

DESARROLLO DE SOFTWARE PARA ANÁLISIS DE DATOS DEL TREN AUSCULTADOR DE ETS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1. OBJETO DEL CONCURSO	1
2. DEFINICIONES	1
3. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	1
3.1. PROGRAMA DE TRABAJOS, PLANIFICACIÓN	1
3.2. CONTROL DE LOS TRABAJOS	2
4. ANTECEDENTES	2
5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	3
5.1. TRABAJOS A REALIZAR	3
5.1.1. Ingeniería de la solución	3
5.1.2. Configuración de la solución software	4
5.1.3. Pruebas de funcionamiento preproducción.....	5
5.1.4. Puesta en producción	5
5.2. LUGARES DE TRABAJO Y EJECUCIÓN	5
5.3. OTROS DETALLES DEL SOFTWARE A INSTALAR	6
6. DESARROLLO GENERAL DE LOS TRABAJOS.....	6
6.1. PROGRAMA DE TRABAJOS. HORARIOS DE ACTUACIÓN	6
6.2. PERSONAL NECESARIO. CUALIFICACIÓN DEL PERSONAL.....	6
6.3. VARIANTES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	7
7. PRESUPUESTO Y PLAZO	7



euskal trenbide sarea

1. OBJETO DEL CONCURSO

Con este concurso se tratan de fijar las bases para la adjudicación y posterior realización del desarrollo e implantación de un software capaz de procesar los datos de la geometría de vía y presentar los datos obtenidos en el formato y forma convenidos por ETS.

La realización de estas actuaciones tiene como fin la gestión de los datos obtenidos en vía por el tren auscultador para su análisis y aplicación según el programa de auscultaciones pautadas.

Los trabajos que se licitan en este pliego podrán resolverse con el desarrollo de una plataforma software o la adaptación de una plataforma software ya existente en el mercado. Esta plataforma será la encargada de tomar los datos de auscultación en bruto, procesar todos los datos obtenidos y poder interpretar y presentar esa información de la manera requerida por ETS.

Estos trabajos se realizarán de acuerdo a las especificaciones recogidas en este pliego y en documentos anexos al mismo.

2. DEFINICIONES

Se definen las siguientes figuras:

- **Promotor**: ETS
- **Responsable del contrato**: Técnico de ETS el cual supervisará la correcta ejecución, ajuste a la planificación y contenido de los trabajos contratados al licitador en las condiciones que se recogen en este pliego, documentos anexos que lo acompañan y el pliego de condiciones generales.
- **Contratista**: La persona física o entidad jurídica adjudicataria de este concurso.
- **Delegado del contratista**: Representante del contratista ante ETS. Dicha persona será el representante del contratista de los trabajos que éste realice ante ETS informando y dando relación de su ocurrencia al responsable del contrato de ETS.

3. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

3.1. PROGRAMA DE TRABAJOS, PLANIFICACIÓN

El contratista presentará la metodología más adecuada para la consecución de los trabajos descritos en el punto 5 de este pliego desarrollada en base a su experiencia en la realización de actuaciones de este tipo. Dicha metodología será aprobada por el responsable del contrato de ETS previo al inicio de los trabajos.



euskal trenbide sarea

El contratista realizará planificación detallada de los trabajos a ejecutar contemplados en este pliego en base a la metodología por él redactada. La planificación se realizará de acuerdo a que en ella se plasmen todos los hitos que componen la realización de este trabajo en las condiciones que se establecen en el punto 6 y anexos del presente pliego.

Dentro del programa de trabajos se deberán de indicar la descripción del personal asignado a los trabajos, medios materiales y descripción organizativa de los recursos humanos y materiales dispuestos para la consecución de los trabajos de acuerdo a lo dispuesto en los apartados específicos de este pliego.

3.2. CONTROL DE LOS TRABAJOS

El contratista remitirá al responsable del contrato informes del seguimiento de los trabajos durante el plazo de realización de los trabajos aquí detallados. Los informes de seguimiento incluirán el conjunto de actividades realizadas así como otras observaciones que permitan conocer el seguimiento adecuado de las tareas encomendadas.

