PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN GMAO EN ETS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. OBJETO DEL PLIEGO 1

3. ANTECEDENTES 1

4. ALCANCE 4

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS 5

6. REQUISITOS DE LA SOLUCIÓN 7

7. ACTORES DE LA SOLUCIÓN 7

8. METODOLOGÍA 11

9. SEGURIDAD DEL SISTEMA 25

10. MANTENIMIENTO Y SOPORTE TÉCNICO 30

11. EQUIPO TÉCNICO ..... ¡Error! Marcador no definido.

12. PLANIFICACIÓN 38

13. PRESUPUESTO. 38

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años la manera en la que se ha gestionado el mantenimiento de las diferentes infraestructuras ha ido evolucionando. Con el desarrollo exponencial de la tecnología se han diseñado herramientas capaces de agilizar y facilitar este tipo de gestión. Este conjunto de herramientas se denomina GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador). El GMAO es un tipo de software para sistematizar y centralizar toda la información sobre la gestión del mantenimiento

En el presente documento se pretende detallar que características debe tener una solución GMAO para implantarse en ETS, así como los procedimientos necesarios para su puesta en marcha.

2. OBJETO DEL PLIEGO

Con motivo de optimizar recursos y agilizar la gestión del mantenimiento ferroviario de ETS se pretende realizar la instalación y puesta en marcha de una plataforma de Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador (GMAO). Esto implicará realizar una gestión de activos adecuada, una programación de tareas y funciones y una gestión de inventario.

3. ANTECEDENTES

La gestión de las instalaciones fijas ferroviarias ha sido y sigue siendo un hito muy importante en cualquier administración ferroviaria. No solo por razones de imputación de costes sino por razones técnicas relacionadas con el comportamiento de las instalaciones ante los trenes.

Ya desde tiempos de Euskotren, existían registros de la actividad del mantenimiento para ciertas instalaciones de señalización ferroviaria en el AS400. Este sistema permitía informatizar los datos obtenidos de las órdenes de trabajo de correctivo y generar partes de preventivo, todo bajo un entorno de papel donde los análisis de la información eran en diferido, sensible a pérdidas de información y todo lo rígidos que el sistema podía ofrecer.

En el año 2003, y dado que el sistema AS400 llegaba a su fin, Euskotren apostó como sistema corporativo de mantenimiento a la implantación del programa de mantenimiento Rosmiman. La implantación del Rosmiman permitía pensar en una estructura de inventario más actualizada con la posibilidad de integrar otras áreas de actividad que no estaban presentes en el antiguo AS400. Dado lo ambicioso del proyecto su desarrollo fue lento y, tras un tiempo de trabajo donde no se pasó de un prototipo, se decidió terminar la implantación de material móvil frente al área de instalaciones fijas.

En el año 2005 se retoma de nuevo el Rosmiman para instalaciones uniéndolo a sistemas de movilidad basados en PDA que por entonces prometían una flexibilidad que podía romper con la dependencia de papel. Sin embargo, en el momento en el que se tuvo certeza plena de que la parte de instalaciones fijas de Euskotren se integraba en ETS, se dejó de continuar con el desarrollo e implantación de un GMAO.

En tiempos de ETS y tras la consiguiente reestructuración de la empresa para acoger al área de explotación que provenía de Euskotren, se comienza a centralizar toda la actividad de gestión a través de la utilización de la plataforma SAP como GMAO y como gestor de incidencias para el PM. Las ventajas parecían indudables y trataban de utilizar la potencia del ERP en la parte de gestión financiera para integrar los activos de mantenimiento, los pedidos de materiales y las PIC. Además, y dado que los avisos de incidencias también estaban sobre SAP, se lograba que el sistema se alimentara de notificaciones de averías que provenían del puesto de mando que se transformaban en avisos de correctivos. A pesar de implementar el mantenimiento correctivo para todas las áreas de mantenimiento (trabajos internos) y desarrollar el preventivo en pruebas se seguía trabajando con papeles por lo que la alimentación de datos era en diferido y dependía de unos avisos que necesitaban muchas correcciones de datos para que se pudieran validar como buenos.

En el año 2011 se implanta el GIE con lo que el área de circulación comienza a gestionar los avisos a través de una plataforma independiente de SAP. Al

realizar la gestión de incidencias fuera del módulo PM de SAP el sistema correctivo queda virtualmente fuera de uso en este mismo año.

En la actualidad ETS gestiona un conjunto de instalaciones ferroviarias y tranviarias amplio. La gestión de estas instalaciones se traduce en su operación y mantenimiento para asegurar su correcta explotación.

Uno de los objetivos prioritarios es gestionar los activos en todo su ciclo de vida y así digitalizar las actividades de mantenimiento. Para lograr este fin, la estrategia se fundamenta en ayudarse de un conjunto de aplicaciones agrupadas bajo un sistema GMAO. De esta manera se unificarán criterios y se podrá obtener información acerca de las operativas y características del departamento para poder optimizar y mejorar en distintos aspectos.

El sistema GMAO es el núcleo de la gestión del mantenimiento de los elementos e instalaciones en explotación. Es la base de datos donde están inventariados los elementos o activos y además es el sistema donde se aplican los planes de mantenimiento registrando las operaciones realizadas históricamente sobre los elementos, los fallos y averías, las disponibilidades o mantenibilidades de los equipos, etc.

Gracias a una correcta elección de una herramienta capaz de satisfacer los requisitos definidos, se dispondrá de una estrategia clara que guie la gestión de las instalaciones en los aspectos de su ciclo de vida desde su adquisición (criterios que justifiquen inversiones), explotación (criterios que justifican el tipo de mantenimiento a realizar y sus recursos asociados) y fin de la vida (criterios que marcan hasta dónde se puede llevar la vida útil de una instalación y que establecen las bases de una renovación o actualización).

Como resultado de esta idea se ha realizado un proceso de consultoría para realizar una recopilación de requisitos y necesidades a cubrir por el nuevo software. Esta recopilación quedará descrita en los siguientes apartados.

4. ALCANCE

ETS dispone, entre otros, de los siguientes activos principales:

- 266 km de vía, de ellos 36,5 km de túneles
- 234 km de catenaria ferroviaria flexible, 32 km de catenaria ferroviaria rígida y 26,6 km de catenaria tranviaria
- 198 seccionadores de catenaria telemandados y no telemandados
- 21 subestaciones de tracción ferroviarias y 7 subestaciones de tracción tranviarias. Además, también existen 31 centros de transformación y 32 bloques técnicos ligados a los tranvías.
- 33 pozos de bombeo con dos o tres bombas por pozo y 37 pozos de ventilación (sin incluir los ventiladores de techo).
- 152 SAI de diferentes kVA y 2 grupos electrógenos
- 331 desvíos motorizados ferroviarios y 59 desvíos tranviarios
- 57 enclavamientos ferroviarios, 666 circuitos de vía ferroviarios, 77 cuentaejes, 928 discos ferroviarios, 348 electrónicas ATP, 2 CTC, 47 pasos a nivel, 11 calentadores de agujas ferroviarios
- 11 enclavamientos tranviarios, 2 SAE, 34 calentadores de aguja tranviaria
- 88 ascensores y 56 tramos de escaleras mecánicas
- 95 estaciones y apeaderos y 25 paradas de tranvía
- Y tantos otros más que no se han relacionado aquí…

Todas estas instalaciones diariamente funcionan para que transiten varios centenares de circulaciones de trenes y tranvías transportando a varios millares de personas.

La implantación del sistema GMAO afectará a todos los activos que gestiona ETS. Como herramienta corporativa en la que se va a convertir, todos aquellos departamentos que mantienen u operan las instalaciones como Mantenimiento operativo e ingeniería de explotación, Gestión de estaciones, Circulación, Seguridad en la circulación y todos los demás que tengan relación con esta actividad como Sistemas, Recursos humanos, Gestión financiera etc. va a estar involucrados. Todos estos elementos serán gestionados por la herramienta y en consecuencia deberán tenerse en cuenta para dimensionarla.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Afección: Se entiende por afección a un tipo de incidencia específica que tiene que ver con la explotación ferroviaria. También existen otro tipo de afecciones relacionados con determinadas incidencias que necesitan de datos adicionales concretos. En cada afección se registra el origen/responsable de la misma (actualmente Euskotren, ETS o terceros).

