EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

SEGURTASUN SAILA
Administrazio eta Zerbitzuen Sailordetza
Telekomunikazioak eta Sistema Informatikoak Kudeatzeko Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD
Viceconsejería de Administración y Servicios
Dirección de Gestión de Telecomunicaciones y Sistemas Informáticos

MIGRACIÓN TECNOLÓGICA DE LA RED DE RADIOENLACES DE ACCESO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Erandio, 3 de mayo de 2019

Larrauri Mendotxe bidea, 18 – 48950 ERANDIO (Bizkaia)
Tel. 94 607 8000 – Fax 94 607 8302

TABLA DE CONTENIDOS

Página

1. ANTECEDENTES Y OBJETO 1
1.1 Objeto 1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED 2
2.1 Red de radioenlaces 2
2.2 Sistema de supervisión de la red de radioenlaces 3
2.3 Gestión de tráficos IP y TDM en la red de radioenlaces 3
2.4 Red troncal de fibra óptica 4
3. ALCANCE DEL CONTRATO 5
3.1 Alcance de los suministros 5
3.2 Servicios solicitados 6
4. ESPECIFICACIONES PARA EL SUMINISTRO 10
4.1 Características generales 10
4.2 Especificaciones funcionales para los radioenlaces 10
4.3 Características técnicas de los equipos radio 11
4.4 Diseño de los enlaces 11
4.5 Supervisión de los equipos 11
5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA INSTALACIÓN 12
5.1 General 12
5.2 Trabajos previos 12
5.3 Alimentación 12
5.4 Trabajos de instalación 13
5.5 Trabajos de puesta en marcha 14
6. EJECUCIÓN DEL CONTRATO 15
6.1 Supervisión del contrato 15
6.2 Medios 15
6.3 Documentación 15
6.4 Pruebas y aceptación de obra 16
6.5 Gestión de Proyecto y Control de Calidad 16
6.6 Plan de Implantación 16
6.7 Tratamiento de los equipos desinstalados 17

7. DOCUMENTACIÓN DE LAS OFERTAS 18

ANEXO I. LISTADO DE UBICACIONES Y VANOS 19

ANEXO II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES 22

ANEXO III. ESPECIFICACIONES PARA LA MIGRACIÓN DE SERVICIOS 28

ANEXO IV. CAPACIDAD LIBRE EN LOS NODOS DE AGREGACIÓN EXISTENTES . 29

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El Departamento de Seguridad del Gobierno Vasco (en adelante DSGV) dispone de una red de telecomunicaciones que abarca toda la Comunidad Autónoma de Euskadi y que sirve de soporte para el transporte de señal de los sistemas que conforman la *Red Oficial de Comunicaciones de Seguridad*. La capa física de la red de transporte de señal se basa en enlaces por cableado de fibra óptica y en radioenlaces en banda microondas.

A través de esta red se presta servicio a diferentes entidades del ámbito de seguridad y emergencia de la CAE: Ertzaintza, Dirección de Atención de Emergencias y Meteorología, Dirección de Tráfico y otros servicios del ámbito de seguridad y emergencia del Sistema Vasco de Emergencias.

La red troncal, agregación y acceso de centros del departamento fue migrada a tecnología IP-TDM en un proyecto finalizado en el año 2017. En dicha migración el equipamiento instalado fueron equipos de Ericsson, familia Mini-Link TN, en sus tres versiones de configuración: AMM 2p, AMM 6p y AMM 20p. Actualmente se precisa migrar a dicha tecnología los vanos que dan acceso a las estaciones base de la red Enbor-Sarea de servicios TETRA del departamento, además de emplazamientos que dan acceso a equipamiento de gestión de tráfico. Los objetivos del proyecto son:

- Sustitución de equipamientos obsoletos en la red de acceso, que están descontinuados en fabricación y soporte por parte de los fabricantes, y para los que ya no se dispone de elementos de reposición.
- Realización de la migración de servicios de la red actual a la nueva sin causar afecciones o disrupciones en su funcionamiento o disponibilidad. La migración debe ser transparente para los radioenlaces que quedan fuera del ámbito de este proyecto.
- Integración de los nuevos equipos en los sistemas de supervisión de apoyo a la operación y mantenimiento de red existente en el centro de gestión de red CGR.

1.1 Objeto

El objeto de la presente licitación es la contratación del suministro, instalación y puesta en marcha de 87 radioenlaces de tecnología híbrida IP-TDM (33 en Bizkaia; 30 en Gipuzkoa; 24 en Araba), con interfaces suficientes para conformar una plataforma de acceso a la red Enbor-Sarea de servicios TETRA; y a emplazamientos asociados a servicios de control de tráfico. Dicha plataforma debe ser capaz de gestionar todo el tráfico Ethernet/IP nativo generado en la red Enbor-Sarea y los emplazamientos de tráfico, además de mantener la capacidad de gestionar tráfico TDM.

Se incluye todos los materiales, equipos, servicios y estudios necesarios para asegurar la integración de los nuevos equipos en la red oficial de transporte del Departamento de Seguridad, incluidos todos los módulos para cursar el tráfico IP y TDM generado en cada ubicación. Igualmente, el objeto comprende todos los medios necesarios para realizar la migración de servicios transportados sin corte de servicios.

En el punto 3 y en los anexos de este pliego se detallan las características de los vanos a migrar, las especificaciones técnicas particulares, la capacidad de reutilización disponible en los vanos de agregación actuales y las pautas de migración de servicios.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED

2.1 Red de radioenlaces

La red de radioenlaces por microondas del DSGV abarca el territorio de la CAE y cumple, entre otras, las siguientes funciones:

- Proporciona enlaces de *back-up* a la red principal de transporte, basada en enlaces por fibra óptica.
- Proporciona enlaces de acceso a la red oficial de comunicaciones a aquellos centros que por su ubicación no pueden ser conectados mediante fibras ópticas.
- Proporciona una red de comunicaciones para la red Enbor-Sarea de servicios TETRA.
- Proporciona una red de comunicaciones para emplazamientos de gestión de tráfico.

La arquitectura de red se estructura en tres niveles: red de Acceso, desde los centros terminales y estaciones base a los anillos de agregación. Red de Agregación, estructurada en tres anillos. Red troncal, estructurada también en anillo, para la conexión *backhaul* de todos los centros.

Todos los enlaces que conforman los anillos de agregación y troncal, además de los accesos de centros que no disponen de fibra, ya están implantados con equipos del fabricante Ericsson de tecnología IP-TDM, de la familia Minilink-TN.

