

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE UN PROYECTO DE ANALISIS, DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA GESTIONAR LOS TRABAJOS EN LÍNEA EN METRO DE MADRID

Área de Sistemas de Información

10 de febrero de 2020



ÍNDICE

1.	OBJETIVO	5
2.	AMBITO Y ALCANCE	6
2.1	AMBITO DEL PROYECTO	6
2.2	ALCANCE DEL PROYECTO	7
3.	REQUISITOS DEL EQUIPO DE TRABAJO	9
4.	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	11
4.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	11
4.1.1.....	Línea base de la configuración del entorno tecnológico de los sistemas de información de Metro.	13
4.1.2.....	Requisitos de Arquitectura de la plataforma	13
4.1.3.....	Requisitos de Plataforma de desarrollo	14
4.1.4.....	Requisitos de Comunicaciones	14
4.1.5.....	Requisitos de Base de Datos	15
4.1.6.....	Requisitos de almacenamiento y backup.....	16
4.1.7.....	Requisitos de Seguridad	16
4.1.8.....	Requisitos del Puesto Cliente	18
4.1.9.....	Requisitos de Sistemas Multiplataforma	20
4.2	ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	21
4.2.1.....	Lanzamiento del Proyecto.....	22
4.2.2.....	Planificación Inicial Del Proyecto	22
4.2.3.....	Análisis de los Requisitos del Sistema (Funcionales y Técnicos)	23
4.2.4.....	Diseño y Definición de Arquitectura del Sistema	23
4.2.5.....	Construcción del Sistema.....	25
4.2.6.....	Pruebas	26
4.2.7.....	Implantación	28
4.2.8.....	Formación	29
4.2.9.....	Soporte en cada entrada en producción	30
4.3	SEGUIMIENTO Y SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS	31
5.	REQUISITOS GENERALES.....	33
5.1	PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.	33
5.2	RECURSOS MATERIALES DEL PROYECTO.....	34
5.3	LUGAR Y HORARIO DE TRABAJO.....	34
5.4	DOCUMENTACIÓN.....	35

5.5	REGISTRO DE INCIDENCIAS	35
-----	-------------------------------	----

EN DOCUMENTO APARTE:

ANEXO I – Contiene la información relativa a la Línea Base de la Configuración del Entorno Tecnológico de los Sistemas de Información de METRO DE MADRID, S.A. (en adelante Metro)

ANEXO II – Contiene la información funcional sobre el actual aplicativo GTL, procedimientos que aplican y nuevas necesidades identificadas hasta la fecha de publicación de este pliego.



Dado el carácter reservado de toda la información contenida en el presente documento, la mera participación en esta licitación (que comienza con la recepción de este documento) supone, que, todos y cada uno de los licitadores, aceptan tratar todos los datos relativos a este proyecto como información privada de METRO DE MADRID, S.A. En consecuencia, se deberá garantizar la confidencialidad de la misma, usándose únicamente a efectos de la redacción de una oferta para la citada litación. Asimismo, los licitadores se comprometen a no ceder, ni mostrar, ni transferir por medio alguno la totalidad o partes de este documento.

1. OBJETIVO

El objeto del presente documento es establecer las Condiciones Técnicas que deberán ser consideradas para la contratación de un servicio de desarrollo e implantación del aplicativo que permita la Gestión de los Trabajos en las Líneas de la red de METRO DE MADRID, S.A. (en adelante Metro).

Metro de Madrid, dispone en la actualidad de una aplicación desarrollada en tecnología BPM de Oracle 10gR3 que posibilita llevar a cabo por parte de los diferentes departamentos de Metro, la gestión del proceso de solicitud y programación de los trabajos de mantenimiento a desarrollar en las instalaciones de la red de Metro, esta aplicación es GTL (Gestión de Trabajos en Línea).

2. AMBITO Y ALCANCE

2.1 AMBITO DEL PROYECTO

Metro de Madrid S.A. tiene, entre otros objetivos, la necesidad de mantener y optimizar las instalaciones de la red. El aplicativo GTL surgió como una de las herramientas que ayuda a cumplir este objetivo.

Con esta herramienta se desarrolló un proceso de negocio, que permitía gestionar y planificar las solicitudes de trabajos de mantenimientos en las líneas de la red. Proceso crítico al contar con una ventana horaria reducida para la ejecución de los trabajos nocturnos.

Esta herramienta, se desarrolló con el producto OBPM (Oracle Business Process Management) en su versión 10gR3.

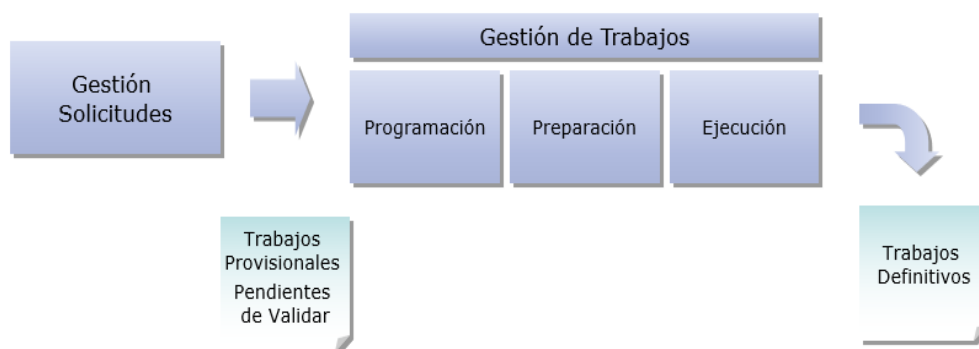
El sistema se adaptó a la arquitectura de METRO e integró con los diferentes sistemas intervinientes en el proceso, SMS/Netro (sistema propio de mensajería instantánea), SAP, SGTN (Sistema de Gestión de Trabajos Nocturnos) y Correo electrónico.

Adicionalmente se requería tener un sistema de información que permitiese obtener estadísticas con el objetivo de buscar áreas de mejora en los procesos.

Las funcionalidades que se desarrollaron fueron las siguientes:

- Gestión de Solicitudes de Trabajo
- Gestión de las Reservas de Tramos
- Planificación Diaria
- Preparación y seguimiento de la ejecución de los trabajos.

GTL- Sistema de Gestión de Trabajos en Línea



Por problemas de rendimiento y usabilidad del aplicativo, no se está utilizando toda la funcionalidad que se construyó. En la actualidad se deja de utilizar el aplicativo en la actividad

de Programación, publicando los trabajos provisionales a una hoja de cálculo y cubriendo el resto de funcionalidad con macros y modificaciones manuales en hoja de cálculo.

Dicha problemática funcional junto con la que se ha detectado desde el punto de vista tecnológico, ha conducido a la necesidad de implementar un aplicativo desarrollado en una nueva arquitectura, tal y como se especifica a continuación:

- Aplicación web .NET (lenguaje C#) con seguridad utilizando ADFS y gestión de roles integrado con Directorio Activo, acceso Web tanto en PC como dispositivos móviles y despliegue en una infraestructura IIS en las instalaciones de Metro.
- Como interfaz de usuario (Front-end) debe utilizarse Angular junto con HTML5, para la construcción de las funcionalidades gráficas.
- Los flujos de trabajo se harán mediante una gestión basada en estados, pudiendo controlar con la gestión de roles qué grupos o usuarios pueden ver e interactuar en cada momento.
- Deberá existir una monitorización mediante la utilización de tablas de auditoría y el registro de la información en determinados momentos y cambios de estado, permitiendo recuperar esta información en un paso concreto y ser consultada por usuarios no administradores.
- También deberá implementarse un sistema que permita determinar qué usuarios se van a encargar de realizar ciertas actividades durante el periodo de tiempo planificado. Con el objetivo de cubrir escenarios de vacaciones y bajas del personal (gestión de suplencias).
- La base de datos debe ser SQL Server/Oracle preferentemente aunque no se descarta utilizar otra más eficiente para este proyecto. También existirá la necesidad de conexión con base de datos PostGre para interfaz con sistemas externos.

En el Anexo II se describe en detalle la funcionalidad migrar, procedimientos que aplican y nuevas necesidades identificadas hasta la fecha de publicación de este pliego.