ANS: (Acuerdos de nivel de servicio): Acuerdo entre ETS y una empresa externa donde están recogidas todas las condiciones establecidas a nivel de servicio contratado. Contiene información relativa al precio, el alcance, tiempos de respuesta, recursos destinados, etc.

AGS: (Aplicación Gráfico de Servicio): Aplicación informática encargada de comparar los tiempos reales y teóricos de las circulaciones en la malla de grafiado de trenes. Desde esta aplicación se extrae a diario un fichero que contiene un conjunto de afecciones producidas por las circulaciones.

BRU: (brigada de reparación urgente): Brigada destinada a realizar reparaciones urgentes fuera del horario laboral ordinario.

CCTV: Circuito cerrado de televisión.

Coordinadora de red: Se encarga de gestionar el personal distribuido a lo largo de la red que garantiza la circulación ferroviaria

EUSKOTREN: Empresa operadora de transportes que utiliza la infraestructura de ETS.

Gestión de estaciones: Se encarga de coordinar las instalaciones para uso de los viajeros

GIE: (Gestión de Incidencias y Emergencias): Aplicación informática desarrollada para la gestión de incidencias y afecciones necesarias en la operativa de ETS.

GESTARED: Aplicación utilizada para la gestión de las tareas de sus técnicos de red. La nueva solución GMAO deberá desplazarla absorbiendo toda su funcionalidad.

Perfil: Conjunto de configuraciones y características para un entorno especifico. Cada perfil tendrá definida la información y funcionalidades disponibles propias, de esta manera se permitirá segmentar y separar cada usuario en función del trabajo que desempeñe.

PIC: Petición interna de compra. Formulario que recoge la información necesaria para que se inicie y apruebe la adquisición de un activo para ETS.

PCI: Protección contra incendios.

Planes para una incidencia: Conjunto de acciones y medidas ordenadas que se deberán llevar a cabo para el correcto tratamiento de una incidencia. Estas acciones pueden consistir en informar a determinadas personas, crear una serie de órdenes de trabajo para distintas áreas o cualquier otro procedimiento que se considere necesario.

PM: Puesto de mando. Se encarga de coordinar y dirigir el tráfico ferroviario.

Super usuario (GMAO): Usuario con acceso a todas las funcionalidades del GMAO destinado a realizar todas las labores de gestión y configuración en el sistema (Gestión de activos, usuarios, etc.).

SAP: SW utilizado por ETS para le gestión contable.

SaaS (Software as a service): Software como servicio. Permite a los usuarios conectarse a aplicaciones en la nube a través de Internet y usarlas

OT (orden de trabajo): Se entiende por orden de trabajo al conjunto de acciones, recursos humanos y materiales pertenecientes a la organización empleados con el fin de lograr un objetivo.

6. REQUISITOS DE LA SOLUCIÓN

Del análisis realizado con todas las áreas implicadas, se han enunciado una serie de requisitos que la nueva herramienta debe cumplir.

El detalle de los requisitos y el grado de importancia de los mismos en la herramienta se determinan en el documento anexo "cuaderno de requisitos funcionales y no funcionales"

Los requisitos se estructuran en:

- Requisitos funcionales
- Requisitos técnicos
- Requisitos de integración con otros programas o sistemas de ETS

La herramienta que se oferte deberá cumplir todos los requisitos citados acreditando fehacientemente su cumplimiento.

7. ACTORES DE LA SOLUCIÓN

En base al organigrama y a las funciones que desempeñarán dentro del GMAO, se han agrupado a los empleados de la compañía en una serie de actores que tendrán funcionalidades parecidas dentro del sistema.

En primer lugar, existirá la figura de **administrador del GMAO (Súper usuario)**, se formará a dos personas como mínimo para gestionar este perfil de usuario de tal forma que no haya discontinuidad por indisponibilidad o vacaciones. Tendrá acceso a todas las funcionalidades y realizará todas las operaciones para el mantenimiento del sistema. Será el único encargado de operaciones como: gestión de usuarios o gestión de activos, facilitando así un criterio único para dar de alta o de baja a estos elementos, dando homogeneidad al sistema.

7.1. ÁREAS DE ETS INVOLUCRADAS

- **Dirección de instalaciones y mantenimiento**
  Se encarga de la planificación y ejecución del mantenimiento de las infraestructuras y servicios ferroviarios y tranviarios.
- **Área de seguridad en circulación**
  Se encarga de desarrollar y hacer cumplir procedimientos para mantener una explotación ferroviaria segura y eficaz.
- **Dirección de circulación y gestión del servicio**
  Se encarga de dirigir y coordinar el tráfico ferroviario y gestiona las instalaciones para uso de los viajeros.
- **Dirección de sistemas de Información**
  Se encarga de gestionar las aplicaciones y sistemas corporativos de gestión entre los cuales se integrará el GMAO.

7.2. ACTORES DE EMPRESAS SUBCONTRATADAS

Hay diversas empresas externas que trabajan para ETS realizando labores de mantenimiento y que por lo tanto deberán estar presentes en el nuevo sistema. Se han identificado dos tipos de actores para estas empresas:

- **Supervisor de subcontrata**. Encargado de gestionar el trabajo de los técnicos a su cargo. Dentro del nuevo sistema GMAO podrá, gestionar el trabajo de sus técnicos asociados, tendrá acceso a la aplicación móvil y podrá levantar incidencias.

- **Técnico de subcontrata**. Técnico asociado a una empresa externa, dentro del nuevo sistema GMAO podrá dar de alta incidencias y tendrá acceso a la aplicación móvil.

7.3. ACTORES DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

- **Director.** Encargado de gestionar el departamento y responsable de todas las acciones dentro de ETS en el área de mantenimiento. Tendrá acceso a todos los informes posibles para generar.

- **Responsable de Área (SSCC, Vía, Energía, Tranvía).** Encargado de coordinar y supervisar todos los aspectos relacionados con el mantenimiento y la explotación de los activos de ETS en su área correspondiente. Tendrá acceso a todos los módulos.

- **Supervisor.** Responsable de supervisar los trabajos de mantenimiento de la vía. Supervisa y gestiona los trabajos de los técnicos, tanto internos como subcontratados, aunque quien gestiona los contratos con las subcontratas es el jefe de servicio de vía. Dentro del nuevo sistema GMAO, podrá gestionar órdenes de trabajo, gestionar informes y tendrá acceso a la aplicación móvil.

- **Técnico.** Responsable de ejecutar los trabajos de mantenimiento de la vía. Dentro del nuevo sistema GMAO podrá levantar incidencias, tendrá acceso a información sobre activos y tendrá acceso a la aplicación móvil.

7.4. ACTORES DEL DEPARTAMENTO DE CIRCULACIÓN Y GESTIÓN DEL SERVICIO

- **Director.** Encargado de gestionar el departamento y responsable de todas las acciones dentro de ETS en el área de circulación y gestión del servicio. Tendrá acceso a todos los informes posibles para generar.

- **Responsable de Área (Puesto de Mando Biz-Gi) /Gestor de Estaciones/Coordinadora de Red.** Encargado de coordinar y supervisar todos los aspectos relacionados con la circulación la gestión del servicio de ETS en su área correspondiente. Tendrá acceso a todos los módulos.

- **Jefe de servicio.** Es la persona encargada de dirigir y coordinar la circulación. Es la persona responsable del Puesto de Mando justo por debajo del jefe de Puesto de Mando. En el nuevo sistema GMAO podrán dar de alta incidencias, gestionar trabajos de los técnicos, manejar informes y gestionar la confrontación de incidencias afecciones.

- **Técnico de PM.** Sus trabajos están gestionados por el jefe de servicio. Su labor principal será la de dar de alta incidencias reportadas desde la operación de las infraestructuras (conductores…). Además, dará de alta las afecciones manuales y asignará las afecciones cargadas desde AGS con las incidencias que las motivaron.