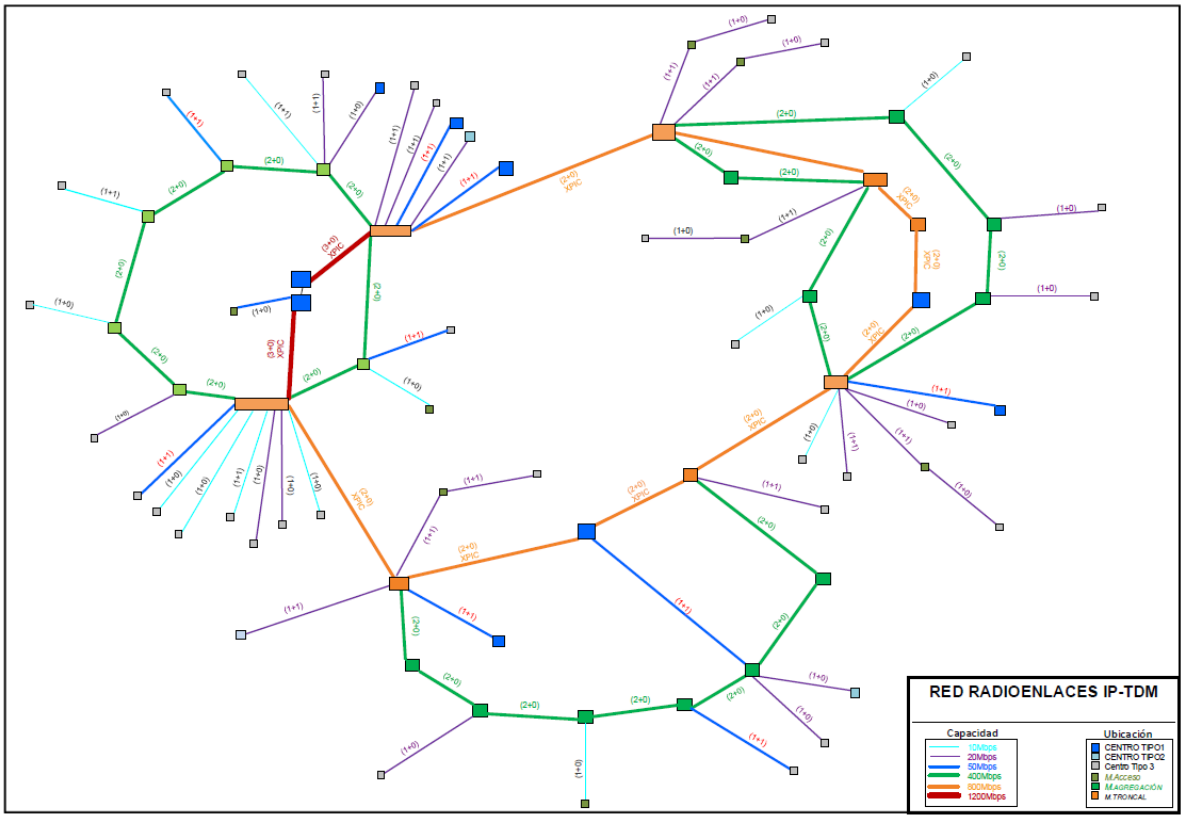

Fig. 2.1 Estructura de la red de radioenlaces, equipos IP-TDM

Los vanos restantes, que dan acceso a las estaciones base de la red Enbor-Sarea y a ciertos emplazamientos de gestión de tráfico con los correspondientes terminales de agregación, están implantados con equipos de tecnología PDH, modelos NERA *CompactLink K y Evolution Access XPand*, y ALCATEL *9400UX*, con una capacidad media de 2Mbps. Estos vanos son el objeto de migración descritos en el punto anterior.

2.2 Sistema de supervisión de la red de radioenlaces

La operación, gestión y supervisión de la red de telecomunicación se realiza desde sistemas centralizado de gestión NMS, que permiten acceder al estado de los diferentes elementos y módulos que componen la red desde el centro de gestión de red del Departamento de Seguridad.

A día de hoy se emplean los siguientes sistemas de supervisión relacionados con la red de radioenlaces:

Equipos IP-TDM:

- Radioenlaces Ericsson Minilink-TN (R5): SOEM ver. 23.1.1, release 16A R1G2, built 4.7.2.U

Equipos PDH a migrar:

- Radioenlaces ALCATEL 9400UX Melody: *SistemaNOCTAS* ver. 4.10.1998.

- Radioenlaces de acceso y anillos de transporte de marca NERA:

  - *Sistema Nera NEW-NMS*, versión R8E03, para funcionalidad de detalle asociada a equipos Compaqlink.

  - *Sistema Nera NETMASTER*,ver. R11B00, built 1673, para todos los equipos NERA (equipos Evolution y los citados en el párrafo anterior).

2.3 Gestión de tráficos IP y TDM en la red de radioenlaces

Como se ha indicado, entre otras funciones la red de radioenlaces proporciona enlaces de backup para el transporte de datos de los centros del DGSV. La red principal de transporte se estructura mediante equipos de tecnología MPLS y enlaces por fibra óptica. La interconexión entre la red de radioenlaces y la red principal se realiza a través de conexión cableada directa entre los equipos terminales de radio IP-TDM y los equipos MPLS en los propios centros.

Por otro lado, la red de radioenlaces soporta las comunicaciones entre las estaciones base, sistema de consolas de comunicación de los centros de coordinación y de mando de la red Enbor-Sarea de servicios TETRA con los centros principales de conmutación de dicha red, ubicadas de forma redundada en Erandio y Gasteiz. La comunicación de datos de las estaciones y consolas se realiza a través de tráfico TDM-E1. El acceso de las estaciones y consolas a la red de radioenlaces se realiza de dos maneras:

- Mediante conexión cableada directa, en aquellos centros y montes donde las estaciones convivan con equipos terminales de radio de agregación o troncales.
- Mediante vanos de acceso de tecnología PDH, en aquellas ubicaciones de estaciones base que no formen parte de la red de radioenlaces de agregación o troncal.

De cara a optimizar la utilización de las tramas E1 proveniente de los vanos de acceso PDH mencionados, las estaciones base se agrupan en conjuntos cuyo tráfico hacia los centros de conmutación del sistema Dimetra está agregado en una misma trama E1. Esta agregación se realiza mediante equipos adicionales ADM de tráfico PDH ubicados en nodos de agregación y troncales. Específicamente, se trata de equipos MARTIS-DXX del fabricante TELLABS que se gestionan a través del sistema *Tellabs 8100 Manager*, versión 14-SP5.

Finalmente, la red de radioenlaces soporta las comunicaciones entre una serie de emplazamientos de gestión de tráfico con el centro de gestión de tráfico, situado en Txurdinaga (Bilbao). La comunicación de los datos generados en estos emplazamientos se realiza a través de tráfico TDM-E1, mediante vanos de acceso de tecnología PDH a la red troncal.