2.2 ALCANCE DEL PROYECTO

Análisis, desarrollo e implantación de un aplicativo que sustituya al actual GTL cubriendo todas las funcionalidades que se describen en este pliego y se especifican en el anexo II. Deberán llevarse a cabo como mínimo las siguientes tareas:

- **Planificación inicial del proyecto.** Dentro de la planificación se deberán identificar claramente hitos de entrega, validación y aceptación por parte de Metro.
- **Análisis funcional de la aplicación** tomando como referencia la descripción de contexto de los procesos de la aplicación actual GTL y las necesidades para la nueva plataforma, descritos en el ámbito del proyecto y completado en el ANEXO II, así como analizar el propio aplicativo y reuniones de toma de requisitos con el usuario. De aquí se obtendrá el catálogo de requisitos y se creará el modelo de casos de uso.

- **Diseño Técnico de la aplicación y definición de la arquitectura del nuevo modelo** (dimensionamiento de entornos, asesoramiento de HW/SW necesario, base de datos, diseño de la nueva arquitectura, balanceadores, comunicaciones, etc.). La base de datos que utiliza el actual aplicativo GTL, es ORACLE, puede tenerse como referencia para la construcción de la nueva.
- **Definición de los perfiles de usuario:** se utilizarán como referencia los perfiles que utiliza el aplicativo actual, aunque la integración será con ADFS y deberá cumplir con lo expuesto en el apartado de requisitos de seguridad de este documento.
- **Construcción de la aplicación:**
 - Aplicación se desarrollará en lenguaje C# y entorno .net.
 - La solución tecnológica final deberá ser aceptada por Metro.
 - La información de carácter estructural, organizativa, usuarios y recursos deberá ser gestionada considerando vigencias de validez.
 - Integración con los procedimientos de seguridad vigentes en Metro de Madrid.
 - Implementación de los interfaces necesarios e Integración con los sistemas que actualmente se comunican con la aplicación GTL, como SAP, SGTN, SMS, correo.
- **Migración de datos.**
- **Pruebas.** Se realizarán las siguientes pruebas por cada entrada en producción:
 - Pruebas de validación y aceptación. Para ello se formará un grupo multidisciplinar entre METRO y el Contratista para garantizar la consecución de las mismas.
 - Pruebas de carga y rendimiento.
 - Pruebas de backup y restore.
 - Pruebas de contingencia.
 - Pruebas de alta disponibilidad.
 - Paralelo con el sistema actual de una semana de duración, como mínimo.
- **Elaboración de la documentación asociada al proyecto según la metodología aplicada en METRO y elaboración de manuales de usuario de acuerdo a las necesidades de METRO.**
- **Formación a usuarios tal y como se describe en el apartado de Organización de los trabajos de este documento.**
- **Formación Técnica a personal del Área de Sistemas de Información (Desarrollo y Explotación).**
- **Plan de Implantación y Soporte.** Será necesario elaborar un plan de implantación.
- **Implantación y puesta en producción del sistema.** Es necesario tener en cuenta que la nueva aplicación tendrá dos puestas en producción.
- **Soporte in-situ.**
- **Gestión y Seguimiento de todas las tareas.**

Metro se reserva el derecho de poder intercambiar cualquier funcionalidad de las incluidas en los anexos referenciados, por otra u otras de esfuerzo equivalente.

En caso de que en algún punto del Pliego pudiese surgir algún tipo de discrepancia entre el Contratista y METRO, prevalecerá el párrafo anterior, que está recuadrado como marco contractual.

El contexto funcional del sistema de Gestión de Trabajos en Línea (GTL) se expone en el ANEXO II.

Si durante la ejecución de los trabajos se propone el desarrollo bajo alguna herramienta no indicada en la línea base de Metro, será necesario especificar en detalle las necesidades técnicas de HW/SW, licenciamiento, etc., del desarrollo e implantación de manera que pueda ser evaluado por METRO para su aceptación.

Todos los datos enumerativos que se ofrecen a lo largo de este documento se hacen de forma que facilite la confección de las ofertas, de modo que cada licitador tenga una idea lo más aproximada del entorno de trabajo. Se publica con carácter meramente informativo, lo cual, significa que durante la ejecución del proyecto los datos podrían variar o que podrían no ser exactos al 100%.

La información que se facilita no eximirá al Contratista de comprobar o cotejar los datos en ella contenidos con la realidad, ni la discrepancia entre la realidad y esta información no dará derecho a incremento alguno del precio establecido en el Contrato, ni a indemnización de ningún tipo.

3. REQUISITOS DEL EQUIPO DE TRABAJO

Será imprescindible que los integrantes de los equipos de trabajo propuestos en la oferta técnica, acrediten fehacientemente la siguiente experiencia en los Currículum Vitae.

Como mínimo, el equipo de trabajo deberá cumplir las siguientes especificaciones para la realización de los trabajos objeto de esta licitación:

- **Jefe de proyecto**, realizará la gestión del proyecto, velando por el cumplimiento de todas las tareas del proyecto y estará **dedicado al 100% de forma presencial**, durante toda la duración del proyecto.
Acreditará experiencia mínima en gestión de Proyectos de Desarrollo de Aplicaciones, de al menos 5 años.
Uno de los proyectos en los que acredite experiencia como Jefe de Proyecto, deberá tener una duración mínima de 1 año.
- **Perfil Analista**, realizará las tareas de obtención de requisitos y análisis de la solución. Requerirá que tenga una experiencia de al menos 4 años en toma de requisitos y elaboración de análisis funcional en proyectos de desarrollo de aplicaciones y al menos uno de ellos con una duración mínima de 1 año.

- **Perfil experto en el producto ORACLE BPM (OBPM) versión 10gR3**, analizará el aplicativo actual y será el responsable de la extracción de los requisitos del aplicativo actual.
Debe tener al menos 2 años de experiencia demostrable en OBPM v 10gR3.
- **Perfil Arquitecto:** con experiencia mínima de 4 años en análisis y diseño de aplicaciones con arquitecturas .NET, de las cuales, al menos una aplicación haya supuesto más de 1 año de desarrollo.
- **Equipo de programación en tecnología .NET:** estará formado por perfiles con experiencia mínima de 3 años en desarrollos con tecnología .NET.
Al menos uno de los integrantes del equipo deberá tener 5 años de experiencia en tecnología .NET. Las herramientas/tecnologías que se prevén utilizar en el desarrollo del proyecto, son:
 - Angular.
 - ASP.NET MVC y Web API.
 - IDE Visual Studio 2013 o superior (en la plataforma actual se utiliza 2017).
 - Programación C#.
 - Entity Framework 6 o superior (con LinQ).
 - Bootstrap, JQuery/Javascript, HTML5, CSS3, Ajax.

El resto de perfiles propuestos en la oferta deberán tener **al menos 3 años de experiencia** en proyectos en entornos .net (lenguaje C#).

En el caso de que se identifiquen otros perfiles necesarios para ejecutar el proyecto, se deberá describir en detalle su función.

La acreditación de la experiencia solicitada se verificará a través del Currículum Vitae de los miembros del equipo propuesto, que contendrán el suficiente nivel de desglose para verificar que cumplen las especificaciones.

Una misma persona podría cubrir más de un perfil, siempre y cuando cumpla las condiciones especificadas en cada uno de ellos y se presente una planificación compatible con las tareas a realizar.

No incluir la información de cualquiera de los perfiles mínimos anteriores o si la información presentada no cumple con los requisitos exigidos para cada uno de ellos, supondrá la exclusión de la oferta del licitador.

El contratista deberá garantizar la disponibilidad de recursos suficientes, en todo momento, que aseguren la prestación del servicio.

