euskal trenbide sarea

RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA DE ETS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

euskal trenbide sarea

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO 1

2. RELACIONES ENTRE ETS Y EL CONTRATISTA. DEFINICIONES 2

3. ANTECEDENTES 2

3.1 Equipamiento de campo del sistema de monitorización de F.O. actual .. 4

3.2 Unidad central de supervisión 7

4. ALCANCE DEL CONTRATO 8

4.1. Ámbito geográfico 8

4.2. Suministro e instalación del sistema de monitorización de F.O. 8

4.3. Entornos de desarrollo 9

4.4. Integración del sistema central 9

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA 9

5.1 Equipamiento 10

5.2 Energía 14

5.3 Comunicaciones 15

5.4 Monitorización de alarmas 16

5.5 Entornos de desarrollo 18

5.6 Requisitos de software 18

5.7 Requisitos de seguridad 20

6. NORMATIVA DE APLICACIÓN 24

6.1 Normas específicas para el Desarrollo de los trabajos 24

6.2 Normativa y certificaciones 24

7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 25

8. GARANTÍA 25

8.1. Soporte en periodo de garantía 25

9. FORMACIÓN 26

10. JUSTIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO 27

ANEJOS

Nº1 FIBRAS MONITORIZADAS POR RTU

Nº2 PRECIOS UNITARIOS, MEDICIONES Y PRESUPUESTO

euskal trenbide sarea

1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego tiene por objeto la definición de los requisitos necesarios para la renovación del sistema de monitorización de la red de fibra óptica de ETS a lo largo del territorio de la CAPV.

Euskal Trenbide Sarea dispone de una red de comunicaciones, mediante la cual da servicio tanto a los sistemas de explotación como a los administrativos y de gestión, por lo que es uno de los elementos más importantes dentro de toda la infraestructura de telecomunicaciones fijas. Esta red está diseñada de forma global para prestar soporte y proveer todos los servicios de telecomunicaciones necesarios para la operación, gestión y mantenimiento de las líneas ferroviarias y tranviarias.

La red de comunicaciones se apoya, entre otros medios, en una red de cables de fibra óptica desplegada a lo largo de las infraestructuras de ETS. Para la monitorización continua de los enlaces que constituyen la red, se dispone de un sistema de supervisión basado en unidades remotas de medida distribuidas a lo largo de la red, además de servidores donde se centraliza toda la información generada por las unidades y se actualizan las modificaciones en la topología de la red.

Esta infraestructura de monitorización de la red de fibra óptica fue instalada entre los años 2005 y 2008 por lo que a día de hoy se encuentra tecnológicamente obsoleta, sin disponibilidad de material de repuesto y sin soporte especializado, aunque sigue estando en funcionamiento. Por ello, cualquier intervención que derive en un cambio de materiales, o en una necesidad de reprogramación, puede generar una situación en la que la instalación quede fuera de servicio. Por lo tanto, es necesaria la actualización a equipos y tecnología actual.

Dentro del alcance de este pliego, se pretende realizar la contratación del suministro, instalación, integración, puesta en marcha, documentación y del sistema de acuerdo a las especificaciones técnicas definidas por ETS.

Se deberán incluir todos los materiales, equipos, servicios y estudios necesarios para asegurar la correcta implantación del sistema en sustitución

del anterior existente, la integración de la BBDD de la infraestructura de F.O. existente en el sistema de monitorización actual, así como la integración de los equipos en la infraestructura de ETS.

2. RELACIONES ENTRE ETS Y EL CONTRATISTA. DEFINICIONES

A los efectos de fijar las relaciones contractuales se definen las siguientes figuras jurídicas:

- **Propiedad:** Euskal Trenbide Sarea, Ente Público del Gobierno Vasco

- **Responsable del contrato:** Euskal Trenbide Sarea designará una persona Responsable del Contrato, bajo la supervisión de la Directora de Instalaciones y Mantenimiento de ETS. El Responsable del Contrato podrá rodearse del equipo técnico necesario que le asesorará y en su caso podrá actuar por delegación del mismo

- **Contratista:** Licitador Adjudicatario, persona natural o jurídica que adquirirá esa condición a la firma del Contrato

- **Delegado del contratista:** Técnico designado por el Contratista para hacerse cargo de la coordinación técnica de los trabajos y representar a éste frente a ETS. Todo el equipo del Contratista dependerá del Delegado quien informará directamente y cuantas veces sea requerido al Responsable del Contrato.

3. ANTECEDENTES

ETS dispone de un sistema de monitorización de F.O. que necesita ser renovado porque actualmente no proporciona el nivel de servicio requerido para la supervisión de la infraestructura de F.O.

La red de ETS consta de dos redes de telecomunicaciones principales (IP y SDH) para las que se lleva a cabo monitorización de la F.O. Esta se realiza

tanto para fibras activas como para fibras oscuras sobre λ=1625nm (4ª ventana).

Se emplean reflectómetros con margen dinámico de 40dB RMS. Esto permite simultanear el servicio de telecomunicaciones con la monitorización de la F.O. así como presentar una mínima atenuación haciendo un uso óptimo del reflectómetro.

Se monitoriza 1 fibra de cada uno de los 4 tubos que componen los cables de F.O. siendo las fibras activas de obligada monitorización. Se completa con las fibras oscuras; habitualmente se usa la F.O. número 24 (3er tubo) para la monitorización de ramales y apeaderos y la F.O. número 32 (4º tubo) para las estaciones troncales.

En la siguiente tabla se incluye a modo de referencia la información de cables de F.O. de la red de ETS.