El principal objetivo del proyecto del presente expediente es la migración a tecnología híbrida IP-TDM de los vanos de acceso de tecnología PDH descritos. Por lo que, a la finalización del proyecto, todos los vanos quedarán en una configuración mixta de tecnologías Ethernet/IP y TDM. Mediante esta migración, se persigue poder gestionar el futuro tráfico Ethernet/IP que se va a cursar a través de los vanos de acceso, con capacidades entre 10Mbps y 50Mbps según el caso. Finalmente, la migración permitirá dejar de cursar el tráfico TDM-E1 y por tanto retirar los equipos ADM, tanto de acceso como de reestructuración de las tramas.

2.4 Red troncal de fibra óptica

La red de fibra óptica, red principal de transporte del Departamento de Seguridad, se estructura a dos niveles: red de acceso y red troncal.

La transmisión y gestión de las señales a través de la red de fibra óptica se soporta con equipos de telecomunicaciones de tecnología MPLS, que proporcionan los interfaces ópticos y eléctricos GEth y FEth, necesarios para cubrir las necesidades de comunicación de cada centro:

- La Red Troncal está formada por equipos de tecnología MPLS modelos ASR1002 de CISCO. Formando un anillo de alta velocidad GEth.

- La Red de Acceso está formada por equipos de tecnología MPLS modelos ISR4451 de CISCO, configurando semianillos de alta velocidad GEth.

3. ALCANCE DEL CONTRATO

El objeto de la presente licitación es la contratación del suministro, instalación y puesta en marcha de 87 radioenlaces de tecnología híbrida IP-TDM (33 en Bizkaia; 30 en Gipuzkoa; 24 en Araba), con interfaces suficientes para conformar una plataforma de acceso a la red Enbor-Sarea de servicios TETRA; y a emplazamientos asociados a servicios de control de tráfico. Dicha plataforma debe ser capaz de gestionar todo el tráfico Ethernet/IP nativo generado en la red Enbor-Sarea y los emplazamientos de tráfico, además de mantener la capacidad de gestionar tráfico TDM.

Los suministros y servicios a cotizar deberán ser todos los necesarios para la implantación de los nuevos enlaces de una forma totalmente integrada en la actual red de transporte, y cumplir con los objetivos marcados para el contrato sin causar interrupciones en los servicios soportados por la actual red de microondas.

3.1 Alcance de los suministros

- Suministro, instalación, puesta en marcha e integración en red de transporte de 87 radioenlaces de acceso. Ochenta y dos (82) con un throughput de 10Mbps y cinco (5) de 50Mbps. En configuraciones protegidas (1+1) HSB. El anexo I incluye la descripción completa de cada vano objeto de migración.

- Los enlaces deben soportar una configuración híbrida Ethernet/IP y TDM-E1 e incorporar los interfaces necesarios para cursar tráfico de ambos tipos.

- Los terminales de radio deben ser de tipo compacto en los 87 emplazamientos de acceso (Ericsson MINI-LINK 6651 o equivalente); y de tipo modular en los emplazamientos de agregación y troncales (Ericsson MINI-LINK 6692 o equivalente).

  Los emplazamientos de agregación y troncal deberán solucionarse con la menor huella posible en albergue, siempre que sea posible con un único equipo modular. El anexo IV describe los slots libres disponibles en los equipos Mini-Link TN existentes.

- Se incluye el suministro de todos los componentes e interfaces para requeridos para dotar a cada conjunto radioenlaces de las funcionalidades consideradas como especificaciones obligatorias en el anexo técnico II.

- Cada radioenlace o vano se compone de dos terminales radio, entendiendo cada terminal compuesto por unidad IDU equipada de lo interfaces necesarios para la conexión de servicios, unidad exterior ODU o RFU y sistema radiante, incluida antena parabólica de alto rendimiento y de tamaño y ganancia adecuada para conformar el enlace con la disponibilidad requerida. Se incluyen todos los cableados requeridos para la interconexión de módulos y con equipos externos.

  Para la interconexión de los sistemas externos se podrán reutilizar los latiguillos existentes, siempre que tengan una longitud adecuada de cable y que los conectores presenten buenas condiciones de uso.

- Sistema de gestión local LCT para la administración y mantenimiento in situ de los terminales de radioenlace y vanos.

- Sistema de gestión NMS para la administración y gestión remota de los enlaces, desde el centro de gestión de red CGR del DSGV.

  Esta funcionalidad de podrá proveer de dos formas:

  - Mediante el suministro de un nuevo sistema de gestión completo, provisto de todas las licencias y desarrollos necesarios para la completa integración de todos los radioenlaces de la red (nuevo radioenlaces híbridos y radioenlaces existentes).
  - Mediante la adaptación y ampliación del actual sistema de gestión (SOEM ver. 23.1.1, release 16A R1G2), con el suministro y puesta en marcha de los nuevos componentes y licencias requeridas para la actualización de la plataforma de gestión actual a las funcionalidades y módulos de los nuevos radioenlaces IP/TDM (nuevos equipos suministrados y nuevas capacidades de los existentes).

- Se incluyen todos los elementos de instalación requeridos, incluidos cableados y latiguillos para conexión de interfaces en los repartidores existentes. En principio el suministro no incluye racks ni repartidores, puesto que los equipos se instalarán en armarios existentes y se podrán reutilizar los empleados por los terminales que son objeto de sustitución. No obstante, el suministro debe comprender todas las estructuras de fijación que sean requeridas para una instalación en rack acorde a las especificaciones técnicas de este pliego.

- Se incluye asimismo el desmontaje y retirada al lugar que designe el DSGV de los terminales radio y equipos ADM que van a ser sustituidos en este contrato, incluidos sistemas radiantes.

- 33 rectificadores 48VCC con 2 módulos de 1000W en configuración 1+1.

- Suministro de juego de repuestos adecuado para garantizar los niveles de servicio requeridos para el mantenimiento de la red.

3.2 Servicios solicitados

La oferta deberá incluir todos los materiales, equipos, servicios de ingeniería, de garantía de calidad y de soporte necesarios para asegurar la correcta ejecución del proyecto.

A modo de referencia, se recogen los principales servicios que el contratista deberá incluir:

Servicios de ingeniería

- Plan global del proyecto con todas las fases y tareas necesarias: desde el diseño de red y el suministro de materiales hasta la realización de las pruebas de aceptación y la aceptación de la obra.

- Metodología de seguimiento y supervisión del proyecto.

- Ingeniería de diseño de los radioenlaces, estudios de interferencias y plan de ruta. Propuesta de banda de trabajo y canalización más adecuada.

- Ingeniería de diseño del sistema global, con especial atención a la interconexión e integración de los nuevos enlaces en la red de transporte del Departamento de

Seguridad. Diseño de la integración en la plataforma multiservicio, la red de radioenlaces y la red de fibra óptica.