- **Técnico de red.** Personal encargado de revisar elementos de la red, puede dar de alta incidencias. Dentro del nuevo sistema GMAO podrán levantar nuevas incidencias y usar la nueva herramienta de movilidad.

7.5. ACTORES DEL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD EN LA CIRCULACIÓN

- **Responsable de Seguridad.** Responsable de todas las acciones que se lleven a cabo desde el departamento de Seguridad en la Circulación.

7.6. ACTORES DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN

- **Responsable – Técnico de Sistemas.** Supervisará el buen funcionamiento de la herramienta y su adecuada integración con otras aplicaciones o sistemas de gestión de ETS.

7.7. ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE USUARIOS TOTALES

En la tabla 4.6.1 se recoge una estimación del número de usuarios agrupados en función de los distintos departamentos de ETS y si son internos o externos.

Departamento	Nº usuarios internos	Nº usuarios externos
Mantenimiento	60	150
Circulación	54	75
Seguridad	5	15
Sistemas	5	0
Otros	5	0

Tabla 1. Número de usuarios estimado

Cada usuario será único y estará asociado a una persona concreta. Remarcar que estos números corresponden con una estimación que podrá variar durante la implementación.

8. METODOLOGÍA

8.1. ORGANIZACIÓN

ETS designará un gestor del contrato que será la persona responsable del cumplimiento de las condiciones del pliego, así como de las certificaciones de los trabajos.

Para el cumplimiento de sus funciones el responsable del contrato contará con un comité de dirección del proyecto en el que estará él mismo, la persona/s que realizarán las tareas de administración del GMAO, la persona responsable de sistemas y el jefe del proyecto designado por la empresa contratista.

El comité de dirección del proyecto será el responsable de aprobar los cambios de fase.

8.2. EQUIPO TÉCNICO

El equipo de proyecto por parte de ETS estará formado por:

- Responsable del contrato
- Responsable de Sistemas
- Administrador/es del GMAO
    - Se podrá asignar un responsable de proyecto para cada una de las áreas funcionales, que asesorará al Administrador en las funcionalidades propias de su área.
- Un usuario final por cada área que ejercerá de tester y ayudará al administrador en la validación de las interfaces y funcionalidades previas a la puesta en producción.

El equipo de proyecto por parte del contratista estará formado, como mínimo, por los siguientes actores con las titulaciones y experiencia mínimas aquí descritas:

- Jefe de proyecto
    - Titulación universitaria

    - Cinco (5) años de experiencia como jefe de proyectos relacionados con proyectos de gestión de mantenimiento y GMAO.
- Consultor funcional
    - Titulación universitaria.
    - Cinco (5) años de experiencia como consultor de procedimientos de gestión de mantenimiento ejerciendo las funciones establecidas en este perfil.
- Desarrollador senior
    - Tres (3) años de experiencia como programador sobre la plataforma propuesta por la empresa licitadora, ejerciendo las funciones establecidas en este perfil sobre la plataforma propuesta.
- Técnico de soporte
    - Dos (2) años de experiencia en soporte a procesos de mantenimiento sobre la plataforma propuesta.
- Consultor de formación
    - Dos (2) años de experiencia en la formación de usuarios sobre el uso de la herramienta informática.

8.3. FASES DE LA IMPLANTACIÓN

Debido a las particularidades operativas de ETS, se necesitará de un periodo de preparación del sistema previo a la implantación, donde primero se hará un análisis operativo exhaustivo para después realizar los desarrollos a medida necesarios. La empresa adjudicataria, en su propuesta, deberá presentar un desglose de las tareas y su planificación temporal, que al menos cubra los pasos descritos a continuación:

8.3.1. Formación previa

Durante esta fase se realizará una formación previa general sobre la herramienta GMAO del adjudicatario al equipo de proyecto de ETS. De forma que puedan ayudar durante el análisis a la resolución de cualquier duda por parte del equipo que implementará el GMAO.

8.3.2. Análisis

Como hemos indicado antes, las particularidades operativas de ETS obligan a que la empresa licitadora realice un trabajo de análisis previo. Se distinguen las siguientes tareas a realizar:

- **Inventario:**

Será necesario crear un nuevo modelo de datos donde estén recogidos todos los distintos activos que se vayan a introducir en el sistema así como la organización de estos.

Lo primero que debe hacer la empresa implantadora será analizar el "Modelo de datos" proporcionado en el Cuaderno de requisitos funcionales y no funcionales. A continuación y mediante reuniones con las diferentes áreas de ETS se hará un análisis de la operativa de trabajo de ETS. Hay que tener en cuenta que toda la información ha de ser mantenible y debe ser suficiente para la gestión operativa de ETS. Se determinará el nivel de detalle de la información para cada activo con la finalidad de que sea suficiente pero no excesivo. También se determinará que activos son necesarios dentro del GMAO, hasta qué nivel de detalle serán descritos y cuáles serán los atributos recogidos dentro del GMAO.

Una vez determinado este proceso de redefinición, la nueva propuesta de modelo de datos deberá ser presentada al personal de ETS para que éste pueda darle su visto bueno. Cuando se disponga de toda la información necesaria, el adjudicatario la normalizará de acuerdo con el modelo de datos previamente definido y las particularidades del nuevo sistema a implementar; quedando así preparada para ser cargada en las bases de datos del sistema. Esta carga inicial de datos en la base de datos del sistema, se realizarán en la fase de parametrizaciones generales del sistema, y será por cuenta del adjudicatario.

El siguiente paso será recopilar y analizar todos los planes de mantenimiento vinculados a estos activos.

Los planes de mantenimiento son una serie de acciones; notificaciones, órdenes de trabajo, etc., que se ejecutarán de forma automática pasado una cantidad de tiempo que será configurable. Los planes de mantenimiento están asociados a uno o varios activos.

La metodología para recopilar esta información será similar a la implementada para recopilar el inventario de activos. Se realizarán reuniones con el personal de ETS en las cuales se facilitarán toda la información necesaria (elementos descriptivos de fechas, costes, personal y materiales involucrados, flujos de trabajo…etc.). El resultado será unos planes de mantenimiento listos para ser cargados en la herramienta y que cumplan con las necesidades operativas de ETS.

Las subcontratas son empresas externas que realizan algún servicio para ETS. Principalmente realizan labores de mantenimiento en algunos activos, ello conlleva realizar revisiones y reparaciones cuando es necesario. Las condiciones y requisitos de estos servicios están recogidos en el contrato que las vincula.

Toda la información relativa a las empresas mantenedoras externas será gestionada desde el nuevo sistema GMAO, por lo tanto, será necesario que mediante un proceso de reuniones y trabajo conjunto entre la empresa licitadora y el personal de las distintas áreas de ETS se recopile y prepare toda esta información. En especial, deberá hacerse hincapié en la gestión de la información asociada al control económico de estas empresas.

- **Operativa y requisitos**

Utilizando el Anexo "Cuaderno de requisitos funcionales y no funcionales", la sección 3 del presente documento y una serie de reuniones con ETS, la empresa implantadora deberá hacer una reformulación de los requisitos adaptándolos a su solución con la premisa de que el requisito es cumplido en su solución. De esta tarea deben de surgir la definición de una serie de parametrizaciones y/o desarrollos a medida que adapten el sistema a la operativa de ETS.

En dicho documento anexo aparecen los flujogramas para las operaciones que se desean implementar en la nueva herramienta. La operativa de la nueva

herramienta se basará en dichos flujos que relacionan todas las actividades que se deben de tener en cuenta en el aspecto funcional del uso de la herramienta y de la ejecución de las tareas que van a estar englobadas en el sistema GMAO.

- **Diseño de interfaces con otras aplicaciones**

El GMAO deberá comunicarse con la herramienta de gestión de personas SAP de forma periódica en relación al parte de horas real realizado por cada uno de los empleados. El parte de horas deberá recoger las horas trabajadas junto con la categoría de trabajo realizado. Esta información será empleada por SAP para realizar el cálculo de las nóminas; será por tanto una operación de gran importancia.