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

4.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En este apartado se describen las especificaciones técnicas que se requieren, teniendo en cuenta que el Contratista deberá desarrollar y aportar los conocimientos, metodologías y herramientas necesarias para asegurar el resultado óptimo del proyecto. El aplicativo debe cubrir la funcionalidad descrita en el ANEXO II en el que se incluye la información relativa al actual aplicativo GTL y las nuevas necesidades a considerar también en el nuevo aplicativo. Y cumplir con los requisitos generales descritos en el siguiente cuadro:

Descripción
Buena experiencia de usuario, con una GUI moderna y atractiva.
Interfaces de usuario potentes: Todo tipo de controles tanto simples como complejos, gráficos interactivos (mapa de las líneas de metro, con representación de trabajos y posibilidad de interactuar con ellos).
Posibilidad de crear listados de resultados en tablas que permitan su manejo de una forma ágil (ordenación, filtro de resultados) y su exportación.
Es sencillo incluir validaciones en los datos, entre unos datos y otros, con datos maestros, reglas complejas para aplicar en la interacción con el usuario.
Interfaces de usuario responsive de forma sencilla y optimizadas para utilizarse en diferentes tipos de dispositivo y tamaños de pantalla.
Deberá disponer de acceso desde dispositivos móviles para acceder a la aplicación.
Capacidad para crear navegaciones entre pantallas fácilmente.
Permite configurar aspectos de la aplicación por parte del propio usuario o al menos un tipo de usuarios (de negocio).
Permite generar informes textuales (listados) de manera sencilla, exportar a Excel, Word, enviar los informes o dejar consultarlos.
Permite generar cuadros de mando de manera potente y sencilla.
Permite definir de forma sencilla reglas de negocio complejas. Existen varios casos de uso que requieren esta funcionalidad.
Integración con Active Directory / ADFS.
Políticas de seguridad soportadas y versiones: SAML.
Permite la gestión de roles, grupos y usuarios desde la plataforma para la gestión de suplencias.
Opción para delegar la gestión de una tarea a otro usuario, bajo demanda de forma puntual o programada durante un periodo de tiempo.
Funciones de generación de alarmas o notificaciones para el usuario.

Permite a un usuario técnico (administrador) configurar o monitorizar el sistema.
Integración con sistemas externos mediante servicios web SOAP/REST.
Dispone de conectores propios para integrarse con sistemas externos: Documentum, SAP, Salesforce, Sharepoint, correo, servicio SMS.
Integración con bases de datos relacionales - Oracle, PostgreSQL, SQLServer, Mysql.
Integración con sistema de mensajería por colas - JMS - Preferentemente Jboss.
Posibilidad de configurar caches en las llamadas a servicios de integración para optimizar rendimiento.
Debe disponer de políticas definidas para la protección de la información, así como un procedimiento en caso de recuperaciones.
Protocolos de seguridad soportados: SSL, TLS, https.
Deberá soportar los principales navegadores del mercado en sus últimas versiones (IE11, EDGE, Safari, Opera, Chrome y Firefox).
Posibilidad de acceder desde red interna y externa. El acceso externo con una funcionalidad reducida.
Los flujos de comunicaciones entre todos los elementos del servicio deben utilizar puertos limitados y definidos.
Cumplimiento GDPR (Reglamento General de Protección de Datos)
Deberá tener la posibilidad de escalar la plataforma de una forma ágil
Los entornos deberán permitir estar en alta disponibilidad
Se mantendrán varios entornos: Desarrollo, Preproducción y Producción.
Deberá tener posibilidad de montar entorno productivo en contingencia con servidores de aplicaciones en recintos diferentes, con direccionamiento distinto, trabajando de forma conjunta con balanceo de carga.
Deberá contar con los mecanismos que aseguran disponer de la plataforma actualizada a la última versión.
Modelado de procesos complejos.
Punto centralizado para realizar la gestión de tareas de usuario.
Posibilidad de realizar flujos en paralelo
Posibilidad de realizar acciones de tarea de forma remota desde el correo electrónico
Personalización de la bandeja de tareas
Representación gráfica del estado de una instancia de un proceso, permitiendo ver los datos en cada paso de la instancia y posibles errores.

Posibilidad de interactuar con las instancias de proceso y sus tareas.
Ofrece herramientas de colaboración entre los participantes de una misma acción
Mecanismos que faciliten la parametrización de los desarrollos por entorno
Mecanismo que permita la ejecución de tareas programadas
Documentación suficiente y clara
No provoca incompatibilidades con los sistemas existentes

4.1.1 LÍNEA BASE DE LA CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO TECNOLÓGICO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE METRO

Habrà que tener en cuenta en todo proyecto que se realice para el Àrea de Sistemas de Información de METRO, la línea base en los àmbitos de desarrollo, sistemas, comunicaciones y seguridad. Ésta se encuentra en el “ANEXO I - Línea Base de la Configuración del Entorno Tecnológico de los Sistemas de Información de METRO DE MADRID, S.A.

Esta información está actualizada a la fecha de emisión del presente Pliego, pudiendo sufrir pequeñas variaciones cuando se vaya a ejecutar el proyecto.

Cualquier tarea que implique la necesidad de salirse de esta línea, deberá ser sometida a aprobación de METRO, con informe justificativo y de alternativas. De la misma forma, no serán admitidas tecnologías obsoletas, aunque estén en la Línea Base.

4.1.2 REQUISITOS DE ARQUITECTURA DE LA PLATAFORMA

La solución tecnológica propuesta quedará integrada dentro de la Infraestructura Informática de METRO, por lo que se deberá tener en cuenta en el análisis, las relaciones con el resto de las aplicaciones y entornos, con el fin de garantizar la perfecta integración con éstos.

El Contratista, deberá disponer de los medios técnicos y humanos para la realización del conjunto de actividades técnicas que implican la instalación del producto y de soporte a la problemática de carácter técnico que pudiera surgir a lo largo de toda la duración del proyecto. Esto incluye la fase de instalación, la fase de arranque y puesta en marcha, donde podría ser preciso realizar los ajustes finos correspondientes, que en todo caso se enfocan a garantizar la exitosa implantación desde el punto de vista técnico.

A continuación, se especifican los requisitos técnicos que se tendrán en cuenta en la definición de la arquitectura con los componentes identificados hasta este momento y la información actual de partida.

Ésta deberá ser definida, validada y analizada en la fase de Diseño y Revisión de Arquitectura.

Como complemento, se adjunta el documento ANEXO II donde se recogen datos relevantes del sistema actual, procedimientos y nuevas necesidades de cara a facilitar la estimación de la nueva arquitectura que se defina.

4.1.3 REQUISITOS DE PLATAFORMA DE DESARROLLO

Se tendrá en cuenta:

- En fase de diseño se valorará la arquitectura a utilizar en la aplicación.
- Utilización de ADFS y directorio activo para integrar la gestión de autorizaciones y permisos dentro de la aplicación.
- Base de datos: SQLServer, Oracle preferentemente, aunque no se descarta utilizar otra más eficiente para el proyecto. Si por motivos propios del desarrollo se plantea una alternativa, tendrá que ser aceptada por Metro y no tener coste adicional.
- Repositorio de gestión de versiones y código fuente GIT. Se valorará una u otra herramienta, en fase de diseño.
- El lenguaje de programación es C#.

Se establecen tres entornos en .NET: Desarrollo, Preproducción y Producción.

Tal y como se describe en el ANEXO I, actualmente se dispone en Metro de aplicativos desarrollados en arquitectura basada en tecnología .net. En fase de diseño se revisará esta arquitectura y se analizará utilizar aquello que se considere compatible con la nueva aplicación.

4.1.4 REQUISITOS DE COMUNICACIONES

Se ha de garantizar que la aplicación funcione bajo el siguiente entorno de comunicaciones:

Acceso Externo:

La arquitectura definida por el adjudicatario debe cumplir los siguientes requisitos:

- Adaptarse a la arquitectura de seguridad de Metro: Se deben definir elementos a ubicar en la Red Frontera de Metro (DMZ corporativa) que comuniquen a los usuarios externos con la aplicación interna que se defina en la red interna corporativa de Metro.

- La arquitectura definida utilizará el Balanceador externo F5 con modulo WAF (web application firewall) de Metro de Madrid, como método de acceso y balanceo de la aplicación
- Los flujos de comunicaciones entre todos los elementos del servicio deben utilizar puertos limitados y definidos.

Acceso Interno: Balanceador interno F5, se distribuirán las peticiones entre los servidores de la aplicación.