- Realización de proyectos técnicos para realizar las pertinentes solicitudes de frecuencias a la Secretaría de estado de telecomunicaciones y para la sociedad de la información (SETSI), según los formatos y formularios oficiales establecidos para este tipo de solicitudes. No se precisa el visado de los proyectos.

- Realización de certificaciones de instalación para la formalización de los títulos habilitantes requeridos para uso del espectro radioeléctrico.

- Ingeniería de red para cada uno de los centros considerados en el presente expediente, con definición de los equipos y capacidades disponibles.

- Plan de migración de los servicios actuales.

- Ingeniería de emplazamientos. Replanteo de todas las ubicaciones e instalaciones a realizar.

- Definición de medidas medioambientales y de prevención de riesgos laborales de aplicación.

- Plan de trabajo que garantice una mínima interrupción del tráfico cursado a la hora de realizar la migración de servicios.

- Documentación de las instalaciones y actas de aceptación final

Plan de Garantía de Calidad y de Seguridad

- Supervisión de los trabajos de instalación y del resto de tareas objeto del pliego.

- Redacción y gestión de plan de seguridad aplicable y coordinación de actividades empresariales.

- Pruebas de aceptación en fábrica (FAT).

- Pruebas de la calidad de los materiales suministrados, de la instalación realizada, y del funcionamiento del conjunto del sistema.

- Especificación de normas y estándares que cumplen los equipos.

- Plan de verificación y procedimientos de pruebas.

Servicios de soporte

- Asistencia técnica durante la ejecución de los trabajos.

- Elaboración de los procedimientos generales de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.

- Propuesta de asistencia técnica y de mantenimiento durante el periodo de garantía, con indicación expresa de los servicios incluidos.

- El contratista se comprometerá a facilitar las revisiones o mejoras futuras en los sistemas suministrados, y mantendrá actualizada una relación de toda la documentación existente, indicándose los niveles de revisión, fecha de los mismos, etc.

- Servicios de formación. El objeto de esta formación es la capacitación técnica del personal del Gobierno Vasco en el sistema, para la realización de las pruebas de aceptación de equipos y del sistema, y una vez implantado el sistema, para la realización de las tareas de operación, gestión y mantenimiento general.

  El curso de formación se impartirá en las dependencias que el Gobierno Vasco determine, y se apoyará en documentación técnica y manuales adecuados.

  Se contempla la posibilidad de adecuar la planificación y contenidos de los cursos a los requerimientos generales que el IVAP establece para los cursos de formación a empleados de la administración general del País Vasco, si bien este aspecto se concretaría con el adjudicatario durante la ejecución del proyecto.

  El entrenamiento del personal debe contemplar como mínimo los siguientes aspectos:

  - Un curso introductorio sobre las características y funcionalidades básicas de la nueva tecnología en general y de los equipos en particular. Este curso debe ser previo a las pruebas de recepción de equipos y del sistema, a fin de capacitar a los técnicos de Gobierno Vasco para la realización de las mismas.
  - Cursos de formación del personal de gestión de red.
  - Cursos de formación del personal de mantenimiento.

  El profesorado de los cursos deberá contar con experiencia probada en la configuración e instalación del equipamiento y software empleados.

Alcance de la documentación

El adjudicatario entregará al Gobierno Vasco tres copias completas de todos los entregables que se generen en el proyecto, tanto en soporte de papel como en formato digital sobre soporte magnético.

El formato y estructura de la oferta técnica viene descrito en el pliego de condiciones administrativas. **No se deberán incluir conceptos que sean valorables por fórmulas como criterio de adjudicación.** La documentación técnica a entregar tras la finalización de los trabajos de instalación deberá incluir como mínimo los siguientes datos:

1. *Proyecto técnico* descriptivo del sistema, considerando la integración de todo el equipamiento con el resto de sistemas.
2. *Manuales técnicos de los equipos,* que contendrán la siguiente información:
   - Descripción general de los equipos, indicando dimensiones, peso, características mecánicas, de composición, de montaje, de consumo y disipación, instalación y conexionado.
   - Descripción de los elementos que los componen, con los esquemáticos completos y descripción de la interacción entre los diversos bloques.

- Relación de los componentes de los distintos equipos con indicación de los datos necesarios para posteriores peticiones de repuestos.

- Texto de explotación, con los procedimientos a seguir para la realización de los pertinentes ajustes, revisiones y mantenimiento de los equipos. Se incluirán normas precisas de mantenimiento, interpretación de errores más frecuentes y método de resolución. Se dará la relación de averías más frecuentes y normas para su reparación.

3. *Protocolos de pruebas, con los resultados de las pruebas realizadas.*

   Esta documentación es extensiva a todas las pruebas realizadas: aceptación en fábrica, en maqueta previa a la instalación, para cada vano instalado, y para el conjunto de red instalada, incluido sistema de gestión.

4. *Manuales de instrucciones.*

5. *Cartografías de instalación*. Un documento por cada instalación realizada donde se incluirán:

   - Esquemas en bloques del conjunto del equipamiento, disposición relativa, plano en planta de los equipos, planos de cableado y esquemas de conexiones entre los diferentes equipos.

   - Además de los esquemas eléctricos propiamente dichos, se proporcionarán fotografías y planos con la identificación y la situación de los elementos del equipo, para su rápida y precisa localización. También se incluirán fotografías del aspecto exterior del mismo y esquema del cableado general entre módulos, incluida su alimentación.

   - Inventario de los equipos, con la información y formato que determine el DSGV.

   - Tipo y características de los cables o líneas de transmisión empleados, longitud de los mismos, identificativos asignados, indicación del recorrido de los cables.

   - Licencias de software: número de serie, clave de activación, nombre del usuario, número de usuarios autorizados, código de autorización, etc.

   - Configuración actualizada de los parámetros.

6. Para las instalaciones radioeléctricas, *boletín de instalación del sistema de radiocomunicación* ajustado a la regulación vigente.

4. ESPECIFICACIONES PARA EL SUMINISTRO

4.1 Características generales

Con carácter general deben respetarse las recomendaciones y normativas relativas a los mismos establecidas por los organismos internacionales competentes (ITU-R, ITU-T, ETSI, CEPT; MEF).

En aquellas materias no contempladas expresamente en las especificaciones técnicas, deberán respetar la normativa internacional existente, y si ésta no existiera, la de exigencia común por las administraciones públicas de servicios de telecomunicaciones.

El proveedor será totalmente responsable si se infringe cualquier tipo de patente, marca registrada, derechos de propiedad en el equipo suministrado o sus partes.

4.2 Especificaciones funcionales para los radioenlaces

Los equipos propuestos deberán ser de tecnología avanzada, bajo consumo y alta fiabilidad. Todas las partes componentes y materiales deberán ser nuevos y sin uso.