Otra de las aplicaciones con las que deberá establecerse una comunicación será el GIE, la cual se relaciona a su vez con el AGS. La herramienta GIE centraliza la gestión de las incidencias desde los Puestos de Mando de Circulación de ETS.

Durante el proceso de implantación del GMAO, se deberán definir los requisitos y especificaciones funcionales relacionadas con la gestión de incidencias, que se implementará en una fase posterior y que no es objeto de este pliego.

Para más información acerca de los requisitos de estas comunicaciones puede consultarse el documento anexo "Cuaderno de requisitos funcionales y no funcionales" en los apartados de Integración con GIE y SAP. Basándose en los documentos proporcionados y en una serie de reuniones con el personal de ETS; deberán quedar definidas estas interfaces de comunicación y los planes de integración dentro del proyecto.

- **Usuarios**

Se deberán de identificar los distintos tipos de perfiles que actuarán en la nueva plataforma. Cada perfil estará asociado a un rol. Un perfil debe definir las funcionalidades e información necesaria para el desempeño de las funciones de cada rol. Un rol consiste en una serie de responsabilidades dentro de la empresa.

Para cada perfil será necesario determinar a qué funcionalidades del GMAO tendrá acceso. Además según el perfil la información que se mostrará será distinta. Los atributos visibles de cada activo deberán depender del perfil del usuario que accede a ellos.

Por tanto, se deberán identificar todos los perfiles que sean necesarios, para ello será necesario analizar la operativa de ETS en cada una de las áreas y compararlo con el anexo "Cuaderno de requisitos funcionales y no funcionales" en los apartados donde están recogidos los casos de uso. Se hará una carga inicial vinculando cada usuario a un rol concreto.

8.3.3. Parametrizaciones

8.3.3.1. Parametrizaciones generales del sistema.

El proceso de parametrización del sistema será coordinado desde la dirección del proyecto, las sucesivas funcionalidades que se vayan implantando serán validadas por uno o varios usuarios de ETS que han tenido que ser formados previamente en las funciones básicas del sistema.

Dentro de esta fase de parametrización del sistema, y una vez se haya instalado la herramienta en el servidor Cloud, se cargará toda la información recopilada y normalizada en el análisis: Activos, Contratos, Usuarios...etc. Una vez cargada toda la información, los usuarios asignados de ETS validarán que la información cargada y su gestión desde la plataforma es la correcta.

8.3.3.2. Parametrización de preventivos en cada Área de ETS

Una vez se haya parametrizado el sistema, la empresa adjudicataria realizará un proceso similar para integrar cada uno de los planes de mantenimiento preventivo en el nuevo sistema GMAO en el resto de las áreas de ETS.

- Dpto. de Mantenimiento: Energía, Vía, Señalización, Comunicaciones y Tranvía
- Dpto. de Circulación y Gestión del Servicio: Red y Estaciones

- Departamento de Seguridad.

Por cada una de estas áreas se elegirá desde ETS a un coordinador de la implantación y a un usuario encargado de realizar las pruebas. Se contemplan las siguientes fases en el proceso de implantación de la herramienta en cada una de las áreas:

Análisis de la operativa

A partir de los requisitos recogidos en el presente documento y en el Anexo "cuaderno de requisitos funcionales y no funcionales" y de una serie de reuniones con el personal de cada área la empresa adjudicataria definirá todas las parametrizaciones necesarias para la herramienta. Entre algunas de las cuestiones a analizar serán los usuarios, formularios a implementar y planes de mantenimiento específicos pertenecientes a cada área.

Parametrización de la herramienta

Una vez definidas todas las parametrizaciones necesarias, la empresa adjudicataria dispondrá de un tiempo para desarrollarlas.

Las parametrizaciones de cada área deberán incluir como mínimo la personalización del árbol de activos para que la navegación se ajuste a las necesidades de cada usuario, así como adaptación de los atributos de activos mostrados a aquellos que sean necesarios. Se deberá implementar el módulo de gestión de recursos humanos, el módulo de generación de informes, el módulo de gestión de órdenes de trabajo, el módulo de gestión de planes de mantenimiento, el módulo de gestión de activos y demás funcionalidades del sistema GMAO.

También se establecerán las bases y los criterios funcionales para la gestión de incidencias a través del módulo correspondiente, pero su parametrización no se ejecutará al amparo de esta contratación.

Durante la parametrización de la herramienta se deberá revisar el plan de pruebas correspondiente al área que se está implementando para verificar que cumple con los criterios de ETS actuales.

Formación de los usuarios testers

Se formará a los usuarios testers de cada una de las áreas con los conocimientos necesarios para usar la herramienta correctamente, de forma que con su trabajo en el entorno de pruebas puedan detectar errores y se pueda informar de los mismos para mejorar el desarrollo antes de la fase de puesta en producción.

Implantación en el entorno de pruebas

La herramienta ya parametrizada acorde a las necesidades del área concreta de ETS será instalada en un entorno de pruebas donde los usuarios Tester de ETS podrán probarla y proponer cambios que la empresa adjudicataria tendrá que llevar a cabo.

El resultado de este periodo de pruebas será una aplicación lista para usarse en producción por cada área concreta.

8.3.4. PREPARACIÓN DEL ENTORNO DE PRODUCCIÓN

En el caso de que la parametrización y pruebas se hayan realizado por fases para las diferentes áreas, la preparación de la puesta en producción se realizará también por fases.

Cuando ya se haya parametrizado y probado la herramienta y ésta cubra las necesidades operativas de cada área concreta, la empresa adjudicataria preparará una versión de la herramienta que junte todas estas parametrizaciones realizadas anteriormente y la instalará en el servidor de producción quedando listo para usarse por todo el personal de ETS implicado.

8.3.5. FORMACIÓN GENERAL DEL PERSONAL DE ETS

Se formará a todos los usuarios finales de la herramienta GMAO en base a los criterios establecidos en el correspondiente apartado de formación.

8.3.6. DESPLIEGUE EN PRODUCCIÓN

Una vez el sistema esté desplegado en un entorno de producción listo para usarse y el personal de ETS formado en la herramienta; el proyecto entrará en una fase donde progresivamente se irá integrando en el día a día mientras todavía se conviva con los sistemas utilizados hasta entonces.

Durante este periodo, la empresa adjudicataria tendrá una alta disponibilidad con ETS, para resolver las dudas que le puedan ir surgiendo al personal o incluso arreglar fallos que hayan podido quedar de las fases anteriores.

El área de Sistemas perteneciente a ETS deberá dar su visto bueno al sistema, aunque se hayan pasado todas las pruebas antes de poder dar por concluida esta fase y cerrar el proyecto. Esta área puede solicitar alguna modificación en el sistema GMAO si así lo consideran necesario y la empresa adjudicataria deberá realizarla.

8.3.7. CIERRE

Cuando ya se haya comprobado que el funcionamiento del nuevo sistema es el correcto y se hayan sustituido por completo las aplicaciones anteriores; se pondrá fin al proyecto. La relación entre la empresa adjudicataria y ETS será de soporte y mantenimiento tal y como se describe en la sección 6 del presente documento.

8.4. FORMACIÓN

La empresa adjudicataria deberá plantear en la propuesta un plan de formación a los distintos actores del sistema GMAO en base a las competencias que deben adquirir.

- Administrador del sistema
  - Formación sobre todas las funcionalidades del sistema (incluidas aquellas que no se utilizarán en un primer momento).
  - Formación general sobre el funcionamiento
  - Formación sobre la parametrización y gestión de todos los componentes gestionados, incluyendo a nivel de instalación y recuperación.