Nº CABLE	Nº FIBRAS	ESTACIONES	DISTANCIAS
1	32 F.O. (4 tubos de 8)	Hendaia – Amara – Zumaia – Ermua – Durango – Amorebieta – Atxuri	*129,287 km*
2	32 F.O. (4 tubos de 8)	Amorebieta – Zugastieta – Gernika – Bermeo	*28,512 km*
3	32 F.O. (4 tubos de 8)	Atxuri – Basurto	*6 km*
4	16 F.O. (4 tubos de 4)	Atxuri – Casco Viejo	*2 km*
5	16 F.O. (4 tubos de 4)	Atxuri – Casco Viejo	*2 km*
6	32 F.O. (4 tubos de 8)	Deusto – Casco Viejo – Lezama	*15,829 km*
7	32 F.O. (4 tubos de 8)	Casco Viejo – Sondika	-
10	32 F.O. (4 tubos de 8)	Ermua – Azitain	-
1	64 F.O. (8 tubos de 8)	Ibaiondo – Salburua	*7,9 km*
2	64 F.O. (8 tubos de 8)	Abetxuko – Unibertsitatea	*6,95 km*

Tabla 1: Cables de F.O. de la red de ETS

3.1. EQUIPAMIENTO DE CAMPO DEL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE F.O. ACTUAL

Para cada red (IP y SDH), se sigue el modelo de monitorización de F.O. activas basado en la inserción de componentes pasivos de acuerdo al siguiente esquema:

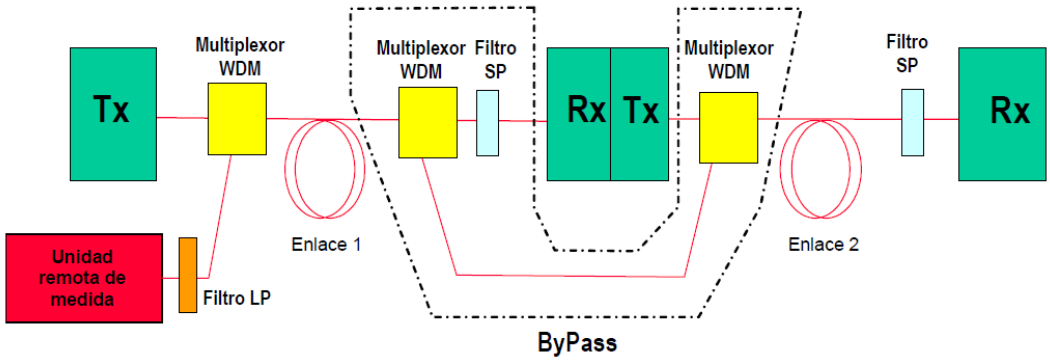


Figura 1: Esquema del sistema actual de monitorización de F.O.

3.1.1. Unidad Remota de Medida (URM/RTU)

Se dispone de tres URM/RTU, en los puestos de mando de ATXURI, AMARA y VITORIA-GASTEIZ. Se ubican de tal manera que permiten un reparto equitativo del número de enlaces a monitorizar por cada URM/RTU y dan cobertura a toda la red de ETS.

Cada URM/RTU dispone de un máximo de 24 puertos estimados en base al número de enlaces a supervisar, siendo el caso máximo de 15 enlaces. Se incluyen puertos adicionales para garantizar futuras ampliaciones.

3.1.2. Multiplexor (WDM)

Permite la multiplexación / demultiplexación de las longitudes de onda de tráfico y supervisión sobre / de 1 única F.O.

3.1.3. Filtro paso largo (Long Pass – LP)

Permite el paso de la longitud de onda de supervisión y elimina el camino de retorno de la de tráfico.

3.1.4. Filtro paso corto (Short Pass – SP)

Permite el paso de la longitud de onda de tráfico eliminando la de supervisión.

3.1.5. ByPass (BP)

Conjunto de 2 WDM y 1 SP que permite dar de paso un equipo de telecomunicaciones intermedio y así continuar con la supervisión de otro trayecto de F.O.

3.1.6. Cantidad de equipamiento del sistema actual

A continuación, se resumen las cantidades de equipamiento empleado:

Estación	LP	SP	WDM	BP
Atxuri	*4*		*4*	
Durango		*1*		*1*
Ermua		*2*		
Zumaia				*1*
Amara	*2*		*2*	
Bermeo		*2*		
Gernika				*1*
Casco Viejo		*1*		

Tabla 2: Equipamiento red IP activa Atxuri - Amara

Estación	LP	SP	WDM	BP
Atxuri	*7*		*7*	
Lemoa				
Durango				*1*
Ermua		*2*		
Zumaia				*1*
Amara	*2*		*2*	
Hendaia		*1*		
Amorebieta				*1*
Zugastieta		*1*		
Bermeo		*1*		
Siervas S/E				*1*
Euskalduna S/E		*1*		*1*
Basurto		*1*		
Lezama		*1*		

Tabla 3: Equipamiento red SDH activa Atxuri – Amara

Ubicación	LP	SP	WDM	BP
Puesto de Mando	*1*		*4*	
S/E Jesús Guiridi		*1*		
S/E Zadorra		*1*		
Honduras		*1*		
Abetxuko		*1*		

Tabla 4: Equipamiento red Vitoria-Gasteiz

TOTAL	LP	SP	WDM	BP
	16	18	19	8

Tabla 5: Total equipamiento red activa de ETS

En el caso de la monitorización sobre F.O. oscura no es necesario incluir equipamiento intermedio.

3.2. UNIDAD CENTRAL DE SUPERVISIÓN

El sistema central existente para la monitorización de la red de F.O. de ETS está dividido en dos componentes diferentes que se describen a continuación.

3.2.1. Servidor ONMS

El servidor se comunica con todos los elementos del sistema con la misión principal de supervisar y controlar la actividad y estado en el que se encuentran, así como de asegurar una gestión adecuada y configurable de los eventos que se produzcan en tiempo real. Soporta acceso web y es redundado en comunicaciones, alimentación y disco.

La información recogida de las RTUs se almacena en una base de datos Oracle 8.i™ con gran capacidad de almacenamiento en el servidor. Esta, contiene información de toda la red óptica incluyendo el estatus de las alarmas en los equipos el histórico de la red, las configuraciones de test existentes, los resultados de medidas, los eventos y alarmas presentes, la topología de la red, la identificación de los cables y fibras, los trayectos de los cables, etc. A través de esta información, el sistema es capaz de generar una amplia variedad de informes.