Los equipos ofertados deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

1. **Flexibilidad.** Será posible realizar cambios en la configuración y capacidad de una forma sencilla y económica.

   - Se ofertará con una capacidad mínima de 10Mbps, valorándose la posibilidad de ampliar la capacidad para el tráfico Ethernet mediante el uso de modulaciones más eficientes o utilizando polarizaciones duales.

   - Si bien los equipos serán de configuración híbrida. En caso de cursar únicamente tráfico nativo ethernet, todo el ancho de banda estará dedicado a ese tipo de tráfico, sin ningún tipo de reserva fija para tráfico TDM.

   - Se valorará la compatibilidad de las unidades interiores ante un eventual **cambio de frecuencias**.

2. **Alta eficiencia espectral y capacidad.** La modulación empleada será digital multinivel de elevada eficiencia espectral y alto rechazo de interferencias.

   - La capacidad de los equipos debe ser escalable a través de un sistema de licencias.

   - Se valorará la capacidad de los equipos deben estar preparados para soportar la funcionalidades que incrementen la eficiencia de los enlaces: Cancelación de Polarización Cruzada (XPIC) para transmisión de dos portadoras separadas sobre la misma frecuencia, funcionalidad de Codificación y Modulación Adaptativa (ACM) y funcionalidad de control de ancho de banda adaptativo sobre múltiples portadoras (Multicarrier ABC Adaptative Bandwith Control).

3. El equipamiento básico incorporará **canales de servicio** de diversos tipos, con una estructura de conmutación Ethernet orientada a servicios, y soporte integrado para el transporte de tráficos TDM cuando el vano lo requiera.

4. **Bajo consumo eléctrico y baja disipación de calor**

5. **Instalación** sencilla y **arquitectura modular**, que facilite la ampliación y mantenimiento de los distintos componentes o cambios en la configuración.
6. **Mecanismos de protección** eficientes y técnicas para incrementar la capacidad y disminuir los tiempos de latencia.
7. **Integración en la red** de transporte existente.
8. **Gestión de nuevo equipamiento** con un único sistema NMS, en el que se podrá y deberá integrar el equipamiento actual que permanece en la red tras la ejecución de este proyecto.
9. Los equipos incorporarán **mecanismos de supervisión integrada** para posibilitar tareas de operación y monitorización de estaciones locales y remotas.

4.3 Características técnicas de los equipos radio

Los terminales ofertados deben satisfaces las características técnicas particulares listadas en el anexo II de este pliego de condiciones.

4.4 Diseño de los enlaces

La canalización de los radiocanales deberá ajustarse a las recomendaciones UIT-R y a las notas de utilización nacional del CNAF.

El diseño y cálculos de potencias y disponibilidades de los radioenlaces se realizarán siguiendo las recomendaciones internacionales de la ITU-R para radioenlaces digitales de alta calidad, con un objetivo de calidad de disponibilidad del 99,99% para cada vano.

El Gobierno Vasco proporcionará toda la información necesaria para realizar el diseño de los enlaces (coordenadas de los emplazamientos y alturas en torre).

4.5 Supervisión de los equipos

Los radioenlaces suministrados deberán ser gestionados desde un único sistema de gestión de red, que deberá permitir la integración de todos los vanos que conforman la red del Departamento de Seguridad, incluidos los enlaces que no son objeto de sustitución en este contrato.

A lo largo de la ejecución del proyecto y del proceso de migración será necesaria la operación conjunta de la actual plataforma de gestión del Departamento de Seguridad. El adjudicatario deberá incluir en su oferta todos los trabajos y suministros (hardware y software) que sean necesarios para la implantación del nuevo equipamiento y funcionalidad correspondiente.

Las funciones mínimas que debe soportar el sistema de gestión de red se especifican el anexo II de este documento, referidas a las posibilidades de configuración de los equipos supervisados.

Supervisión local

Los equipos deberán proporcionar facilidades para la supervisión local mediante un PC compatible. La oferta incluirá únicamente el software y licencias correspondientes.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA INSTALACIÓN

5.1 General

El suministro del material objeto del presente expediente se realizará en las instalaciones del Departamento de Seguridad las que vaya destinado el material. El adjudicatario correrá con los gastos del transporte del suministro a cada una de las ubicaciones, responsabilizándose de los posibles daños que pudieran producirse. El DSGV proveerá la infraestructura asociada para la instalación de terminales y sistemas radiantes: como torres, mástiles, sistemas de alimentación, cuartos técnicos, etc.

El contratista será el responsable de la correcta instalación y del buen funcionamiento, de acuerdo a las normas y recomendaciones de los organismos competentes aplicables y a los requerimientos específicos del presente pliego. Asimismo deberá asegurar la correcta integración de sus equipos con los actualmente instalados.

Los trabajos de instalación, retirada y adaptación del equipamiento se realizarán con mínima interferencia sobre los servicios de telecomunicaciones activos, previa coordinación con el coordinador de DSGV y minimizando los cortes y afecciones a servicios en la migración a los nuevos radioenlaces.

Tras las tareas de instalación se procederá a la limpieza de los locales, dejando estos como mínimo en las mismas condiciones de limpieza en las que se encontraron.

5.2 Trabajos previos

De forma previa al comienzo de los trabajos de suministro e instalación, el adjudicatario deberá realizar trabajos de ingeniería correspondientes a cada una de las ubicaciones consideradas en el presente expediente.

Es obligatoria la realización de un replanteo previo de todas las instalaciones a realizar en los centros, en los que se tendrán en cuenta: adecuaciones requeridas para ubicar los nuevos equipos, definición de áreas y armarios para la instalación de los equipos, comprobación de suministros de energía, cumplimiento de condiciones de seguridad, etc.

Los suministros e instalaciones se realizarán según lo indicado en el presente pliego de prescripciones técnicas y en el replanteo previo.

5.3 Alimentación

Como norma general, el adjudicatario deberá respetar el tipo de energía eléctrica existente en el centro y suministrar, en caso de ser necesario, los sistemas de alimentación y protección eléctrica que se requieran para asegurar una adecuada alimentación de los equipos.

Siempre que sea posible, el suministro energético de los equipos se realizará a través de los cuadros de alimentación de uso exclusivo para sistemas de comunicaciones existentes en las ubicaciones. Se adecuará la instalación eléctrica a los nuevos equipos con el suministro e instalación de las protecciones eléctricas requeridas en los bastidores destinados a albergar

los nuevos equipos. Todo el cableado de alimentación deberá ser convenientemente rotulado y etiquetado.

En el replanteo de las instalaciones se establecerán los tipos de alimentación a utilizar en cada caso, asegurando en todo momento el funcionamiento del sistema en caso de caída de la red de alimentación. En principio, se dispone alimentación a 48Vcc en las ubicaciones consideradas en el presente expediente.