- Departamento de Mantenimiento
  - Director
    - Formación sobre la gestión de informes, recursos humanos, alertas y planes de mantenimiento.
    - Formación sobre la consulta de activos, incidencias y empresas mantenedoras.
  - Responsable de Área
    - Formación sobre la gestión de informes, recursos humanos, planes de mantenimiento, alertas, empresas mantenedoras, atributos, herramientas y repuestos/inventarios asociados a activos.
    - Formación sobre la consulta de activos.
  - Supervisor
    - Formación sobre la gestión de incidencia, informes, atributos y repuestos
    - Formación sobre la herramienta móvil para el tratamiento de incidencias
    - Formación sobre la gestión de personal en las órdenes de trabajo
    - Formación sobre la consulta de activos
  - Técnico
    - Formación sobre la herramienta móvil para el tratamiento de incidencias
    - Formación envío de solicitudes de modificación de atributos
    - Formación sobre la consulta de activos y de repuestos

- Departamento de Circulación y Gestión del servicio
  - Director

        - Formación sobre la gestión de planes de mantenimiento de cada área, recursos humanos, informes, alertas y empresas mantenedoras
        - Formación sobre la consulta de activos
    - Responsable de Área
        - Formación sobre la gestión de planes de mantenimiento propios, recursos humanos, informes, alertas, atributos, empresas mantenedoras, herramientas y repuestos/inventarios asociados a activos
        - Formación sobre la consulta de activos
    - Jefe de servicio
        - Formación sobre la gestión de informes.
        - Formación generación de informes
        - Formación sobre la consulta de activos, consulta de las órdenes de trabajo que le afecten.
    - Técnicos de PM
        - Formación sobre la gestión de incidencias y afecciones
    - Técnico de red
        - Formación sobre la gestión de incidencias
        - Formación sobre el uso de la herramienta móvil

- Departamento de Seguridad en circulación
    - Responsable de seguridad
        - Formación sobre la gestión de planes de mantenimiento, gestión de empresas mantenedoras, atributos e informes
        - Formación sobre la consulta de activos y repuestos

- Empresas subcontratas
    - Supervisor de subcontrata
        - Formación sobre la herramienta móvil para el tratamiento de incidencias
        - Formación sobre la consulta de informes y activos
    - Técnico de subcontrata
        - Formación sobre la herramienta móvil para el tratamiento de incidencias

- Departamento de Sistemas de la Información
    - Responsable / Técnico de Sistemas
        - Formación sobre la parametrización y gestión de los componentes, especialmente las integraciones con otros sistemas incluyendo a nivel de instalación y recuperación

Las formaciones propuestas deben tener en cuenta que parte del personal de ETS y de las subcontratas trabaja por turnos por lo que las formaciones deberán ofrecerse en varios horarios.

El material formativo quedará a disposición de ETS en formato editable para que pueda utilizarse en futuras incorporaciones de nuevos usuarios.

8.5. ENTREGABLES

A lo largo de la vida del proyecto se deberán generar una serie de entregables correspondientes a la finalización de algunas fases. Se recoge a continuación una descripción de cada entregable, así como la fase donde serán generados.

ID	Nombre	Descripción	Fase
H1	Análisis sistema	Este entregable deberá contener una recopilación de todos los activos que serán introducidos en el sistema, sus atributos y componentes, los planes de mantenimiento obtenidos y la información de las empresas externas.	Análisis
H2	Cuaderno de requisitos	Deberá contener la recopilación final de todos los requisitos que deberá cumplir el nuevo sistema GMAO. Deberá estar escritos el suficiente detalle para que no se puedan malinterpretar.	Análisis

H3	Interfaz con SAP	Deberá contener una descripción detallando cómo será la comunicación entre SAP y el GMAO. En dicha descripción se tendrá que especificar al máximo detalle las funciones y medios que se usarán para la comunicación. Tendrá que contener además el plan de implementación y el plan de pruebas, describiendo los pasos y los requisitos que se desarrollarán.	Análisis
H4	Plan implementación por áreas	Para cada una de las áreas de ETS se deberá crear un plan de implementación, así como un plan de pruebas. Todos estos planes desarrollados tras la fase de análisis del sistema estarán recogidos en este documento.	Análisis
H5	Gestión de incidencias	Deberá contener una descripción detallando cómo será el diseño funcional y especificaciones para la integración del módulo de gestión de incidencias y el AGS. En dicha descripción se tendrá que especificar al máximo detalle las funciones y medios que se usarán para la integración.	Análisis
H6	Casos de uso – Flujogramas	Esquemas de casos de uso de las distintas funciones que el GMAO ofrecerá a los distintos usuarios.	Análisis
H7	Material formativo	Contendrá todo el material empleado en la formación del personal de ETS, deberá disponer de guías para cada	Formación general

		uno de los módulos de los cuales estará compuesto el GMAO. Dentro de cada guía estarán organizados por cada usuario identificado en el sistema.	
H8	Manuales de usuario	Manuales de usuario del sistema GMAO.	Despliegue en producción
H9	Plan de pruebas	Documento con la descripción de todas las pruebas, tanto funcionales como técnicas a realizar contra el sistema.	Parametrizaciones del sistema

Tabla 2. *Relación de entregables.*

Todos los planes de implementación deberán incluir un esquema temporal donde estén detallados los hitos, la duración de cada una de las subfases y la duración total de la fase correspondiente.

Todos los planes de pruebas deberán serán definidos por la empresa implantadora junto con ETS y deberán proponer una serie de pruebas medibles que permitan asegurar el correcto funcionamiento de cada una de las funcionalidades de la herramienta.

Tras la finalización de cada entregable, este tendrá que ser aprobado por el comité de dirección del proyecto antes de proceder a la siguiente fase del proyecto.

9. SEGURIDAD DEL SISTEMA

Cualquier **incidente** relacionado con la seguridad en el GMAO de ETS deberá ser comunicado al departamento Sistemas de ETS. La empresa adjudicataria se comprometerá a **no revelar información** a externos sobre posibles incidentes de seguridad relacionados con el GMAO de ETS, salvo petición expresa del departamento Sistemas de ETS. Tras cualquier incidente relacionado con la seguridad del sistema GMAO, la empresa adjudicataria se comprometerá a la **elaboración de un informe ejecutivo** sobre el incidente, que será remitido al departamento de sistemas de ETS. Éste deberá incluir las vulnerabilidades detectadas, causa del incidente y sugerencias de mejora.

La empresa adjudicataria se comprometerá a realizar **auditorías de seguridad** de manera periódica, resolviendo las vulnerabilidades que pudiesen surgir durante el desarrollo de estas. Tras resolver estas posibles vulnerabilidades el equipo de seguridad deberá redactar un informe detallado de los elementos, información afectados y cambios realizados para cubrir los puntos de ataque.

La empresa adjudicataria deberá hacer un uso optimizado de los distintos servicios que ofrezca el proveedor Cloud escogido. Esto implica aprovechar todas las funciones de la plataforma tanto a nivel de rendimiento (CDN, LoadBalancer, AutoScaling...) y seguridad (Backups, Access Control, Private Networks), garantizando en todo momento tanto la disponibilidad de la plataforma como la seguridad en la comunicación entre los distintos servicios desplegados.

Mediante el correcto uso de los distintos servicios y elementos de seguridad que ofrezca el proveedor Cloud elegido por la empresa adjudicataria, ésta asegurará que la comunicación con los distintos servicios desplegados sea completamente privada, garantizando la privacidad de la información en todo momento.
Estos servicios orientados a la seguridad de la información y las comunicaciones deberán ser configurados de la forma más estricta posible en elementos como

por ejemplo el Firewall, que deberá permitir sólo las conexiones necesarias desde y hacia cada elemento que forma la infraestructura de la herramienta.

La empresa adjudicataria estará obligada a entregar a ETS un documento en el que se recoja información sobre todos los servicios utilizados del proveedor cloud y sus funciones en el despliegue de la herramienta. De esta forma el equipo de Sistemas de ETS podrá tener un conocimiento de los distintos elementos del despliegue, facilitando la comunicación entre equipos en los momentos en los que sea necesario.