- Los flujos de comunicaciones entre todos los elementos del servicio deben utilizar puertos limitados y definidos.
- Ambos balanceadores hacen el ssl-offload de la conexión https del usuario.
- Debe tener una arquitectura de varias capas, separando los front-ends de aplicación de las bases de datos. Esta separación se realiza mediante firewall corporativos.
- La nueva aplicación a construir debe estar en alta disponibilidad.
- La nueva aplicación a construir deberá contemplar un entorno de contingencia,

4.1.5 REQUISITOS DE BASE DE DATOS

La base de datos puede ser SQLServer u ORACLE preferentemente, aunque no se descarta utilizar otra más eficiente para el proyecto. Se tendrán que cumplir los requisitos que se exponen a continuación:

- La base de datos está configurada en Alta Disponibilidad activo pasivo.
- Deberá contemplarse la existencia de un entorno de Contingencia.
- En caso necesario, se tendrá en cuenta la privacidad de los datos mediante procesos de encriptación de los datos que se consideren “sensibles”.
- Entornos disponibles de base de datos: Desarrollo/Preproducción/Producción.

- La aplicación debe tener en cuenta la concurrencia de un gran número de usuarios conectados.
- En caso de existir tablas con gran volumen de datos, deberán estar particionadas y deberán tener un modelo de datos optimizado en el acceso a la información.
- La aplicación debe tener en cuenta la concurrencia de usuarios en los accesos, ejecución de consultas y actualización en base de datos.
- Se deberá realizar el control de bloqueos en objetos de base de datos.
- Forma parte del proyecto la creación de los procesos necesarios para realizar el volcado periódico de los datos a tablas históricas.

En caso de proponerse utilizar otra base de datos distinta a Oracle o SQLServer deberá ser aceptada por Metro.

4.1.6 REQUISITOS DE ALMACENAMIENTO Y BACKUP

Los requerimientos en cuanto al almacenamiento y backup de la aplicación, son:

Almacenamiento:

El almacenamiento estará ubicado en cabinas de almacenamiento. En el caso del entorno productivo estará replicado de manera síncrona a otro CPD para su protección frente a desastres. La plataforma de almacenamiento se describe en la línea del ANEXO I.

Backup:

Los procesos de backup cubrirán todos los entornos (des/pre/pro) y darán cobertura a pérdidas totales y/o parciales de información. Deberán estar integrados, de manera nativa o a través de scripts, con la herramienta de backup DELL EMC NetWorker. La plataforma de backup está descrita en la línea base definida el ANEXO I.

4.1.7 REQUISITOS DE SEGURIDAD

La autenticación y autorización de la aplicación se realizará contra el Directorio Activo, repositorios de Metro dedicados a ello o ADFS (Active Directory Federation Services).

Autenticación

La autenticación se realizará mediante uno de los métodos admitidos por Metro, que se elegirá teniendo en cuenta las necesidades de la aplicación y la tipología de usuarios. Los métodos admitidos en orden de preferencia son.

- Single sign on transparente con credenciales de dominio contra ADFS (Active Directory Federation Services).
- Formulario de usuario y contraseña de ADFS (Active Directory Federation Services).
- Formulario de usuario y contraseña contra AD (Active Directory). Este formulario deberá construirse y saber interpretar los códigos de respuesta del repositorio (cambio de contraseñas iniciales, cambios de contraseña por caducidad, cuentas bloqueadas...) operando en consecuencia y mostrando si fuese necesario pantallas adicionales.
- Formulario de usuario y contraseña contra OpenDJ LDAP. Este formulario deberá construirse y saber interpretar los códigos de respuesta del repositorio (cambio de contraseñas iniciales, cambios de contraseña por caducidad, cuentas bloqueadas...) operando en consecuencia y mostrando si fuese necesario pantallas adicionales.

Autorización

- La definición y especificación de perfiles de autorización será realizada por el Adjudicatario y aprobada por METRO. Se definirán uno o más perfiles de usuario y las funcionalidades que deberán tener cada uno de ellos en la aplicación. Cada uno de estos perfiles se traducirá en un grupo(rol), que se implementarán como grupos de AD (Active Directory) o grupos de OpenDJ LDAP, en función del repositorio elegido para la autenticación.
- La recuperación del grupo o grupos al que pertenece cada usuario será mediante ADFS (Active Directory Federation Services) y si no fuese posible, directamente contra AD o OpenDJ LDAP.
- Para implementar las funcionalidades que debe tener cada perfil, cada grupo de autorización podrá traducirse en una serie de permisos más detallados de bajo nivel según el lenguaje de programación establecido y que residirán en la propia aplicación.

- La asignación de estos permisos de bajo nivel a los grupos de autorización se realizará en función del lenguaje y el repositorio elegidos y siguiendo lo indicado en las guías de desarrollo y estilo.

Almacenaje de credenciales

- La aplicación podrá necesitar conectarse a otros sistemas de Metro, en ese caso las claves de conexión deberán residir encriptadas en los ficheros de configuración.

RGPD.

- En el caso de que la aplicación trate datos personales afectados por el Reglamento General de Protección de Datos, será necesario que cumpla con todos los requisitos legales.

4.1.8 REQUISITOS DEL PUESTO CLIENTE

- Si la aplicación se basa en un desarrollo con tecnología .NET u otra tecnología que requiera del uso de un navegador del puesto cliente, la aplicación debe integrarse y ser funcional con todos los navegadores que la maqueta del puesto cliente tenga en cada momento (actualmente IE11, EDGE, Chrome y Firefox) y sus evolutivos. Así mismo, debe ser compatible con todas las políticas de dominio corporativas de seguridad y funcionales definidas para los navegadores. En caso de que por evolución del navegador a una versión nueva y/o cambio de política de dominio corporativa la aplicación se viese afectada, se deberá garantizar su correcta funcionalidad realizando los cambios en la misma que sean necesarios para su completa compatibilidad.
- Todo software o aplicación cliente que requiere integrarse en la plataforma de Metro de Madrid. S.A. debe pasar un proceso de homologación que verifique su correcta instalación e integración en todos los equipos de la plataforma.
- La aplicación deberá tener la capacidad de ajustarse en todo momento a la política de evolución que fija el fabricante del Sistema Operativo (SO) y que consiste en la publicación periódica de versiones (releases) de obligada instalación. Debe tener la capacidad de ofrecer un evolutivo (soporte y mantenimiento) para ajustarse en todo momento a las nuevas releases de W10 y poder garantizar así su compatibilidad.

- La aplicación debe ser compatible y no interferir, a parte con el SO, con el resto de aplicaciones que conforman la maqueta de Metro de Madrid y su configuración corporativa UEFI/BIOS.
- En la plataforma cliente existe en la actualidad varias maquetas para platformar equipos y las versiones indicadas del SW de maqueta podrán evolucionar y/o sustituirse en función del avance del mercado tecnológico. Cabe destacar la componente java JRE, ya que podrá evolucionar a otro tipo de versiones y/o soluciones alternativas opensource, por lo que el SW deberá de tener la capacidad de poder adaptarse para garantizar la compatibilidad.
- Las maquetas y los equipos de la plataforma cliente (Sistemas Operativos y SW de maqueta, etc.) se relacionan en el Anexo I – Línea Base
- El puesto cliente de Metro de Madrid, S.A, trabaja dentro de un dominio corporativo y, aparte del SW y la configuración base de maqueta, está sometido a una serie de políticas corporativas funcionales y de seguridad. Por lo tanto, la aplicación a homologar debe de preservar la integridad de dichas políticas de dominio y ser compatible con los settings (configuraciones) que se definen en ellas.
- En cuanto a la fuente o archivo de instalación, será preferiblemente en formato MSI para favorecer su distribución e incorporación en maqueta o en su defecto en un formato que permita paquetizarlo y distribuirlo con el sistema System Center de Microsoft. El archivo de instalación debe ofrecer la capacidad de poder dar marcha atrás (desinstalador) y, si se trata de una evolución a otro producto ya instalado, debe tener la capacidad de poder desinstalar la versión anterior desde System Center.
- En caso de que el software a homologar requiera de acceso a internet, ya sea para su instalación o su uso, será necesario que sea compatible con el proxy corporativo de Metro de Madrid. S.A.
- En caso de que el software sea con coste, tendrá que tener su correspondiente licencia, debidamente regularizada, e identificar tanto el responsable de la aplicación como el departamento al que pertenece/autoriza.
- En caso de tener HW asociado, tiene que ser compatible tanto a nivel de hardware como a nivel de software con los equipos de la plataforma de Metro de Madrid. S.A. En caso

de que el dispositivo tenga conexiones a red (WLAN, WAN etc...) tendrá que ser compatible con la infraestructura de Metro de Madrid. S.A. tanto a nivel hardware como a protocolos de seguridad.