5.4 Trabajos de instalación

Los equipos se instalarán sobre mecánica estándar y de acuerdo al replanteo que se realice para cada instalación. De manera general, la instalación de los equipos se realizará respetando las siguientes normas:

- Todos los equipos deberán estar convenientemente identificados en el armario donde vayan alojados. Se utilizarán los armarios existentes, y en aquellos casos en los que fuera requerido uno nuevo, se haría uso de racks en almacenes de DSGV.

- Todos los equipos y bastidores deberán estar conectados a tierra. Se dotará a cada equipo de la adecuada estructura para sujeción de los bastidores

- Todos los cables que concurren en los terminales estarán debidamente soportados, mediante bandejas, escalerillas o canaletas, y deberán estar perfectamente identificados.

- El sistema radiante o de antenas comprenderá todos aquellos elementos para la transmisión y recepción de las señales de microondas. Asimismo se incluirán los elementos y accesorios necesarios para su instalación, incluyendo cables de señal y de alimentación, conectores, accesorios de anclaje, pasamuros, bridas de unión, tomas de tierra, protecciones contra cargas atmosféricas, etc.

- Las antenas serán las más adecuadas para las bandas de trabajo y para el balance de potencias del enlace.

- La relación de onda estacionaria (VSWR) de una instalación de antena completa deberá ser igual o menor de 1,3 a través de toda la banda de radiofrecuencia de trabajo. En lo que se refiere a las características mecánicas: deberán soportar grandes vientos sin deformarse y sin desviaciones en la alineación (max 0,2º para vientos de 110Km/h), incluido radomo.

- En el tendido de las líneas de transmisión se evitará en todo momento curvaturas de radio inferior al que permite la propia línea. En torre será enganchada a la estructura metálica mediante soportes adecuados y quedará protegido por tubo corrugado en los tramos que se considere oportuno. En caso de que se estime conveniente, se dará masa al cable en su recorrido a través de la estructura metálica.

- Los únicos empalmes existentes serán los correspondientes a los extremos del tendido, cuidando especialmente la realización de conectores. El paso del exterior al interior se hará mediante el adecuado pasamuros.

- Se desinstalará y retirará los equipos sustituidos, además de aquellos que queden en desuso a causa del proyecto, de acuerdo con las instrucciones del técnico de DSGV.

- Los cables de interconexión y latiguillos incluidos en el suministro deberán ser los adecuados a los protocolos e interfaces de los equipos a conectar y vendrán provistos de los conectores adecuados.

5.5 Trabajos de puesta en marcha

Una vez suministrados, instalados y conectados los equipos, deberán realizarse las tareas de configuración, parametrización y puesta en marcha de los mismos, de forma que los equipos soporten la transmisión o conmutación de las señales y servicios existentes, en condiciones de calidad y fiabilidad iguales o superiores a las actuales.

Todos los equipos ofertados deberán ser correctamente configurados de acuerdo a los objetivos del proyecto y acorde con la arquitectura de red actual y prevista.

6. EJECUCIÓN DEL CONTRATO

6.1 Supervisión del contrato

La actuación del contratista será supervisada por el técnico del Gobierno Vasco responsable del contrato. A su vez, el contratista designará un responsable de la empresa para cada una de las partidas definidas. Se mantendrán reuniones periódicas para revisar la situación y desarrollo de los servicios

El técnico responsable del Gobierno Vasco tiene las más amplias atribuciones, y sus órdenes e instrucciones serán inmediatamente ejecutivas. El adjudicatario vendrá obligado a dar total cumplimiento a las condiciones que al efecto de control establezca el Gobierno Vasco.

El responsable de la empresa adjudicataria y el técnico designado por parte del DSGV mantendrán reuniones periódicas para revisar la situación y desarrollo de los servicios.

Inicio del proyecto

Como primera actividad asociada al contrato se establecerá una reunión de lanzamiento entre el adjudicatario y el DSGV, en el cual se identificarán los interlocutores de ambas partes.

En esta reunión además se definirán las condiciones que afectan a la ejecución del suministro y del proyecto: planificación del proyecto, condiciones para la instalación y para la migración de servicios, protocolos de pruebas, cartografías de instalación, etc.

6.2 Medios

El Adjudicatario dispondrá de todas las herramientas, aparatos, maquinaria, equipo de medida, material de seguridad, material de señalización y vehículos necesarios, así como el personal técnico adecuado con la preparación y experiencia necesarias para llevar a cabo las tareas necesarias para la ejecución del contrato.

En ningún caso podrá alegar el adjudicatario desconocimiento de la técnica y particularidades en que se desarrolla el tipo de servicio contratado para eludir responsabilidades o para repercutirlo en una demora en los trabajos o un incremento de los precios.

6.3 Documentación

El Gobierno Vasco facilitará la documentación técnica relativa a las instalaciones y equipos relacionados con el objeto de este contrato. La documentación facilitada será propiedad del Gobierno Vasco y su utilización estará restringida a este contrato.

El contratista estará obligado a mantener esta documentación localizada y en perfecto estado de uso. Para ello, establecerá un registro de los planos, manuales y documentos de servicio e instalación a su disposición y lo mantendrá actualizado.

6.4 Pruebas y aceptación de obra

El adjudicatario deberá comunicar el final de su trabajo al Gobierno Vasco, para que sus servicios técnicos den su aprobación y levanten acta de aceptación, tras haber verificado a su entera satisfacción la corrección de los suministros y trabajos realizados por el adjudicatario.

El contratista deberá facilitar al Gobierno Vasco la documentación exigida en el presente pliego, como requisito previo a la firma del acta de aceptación correspondiente.

El DSGV se reserva el derecho a pasar las pruebas que estime oportunas para verificar el cumplimiento de las presentes especificaciones.

Programa de pruebas

El DSGV definirá conjuntamente con el representante del adjudicatario al inicio del proyecto las pruebas que se estimen oportunas para verificar el cumplimiento de las especificaciones solicitadas.

Para ello, con posterioridad a la firma del contrato, el suministrador propondrá unos procedimientos de pruebas al Gobierno Vasco, el cual podrá aceptar o proponer modificaciones, hasta alcanzar el pleno acuerdo de ambas partes.

El objetivo de estas pruebas será la verificación de que los materiales, equipos e instalaciones objeto del contrato cumplen los requisitos técnicos y de funcionamiento del presente pliego.

Estas pruebas serán realizadas siguiendo el procedimiento acordado, y deberán ser aceptadas por ambas partes.

Los inspectores o representantes autorizados del Gobierno Vasco procurarán que las inspecciones y pruebas o ensayos que se realicen, no entorpezcan la normal ejecución del contrato; pero la exigencia y el tiempo y condiciones de realización de aquellas no podrán en ningún caso ser invocadas por el adjudicatario como causa o justificación de retraso en la fecha de entrega.