En casos en los que la integridad del sistema o la información sean comprometidas por ataques externos, la empresa adjudicataria se hará cargo de contactar con el equipo de Sistemas de ETS para informar de la situación y resolver la incidencia en el menor tiempo posible. Tras resolver la incidencia, se deberá elaborar un informe detallado sobre lo ocurrido: Punto de ataque, Origen del Ataque, Elementos e Información afectados, Vulnerabilidad Explotada, Causa de la existencia de la Vulnerabilidad, Acciones Realizadas, Tiempo empleado.... Si la integridad del sistema es vulnerada por ataque externos, y la causa del ataque podría haber sido evitada realizando cualquier tipo de acción (Actualizaciones, Reglas en Firewall, Control de Versiones, Test de Penetración, Comprobación de los parámetros de la red...) con antelación, la responsabilidad recaerá sobre la empresa adjudicataria y deberá compensar a ETS por las pérdidas generadas.

9.1. ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PROVEEDOR

Con el objetivo de asegurar la confianza y seguridad en la plataforma SaaS, sería deseable que el proveedor Cloud escogido cumpla con los estándares TI más importantes y disponer de las certificaciones y acreditaciones que verifiquen su cumplimiento. Estas acreditaciones deben haber sido evaluadas y validadas por un auditor independiente, externo a la compañía. Algunos de los estándares de seguridad que consideramos deseables son los siguientes:

ISO 27001

Las empresas que disponen de esta certificación han debido implementar un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información que proporcione una estructura lógica para poder administrar de forma consistente el riesgo relacionado con la información manejada en los distintos servicios.

Esta certificación incluye un proceso de auditoría de certificación que garantiza que la postura de seguridad de la información evolucione al mismo ritmo al que lo hace la empresa. Este proceso hace que sea la forma más sólida y completa de certificar cualquier programa de seguridad de la información.

SOC 2

Gracias a esta certificación se podrá garantizar la seguridad de la solución SaaS basándonos en cinco principios de confianza:

- Seguridad
- Disponibilidad
- Integridad de Procesamiento
- Confidencialidad
- Privacidad

OWASP ASVS

Mediante el seguimiento del estándar de verificación de seguridad OWASP, se podrá garantizar la seguridad de las aplicaciones, estableciendo un nivel verificable de confianza en la seguridad de éstas.

ISO 22301

Esta certificación garantiza que el proveedor dispone de una estrategia de continuidad empresarial comprobablemente sólida, evitando pérdidas de servicio o vulnerabilidades en el proveedor.

La ISO 22301 se basa en planificar, establecer, implementar, operar, monitorizar, revisar, mantener y mejorar la infraestructura para protegerse y reducir las probabilidades ante posibles incidentes disruptivos.

Este tipo de certificaciones otorgan una gran confianza ya que para mantenerlas la empresa será sometida a continuas certificaciones de terceros.

9.2. ESTRATEGIA DE CIBERSEGURIDAD

Con el objetivo de mantener un nivel de seguridad adecuado a la hora del despliegue en producción, se deberán llevar a cabo previamente comprobaciones de seguridad en un entorno de desarrollo/pruebas. Sólo se llevará a cabo el despliegue a producción en caso de que no existan vulnerabilidades o posibles puntos de ataque hacia la infraestructura de la herramienta. Se valorará de forma positiva que la empresa encargada de realizar este tipo de test de penetración sea externa a la desarrolladora.

Una vez desplegada la herramienta, además de mantener un monitoreo constante, se llevarán a cabo exámenes de seguridad periódicos. El adjudicatario escogerá y expondrá las herramientas que precise adecuadas para este fin.

Estos análisis deberán trabajar en busca de posibles parches, vulnerabilidades o posibles elementos afectados en la infraestructura. De esta forma será verificable que la plataforma funciona de forma óptima y que se cumplen las condiciones de seguridad y rendimiento óptimas.

En caso de que cualquier análisis/test de penetración encuentre algún tipo de vulnerabilidad existente (explotada o no) se deberá llevar a cabo un informe que cubra, al menos, los siguientes datos:

- Datos afectados.
- Nivel de criticidad.
- Impacto en el funcionamiento de la plataforma.
- Tipos de usuarios afectados.
- Aplicaciones afectadas.

Además, todos los componentes y herramientas utilizados durante el desarrollo deberán ser escalables y actualizables a versiones futuras, esto es fundamental para evitar exponer la herramienta a posibles vulnerabilidades causadas por elementos utilizados a la hora de llevar a cabo el desarrollo.

La empresa adjudicataria deberá presentar el modo de trabajo a la hora de llevar a cabo el desarrollo y cómo cubrirá todas las necesidades para mantener un nivel de seguridad óptimo durante el ciclo de vida de la aplicación.

9.3. COPIAS DE SEGURIDAD

La empresa adjudicataria, deberá encargase de la **Gestión de un sistema de copias de seguridad,** que garantice que la información no se pierda. Se garantizará que en caso de catástrofe, se dispongan de copias de los datos lo suficientemente recientes como para no ocasionar un gran impacto o gran tiempo de recuperación en el funcionamiento de la empresa.

Toda la información almacenada deberá de disponer de un correcto esquema de copias de seguridad cuyos periodos de actividad serán acordados entre la empresa adjudicataria y el equipo de ETS en base a la importancia o criticidad de la información en cuestión.

Además, los sistemas, ya sean máquinas virtuales, contenedores, bases de datos... deberán estar correctamente replicados y asegurados en otra región o proveedor con el objetivo de garantizar un rápido tiempo de recuperación y aminorar el impacto causado en posibles situaciones críticas.

El proveedor Cloud deberá asegurar los estándares de seguridad necesarios y se valorará de forma positiva el uso de servicios del proveedor que ayuden a disminuir el tiempo de recuperación y mantener copias recientes de toda la información.

10. MANTENIMIENTO Y SOPORTE TÉCNICO

10.1. MANTENIMIENTO

El adjudicatario deberá contemplar en su oferta un servicio de mantenimiento completo de todos los elementos contratados (hardware y software) por un plazo de dos años a contar desde la fecha de puesta en marcha de estos, obligándose a realizar los cambios necesarios para solventar las deficiencias detectadas por ETS en el sistema durante dicho periodo.

10.2. ACTUALIZACIONES, ADAPTACIONES Y REPARACIONES DEL SISTEMA

Al requerirse un sistema de tipo SaaS alojado en un entorno Cloud, todas las tareas de **actualización** de versiones, tanto del propio sistema como de las aplicaciones que le dan soporte: bases de datos, Sistema Operativo, etc. serán por cuenta del adjudicatario. Si es necesario realizar un cambio tanto de la aplicación web como en la aplicación móvil por cambios en las tecnologías; cambios sistema operativo de los ordenadores o dispositivos móviles, cambios en los protocolos de comunicación de internet, estas adaptaciones se realizarán por parte de la empresa adjudicataria sin coste alguno para ETS.

Se deberá presentar por parte del adjudicatario un plan de actuación que establezca el modo de trabajar y desplegar los cambios en los diferentes ciclos de actualizaciones, evitando en todo momento, siempre y cuando sea posible, que se produzcan cortes de servicio en los distintos elementos de la plataforma.

Todo tipo de tareas relacionadas con el mantenimiento que conlleven una parada de servicio del sistema GMAO se realizarán fuera del horario laboral de ETS y serán notificadas al equipo de administradores. Se deberá priorizar un servicio continuo para ETS sin interrupciones en su labor. Si es necesario realizar algún servicio de mantenimiento de forma presencial, los gastos de transporte y alojamiento correrán de parte de la empresa adjudicataria sin gasto alguno para ETS.

10.3. MANTENIMIENTO EVOLUTIVO.

Se entiende por mantenimiento evolutivo a una bolsa de horas de trabajo anuales, que no contemplen a las actualizaciones ordinarias del producto. Entendemos como actualizaciones ordinarias todas las que el proveedor de software realice para la mejora y el mantenimiento del sistema para todos sus clientes.

Esta bolsa de horas se dedicará a realizar trabajos bajo demanda solicitados por ETS para la mejora, adecuación o integración con plataformas existentes que ETS considere necesarios.

Los trabajos realizados contra esta bolsa de horas deberán ser estimados previamente por el proveedor e informará de la cantidad de horas que ellos conlleven a ETS. El motivo de esta valoración previa es el control sobre el total de horas y el saldo restante después de realizar las tareas, de esa manera ETS conocerá en todo momento el saldo de horas del que dispone.