3.2.2. Estaciones cliente ONMS

Son propiamente los puestos de operador del sistema. A través de estos, se facilita el acceso a los usuarios a todos los datos del sistema pudiendo gestionar la configuración y documentación de la estructura de la red de F.O. incluyendo amplias funcionalidades para la gestión de alarmas e informes de disponibilidad de la red.

El sistema permite una gestión eficaz de la seguridad del equipamiento a través de diferentes niveles de acceso, administración y ejecución. Se distinguen tres tipos de estaciones cliente:

- Estaciones Cliente Estándar: PCs ubicados normalmente en el centro de control para la operación diaria sobre el sistema de supervisión de F.O.
- Estaciones Cliente Nómadas: portátiles a través de los cuales se puede acceder a todos los datos del sistema y gestionar localmente las RTUs.

- Estaciones Cliente Web: sin SW preinstalado, pueden acceder a los datos a través de un navegador estándar.

A través de estas estaciones cliente, el usuario podrá gestionar alarmas, eventos, fallos, realizar pruebas y medidas, generar informes y actividades relacionadas con el mantenimiento preventivo.

4. ALCANCE DEL CONTRATO

A continuación, se describen los trabajos a realizar para llevar a cabo el suministro, la instalación, la puesta en marcha y demás servicios del equipamiento necesario para la renovación del sistema de monitorización de la red de F.O. de ETS.

4.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO

El sistema se implementará sobre la red de ETS existente en la CAPV, centralizando las URM/RTU en los puestos de mando de Atxuri, Amara y Vitoria-Gasteiz.

Como referencia, se incluyen en el Anejo 1 del presente pliego los trayectos monitorizados por cada URM/RTU.

4.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE F.O.

Los trabajos consistirán en la implementación del sistema de monitorización de la red de F.O. de ETS.

El adjudicatario deberá suministrar e instalar el equipamiento de acuerdo con los requisitos y características de la red. Para ello, deberá realizar previamente el desmantelamiento del sistema actual que será sustituido por el nuevo.

El adjudicatario deberá realizar el tendido y conexionado del cableado de comunicaciones entre su equipamiento y el equipamiento de red que indique ETS para su integración en la red de comunicaciones de ETS, de acuerdo con

lo indicado en el apartado 5.3 del presente pliego. El adjudicatario deberá hacer la configuración del equipamiento de acuerdo a las especificaciones.

De la misma manera, el adjudicatario deberá incluir todos los trabajos a realizar para dotar de alimentación eléctrica al equipamiento activo, de acuerdo con en lo indicado en el apartado 5.2 del presente pliego.

4.3. ENTORNOS DE DESARROLLO

El sistema de monitorización de F.O. proporcionado por el adjudicatario deberá ser desarrollado para su utilización tanto en entorno de producción como en entorno de pruebas.

4.4. INTEGRACIÓN DEL SISTEMA CENTRAL

La monitorización centralizada de la F.O. para las áreas geográficas de Bizkaia y Gipuzkoa garantizada por el sistema proporcionado por el adjudicatario deberá ser virtualizada sobre la infraestructura existente de ETS tal y como se detalla en el apartado 5.1.2.

La monitorización de la red de F.O. del área geográfica de Vitoria-Gasteiz, en cambio, deberá centralizarse en el puesto de mando del tranvía de Vitoria-Gasteiz para lo cual el adjudicatario deberá proporcionar servidor hardware necesario. El adjudicatario deberá considerar la posibilidad de que a medio plazo el sistema de monitorización se unifique en el mismo entorno de virtualización para las tres áreas geográficas.

En ambos casos, el adjudicatario deberá cumplir con los requisitos de software y la normativa de ciberseguridad indicada por ETS, incluida en los apartados 5.6 y 5.7.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA

A través de este sistema se monitorizarán todos los enlaces de F.O. de la red de ETS, priorizando en todo momento la monitorización de F.O. activas. En

los casos en que no se dispone de F.O. activas o iluminadas, la F.O. a monitorizar en dicho tubo será inactiva u oscura.

Las F.O. de la red de ETS trabajan en 2ª y 3ª ventana, por lo que será necesario que el equipamiento proporcionado por el adjudicatario monitorice la F.O. en 4ª ventana para no distorsionar el servicio.

5.1. EQUIPAMIENTO

El suministro deberá incluir, como mínimo, lo siguiente:

- Hardware necesario para cumplir con las especificaciones del presente pliego, tanto a nivel de campo como a nivel central. Incluirá todos los materiales y accesorios necesarios (soportes, fijaciones, etc.) para la instalación de los elementos.

- Cableado necesario para la conexión de los equipos a la red de comunicaciones de ETS existente.

- Cableado necesario para la alimentación de los equipos. Incluirá protecciones.

- Software necesario para cumplir con las especificaciones del presente pliego. Incluirá licencias.

- Todos los servicios requeridos para la desinstalación, instalación y puesta en marcha de los equipos y materiales considerados en el contrato.

Los componentes suministrados por el adjudicatario deberán estar certificados a ENS medio o superior. Esto se aplicará únicamente a aquellos componentes para los que existan productos certificados. Deben figurar como productos cualificados a ENS medio o superior en "CCN-STIC-105 Catálogo de Productos y Servicios de Seguridad de las TIC".

5.1.1. Equipamiento de campo

Se prevé la instalación de unidades remotas de medida que recojan la información de las F.O. que monitorizan y la trasladen al sistema central de monitorización a través de protocolos de red como TCP/IP, para lo cual

dispondrán de una interfaz Ethernet 10/100/1000 con la red de ETS, como se indica en el apartado 5.3.

El adjudicatario suministrará tres unidades de medida para su instalación en los puestos de mando de Atxuri, Amara y Vitoria-Gasteiz. De acuerdo a los enlaces a monitorizar, éstas constarán de 24, 24 y 16 puertos respectivamente.