Aceptación de obra

El adjudicatario deberá comunicar el final de sus servicios al Gobierno Vasco y entregar la documentación exigida, para que sus servicios técnicos den su aprobación y levanten acta de aceptación, tras haber verificado a su entera satisfacción la corrección de los suministros y trabajos ejecutados por el adjudicatario.

6.5 Gestión de Proyecto y Control de Calidad

El adjudicatario realizará todas las gestiones y controles necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos objeto del pliego.

Asimismo, realizará las pruebas de calidad a los materiales suministrados y a las mediciones correspondientes con los equipos instalados, debiendo garantizar la completa satisfacción del DSGV.

6.6 Plan de Implantación

Será necesario presentar un plan de implantación del proyecto que asegure que los usuarios se vean mínimamente afectados, con especial atención en lo referente a las pruebas de aceptación, la interconexión del nuevo equipamiento con los equipos de red existentes y la

migración de servicios actualmente soportados.

Estos planes de implantación, además de considerar la metodología de ejecución de las diferentes tareas, deberán proponer los mecanismos de backup adecuados para minimizar el impacto de la migración a los nuevos sistemas.

6.7 Tratamiento de los equipos desinstalados

Una vez finalizado el proceso de migración se procederá a realizar una evaluación técnica del equipamiento desinstalado con el fin de discriminar los equipos que es necesario mantener en el de almacén de DSGV a modo de repuesto para reparación o modificación de la red de telecomunicación, los equipos obsoletos que pueden ser desechados y los equipos susceptibles de poder ser reutilizados en otra red de comunicaciones.

Se procederá a la destrucción de los equipos catalogados como no aptos para stock de repuestos o para reutilización, conforme a la legislación medioambiental vigente de RAEEs (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, de equipos informáticos y de telecomunicaciones), siendo necesario presentar al DSGV el certificado de destrucción y reciclaje correspondiente.

Dado que la vigente legislación en materia de residuos (RD208/2005 sobre residuos aparatos eléctricos y electrónicos RAEE) tipifica estos residuos como residuos peligrosos por tener componentes con sustancias peligrosas (los circuitos, las placas bases, etc...), es necesario gestionar estos residuos de manera particular, no pudiendo ser destinados a vertedero.

7. DOCUMENTACIÓN DE LAS OFERTAS

La oferta presentada por el licitador deberá detallar todos los aspectos del proyecto, de forma que permita su análisis y valoración según los criterios de evaluación que se determinen para este expediente.

La estructura básica de la oferta técnica se especifica tanto en el punto "Alcance de la documentación" del presente pliego como en el pliego de condiciones administrativas.

En Erandio, a 3 de mayo de 2019

Iñaki Bildosola Agirregomezkorta

Jefe de Sección de Red de Transporte
Área de Comunicaciones DGTSI

ANEXO I. LISTADO DE UBICACIONES Y VANOS

La tabla lista todos los vanos que son objeto de intervención en el proyecto y sus datos básicos: longitud de vano, banda y canalización de trabajo actual y futura. Asimismo se indican los interfaces disponibles en la actualidad para cada ubicación o emplazamiento.

Por confidencialidad los diferentes centros se referencian mediante un código. Los datos de detalle de todos los emplazamientos se entregarán al adjudicatario del contrato.

Código empleado en el listado de emplazamientos y radioenlaces: *Territorio+Tipo+Número*

- Territorio: **A**raba/**B**izkaia/**G**ipuzkoa.
- Tipo: **T**roncal/**A**gregación/**S**alto/**N**uevo.
- Número: Orden alfabético.

Nota: La tabla no especifica la banda de frecuencias de los radioenlaces que amplían su capacidad, dado que ésta dependerá de la afectación de frecuencias que finalmente sea otorgada por la SETSI para este proyecto. En cualquier caso, los nuevos equipos o configuraciones se adaptarán a las frecuencias de trabajo y canalizaciones afectadas, sin incremento en el coste final del proyecto.

#	Código RE	Cód. A	Cód. B	d (km)	Situación actual				Situación migrado		
					Eq.	Cap. Mbps	Config.	Banda GHZ	Eq.	Cap. Mbps	Config.
1	AA1-AN11	AA1	AN11	14,51	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
2	AA1-AN9	AA1	AN9	8,71	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
3	AA2-AN10	AA2	AN10	16,24	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
4	AA2-AN12	AA2	AN12	16,60	Evol Edge	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
5	AA2-AN2	AA2	AN2	12,13	-	-	-	-	IP-TDM	10	1+1
6	AA3-AN13	AA3	AN13	14,75	9400UX	2	1+1	18	IP-TDM	10	1+1
7	AA3-AN14	AA3	AN14	12,65	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
8	AA3-AN18	AA3	AN18	9,58	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
9	AA3-AN4	AA3	AN4	22,03	Compactlink	4	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
10	AA4-AN1	AA4	AN1	11,91	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
11	AA4-AN24	AA4	AN24	8,35	9400UX	2	1+1	18	IP-TDM	10	1+1
12	AN20-AN17	AN20	AN17	17,99	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
13	AN24-AN21	AN24	AN21	9,29	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
14	AN24-AN3	AN24	AN3	10,23	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
15	AN4-AN6	AN4	AN6	9,84	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
16	AS1-AN19	AS1	AN19	16,75	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
17	AS1-AN22	AS1	AN22	23,09	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
18	AT1-AN20	AT1	AN20	10,71	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
19	AT1-AN5	AT1	AN5	7,34	9400UX	2	1+1	23	IP-TDM	50	1+1
20	AT2-AN8	AT2	AN8	14,14	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1