La herramienta GMAO debe estar en contacto con aplicaciones externas, tal y como se describe en el presente pliego. Si las aplicaciones externas sufren cambios o actualizaciones que puedan afectar al funcionamiento de la herramienta, la empresa adjudicataria realizará las modificaciones pertinentes en la herramienta GMAO contando con las horas de mantenimiento evolutivo.

Adaptaciones por cambios en la normativa. Cada vez que se publiquen nuevas disposiciones legales de obligado cumplimiento, como, por ejemplo, normativa relacionada con la protección de datos, el adjudicatario desarrollará las adaptaciones pertinentes en el Producto y pondrá a disposición de ETS las versiones adaptadas. Realizará una entrega de las sucesivas actualizaciones o nuevas versiones de la documentación de usuario, funcional y técnica, conforme se vayan implantando las modificaciones del aplicativo.

10.4. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE, SOFTWARE Y CLOUD

Se requiere que el proveedor Cloud elegido por la empresa adjudicataria acredite un TIER III, lo que implica una disponibilidad anual del 99.982% del tiempo, lo que supone que el servicio se interrumpiría un máximo de 1 y 10 minutos al año.

En caso de que sea necesario la adquisición de Hardware o Software específico para las funciones de la herramienta, la empresa adjudicataria especificará los componentes necesarios, así como su función en el conjunto de la herramienta.

La empresa adjudicataria llevará a cabo la elección del proveedor cloud en base a las necesidades del proyecto y de sus propios conocimientos, deberá exponer además las razones de la elección, así como demostrar conocimientos en los servicios y funcionamiento del proveedor. Se definirán además todos los servicios del proveedor Cloud necesarios para llevar a cabo el despliegue, sus funciones y costes. Los servicios escogidos deberán ajustarse a las necesidades del proyecto y deberán ser utilizados de forma óptima para garantizar la seguridad, estabilidad y disponibilidad de la herramienta.

10.5. SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

La empresa adjudicataria se compromete a realizar los siguientes **servicios de mantenimiento:**

- Se realizarán servicios de limpieza de datos innecesarios en el sistema para evitar ralentizaciones y uso excesivo de almacenamiento.
- Se analizará periódicamente la base de datos para optimizar las rutas de acceso a la información en caso de que sea necesario.
- Se revisará el rendimiento de la aplicación, tiempos de respuestas, disponibilidad y se realizarán informes periódicos a ETS. La empresa adjudicataria solucionará todos los problemas de rendimiento de la herramienta garantizado su funcionamiento óptimo sin ningún coste adicional para ETS.
- La empresa adjudicataria estará obligada a garantizar el correcto funcionamiento de los diferentes servicios desplegados en los servidores

Cloud, tanto a nivel de servicio como de sistema ya sean máquinas virtuales o contenedores.

- La empresa adjudicataria entregará documentación al equipo de Sistemas de ETS relacionada con la recuperación de servicio comunes para casos de emergencia en los que tenga que actuar el departamento Sistemas de ETS por fuerza mayor. En caso de ser necesario se formará al equipo en estas tareas.
- La empresa adjudicataria almacenará un sistema de Logs, siempre a disposición del personal de ETS con todas las operaciones realizadas sobre la plataforma y los técnicos responsables, para identificar responsabilidades.

10.6. PLAN DE CONTINGENCIA

El adjudicatario deberá elaborar un documento que reúna todas las medidas necesarias para garantizar que la herramienta pueda continuar operando en caso de catástrofe. Se incluirá además información como posibles situaciones críticas, asignación de responsabilidades, prioridad de la información, tiempos de recuperación, etc. Este plan deberá cubrir también el caso en el que el proveedor Cloud escogido sufra problemas técnicos, ya que este tipo de situaciones no debe suponer un riesgo para la información almacenada.

10.7. MONITORIZACIÓN

El adjudicatario asegurará una correcta monitorización de todos los elementos que formen el despliegue de la herramienta, facilitando la información al equipo de Sistemas de ETS de la forma más clara y sencilla posible, de tal forma que se mantengan informados del estado general de la plataforma.

Se deberán definir las herramientas y servicios que se utilizarán para este fin, así como las razones de su elección. Deberán ser escogidas aquellas que se adapten de la forma más ajustada a las necesidades del proyecto, con el fin de aprovechar el máximo de los servicios empleados. Los elementos necesarios para llevar a cabo el despliegue de la herramienta de monitorización deberán ser incluidos también dentro de la infraestructura general de la herramienta.

Los servicios de monitorización deberán estar activos las 24/7/365 exceptuando los casos en los que sea necesario detenerlo por motivos de actualizaciones o fuerza mayor.

Los servicios de monitorización facilitarán al equipo Sistemas de ETS un panel de información en el que comprobar el estado general de la plataforma y de cada elemento de ésta. Además, permitirá recibir alertas a los responsables del equipo en caso de anomalías en las métricas recibidas.

10.8. SOPORTE TÉCNICO

La empresa adjudicataria estará obligada a proporcionar soporte ante posibles fallos del sistema. Los incidentes relacionados con la herramienta que afecten el correcto desempeño de la actividad de ETS representan una grave amenaza. La importancia de un incidente se determinará teniendo en cuenta, como mínimo, los siguientes factores:

a) El número de usuarios afectados por la perturbación del servicio esencial.
b) La duración del incidente.
c) La extensión o áreas geográficas afectadas por el incidente.
d) El grado de perturbación del funcionamiento del servicio.
e) El alcance del impacto en desempeño de la función de ETS.
f) La importancia de los sistemas afectados o de la información afectada por el incidente para la prestación del servicio esencial.
g) El daño a la reputación de ETS.

En relación con el soporte técnico, la empresa adjudicataria desarrollará un **Plan de comunicación**, el adjudicatario deberá explicar cómo mantendrá la comunicación con el equipo de Sistemas de ETS en casos de actualizaciones, fallos de seguridad, u otras modificaciones. Asegurando una total fluidez y efectividad para reducir así los tiempos de acción.

La empresa adjudicataria proporcionará servicios de soporte a la gestión y a la explotación de la solución durante toda la duración del contrato. Se entenderá por soporte, la gestión el conjunto de actividades encaminadas a prestar apoyo y asistencia en la operativa de gestión habitual del sistema. La empresa adjudicataria deberá especificar en la oferta la cobertura ofertada al respecto, detallando horarios y medios humanos y tecnológicos al servicio del soporte en la explotación, además del alcance del servicio debiendo cumplir con las siguientes mínimas características:

- Asistencia a los usuarios en modo presencial / telemático, en las instalaciones de la empresa para la recepción, resolución y canalización de peticiones e incidencias referidas al rendimiento técnico o funcional del

sistema (El sistema se cuelga, carga lento, operaciones que no funcionan correctamente, etc.)

- Respuesta a consultas sobre las funcionalidades del sistema.
- Asistencia para actuaciones individuales, colectivas, automatizadas y masivas, como, por ejemplo, carga automática de grandes cantidades de información en el sistema (activos, usuarios, etc.)
- Asesoramiento en la definición y reingeniería de nuevos procedimientos operativos a integrar dentro de la herramienta.
- Asesoramiento en la definición de Actuaciones Administrativas Automatizadas.
- Asistencia en la implantación y operación de nuevas versiones, nuevas funcionalidades o mejoras.
- La empresa adjudicataria se comprometerá a proporcionar una **Bolsa de horas que cubra la necesidad de nuevas configuraciones** que puedan ir surgiendo luego de la implantación (Los posibles gastos de alojamiento, dietas, etc, irán incluidos en la oferta). Sobre los nuevos desarrollos en el sistema deberán estar sujetos al mismo plan de pruebas del periodo de implantación.