Las unidades de medida dispondrán de almacenamiento SSD interno, donde se almacenan las medidas de todos los elementos de manera local. De esta manera, en caso de pérdida de comunicación con el servidor central, no habrá pérdida de datos, ya que deberá actualizar la información almacenada localmente cuando se reestablezca la comunicación.

El equipamiento estará operativo 24x7 y se podrá apagar o suspender de manera remota, bien con programación o manualmente. Deberá poder ser configurado de forma remota y reportar alarmas al sistema central de gestión, tal y como se indica en el apartado 5.4 del presente pliego.

Los requisitos técnicos mínimos de las unidades de medida serán:

- Tamaño: 1U
- Alimentación redundada
- Consumo máximo 50W
- Tarjeta de red: Interfaz ethernet 10/100/1000
- Disponibilidad de memoria interna para almacenamiento local de trazas
- Soportar SNMP para la gestión de alarmas, preferiblemente versión v3
- Número de puertos: 24 (Atxuri, Amara), 16 (Vitoria-Gasteiz)
- Longitud de onda de trabajo: 1625nm
- Seguridad de laser Clase 1
- Módulo OTDR con un rango dinámico de 40dB RMS

- Diseño Modular

- Escalable

- MTBF >20 años

El equipo deberá soportar un amplio rango de temperaturas de funcionamiento (-5ºC a 55ºC), una humedad de operación entre 20% y 90%.

5.1.2. Equipamiento central

El adjudicatario deberá proporcionar un sistema centralizado para la monitorización de la red de F.O. de ETS.

Este sistema, se encargará de recoger todos los datos que el equipamiento de campo anteriormente descrito recoja para su almacenamiento en base de datos, su tratamiento para generación de alarmas e informes y su posterior presentación al operador para su análisis y operación, permitiendo visualizar el estado de la red; rutas y trazados de F.O. monitorizados. Permitirá consultas remotas.

El software central proporcionado por el adjudicatario para la monitorización de las redes de Bizkaia y Gipuzkoa deberá integrarse en la infraestructura virtualizada existente de ETS. En el caso de la monitorización de la red de Vitoria-Gasteiz, al no disponer de infraestructura de virtualización, el adjudicatario deberá proporcionar un servidor físico en el que el software central se ejecute.

La base de datos será multiusuario centralizada. El adjudicatario deberá migrar la información existente en la base de datos del sistema de monitorización actual para su posterior integración en la nueva base de datos proporcionada por el adjudicatario.

El estado de la red se visualizará a través de un software de gestión basado en geolocalización en plataforma GIS, proporcionando una vista de campo de la red y todos sus elementos. Este software proporcionado por el adjudicatario incluirá a su vez la posibilidad de gestionar los elementos en función del perfil de usuario, así como la modificación de la topología en caso de ser necesario.

De esta manera, el sistema permitirá una rápida detección de fallos permitiendo realizar un mantenimiento tanto preventivo como correctivo de la red.

El sistema central de monitorización de F.O deberá disponer de las siguientes características:

- Sistema operativo servidor: Windows Server 2019 o posterior
- Envío de alarmas a través de SMS y e-mail
- API (SNMP, Web Services, LDAP)
- Múltiples perfiles de usuario: operador, supervisor y administrador
- Acceso vía web securizado de al menos 10 usuarios simultáneos
- Arquitectura flexible basada en dominios
- Escalable
- Redundante
- Geolocalización vía KML file de la red y trazas OTDR

Para la integración de la infraestructura del sistema en Atxuri y Amara, el adjudicatario deberá considerar una plataforma de virtualización con máquinas virtuales VMware. El adjudicatario deberá identificar los recursos necesarios del software central (procesadores, RAM, almacenamiento, etc.) para que ETS los habilite en el entorno de virtualización, siendo el adjudicatario el responsable de la instalación del software.

Para la integración de la infraestructura del sistema en Vitoria-Gasteiz, el adjudicatario deberá suministrar la máquina física sobre la cual instalará y se ejecutará el software central.

Las licencias del sistema operativo serán incluidas por parte del adjudicatario.

5.2. ENERGÍA

El equipamiento activo del sistema deberá conectarse a la red de alimentación del cuarto técnico, debiendo el adjudicatario materializar la acometida eléctrica desde el cuadro eléctrico que le indique ETS hasta el equipo. La sección del cable eléctrico será determinada por el adjudicatario en función de la distancia entre el cuadro y el equipo, así como del consumo eléctrico de éste, considerándose como referencia una sección de cable de 6 mm^2. El adjudicatario deberá realizar el conexionado del cable eléctrico tanto en el cuadro eléctrico como en el equipo. Así mismo, el adjudicatario deberá realizar las modificaciones necesarias en el cuadro eléctrico desde el que se alimente el nuevo equipamiento suministrado.

El cable de energía será armado para uso en interiores, no propagador del incendio y con emisión de humo y opacidad reducida (LZSH), además contará con protección contra esfuerzos mecánicos y anti roedores.

El cable se termina en el cuadro eléctrico ubicado en el cuarto técnico que indique ETS. En el cuadro eléctrico se instalará una protección magnetotérmica-diferencial para cada equipo. Se conecta a bornero y al embarrado de tierra en el cuadro eléctrico y, el otro extremo, al equipo/dispositivo.

Se prestará especial atención a conectar a tierra cada una de las partes metálicas del equipo.

El cableado se etiquetará según normativa de ETS, que se entregará al instalador. El incumplimiento de esta norma de etiquetado implicará la no certificación de la instalación.

El adjudicatario incluirá en su oferta los elementos de protección eléctrica necesarios.

Dichos elementos se instalarán en los cuadros eléctricos existentes. El adjudicatario propondrá los elementos de protección correspondientes, tanto magnetotérmica como diferencial, dimensionados en cumplimiento con el

REBT, y siguiendo las premisas descritas en las unidades de obra que figuran en el Modelo de Oferta Económica.