El contratista se reunirá periódicamente con el responsable del contrato a petición de las dos partes. De las reuniones, se realizarán actas donde se expongan los temas tratados y las decisiones tomadas, el estado de cumplimiento del planning de trabajos etc.

Ante cualquier duda o propuesta, el contratista se dirigirá al responsable del contrato, el cual aclarará las dudas que en el desempeño de los trabajos contratados que le surjan.

El responsable del contrato podrá inspeccionar la marcha de los trabajos, las observaciones o prescripciones que se derivan de la inspección serán indicadas al contratista a través del responsable del contrato de ETS o de personal dependiente del mismo.

4. ANTECEDENTES

ETS dispone de un automotor (Trenbiker) para la auscultación mecanizada de vía. El empleo eficaz de este medio permite no sólo el control del estado de la geometría de vía sino la planificación del grueso de las actividades derivadas del mantenimiento en vía durante todo el periodo anual.

Después de varias actualizaciones tecnológica (la última se completó en el año 2023) y debido a causas externas a ETS, la plataforma para procesado y análisis de datos quedó fuera de servicio causando una discontinuidad en el proceso de auscultación que no permite analizar los datos que se capturan en campo.

Se pretende habilitar de nuevo una plataforma software diferente a la que quedó fuera de servicio para de nuevo poder procesar los datos medidos en vía. Debido a esto, es necesario diseñar un software que automatice y facilite las tareas de análisis y presentación de los datos a los requerimientos de ETS.

Los trabajos se centrarán en el diseño, programación o particularización de un software existente para permitir su uso como plataforma tecnológica de auscultación de geometría de vía en ETS.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

5.1. TRABAJOS A REALIZAR

Las acciones genéricas a llevar a cabo serían las siguientes:

- **Ingeniería de la solución:** Se deberá recabar información para poder adaptar una solución a las funcionalidades y características requeridas por ETS. Tras la concreción de los requisitos se elaborará una documentación que incluya una descripción minuciosa de las labores a realizar e hitos a desarrollar. La programación de los trabajos y tareas debe estar correctamente desglosada y detallada. Todo ello debe estar aprobado por el responsable de ETS.
- **Configuración de la solución software:** Teniendo aprobada la ingeniería para desplegar la solución software, se procederá a la configuración de esta solución. La configuración puede implicar la parametrización de una plataforma ya existente y/o el desarrollo de código de partes de software para satisfacer la solución pactada con ETS.
- **Pruebas de funcionamiento preproducción:** Una vez que se disponga de la aplicación o plataforma desarrollada, se procederá a realizar las pertinentes pruebas de funcionamiento, previa implantación de la misma. Las pruebas de funcionamiento abarcarán todas las fases del proceso de la auscultación desde las tomas de datos hasta la obtención de los análisis de los mismos.
- **Puesta en producción:** Una vez que se haya configurado y parametrizado, además de probado, se procederá a poner en producción la nueva herramienta software validándose así la solución. A partir de este momento comenzará la fase de ajustes adicionales o depuración de errores no depurados en las fases de preproducción.

En los puntos siguientes se indican con más detalle las fases anteriores en cuanto a requisitos a cumplir.

5.1.1. Ingeniería de la solución

La ingeniería a desarrollar debe de cubrir dos aspectos:

- Vehículo embarcado
- Plataforma de análisis de datos auscultados

En el caso del **vehículo embarcado**, el vehículo auscultador Trenbiker dispone de los elementos y sensores que permiten capturar datos de geometría de vía y de desgaste de carriles. Estos sensores (cámaras, láseres y plataformas inerciales) fueron renovados en el 2023, por lo que se presuponen en buen estado. Además, el vehículo dispone de un ordenador que almacena los datos auscultados; de manera

que existe un software desarrollado que gestiona la realización de las auscultaciones constituyendo el interfaz entre el operador del tren y los equipos de auscultación embarcados. A partir de este ordenador se extraen los datos de auscultación que han de ser exportados a otro sistema para su análisis.