4.1.9 REQUISITOS DE SISTEMAS MULTIPLATAFORMA

Monitorización:

- En el caso de que se desarrollen procesos que, por su importancia y/o características, deban ser monitorizados, se deben implementar los mecanismos necesarios para que los errores que se produzcan en los mismos sean reportados a las consolas de monitorización de las que Metro dispone (HP OpenView\MS SCOM según proceda).
- Los errores, avisos y otros tipos de información producidos y/o controlados dentro de la propia aplicación se escribirán en ficheros de log específicos y cíclicos en rutas previamente determinadas, y complementariamente en el log de eventos del servidor, si así se indica. El nivel de detalle de estos ficheros de logs se debe poder configurar a demanda.

Integración:

- Se implementarán los mecanismos necesarios para que el sistema desarrollado sea resistente a pérdidas de comunicación puntuales entre los distintos componentes durante un tiempo que se establecerá.
- La aplicación se desplegará en una granja de servidores web con al menos dos nodos, a los que se accederá a través de un balanceador. Se implementarán en la propia aplicación los mecanismos necesarios para garantizar las funcionalidades requeridas, con independencia del nodo al que acceda al usuario.

Procesos planificados (en el caso de que sean necesarios)

- Como norma general, cualquier proceso planificado se implementará como servicio de Windows. Se deberá tener en cuenta en el diseño de estos procesos, la consideración realizada anteriormente relativa a la arquitectura de varios nodos (es decir, se deberá controlar la concurrencia para asegurar una única ejecución).

- Como se indicaba también en el apartado anterior, cualquier proceso planificado debe trazar la información correspondiente a su actividad (arranque/parada, inicio/fin de ejecución, tareas realizadas, errores, etc.) en ficheros de log específicos, y complementariamente en el log de eventos del servidor, si así se indica. El nivel de detalle de estos ficheros de logs se debe poder configurar a demanda.
- Se debe habilitar un mecanismo explícito que permita habilitar/inhabilitar la ejecución del proceso planificado a voluntad, si funcionalmente así se especifica.
- Se debe habilitar la posibilidad explícita de realizar lanzamiento manual, si funcionalmente así se especifica.
- En función de la criticidad se deberá habilitar la posibilidad de reintentos automáticos, si funcionalmente así se especifica.
- Los parámetros de ejecución (hora, periodicidad) se guardarán en un fichero de configuración y/o tabla de configuración en base de datos, y no en la propia aplicación.
- El cambio de los parámetros de ejecución (habilitación o no, hora, periodicidad) deberán ser tomados en caliente por la aplicación.
- Los parámetros de ejecución (hora, periodicidad) deberán ser modificables vía Web, si funcionalmente así se especifica.
- Se deberá poder consultar el resultado de las últimas ejecuciones vía Web, si funcionalmente así se especifica.
- El acceso a la Web que permita modificar los parámetros de ejecución y consultar el resultado de las últimas ejecuciones deberá estar securizado, si funcionalmente así se especifica.

4.2 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista, deberá aportar un conjunto de entregables que deberán tener una aprobación formal por parte del equipo de trabajo de METRO, para considerar que el hito correspondiente se ha alcanzado. La documentación del proyecto se realizará acorde a plantillas propias de METRO.

Se deberá enfocar la planificación del proyecto a una implantación con dos entradas en producción. Al inicio del proyecto se valorará como acometer las fases del proyecto teniendo en cuenta esta necesidad, aunque ajustado a la metodología aplicada al proyecto.

La implantación deberá distribuirse en dos partes como se describe a continuación:

- **Fase I:** Migrar toda la funcionalidad del aplicativo GTL que se utiliza en la actualidad a la nueva plataforma hasta la publicación de trabajos provisionales y correspondiente exportación al documento oficial en Excel de trabajos provisionales.
- **Fase II:** Implantar la funcionalidad con la programación completa de trabajos provisionales y definitivos con la gestión gráfica, la funcionalidad de trabajos diurnos y la funcionalidad de ejecución de trabajos.

El proyecto debe contemplar como mínimo las tareas que se mencionan a continuación y con el planteamiento de implantación de las funcionalidades en dos fases. Las funcionalidades a incluir en las dos fases pueden ser revisadas y modificadas siempre con la aprobación de Metro.

4.2.1 LANZAMIENTO DEL PROYECTO

El objetivo de esta reunión es hacer una presentación para mostrar a los Responsables y Grupos de METRO implicados los aspectos más relevantes del proyecto, con el objetivo de ser validados en dicha reunión:

- Alcance del proyecto
- Planificación de alto nivel con las tareas a realizar, es necesario revisar la planificación para aclarar aspectos de vacaciones, disponibilidad, dedicación y otra información de interés similar.
- Personas que formarán parte del equipo de proyecto.
- Periodicidad de los comités (Seguimiento, Dirección) e integrantes de cada comité.
- Particularidades del proyecto.
- Riesgos.

4.2.2 PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO

Este apartado tiene como objetivo definir la planificación detallada de todas las tareas que se llevarán a cabo en el proyecto hasta la completa puesta en producción del mismo, indicando la operativa prevista para su gestión y calidad. Los productos que se entregarán son:

- Plan de proyecto.
- Planificación detallada.
- Matriz de riesgos.

4.2.3 ANÁLISIS DE LOS REQUISITOS DEL SISTEMA (FUNCIONALES Y TÉCNICOS)

La fase de análisis tiene como objetivo obtener una especificación detallada del ámbito del proyecto que satisfaga las necesidades específicas del sistema al que sustituye. Por tanto, será necesario analizar todos los requisitos del sistema tomando como referencia el contexto actual y necesidades (ANEXO II), confirmando los requisitos con los usuarios clave y teniendo en cuenta en todo momento el alcance descrito en el apartado de Ámbito del Proyecto elaborando la siguiente documentación:

- Catálogo de requisitos.
- Documento de análisis del sistema.
- Propuesta de posibles arquitecturas de la nueva aplicación.

Será responsabilidad del Contratista hacer una buena toma de requisitos y análisis exhaustivo de los mismos, para garantizar que se han entendido y analizado todas las necesidades de los usuarios y se han contemplado todos los requisitos en el sistema.

En esta fase se realizará la definición de los permisos y autorizaciones de usuario para el acceso a la aplicación.

Se pondrá a disponibilidad del Contratista, dentro del entorno de Metro, el código fuente del aplicativo actual GTL para facilitar la extracción de la lógica de negocio en relación a funcionalidades que están actualmente en producción.

Finalizada la fase de análisis y una vez que se apruebe la arquitectura a implantar, podrá ser necesario revisar la planificación inicial y realizar los ajustes y en caso necesario, re planificación, con el fin de tener una fecha fin ajustada a la realidad. Adicionalmente, puede ser necesario redefinir el plan de implantación en dos fases propuesto en un principio.

4.2.4 DISEÑO Y DEFINICIÓN DE ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Esta fase tiene como objetivo el dimensionamiento de entornos, asesoramiento de HW/SW necesario, base de datos, ajustes de arquitectura, balanceadores, comunicaciones, motor de búsqueda, etc.

La propuesta del entorno tecnológico de la aplicación, se basará en el apartado Arquitectura de la Plataforma de este documento.

En esta fase se analizarán las interfaces y relaciones con otros sistemas y se definirán los mecanismos necesarios para asegurar que se siguen manteniendo dichas interfaces.

En relación con el diseño del modelo de datos, desarrollo de SQL y programación que se realice, se tendrá siempre en cuenta la optimización máxima debiendo asegurar un buen rendimiento en cuanto al acceso a la información.

En relación con el entorno de almacenamiento y backups, se realizarán las siguientes tareas:

- Definición de arquitectura del almacenamiento necesario con volumetría y crecimiento previsto.
- Procedimientos de Backup:
 - Detección y/o definición de datos con diferentes necesidades de protección, según su criticidad para asegurar el servicio, sensibilidad, necesidades de trazabilidad de eventos, etc.
 - Definición de estrategia de backup que incluya de manera consistente todos los elementos definidos para prestar el servicio (BBDD, servidores de aplicación, etc.) en la fase de arquitectura. Deberá contemplar la interdependencia de sistemas de la solución a efectos de poder recuperar el servicio a un punto en el tiempo.
 - Tipos (online, offline, export)
 - Periodicidad, períodos de retención.
 - Procedimiento de backup
 - Definir el procedimiento de recuperación del servicio según la estrategia anteriormente definida en esta fase de diseño. Detección de elementos a recuperar (esquemas, tablas, ficheros, etc.).
 - Definición de pruebas de restore que se llevarán a cabo en la fase de pruebas, teniendo en cuenta escenarios de pérdida total o parcial de la aplicación.