En caso de no ser posible adaptar el armario existente por falta de espacio para instalar los elementos de protección necesarios, se instalará un cuadro eléctrico anexo al secundario, dimensionado cuantitativamente para los equipos, en el cual, estarán incluidos como mínimo:

- Una protección para el CGBT.
- Una acometida desde el CGBT hasta el nuevo cuadro. Queda incluida la acometida eléctrica entre ambos cuadros.
- Caja de superficie o de empotrar para distribución de 36 módulos (de 18 mm), distribuidos en 3 líneas (filas), según necesidades.
- Cuadro eléctrico empotrado o en superficie.
- Caja y tapa aislante antichoque. Puerta transparente y llave.
- Protecciones magnetotérmicas y diferenciales para todos los elementos necesarios.

5.3. COMUNICACIONES

El equipamiento activo deberá conectarse a la red de comunicaciones de ETS por lo que deberá disponer de interfaz Ethernet 10/100/1000. La configuración de los equipos será realizada por parte del adjudicatario de acuerdo a las indicaciones y configuraciones de red que defina ETS.

El adjudicatario deberá realizar el conexionado del equipo al switch de comunicaciones IP que le indique ETS a través de un cable independiente. El adjudicatario utilizará par de cobre trenzado UTP, categoría Cat7 para interiores, con protección contra esfuerzos mecánicos y anti-roedores, no propagador del incendio y con emisión de humo y opacidad reducida (LSZH).

- Características del cable de cobre:
    - UTP Categoría 7

- Normas y Estándares:
    - IEEE 802.3 10BASE-T, 802.3u 100BASE-T, 802.3z/ab 1000BASE-T
    - FCC part 15 CLASS A, CE MARK

Todos los cables se certificarán según normativa.

El cableado se etiquetará según normativa de ETS, que se entregará al instalador. El incumplimiento de esta norma de etiquetado implicará la no certificación de la instalación.

5.4. MONITORIZACIÓN DE ALARMAS

El sistema proporcionado por el adjudicatario deberá monitorizar de manera constante el estado de la F.O. supervisada, generar alarmas en base a eventos, y permitir la actuación del operador sobre las mismas.

Los elementos a monitorizar y alarmas a mostrar son a modo de referencia:

- Estado general de la fibra supervisada:
    - longitud de la fibra
    - atenuación de la transmisión
    - atenuación del empalme

- Generación de alarma relacionada con la señal:
    - Pérdida de señal
    - Pérdida de señal débil
    - Sobrecarga de señal
    - Problemas de alineación

- Generación de alarma relacionada con la potencia:
    - Potencia óptica baja
    - Potencia óptica alta
- Generación de alarma relacionada con la conectividad:
    - Pérdida de sincronización
    - Pérdida de trama
    - Cambio de estado
- Generación de alarma de temperatura

La visualización de estas alarmas se permitirá sobre la interfaz del mapa geográfico, mostrando información de alarma, localización y distancias. En el software de gestión del sistema, se incluirá además una ventana que mostrará el histórico de alarmas ordenado cronológicamente por defecto, mientras que los filtros del software permitirán filtrar y reordenar. La criticidad de las alarmas se mostrará de acuerdo a los criterios indicados por ETS, siendo las alarmas identificadas como más críticas automáticamente notificadas al operador, a través del envío de un SMS o e-mail . Diferentes dashboards mostrarán datos de diagnóstico y rendimiento.

El sistema deberá permitir la gestión de red visualizada. La información deberá tener una representación GIS, permitiendo al operador una rápida identificación de la localización del problema.

El acceso a la información deberá permitirse de manera local y remota. Con las alarmas y eventos recogidos, se generará un reporte mensual proporcionado una vista conjunta de los eventos.

Así mismo, deberán poder configurarse como mínimo los siguientes parámetros:

- Umbral de alarma de señal
- Umbral de alarma de potencia
- Umbral de alarma de temperatura
- Frecuencia de generación de informes
- Visualización y categorización de alarmas

5.5. ENTORNOS DE DESARROLLO

El adjudicatario deberá considerar dos entornos para el suministro del sistema:

- Entorno de producción

  Constará del software central, base de datos y software de gestión finales a implementar en la infraestructura de ETS, para su uso establecido por los operadores de la red.

- Entorno de pruebas

  Se trata de una réplica del entorno de producción, pero sin el impacto real de la aplicación. Se implementará en el entorno de virtualización de ETS.

Se proporcionará a ETS en una fase previa al entorno de producción, de manera que se pueda realizar sobre el mismo pruebas de funcionalidad sin impactar al desarrollo de la implementación.

El adjudicatario deberá considerar las licencias necesarias para ambos entornos.

5.6. REQUISITOS DE SOFTWARE

Como parte del proceso de adaptación al Esquema Nacional de Seguridad (ENS en adelante) ETS ha valorado este sistema como de nivel medio para la dimensión de disponibilidad y de nivel bajo para la dimensión de integridad.

En base a esto, el adjudicatario deberá cumplir con aquellas tareas necesarias para el cumplimiento de los controles del ENS para categoría media, con nivel medio en disponibilidad y nivel bajo en integridad entre las que se encuentran las siguientes:

- Gestión de accesos: controlar el acceso a la información y a los sistemas de información. El software proporcionado por el adjudicatario deberá integrarse con el Directorio Activo de ETS.

- Protección de la información: implementar medidas para proteger la información de accesos no autorizados, pérdidas o daños. El adjudicatario deberá realizar backups o copias de seguridad del software, de las bases de datos y de la información almacenada que cumpla, como mínimo, con lo siguiente:

    - Frecuencia de las copias de seguridad: 1 vez al mes
    - Tiempo de almacenamiento de las copias de seguridad: 1 año
    - Lugar de almacenamiento: a indicar por ETS

El adjudicatario deberá proporcionar un procedimiento de backup para el sistema que incluya efectuar periódicamente pruebas de recuperación, así como un procedimiento de restauración del sistema a partir de los backups.