La empresa adjudicataria deberá de chequear la idoneidad del software embarcado instalado, tanto por funcionalidad en el aspecto de operación de la auscultación por parte de los operarios como por la necesidad de su compatibilidad para la plataforma software futura donde se dispondrán los datos de auscultación y que servirá de análisis de los mismos.

En cuanto a la **plataforma de análisis de datos auscultados**, la plataforma se diseñará para recoger los datos que el Trenbiker ausculta con el mismo formato con que los almacena el vehículo. A partir de estos datos importados, la plataforma permitirá su tratamiento. Las características mínimas que han de tenerse en cuenta para el diseño de este software son:

- Construido modularmente y fácilmente integrable en el futuro con otras aplicaciones.
- La interfaz debe ser intuitiva y sencilla. Se debe de permitir la configuración y personalización de los listados, tablas o representaciones gráficas para ETS sin necesidad de depender de parametrizaciones complejas externas en el software.
- Gestión de históricos. Comparación de mediciones anteriores.
- Los análisis de geometría de vía han de estar conformes a los procedimientos marcados en la EN 13848 con posibilidad de variación de umbrales y tolerancias con valores propios de ETS.
- Presentación de informes de auscultaciones con posibilidad de exportación a formatos habituales como pdf, csv por ejemplo.
- Seguridad en el acceso a la información.
- Preferencia por plataforma software en la nube frente a otro tipo de instalación on premise

5.1.2. Configuración de la solución software

Una vez que se ha detallado la solución software a desplegar para satisfacer los requisitos funcionales, se deberán de realizar las programaciones o parametrizaciones necesarias para disponer de un software operativo.

Durante la fase de configuración, el contratista recabará de ETS cuanta información le sea útil sobre las parametrizaciones relacionadas con la geometría de vía.

Esta fase comprende la instalación del software en el entorno elegido tanto para la plataforma de análisis como para el equipo embarcado, si le aplica.

En el caso de tener que instalar software en el tren, se acordará la fecha en la que se necesita modificar el software para previamente arrancar la unidad o meterla en vías del taller en Lebario.



euskal trenbide sarea

5.1.3. Pruebas de funcionamiento preproducción

Con todo el software ya instalado, se realizarán todo un conjunto de pruebas para verificar que dicho software cumple las funcionalidades acordadas en la fase de ingeniería de solución.

Para poder analizar la bondad del análisis de los datos de auscultación, se utilizarán datos de auscultaciones previamente realizadas. Los datos se encuentran en el disco duro del ordenador del Trenbiker.

Las pruebas, además de utilizar datos históricos, se realizarán con datos nuevos realizando todas las auscultaciones en campo que sean necesarias. A este fin, se acordará un planning con fechas para poder salir a la vía a auscultar. Las pruebas incluirán todo el desarrollo del proceso de auscultación mecanizada; es decir, toma de datos en vía, recogida de datos y carga de los mismos en la plataforma de visualización, visualización y análisis de datos y obtención de informes.

Cuando se hayan finalizado la totalidad de las pruebas, y se hayan ajustado todas las configuraciones y los fallos encontrados en el software, se podrá dar como válida la solución y se podrá iniciar la fase de producción.

5.1.4. Puesta en producción

La puesta en producción es la culminación de la fase anterior. Se realizará la instalación definitiva con la última versión en el tren auscultador, así como en la plataforma de análisis de datos.

Se realizará una formación al personal que ETS designe (13 – 15 personas) en la nueva herramienta software de análisis y de operación del Trenbiker con el temario y contenido a determinar.

Asimismo, se entregarán los manuales de funcionamiento de la aplicación del tren como de la aplicación de escritorio para análisis de datos.

Una vez recepcionado el software, realizada la formación y la entrega de la documentación, se iniciará el periodo de garantía para la depuración de fallos que se puedan detectar durante la operativa con el Trenbiker.