Los productos que se entregarán:

- Documento de diseño de la arquitectura del sistema y entorno tecnológico.
- Documentación de revisión de perfiles y roles de autorización.
- Plan de pruebas exhaustivo y detallado, estrategia y escenarios de ejecución de los diferentes tipos de pruebas (funcionales, de aceptación, de rendimiento, backup y restore, operación, etc)

Se realizarán también si es necesario, las tareas de dimensionamiento del entorno y asesoramiento de HW para el correcto funcionamiento del sistema. El contratista prestará el soporte necesario a METRO para implementar cualquier cambio derivado de la nueva arquitectura, que afecte a los sistemas actuales implantados en METRO.

El objetivo final de la fase de diseño es generar un documento donde se especificará cómo va a ser la aplicación a desarrollar, arquitectura, modelo de datos, almacenamiento, backups, interfaces, plan de pruebas, etc.

Cualquier cambio que surja en fases posteriores respecto del diseño inicial, o nuevo requerimiento que afecte a la arquitectura ya definida, se comunicará por parte del Contratista a METRO quien procederá a evaluar la necesidad, pudiendo solicitar por parte de METRO un análisis del impacto sobre la arquitectura ya diseñada y/o implementada.

4.2.5 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

En esta fase se realiza el desarrollo de la aplicación solicitada, así como, las pruebas unitarias y de integración necesarias para garantizar el paso al sistema de pruebas lo más estable posible.

Constará de las siguientes tareas:

- Codificación y/o parametrización de los componentes software.
- Construcción y desarrollo de los procesos y funcionalidades requeridos, que se hayan definido durante la fase de análisis.
- Construcción de los desarrollos necesarios para asegurar la convivencia de la nueva aplicación con la actual, así como para mantener los interfaces.
- Creación/Actualización si es necesario de perfiles de autorización en el esquema de Seguridad, en los entornos de desarrollo, calidad, formación y preproducción.
- Realización de las pruebas y controles necesarios que aseguren la aplicación de buenas prácticas de desarrollo y el óptimo rendimiento de la aplicación.
- Realización de pruebas unitarias y de integración en el entorno de desarrollo.

El código desarrollado deberá estar debidamente documentado (mediante comentarios en código, documentación de soporte, etc.) con el fin de facilitar el entendimiento del código fuente y el posterior mantenimiento de la aplicación.

Durante esta fase se realizarán por parte de METRO, los controles que considere necesarios para asegurar que se están siguiendo los requerimientos definidos en fase de diseño y comprobar tanto la calidad del código que se esté desarrollando como el seguimiento de los procedimientos y buenas prácticas.

El código fuente deberá estar integrado en el repositorio GIT de Metro, y se entregará incluyendo imágenes, plantillas y/o cualquier recurso necesario para su correcto funcionamiento que se haya empleado en el desarrollo del proyecto.

Se deberá elaborar la siguiente documentación:

- Resultado de ejecución de las pruebas realizadas.
- Resultado de las pruebas de carga, rendimiento, backup y escalabilidad realizadas.
- Plan de paso a preproducción.

4.2.6 PRUEBAS

Esta fase tiene como objetivo asegurar el correcto funcionamiento del sistema relacionado con la aplicación, volumen de información, rendimiento, concurrencia.

Estas pruebas se realizarán conjuntamente con METRO, aunque antes de su realización el Contratista debe haber verificado el correcto funcionamiento del sistema, y se deberán hacer en el entorno de integración.

Dado que se realizará la entrada en producción en dos fases, se irá comprobando de manera escalonada la construcción de la aplicación. En el apartado de pruebas de cada fase tiene que asegurarse:

- Ejecución del plan de pruebas. El objeto será la realización de todas las pruebas necesarias (funcionales, de carga, de rendimiento, de perfiles, de acceso externo a Metro, de navegadores y dispositivos móviles), para el correcto funcionamiento del sistema.
- Desarrollo y pruebas de los procesos de carga o migración de datos, desde el esquema/entorno actual al nuevo, configurado para que se pueda ejecutar en los entornos de test y producción.

La documentación y seguimiento de las pruebas se deberán realizar en un formato que sea fácil de realizar un seguimiento por parte de los usuarios.

Dentro del ámbito de estas pruebas y debido a que hay diversos factores que influyen en el correcto funcionamiento de la aplicación (información de diferentes fuentes de datos, volumen de información a gestionar y rendimiento), será necesario hacer pruebas integradas de la aplicación en un entorno lo más similar al entorno real que tendrán disponibles los usuarios.

Es imprescindible tener la aceptación de las pruebas de integración antes de ejecutar las pruebas de aceptación de usuario.

Antes de la ejecución de las pruebas de aceptación, debe asegurarse:

- Despliegue del aplicativo en los entornos de test en el que aplique las pruebas.
- Preparación de los entornos de pruebas.
- Cargas de datos iniciales en el entorno de pruebas.

Estas son las pruebas que se deben realizar en cada fase:

- Revisión y complementación del plan de pruebas para comprobar que contiene todos los casos de pruebas necesarios.
- Pruebas funcionales: una vez que el nuevo sistema esté disponible se llevarán a cabo las pruebas especificadas en el punto anterior.
- Pruebas de usuario: tras realizar las pruebas funcionales, es necesario presentar el nuevo sistema a los usuarios finales del mismo para su validación y aprobación. Estas pruebas se deberán realizar con datos reales, por lo que será obligación del Contratista garantizar que los ficheros, bases de datos y demás sistemas de almacenamiento de datos usados en las pruebas, se encuentren cargados correctamente.

Estas pruebas se realizarán de forma conjunta y presencial entre el usuario final (Metro de Madrid) y el Contratista durante todo el periodo de pruebas. Los usuarios que lleven a cabo las pruebas de aceptación, deberán recibir previamente la formación necesaria para disponer del criterio suficiente y poder llevarlas a cabo con la mayor rapidez posible.

- Pruebas de carga y rendimiento: se verificará que el nuevo sistema proporcione las prestaciones requeridas bajo las cargas de datos, así como, rendimiento del nuevo sistema.
- Pruebas de Backup y Restore: Se realizarán pruebas de backup y restore, teniendo en cuenta los procedimientos y pruebas definidas en la fase de diseño.
- Pruebas de operación: se verificará, conjuntamente con el personal de METRO la correcta operación en los siguientes aspectos, será necesario que en el manual de mantenimiento del sistema se dejen indicadas todas las instrucciones necesarias para poder hacer el mantenimiento del sistema dentro de los equipos de METRO.
 - Compilación: Se realizará la compilación de los ficheros fuente y sobre los ficheros compilados, se realizarán las operaciones siguientes:
Verificación de código (desarrollo): estructuración en capas, código fuente suficientemente documentado, etc.
 - Despliegue: Se verificará el correcto despliegue de la aplicación.
 - Configuración de la integración: Se verificará la correcta parametrización del sistema.
 - Logs: Se verificará que la aplicación genera correctamente los logs necesarios y auditorías correspondientes para poder dar soporte al nuevo sistema y que estos están lo suficientemente detallados.
 - Pruebas de seguridad: con el objeto de garantizar la seguridad del nuevo sistema será necesario realizar las pruebas de perfiles/roles para garantizar que cada usuario acceda a sus datos y a las funcionalidades que tenga asignadas.
- Pruebas de contingencia y alta disponibilidad. Se realizarán pruebas de contingencia y alta disponibilidad para verificar la correcta respuesta del sistema y prevenir la pérdida de servicio.

- Paralelo con el sistema actual productivo: se verificará mediante un paralelo con el sistema actual en el entorno de test, conjuntamente con el personal de METRO el correcto funcionamiento del aplicativo.

Se entregará la siguiente documentación:

- Plan de pruebas ejecutado donde se reflejen las incidencias detectadas y la resolución de las mismas.
- Resultado de pruebas de control de acceso
- Resultado de las pruebas de rendimiento y escalabilidad realizadas.
- Resultado de las pruebas de contingencia y alta disponibilidad
- Resultado del paralelo realizado.