- Gestión de incidentes: establecer un procedimiento para identificar, analizar y mitigar los incidentes de seguridad.
- Auditoría y monitoreo: realizar auditorías y monitorear los sistemas de información para garantizar que se cumplan los controles de seguridad.
- El software proporcionado por el adjudicatario deberá ser entregado a ETS de acuerdo a los siguientes requisitos:
- Guía completa de instalación del sistema.
- Archivos necesarios para la instalación y parcheado del sistema.
- Formación a los usuarios relevantes en el sistema, incluyendo:

    - Gestión/configuración del sistema
    - Detección/reacción frente a incidentes
    - Gestión de la información del sistema

Todas las modificaciones, configuraciones y pruebas del software serán debidamente documentadas. Se proporcionará documentación de la

actualización del sistema, incluyendo mapas de red, descripción de la arquitectura del sistema, instrucciones de instalación y parcheo del sistema.

Los componentes suministrados por el adjudicatario deberán estar certificados a ENS medio o superior. Esto se aplicará únicamente a aquellos componentes para los que existan productos certificados, como por ejemplo los switches. Deben figurar como productos cualificados a ENS medio o superior en "CCN-STIC-105 Catálogo de Productos y Servicios de Seguridad de las TIC"

5.7. REQUISITOS DE SEGURIDAD

Se ha seleccionado a Kaspersky como antivirus corporativo y cuenta con las herramientas necesarias para su gestión y administración en todos los equipos, tanto de oficina como de campo.

La empresa adjudicataria realizará la instalación del mismo en todos los equipos suministrados, siguiendo las instrucciones y licencias del antivirus corporativo de ETS.

Además, será responsabilidad de la empresa adjudicataria el certificar que el antivirus seleccionado no afecta al correcto funcionamiento del equipo a todos los niveles.

La empresa adjudicataria deberá cumplir durante el desarrollo con los siguientes apartados de la Política de Seguridad de ETS:

- El desarrollador deberá utilizar entornos segregados para el desarrollo y producción, siendo recomendable la existencia de un entorno adicional de prueba.

- El desarrollador deberá llevar a cabo pasos de código y ejecutables entre los diferentes entornos segregados de forma controlada y únicamente con autorización explícita del responsable del contrato.

- El desarrollador deberá utilizar un sistema formal de control de cambios.

- El desarrollador deberá evitar el uso de librerías y código fuente con vulnerabilidades conocidas. En el caso en el que esto no sea posible el

desarrollador deberá diseñar e implementar controles compensatorios que deberán ser aprobados explícitamente por ETS. Estos controles y las vulnerabilidades compensadas deben ser documentadas por el desarrollador.

- Las pruebas de aceptación del sistema incluirán una búsqueda de vulnerabilidades en el sistema que será llevada a cabo por el desarrollador. Dicha búsqueda deberá cubrir tanto vulnerabilidades de código como de configuración. Las vulnerabilidades descubiertas deberán ser parcheadas por el desarrollador o deberá diseñar, implementar y documentar controles compensatorios que tendrán que ser aprobados por ETS. El desarrollador deberá entregar un informe con los resultados de la búsqueda de vulnerabilidades.

- ETS se reserva el derecho de llevar a cabo por su cuenta una búsqueda de vulnerabilidades adicional. En el caso en que ETS encuentre vulnerabilidades adicionales procederá a comunicarlas al desarrollador, quien deberá tratarlas del mismo modo que si las hubiese descubierto en su propia búsqueda.

- En el caso en el que se deban utilizar controles criptográficos estos deberán cumplir con lo indicado en la última versión publicada del documento "SOGIS Agreed Cryptographic Mechanisms" disponible en https://www.sogis.eu/

- Se deberá llevar a cabo una clasificación conjunta entre ETS y el desarrollador del sistema a desarrollar siguiendo la legislación vigente, por ejemplo, el Esquema Nacional de Seguridad o la GDPR. El diseño de la aplicación deberá incluir las medidas de seguridad requeridas por la legislación aplicable.

- El desarrollador identificar los requisitos de seguridad a través del análisis de riesgos de la aplicación. Los requisitos de seguridad se añadirán al resto de los requisitos de la aplicación.

- El diseño de seguridad llevado a cabo por el desarrollador deberá enfocarse en la reducción de la superficie de ataque, el principio de least privilege y la defensa en profundidad.

- En el caso en el que la aplicación a desarrollar incluya diferentes niveles de privilegio entre sus usuarios, la aplicación deberá permitir gestionarlos siguiendo un modelo Role Based Access Control (RBAC), y como mínimo permitir segregar usuarios de administradores

- Como parte de los entregables del proyecto el desarrollador deberá entregar una memoria que refleje:

    - Análisis del sistema a desarrollar y el catálogo de requisitos

    - Diseño del sistema incluyendo los controles de seguridad incluidos en el diseño

    - Construcción del sistema, incluyendo el plan de pruebas para validarlo y la interrelación entre requisitos y pruebas. Deberá quedar claramente reflejado como las pruebas evalúan el cumplimiento de los requisitos de seguridad.

  - El diseño de la aplicación deberá verificar el correcto dimensionamiento de la aplicación para el uso que se plantea, y deberá tener en cuenta que exista la posibilidad de ampliar las capacidades de la misma.

- El desarrollador deberá aplicar las recomendaciones de guías de desarrollo seguras relevantes para los lenguajes de programación utilizados e indicárselos a ETS.

- Se recomienda al desarrollador hacer uso de herramientas de análisis de código estático para asegurar que está cumpliendo con lo indicado por la(s) guía(s) de desarrollo seguro.

- El desarrollador no deberá utilizar funciones marcadas como deprecadas o inseguras. En el caso en el que no fuese posible evitar su uso, ETS deberá autorizar explícitamente el uso de las mismas.

- El desarrollador deberá hacer uso de una metodología de desarrollo formal y comunicar la misma a ETS. ETS utiliza preferentemente la metodología Métrica3.

- Se considerará el código fuente utilizado en la aplicación como un dato a ser protegido que recibirá el tratamiento de información confidencial. El desarrollador deberá tomar las medidas oportunas para evitar su divulgación y restringir su acceso al personal autorizado.