5.2. LUGARES DE TRABAJO Y EJECUCIÓN

Los trabajos de instalación de software se desarrollarán en el propio automotor, de manera que este se situará en el taller de Lebario en una de las vías de apartadero de maquinaria o en una de las vías de taller evitando así cualquier afección en la circulación.

En caso de necesitar realizar alguna prueba con el vehículo saliendo a vías de circulación, se pondrá sobre aviso a dicho departamento y se harán los trabajos bajo el consentimiento del Puesto de Mando.

Se entiende que el resto de labores de software serán realizadas por el contratista adjudicatario en sus instalaciones.

5.3. OTROS DETALLES DEL SOFTWARE A INSTALAR

Se indican a continuación una serie de detalles adicionales sobre el software a tener en cuenta.

- **Política de licenciamiento:** La empresa adjudicataria indicará claramente cuál es la política de licenciamiento de la plataforma software para análisis de datos a desplegar. Los datos a indicar serán:
 - Licencias individuales por usuario o licencia genérica para ETS. El número de usuarios estimado será de 13 – 15 personas.
 - Número de usuarios simultáneos permitidos. Existe un cupo de usuarios simultáneos o por el contrario no hay esa restricción.
 - Duración de las licencias. Anual o permanente
- **Ciberseguridad:** Como paso previo al salto a producción de la plataforma definitiva, se revisarán aspectos de seguridad de la aplicación con el departamento de Sistemas.
- **Acceso usuarios:** El acceso de los usuarios a la plataforma se realizará a través del usuario de dominio de ETS. Previo al despliegue a producción se contactará con el departamento de Sistemas para realizar la integración.
- **Actualizaciones:** Se entiende que las actualizaciones de la plataforma serán transparentes para ETS. No así las actualizaciones al software del tren auscultador. A tal efecto, se puede habilitar una conexión en remoto para acceder al tren previo aviso para el arranque y energización de la unidad e inicio del ordenador a bordo.

6. DESARROLLO GENERAL DE LOS TRABAJOS

6.1. PROGRAMA DE TRABAJOS. HORARIOS DE ACTUACIÓN

Se presentará previamente al inicio de los trabajos un programa detallado de las actuaciones a realizar.

En el caso de los trabajos que requieran la utilización del foso, se deberán realizar en el menor tiempo posible y bajo el consentimiento de Euskotren al necesitar que el vehículo utilice una de las vías del taller.

La programación de los demás trabajos no requiere condiciones especiales exceptuando las pruebas en vía, las cuales se realizarán en aquellos periodos de tiempo que ETS decida.

6.2. PERSONAL NECESARIO. CUALIFICACIÓN DEL PERSONAL

Serán necesarios perfiles con experiencia y conocimientos en sistemas de auscultación de vía. Deberán ser capaces de implantar la solución pensada cumpliendo las funcionalidades y requisitos particulares de ETS. Además, tendrán



euskal trenbide sarea

conocimientos de geometría y perfiles de vía, así como de desarrollos de software enfocados al área ferroviaria.

Es imprescindible que el personal destinado a realizar estos trabajos sea conocedor de la tecnología con la que está desarrollado el Trenbiker y pueda manipularla con éxito para poder interactuar sobre los sistemas software que ya están instalados en el tren auscultador de ETS.

6.3. VARIANTES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Previo al inicio de los trabajos y en función del análisis de la solución, se adaptarán todas aquellas variantes que se estimen oportunas debidamente justificadas por parte de la contrata. Las variaciones incluidas se enmarcarán dentro del capítulo de modificados y como tal se le dará tal tratamiento.

7. PRESUPUESTO Y PLAZO

De acuerdo con el alcance de los servicios a prestar especificados en este documento, se establece un presupuesto base de licitación de CINCUENTA Y DOS MIL QUINIENTOS EUROS (52.500,00 €) sin IVA.

El plazo de ejecución de los trabajos aquí planteados es de **dieciséis semanas a partir de la fecha de adjudicación del contrato.**

Los trabajos se certificarán mensualmente por trabajos efectivamente realizados. Las facturas se abonan a 30 días según fecha factura.