4.2.7 IMPLANTACIÓN

El objetivo de esta fase es la entrega y aceptación de la cada una de las funcionalidades planificadas en el plan de proyecto, así como la realización de todas las actividades necesarias previas a la puesta en producción de cada una de las fases:

Cargas de datos iniciales:

La aplicación debe tener completa la funcionalidad prevista en cada entrada en producción de funcionalidad, por lo que deberá disponer de todos los datos que le sean necesarios, incluso los programas de carga y extracción de datos que hubiese que desarrollar en su caso.

Se entregará la siguiente documentación:

- Plan de paso a preproducción
- Plan de paso a producción.
- Manual de explotación (que incluye el apartado de implantación) y mantenimiento. Esta documentación se deberá definir junto con los diferentes departamentos técnicos de Metro.
- Manual de usuario.
- Procedimiento de despliegue y tareas necesarias para la puesta en producción del sistema.
- Manual técnico para el mantenimiento y gestión del sistema implantado.
- Documentación que contenga el procedimiento de backup y recuperación de servicio mediante restauración de un backup online, haciendo constar, ítems a recuperar (esquemas, tablas, ficheros, etc) y procedimiento de recuperación de servicio.

Deberá garantizarse el cumplimiento de los requerimientos exigidos en el presente Pliego.

Se considerará que el proyecto ha entrado en productivo cuando la totalidad de sus componentes y/o elementos están correctamente instalados para toda la funcionalidad definida y se encuentran a disposición de los usuarios finales en producción.

En el plan de proyecto, planificación y plan de paso a producción tendrán definir como se hará el cambio del sistema antiguo al nuevo y si habrá algún momento en el que convivan los dos sistemas y cuando se producirá el paso efectivo al nuevo. Por ello, está dentro del alcance de este proyecto cualquier actuación que sea necesario realizar en los sistemas (tanto en el actual como en el nuevo) para garantizar el correcto funcionamiento de ambos sistemas de forma simultánea.

El nuevo aplicativo que se desarrolle deberá tener alta disponibilidad (disponible 7x24), y contemplar situaciones de contingencia.

4.2.8 FORMACIÓN

Será necesario elaborar un plan de formación consensuado con METRO, para contemplar los colectivos a los que hay que dar formación, teniendo en cuenta todos los periodos críticos para el servicio de METRO, como son Navidades (que incluye todo el mes de diciembre y la primera semana de enero), así como, Verano (julio, agosto y primera quincena de septiembre).

La planificación, diseño y organización de la formación correrá a cargo del Contratista, que ejercerá la labor de coordinación de todo lo relacionado con la formación (convocatorias, listas de participantes, coordinación de eventos, etc.). Esta planificación deberá ser consensuada y aceptada por METRO.

También será responsabilidad del Contratista la preparación del entorno necesario para realizar la formación.

La estrategia de formación debe ir en consonancia con la estrategia de implantación, y la metodología de implantación que se establezca.

El objetivo de esta fase incluye los siguientes tipos de formación:

- Formación al personal técnico del Área de Sistemas de Información de Metro, con el objetivo de que puedan realizar correctamente el mantenimiento y explotación de la aplicación. (Formación dirigida a Administradores y Desarrolladores, aprox. 10 personas en dos grupos). Con una duración estimada de 5 a 10 jornadas.

- Formación a usuarios clave y usuarios finales: dirigida a un grupo de usuarios clave para las funcionalidades más complejas y a usuarios finales. Aproximadamente 600 personas en varios grupos (40 son usuarios clave). Con una duración mínima de 5 jornadas para los usuarios clave y una jornada para los usuarios finales.

Estos puntos mencionados son una aproximación, el contratista tendrá que ajustar la formación en el plan de formación.

Esta formación será responsabilidad del CONTRATISTA.

Se entregará la siguiente documentación:

- Plan de Formación consensuado con METRO (formadores, fechas, grupos)
- Manuales de usuario con el formato requerido. Estos manuales deberán entregarse a METRO con la antelación suficiente, para que se puedan ser revisados y entregados previamente la inicio de la formación.

En la planificación inicial del proyecto, deberá tenerse en cuenta que la formación requiere una antelación suficiente sobre la entrada en producción de la funcionalidad con la que está relacionada.

4.2.9 SOPORTE EN CADA ENTRADA EN PRODUCCIÓN

El objetivo de esta fase será la realización del soporte posterior a la puesta en producción de cada entrada en producción prevista en el proyecto, antes del inicio del periodo de garantía. Una vez realizado el paso a productivo de cada uno de los dos grupos funcionales, se planificará tener **soporte in-situ con 2 jornadas de duración el primero y otro al implantar el resto de funcionalidad con 20 jornadas de duración también in-situ, los 2 primeros días de este último soporte se prestarán en horario nocturno para dar cobertura a la ejecución de los trabajos.** Durante el período de soporte se podrán llevar a cabo los ajustes finos que soliciten los usuarios, dejando el sistema estable de cara al periodo de garantía y siempre que sean aprobados en el comité correspondiente.

Por lo tanto, será necesario contar con un soporte post arranque formado por una o dos personas, que permita a los usuarios resolver de forma inmediata, cualquier duda o problema que se le pudiese presentar, en relación con el producto implantado. Este soporte será presencial en el recinto que METRO designe al respecto.

El soporte post-arranque nunca debe confundirse ni confluir con la resolución de incidencias.

La corrección de incidencias durante la fase de soporte, será responsabilidad del equipo de proyecto del Contratista, siendo diferente del equipo de soporte en implantación cuyas tareas

deben asegurar la puesta en producción y despliegue de la aplicación, prestando el apoyo necesario a los usuarios de METRO que lo requieran.

4.3 SEGUIMIENTO Y SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS

GESTIÓN DE LOS TRABAJOS

El contratista designará un Jefe de Proyecto que será el responsable directo de la organización, planificación, seguimiento detallado y de la gestión de cualquier incidencia y/o problema que pudiera surgir durante la duración de los trabajos.

Adicionalmente actuará como interlocutor con METRO en todo momento y será el responsable de su equipo de trabajo y de velar por la calidad de los productos entregados.

METRO, designará entre su personal un Jefe de Proyecto del Servicio de Desarrollo de Aplicaciones, que será responsable de la supervisión de la ejecución de los trabajos y el cumplimiento de los procedimientos de trabajo y normativas vigentes. También actuará como enlace con otras áreas de sistemas o cualquier otra unidad organizativa que se precise y facilitará la logística necesaria, resolverá las dudas y las imprecisiones que puedan existir en los requisitos de las solicitudes de proyecto.

El Jefe de Proyecto de Metro será el último responsable de la aceptación de los productos entregados durante las distintas fases del proyecto y velará por la calidad de los mismos.

SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

El Jefe de Proyecto del contratista deberá realizar un seguimiento continuo de la evolución del proyecto e informará al Jefe de Proyecto designado por METRO cuando se requiera. Para ello, se llevarán a cabo reuniones de seguimiento periódicas de las que levantará acta la empresa adjudicataria.

El Jefe de Proyecto de METRO, podrá determinar los procedimientos y herramientas a utilizar para poder llevar a cabo la planificación, seguimiento y control del proyecto.

El Jefe de Proyecto de METRO, resolverá las dudas y las imprecisiones que puedan existir los requisitos de las solicitudes de proyecto.

Tras las revisiones técnicas, el Jefe de Proyecto de la METRO podrá rechazar en todo o en parte los trabajos realizados, en la medida que no respondan a las especificaciones o no superen los controles de calidad acordados.

Adicionalmente se constituirán los siguientes comités:

Comité de Dirección

Estará integrado por los componentes que METRO y la empresa contratista de la Gestión del Proyecto determinen. Será el máximo órgano de responsabilidad de supervisión del proyecto por parte de METRO. Será el único competente en temas relativos a modificaciones de planificación, alcance y resolución de discrepancias.

El Comité de Dirección tendrá una periodicidad mensual y, a priori, se realizará de forma presencial o como se concrete en el plan del proyecto. Se elaborará un informe para cada comité que se distribuirá un par de días antes de la celebración de dicho comité y cuyo contenido deberá estar consensuado entre los Jefes de Proyecto de Metro y del contratista.