- El desarrollador deberá restringir el acceso a los diferentes entornos a fin de que únicamente el personal autorizado pueda acceder a los mismos.

- En los casos en que el código fuente vaya a ser propiedad de ETS, el desarrollador deberá documentar el desarrollo y deberá entregar dicha documentación a ETS como parte del proyecto. Debería indicar como realizar la compilación del código, y un manual de instalación de los binarios para cada entorno.

- En los casos en que el código fuente no vaya a ser propiedad de ETS, se requiere que el desarrollador entregue la documentación para permitir la instalación en cualquier entono del entorno. Indicando la configuración. despliegue resultante de aplicar los pasos indicados en la documentación deberá representar una configuración segura de la aplicación. Esta documentación será considerada como un dato a ser protegido que recibirá el tratamiento de información confidencial. El desarrollador deberá tomar las medidas oportunas para evitar su divulgación.

- En todos los proyectos, el desarrollador deberá documentar los pasos necesarios para llevar a cabo las tareas habituales de la aplicación, o si es preciso actualizar la documentación ya existente.

- El desarrollador deberá, en colaboración con el personal de ETS, diseñar un plan de despliegue de la aplicación y los pasos necesarios para revertir el despliegue en caso necesario. Este plan deberá tener en cuenta las necesidades de confidencialidad, disponibilidad e integridad de los activos tecnológicos de ETS involucrados. ETS informará al desarrollador de las necesidades concretas de los activos involucrados.

6. NORMATIVA DE APLICACIÓN

6.1. NORMAS ESPECÍFICAS PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

- IS-EPS-02 Acceso a Cuartos Técnicos y Locales Cerrados.
- ISO 27001: Sistemas de gestión de la seguridad de la información.

6.2. NORMATIVA Y CERTIFICACIONES

- Marcado CE de todos los elementos del sistema.
- Certificado RoHS.
- Certificación de red de comunicaciones según normativas vigente para cableado estructurado (EJ.: EIA/TIA 568).
- Certificado de toda actuación y trabajos realizados, tanto de cableado, equipos, PTR u otros puntos de enlace que así se determine, según se defina en documento con la Normativa de etiquetado que facilitará ETS a tal efecto.
- Todo cableado, sea eléctrico, de comunicaciones o de control, estará sujeto a las normativas vigentes, como el REBT y su Adaptación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) tras la publicación del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos, y las normas EN de obligado cumplimiento, en especial, la norma armonizada EN 50575:2014 (UNE-EN 50575:2015) "Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcción sujetos a requisitos de reacción al fuego", lo cual implica la entrada en vigor del marcado CE en cuanto a los requisitos de comportamiento de reacción al fuego de los cables eléctricos."

7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El plazo máximo para la ejecución de los trabajos de suministro, instalación, integración y puesta en marcha del equipamiento objeto del presente concurso será de 9 meses.

8. GARANTÍA

En lo referido a la garantía de las instalaciones, tanto el suministro, como los trabajos realizados respecto a la instalación y puesta en marcha del equipamiento, dispondrán de la garantía mínima de 24 meses siendo valorable la ampliación de dicho plazo.

El servicio de garantía comenzará a contar a partir de la finalización de los trabajos de instalación y puesta en marcha, que se certificarán mediante la correspondiente acta de recepción.

8.1. SOPORTE EN PERIODO DE GARANTÍA

Durante el periodo de garantía el adjudicatario debe cumplir con lo siguiente:

- Disponer de un sistema de recepción de avisos para dar soporte en la gestión de incidencias al adjudicatario de mantenimiento de ETS. Este soporte consistirá en:
    - Realización de diagnóstico específico para resolver o acotar la afectación del servicio que haya sido notificada por el adjudicatario de mantenimiento.
    - Soporte técnico experto del fabricante, orientado a resolver incidencias que requieran desarrollo específico (software) para resolver una incidencia, que no haya sido posible solventar mediante el diagnóstico específico.
- Intervenciones in-situ para resolución de averías que mantenimiento de ETS no ha podido resolver, o para solucionar problemas detectados en el

mantenimiento preventivo. La oferta debe indicar el número de intervenciones in-situ incluidas.

Se deberá tener en cuenta que ocasionalmente determinadas acciones deberán ejecutarse fuera de los horarios laborables de ETS para evitar interferir con la operativa diaria de la organización. La planificación y ejecución de estas acciones se gestionarán juntamente con ETS y no supondrán coste adicional.

- Reparación/Sustitución de aquellos equipos en los que se detecten fallo en su hardware o software. Será responsabilidad del adjudicatario la reposición del equipamiento averiado, incluyendo el coste de transporte por parte del adjudicatario.

- El suministro e instalación de las actualizaciones de la versión de software objeto del presente contrato.

A su vez, el adjudicatario se compromete a facilitar información de las revisiones o mejoras futuras en los sistemas suministrados.

La empresa adjudicataria deberá facilitar a ETS, dentro de la documentación acordada, un Plan de Mantenimiento que incluirá, como mínimo los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo, identificando las tareas periódicas con definición detallada de su contenido, periodicidad y esfuerzo horario para ejecutarlas durante el mantenimiento. En la oferta presentada, se detallará el servicio de soporte durante el periodo de garantía del sistema.

9. FORMACIÓN

El adjudicatario, como parte del alcance del contrato, deberá incluir los servicios de formación al personal designado por ETS para el manejo, operación y mantenimiento del sistema y sus equipos.

Estos servicios incluirán la impartición de cursos de duración y contenido necesarios para la capacitación del personal, así como toda la documentación asociada.

Los cursos se impartirán para perfiles de usuario, administrador y mantenimiento. La documentación constará, como mínimo, de manuales de uso, operación y mantenimiento.

En la oferta presentada, se detallará el servicio de formación propuesto.

10. JUSTIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto máximo de licitación es el indicado en el apartado 3 de la carátula.