Alerta	**Riesgo de impacto**	**Descripción**	**Tiempo máximo respuesta**	**Tiempo máximo resolución**
Alta o grave	Caída del servicio	El producto está en peligro de caída o ha cesado.	<= 1 hora	1 jornada de trabajo
Media o moderada	Servicio en riesgo	La incidencia produce problemas operacionales de forma intermitente.	<= 4 horas	4 jornadas de trabajo
Baja o leve	Bajo rendimiento	La incidencia no produce problemas a los usuarios en el ámbito operacional.	<= 16 horas	10 jornadas de trabajo

Consulta	Asistencia General / Consultas	Consultas relativas a configuración "Cómo hacer", resolución de incidencias no críticas o asistencia general.	<= 24 horas	-

Tabla 3. *Relación de tipos de incidencias con tiempos de respuesta.*

En la tabla 6.2.1. aparecen los tiempos de respuesta mínimos, que la empresa adjudicataria deberá cumplir mientras duren los servicios de soporte técnico, relacionados con la gravedad del fallo o incidencia sobre el funcionamiento de la herramienta GMAO.

11. PLANIFICACIÓN

A continuación, se muestra un diagrama de Gantt con una estimación de la duración de cada una de las fases en meses. Sin embargo, la duración total del proyecto se estima en 36 meses.

12. PRESUPUESTO.

El presupuesto para el presente pliego estará dividido en tres apartados:

- El diseño y la puesta en marcha de la plataforma
- El mantenimiento soporte técnico y licenciamiento.
- El mantenimiento evolutivo anual.

Durante la fase de desarrollo y puesta en marcha de la plataforma, estarán incluidas las licencias de usuario tester hasta la fase de producción en la que ya se empezarán a facturar las licencias anuales de los usuarios correspondientes

El desglose, a título de presentación de ofertas, se incluirá de acuerdo a la plantilla incluida en la hoja Excel adjunta a este pliego.

12.1. PRECIOS HORA MÁXIMOS PARA CADA TIPO DE PERFIL

La empresa licitadora deberá presentar en su propuesta la siguiente tabla indicando el coste hora los diferentes perfiles que intervendrán en el proyecto.

Perfil	**Precio**
Jefe de proyecto	X €/h.
Consultor funcional	X €/h.
Desarrollador senior	X €/h.
Formador	X €/h.
Técnico de soporte	X €/h.

Tabla 4. *Plantilla precios/ hora perfil.*

Estos precios se tomarán de punto de partida para la valoración de las tareas encomendadas en las diferentes fases en las que se citan en este pliego (metodología y planificación) para la puesta en marcha de la plataforma, mantenimiento y soporte técnico, así como mantenimiento evolutivo.

12.2. PRESUPUESTO PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA HERRAMIENTA

En su oferta, la empresa licitadora deberá presentar un plan presupuestario siguiendo el planning metodológico expuesto en el presente pliego. Deberán rellenarse las tablas expuestas en el anexo de la plantilla del presupuesto con los tiempos, jornadas u horas, que cada perfil destinará a cada tarea y el importe total destinados a la misma.

12.2.1. Análisis del sistema de ETS

Esta partida de presupuesto incluye un análisis de la operativa de ETS así como la recopilación, normalización y carga en la herramienta de toda la información asociada: Activos, planes de mantenimiento, etc. Importe máximo: **240.000€**

12.2.2. Parametrizaciones generales y formación del superusuario

Incluye la realización de todos objetivos definidos en la fase correspondiente de la metodología. Importe máximo: **70.000€**

12.2.3. Parametrizaciones en cada área de ETS

Incluye el coste total de todas las parametrizaciones en cada área, la formación de los usuarios testers y responsables de cada área, y la realización de las pruebas del sistema. Esta fase está valorada en un importe máximo de **100.000€**

12.2.4. Formación general de todos los usuarios

Se valora la formación de los usuarios en **14.000€.**

12.2.5. Paso a producción.

La Gestión Integral del Proyecto cubre las horas de trabajo del jefe de proyecto además de todos los costes adicionales generados por: reuniones, desplazamientos, dietas, organización interna, entregables y materiales de formación etc.

El coste del paso a producción de la herramienta software, incluida la Gestión Integral del Proyecto, está valorado en un importe máximo de **70.000€.**

12.3. PRESUPUESTO PARA EL LICENCIAMIENTO Y MANTENIMIENTO ANUAL DE LA HERRAMIENTA

Al tratarse de un licenciamiento tipo SaaS, la compra de una licencia deberá incluir:

- El uso completo e ilimitado del sistema por un usuario al año.
- El mantenimiento de la plataforma, en los términos explicados en el presente pliego, por un año.
- El soporte técnico, en los términos explicados en el presente pliego, por un año.

El contrato de licenciamiento de la plataforma será por un periodo de ~~4 años~~ 2 años, y deberá cubrir, además del entorno de producción, un entorno de desarrollo en la nube y un entorno test.

ETS se reserva la opción de disponer un entorno de TEST on Premise. En ese caso, el área de sistemas de ETS prepararía la infraestructura de sistemas propuesta por el implantador. La infraestructura de sistemas incluiría el almacenamiento, la red y el entorno virtual. El adjudicatario tendría que instalar en su caso la Base de datos, el software y las integraciones con el resto de los sistemas, sobre los servidores con sistema operativo cargado por ETS.

El suministrador deberá garantizar que la información quedará albergada en el territorio de la UE, asegurando el cumplimiento de la reglamentación europea de la Protección de Datos.

El presupuesto base para el soporte técnico será en la modalidad 8x5.

La empresa licitadora deberá indicar en su oferta el coste del: licenciamiento, mantenimiento y soporte técnico de la herramienta, durante 2 años, en los términos indicados en el presente pliego. Además, deberá quedar claro el coste unitario de una licencia para posibles ampliaciones de las mismas. Se considerará además que las licencias son diferentes de acuerdo al rol que desempeñen (usuario ETS, usuario externo). A título informativo se indica la tabla 4.6.1 con el número aproximado de usuarios del sistema. En todo caso, la empresa adjudicataria indicará claramente la política comercial de licencias a fin de disponer un preciario actualizado de las mismas.

Los licenciamientos de usuarios se comenzarán a facturar desde el momento en que sea necesario dar de alta un usuario, es decir, durante la fase de pruebas en entorno tester únicamente se facturarán los licenciamientos de los usuarios que estén trabajando sobre la herramienta en dicho entorno de pruebas.

12.4. PRESUPUESTO PARA EL MANTENIMIENTO EVOLUTIVO

Se entiende por mantenimiento evolutivo a una bolsa de horas de trabajo anuales, que no contemplen a las actualizaciones ordinarias del producto. Entendemos como actualizaciones ordinarias todas las que el proveedor de software realice para la mejora y el mantenimiento del sistema para todos sus clientes.

Esta bolsa de horas se dedicará a realizar trabajos bajo demanda solicitados por ETS para la mejora, adecuación o integración con plataformas existentes que ETS considere necesarios.

Los trabajos realizados contra esta bolsa de horas deberán ser estimados previamente por el proveedor e informará de la cantidad de horas que ellos conlleven a ETS. El motivo de esta valoración previa es el control sobre el total de horas y el saldo restante después de realizar las tareas, de esa manera ETS conocerá en todo momento el saldo de horas del que dispone.

El presupuesto deberá incluir una bolsa anual de **400 horas de trabajo** para cubrir dichas adaptaciones o desarrollos que puedan ir surgiendo.

12.5. RESUMEN EJECUTIVO

La empresa licitadora presentará en su propuesta un resumen ejecutivo del presupuesto donde queden reflejadas las diferentes partidas presupuestarias, siguiendo la siguiente tabla. Los precios comprenden 2 anualidades en el caso del licenciamiento y mantenimiento:

Puesta en marcha	
Fase de análisis	240.000€
Parametrizaciones generales	70.000€
Parametrizaciones en cada área de ETS	100.000€
Formación de los usuarios finales	14.000€
Pase a producción y Gestión Integral Proyecto	70.000€
Total puesta en marcha	**494.000 €**
Presupuesto licenciamiento (2 años) y soporte 8x5	165.000€
Mantenimiento evolutivo (2 años)	60.000€
Total licenciamiento y soporte 8x5 y evolutivo	**225.000 €**

***Tabla 5**. Resumen ejecutivo presupuesto del proyecto.*