Comité de Seguimiento del proyecto

Estará integrado igualmente por los componentes que, METRO y la Empresa Adjudicataria determinen. Se encargará del seguimiento técnico del proyecto, así como, de la coordinación de los diferentes subproyectos en que se pueda dividir el Proyecto, elevando al Comité de Dirección aquellas cuestiones y decisiones que no sean de su responsabilidad.

El Comité de Seguimiento tendrá una periodicidad quincenal y, a priori, se realizará de forma presencial o como se concrete en el plan del proyecto.

Se elaborará un informe para cada comité que se distribuirá un par de días antes de la celebración de dicho comité y cuyo contenido deberá estar consensuado entre los Jefes de Proyecto de Metro y del contratista.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

El nivel de calidad exigido por parte de METRO se basa en el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015, por lo que será de carácter obligatorio por parte del Contratista, la creación, gestión y control de los correspondientes registros de calidad requeridos dentro del marco del Sistema de Gestión de Calidad del Área de Sistemas de Información.

Con el fin de garantizar la Calidad del producto final, METRO se reserva el derecho de poder realizar cuantos controles estime convenientes (auditorías internas de calidad, revisiones puntuales, etcétera). Estos controles se podrán realizar en cualquier momento del proyecto, pudiendo ser efectuados directamente por METRO o por cualquier otra empresa que, a tal fin, pudiera designar.

5. REQUISITOS GENERALES

5.1 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

METRO tiene en vigor procedimientos de trabajo para los distintos entornos de su sistema. Estos procedimientos serán comunicados a los perfiles asignados al inicio del proyecto y serán de obligado cumplimiento.

Existirán tres entornos de trabajo diferenciados: desarrollo, preproducción y producción. La aplicación se desarrollará en el entorno de desarrollo.

Para el control de versiones del código fuente, gestión de librerías y pruebas automáticas se propone la utilización de GIT. Se valorarán otras propuestas al inicio del proyecto, siempre que estén justificadas para este tipo de proyectos. Se generarán los logs necesarios para controlar los errores de las aplicaciones.

Una vez realizada la entrega correcta del código en desarrollo, METRO realizará todas las pruebas necesarias para validar que la aplicación entregada está completa, correcta, libre de fallos y responde a los requisitos de funcionamiento requeridos. Será deseable pero no imprescindible, la automatización de las pruebas a través de alguna herramienta disponible en el mercado.

Estas pruebas se deberán realizar con datos reales, por lo que será obligación del Contratista garantizar que los Ficheros, Bases de datos y demás sistemas de almacenamiento de datos usados en las pruebas, se encuentren cargados correctamente, así como, que los datos reales no se perderán o alterarán en toda la fase de ejecución del proyecto.

A la finalización de las pruebas y validación de cada entrega, se procederá al despliegue de la aplicación en los entornos de producción.

El licitador deberá proponer de manera clara la metodología a seguir durante el desarrollo del proyecto. Esta metodología deberá seguir siempre los estándares definidos por METRO para metodologías en cascada o metodologías ágiles y deberá perseguir el cumplimiento de los objetivos fijados en el presente Pliego. El licitador deberá detallar la forma en la que abordará cada una de las tareas definidas para el proyecto, teniendo siempre flexibilidad de adaptación a la forma de trabajo en METRO, durante la ejecución del proyecto.

Durante las tareas que precisen participación del equipo de METRO, tanto del equipo técnico y/o, como de los usuarios finales, se requerirá la presencia del equipo del Contratista en las instalaciones de METRO, salvo que puntualmente no se estime necesario por parte de METRO y se acepte realizar las tareas de otra forma alternativa.

5.2 RECURSOS MATERIALES DEL PROYECTO.

Durante la ejecución del proyecto, METRO pondrá a disposición del Contratista aquellos recursos materiales o logísticos que crea precisos en cada una de las fases del proyecto.

Por el motivo anterior y con la intención de evitar demoras innecesarias de tiempo, por no contarse con los medios precisos en cada fase del proyecto, es necesario que El CONTRATISTA, entregue una relación detallada de los recursos materiales que necesite que METRO ponga a su disposición en cada una de las fases del proyecto.

La petición de recursos materiales se realizará, indicando:

- El recurso que se necesita.
- Características que debe tener el recurso solicitado.
- Personas para las que se solicita el recurso.
- Motivos que originan esta petición.
- Período de tiempo durante el cual será necesario el recurso.

La petición de recursos materiales realizada por el Contratista, no implica necesariamente obligación por parte de METRO, pero si el Contratista, necesitara efectivamente medios materiales de METRO para la ejecución del proyecto, se establecería la valoración que haya de hacerse de los mismos para efectuar la correspondiente contraprestación económica.

Hemos de señalar que, si durante la ejecución del proyecto se produjese alguna necesidad no prevista en la planificación inicial, ésta se pondrá en conocimiento de METRO de la forma descrita anteriormente y con una antelación mínima de 15 días.

Por su parte, el Contratista, deberá comprometerse a hacer un uso adecuado y correcto de todos los recursos que METRO ponga a su disposición, así como, a seguir todas las instrucciones que para su uso le sean facilitadas.

5.3 LUGAR Y HORARIO DE TRABAJO

La prestación de los servicios, objeto del presente Pliego, se realizarán en las instalaciones de Metro.

Estas son las direcciones de las Dependencias de los Centros de trabajo del *Área de Sistemas de Información*:



- Centro de Tecnologías de la Información

Avda. del Partenón, 5 - Campo de las Naciones, 28042, Madrid.

- Centro de Continuidad del Servicio

C/ Néctar, s/n - Canillejas, 28022, Madrid

En las instalaciones de METRO, el horario de trabajo dependerá de la disponibilidad de asignación de puestos de trabajo en los citados centros.

Para cualquier tarea en la que sea necesario la participación de personal de METRO, se tendrá en cuenta que la franja horaria de trabajo está entre 7:15 y 15:00.

5.4 DOCUMENTACIÓN

Toda la documentación entregada se hará en plazo y forma acorde al Plan de Proyecto. Esto significa que ha de ser entregada anteriormente al a puesta en explotación del sistema desarrollado.

5.5 REGISTRO DE INCIDENCIAS

Durante los períodos de soporte y garantía del producto, el responsable del Proyecto por parte de METRO comunicará al Contratista, aquellas incidencias que le sean reportadas por el usuario. El procedimiento a seguir para realizar este tipo de comunicación será el siguiente:

- Las incidencias detectadas por el usuario serán comunicadas al responsable del proyecto de METRO, por el conducto que se establezca a tal efecto.
- El responsable del proyecto de METRO evaluará la incidencia reportada, indicará su grado de criticidad y la calificará como “No Conformidad” o “Mejora”. Aquella debe resolverse bajo la cobertura de la garantía mientras que la mejora no será ámbito del Contrato.
- Las incidencias calificadas como “No Conformidad” serán trasladadas al Contratista, para que éste proceda a su resolución durante el período de garantía.
- En la resolución de la incidencia el Contratista deberá tener presente los siguientes puntos:
 - Todas las incidencias deberán ser atendidas y resueltas en un plazo de tiempo determinado en función del grado de criticidad asignado a la misma:

- **Alta:** Atención inmediata, resolución menos de 24 horas.
- **Media:** Atención menos de 2 días, resolución menos de 7 días.
- **Baja:** Atención menos de 2 días, resolución menos de 1 mes.
- Antes de poder dar por resuelta una incidencia se deberán trasladar la solución dada al entorno productivo.
- Una vez que la incidencia ha sido resuelta, el Contratista lo comunicará al responsable del proyecto.
- En caso de producirse un incumplimiento reiterado (más de tres veces continuadas) en los tiempos de atención y resolución de las incidencias, METRO se reserva el derecho de ejecutar el aval. Se considera un incumplimiento si el porcentaje de incidencias que presentan estos defectos son mayores o iguales al 50% respecto al número total de incidencias notificadas durante el periodo de garantía. La evaluación y en su caso, la ejecución del aval, se realizará al final del período de garantía.

Ante un posible desacuerdo en la calificación de la incidencia como “No Conformidad” o “Mejora” o su grado de criticidad prevalecerá la decisión adoptada por METRO.