El ofertante calculará el Presupuesto aplicando los precios ofertados a las mediciones correspondientes que se detallan en el Anejo 2 que serán de aplicación para su abono en las correspondientes certificaciones, no sufriendo variación por concepto alguno.

Serán por cuenta del adjudicatario los gastos de todo tipo que se originen en relación con los trabajos objeto de esta oferta.

Estos precios serán de contrata, de modo que en ellos estén incluidos todos los beneficios, cargas sociales, gastos, impuestos, etc.

euskal trenbide sarea

ANEJO Nº1

FIBRAS MONITORIZADAS POR RTU

			Recorrido de la SUPERVISIÓN de F.O.				DIST (Km)	Balance de pérdidas en TRAYECTO DE MONITORIZACIÓN					
								Atenuación por dist on 1625nm (dB)		Estaciones intermedias empalmadas ***	Nº Conect	TOTAL(dB) **	COMENTARIOS
			Nº cable	Nº Tubo	Nº f.o.	ESTACIONES		Parcial	Total *				
RTU 1 (ATXURI)	TRONCAL ATXURI - AMARA	Enlace 1.12	1	4	32	ATXURI –> ERMUA	49,36	12,34	19,33	12	4	25,83	Distancias ERMUA –> AZITAIN y AZITAIN –> ERMUA estimadas
			–	–	–	ERMUA –> AZITAIN	7,70	1,93		7			
			–	–	–	AZITAIN –> ERMUA	7,70	1,93		6	4		
	RAMAL BERMEO	Enlace 1.13	1	3	24	ATXURI –> AMOREBIETA	22,69	5,67	16,20	7	4	22,00	
			2	3	24	AMOREBIETA –> BERMEO	31,65	7,91		11	4		
	TRANVÍA DE BILBAO	Enlace 1.14	3	4	32	ATXURI –> BASURTO	6,60	1,65	6,50	11	4	13,30	Distancia entre BASURTO y ATXURI repartida por igual entre los 4 tramos existentes (casillas señaladas)
			3	1	8	BASURTO –> EUSKALDUNA	1,65	0,41		3			
			3	2	12	EUSKALDUNA –> EUSKALDUNA S/E	1,10	0,28		1			
			3	2	11	EUSKALDUNA S/E –> EUSKALDUNA	1,10	0,28		1			
			3	1	8	EUSKALDUNA –> PIO BAROJA	1,65	0,41		4			
			3	2	11	PIO BAROJA –> ABANDO	1,10	0,28		1			
			3	2	12	ABANDO –> AYUNTAMIENTO	2,20	0,55		1			
			3	2	11	AYUNTAMIENTO –> PIO BAROJA	1,10	0,28		1			
			3	1	8	PIO BAROJA –> ARRIAGA	1,65	0,41		2			
			3	2	12	ARRIAGA –> SIERVAS S/E	1,10	0,28		1			
			3	2	11	SIERVAS S/E –> ARRIAGA	1,10	0,28		1			
			3	1	8	ARRIAGA –> ATXURI	1,65	0,41		1	4		
RTU 1 (ATXURI)	TXORIERRI	Enlace 1.15	5	3	24	ATXURI –> CASCO VIEJO	2,20	0,55	13,36	3	4	20,36	Distancias CASCO VIEJO –> OLA-SONDIKA y OLA-SONDIKA –> LEZAMA estimadas
			6	3	24	CASCO VIEJO –> DEUSTO	3,25	0,81		4			
			6	4	32	DEUSTO –> CASCO VIEJO	3,25	0,81		4			
			6	3	24	CASCO VIEJO –> OLA-SONDIKA	8,80	2,20		1			
			6	3	24	OLA-SONDIKA –> SONDIKA	1,10	0,28		1			
			6	4	32	SONDIKA –> OLA-SONDIKA	1,10	0,28		1			
			6	4	24	OLA-SONDIKA –> LEZAMA	8,80	2,20		7			
			6	4	32	LEZAMA –> CASCO VIEJO	14,16	3,54		7			
			5	4	32	CASCO VIEJO –> ATXURI	2,20	0,55		2	4		

Figura 2: Monitorización de F.O. – Atxuri

RTU 2 (AMARA)	TRONCAL AMARA - HENDAIA	Enlace 2.5	1	1	8	AMARA –> HENDAIA	23,51	5,88	6,95	12	8	12,15	
		Enlace 2.6	1	3	24	AMARA –> HENDAIA	23,51	5,88	6,95	12	8	12,15	
		Enlace 2.7	1	4	32	AMARA –> HENDAIA	23,51	5,88	6,95	12	8	12,15	
	TRONCAL AIXURI - AMARA	Enlace 2.8	1	4	32	AMARA –> ERMUA	69,35	17,34	20,70	13	8	26,00	
		Enlace 2.9	1	3	24	AMARA –> LASARTE S/E	13,87	3,47		4	4	28,78	Distancia entre AMARA y ERMUAI repartida por igual entre los 5 tramos existentes (casillas señaladas)
			–	–	–	LASARTE S/E –> LASARTE ORIA	1,10	0,28		1			
			–	–	–	LASARTE ORIA –> LASARTE S/E	1,10	0,28		1			
			1	3	24	LASARTE S/E –> ZARAUTZ	13,87	3,47		3			
			–	–	–	ZARAUTZ –> SAN PELAIO	1,10	0,28		1			
			–	–	–	SAN PELAIO –> ZARAUTZ	1,10	0,28	22,68	1			
			1	3	24	ZARAUTZ –> ALTZOLA	13,87	3,47		5			
			1	3	24	ALTZOLA –> ELGOIBAR	13,87	3,47		1			
			–	–	–	ELGOIBAR –> TOLETXEGAIN	1,10	0,28		1			
			–	–	–	TOLETXEGAIN –> ELGOIBAR	1,10	0,28		1			
			1	3	24	ELGOIBAR –> ERMUA	13,87	3,47		2	4		

Figura 3: Monitorización F.O. – Amara

euskal trenbide sarea

ANEJO Nº2

PRESUPUESTO