#	Código RE	Cód. A	Cód. B	d (km)	Situación actual				Situación migrado		
					Eq.	Cap. Mbps	Config.	Banda GHZ	Eq.	Cap. Mbps	Config.
21	AT3-AN15	AT3	AN15	11,99	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
22	AT3-AN16	AT3	AN16	8,51	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
23	AT3-AN23	AT3	AN23	15,87	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
24	AT3-AN7	AT3	AN7	18,13	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
25	BA1-BN10	BA1	BN10	10,03	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
26	BA1-BN3	BA1	BN3	9,58	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
27	BA2-BN27	BA2	BN27	11,61	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
28	BA2-BN29	BA2	BN29	8,34	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
29	BA2-BN30	BA2	BN30	6,47	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
30	BA3-BN13	BA3	BN13	11,05	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
31	BA3-BN22	BA3	BN22	6,65	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
32	BA4-BN2	BA4	BN2	8,89	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
33	BA4-BN24	BA4	BN24	10,31	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
34	BA4-BN31	BA4	BN31	8,01	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
35	BA4-BN33	BA4	BN33	10,46	Evol Edge	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
36	BA4-BN8	BA4	BN8	12,40	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
37	BA4-BN9	BA4	BN9	11,30	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
38	BN18-BN25	BN18	BN25	3,89	Awy (Alcatel)	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
39	BN6-BN14	BN6	BN14	0,36	Evol Accs Xpand	2	1+0	23	IP-TDM	10	1+1
40	BS1-BN11	BS1	BN11	10,16	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
41	BS2-BN16	BS2	BN16	5,35	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
42	BT1-BN12	BT1	BN12	4,76	9400UX	2	1+1	23	IP-TDM	10	1+1
43	BT1-BN18	BT1	BN18	14,15	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	50	1+1
44	BT1-BN19	BT1	BN19	10,50	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
45	BT1-BN20	BT1	BN20	6,18	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
46	BT1-BN21	BT1	BN21	6,57	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
47	BT1-BN28	BT1	BN28	10,22	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
48	BT1-BN5	BT1	BN5	13,63	Evol Edge	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
49	BT1-BN7	BT1	BN7	8,12	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
50	BT2-BN1	BT2	BN1	6,00	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
51	BT2-BN14	BT2	BN14	7,30	Evol Accs Xpand	2	1+0	23	IP-TDM	10	1+1
52	BT2-BN15	BT2	BN15	11,89	Compactlink	2	1+1	23	IP-TDM	10	1+1
53	BT2-BN17	BT2	BN17	23,11	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
54	BT2-BN23	BT2	BN23	5,23	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
55	BT2-BN26	BT2	BN26	5,04	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
56	BT2-BN32	BT2	BN32	17,01	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
57	BT2-BN4	BT2	BN4	7,54	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1

#	Código RE	Cód. A	Cód. B	d (km)	Situación actual				Situación migrado		
					Eq.	Cap. Mbps	Config.	Banda GHZ	Eq.	Cap. Mbps	Config.
58	GA1-GN17	GA1	GN17	5,49	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
59	GA2-GN19	GA2	GN19	7,59	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
60	GA2-GN21	GA2	GN21	4,72	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
61	GA2-GN7	GA2	GN7	11,38	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
62	GA2-GN8	GA2	GN8	6,75	Compactlink	4	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
63	GA3-GN30	GA3	GN30	6,97	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
64	GA3-GN6	GA3	GN6	6,70	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
65	GA4-GN1	GA4	GN1	7,35	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
66	GA4-GN13	GA4	GN13	14,45	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
67	GA4-GN18	GA4	GN18	6,65	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
68	GA4-GN26	GA4	GN26	3,40	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
69	GA5-GN16	GA5	GN16	3,52	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
70	GA5-GN27	GA5	GN27	11,72	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
71	GA5-GN3	GA5	GN3	11,38	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
72	GN15-GN12	GN15	GN12	1,84	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
73	GN8-GN2	GN8	GN2	5,79	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
74	GS1-GN4	GS1	GN4	4,87	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
75	GS1-GN5	GS1	GN5	9,60	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
76	GS2-GN20	GS2	GN20	21,80	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	10	1+1
77	GS2-GN9	GS2	GN9	4,52	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
78	GT1-GN10	GT1	GN10	4,52	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
79	GT2-GN22	GT2	GN22	10,40	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
80	GT2-GN28	GT2	GN28	4,52	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
81	GT2-GN29	GT2	GN29	9,93	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
82	GT3-GN11	GT3	GN11	10,90	9400UX	2	1+1	23	IP-TDM	10	1+1
83	GT3-GN14	GT3	GN14	4,88	Compactlink	2	1+0	15	IP-TDM	10	1+1
84	GT3-GN15	GT3	GN15	12,91	Compactlink	2	1+1	15	IP-TDM	50	1+1
85	GT3-GN23	GT3	GN23	7,99	9400UX	2	1+1	23	IP-TDM	50	1+1
86	GT3-GN25	GT3	GN25	1,96	Evol Accs Xpand	2	1+0	23	IP-TDM	10	1+1
87	GT4-GN24	GT4	GN24	6,96	9400UX	2	1+1	23	IP-TDM	50	1+1

ANEXO II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

La tabla que sigue resume las principales características técnicas solicitadas a los suministros y a la instalación. La propuesta técnica contestará punto por punto a esta tabla, indicando si cumple o no cada ítem, junto con un breve comentario. Cada respuesta hará referencia al capítulo de la memoria técnica o documento técnico anexo en el que se trate ese tópico. Es decir, todos los requerimientos deben estar justificados mediante documentación técnica de respaldo.

Estas especificaciones se entienden como mínimas, las sobreprestaciones que se consideran que tendrán un impacto positivo en la red se contemplan como ítems puntuables en los criterios de valoración de ofertas, dentro del apartado de criterios evaluables mediante un juicio de valor.

Especificaciones generales

Ref.	DESCRIPCIÓN	CUMPLE (S/N/Parcial)	Referencia (Doc / Pág)
G1	Cumplimiento de recomendaciones y normativas relativas a radioenlaces y canalizaciones RF establecidas por los organismos internacionales competentes (ITU-R, ITU-T, ETSI, CEPT).		
G2	Los equipos son de última generación, de bajo consumo y alta fiabilidad. Todas las partes, componentes y materiales deberán ser nuevos y sin uso, salvo aquellas que se especifiquen concretamente como pueden ser antenas a reutilizar.		
G3	Se ofertan equipos modulares para los nodos de agregación y troncales.		
G4	La oferta especifica los modelos de equipos ofertados y su versión. Los equipos se entregarán con la última versión y durante el periodo de garantía se informará de los upgrade de software disponibles, quedando a elección de DSGV su incorporación al sistema o no.		
G5	La oferta incluye todos los módulos, interfaces, licencias SW materiales de instalación, sistemas radiantes, cableados de interconexión y SW de gestión requeridos para cumplir los objetivos del contrato.		
G6	La oferta incluye todos los componentes HW y SW necesarios para la completa integración de todos los radioenlaces del Departamento de Seguridad en un solo sistema de gestión centralizado.		
G7	La oferta incluye todos los servicios especificados en el pliego, incluidos transporte completo, ingeniería, instalación, migración de servicios, integración en sistema de gestión y supervisión, retirada de		

Ref.	DESCRIPCIÓN	CUMPLE (S/N/Parcial)	Referencia (Doc / Pág)
	equipamiento, pruebas de aceptación, formación y soporte técnico.		
G8	El suministro incluye todos los accesorios requeridos para la correcta instalación de los equipos: fijaciones a armario o a torre, repartidores, latiguillos de interconexión de equipos adicionales que pudieran resultar necesarios, cables de energía y protecciones eléctricas adecuados, etc.		
G9	La oferta incluye un stock de repuestos suficiente para atender durante dos años los fallos que pudieran producirse en la red. Se indicará el porcentaje del total de componentes que se considera suficiente para cubrir el objetivo marcado.		

Especificaciones para los sistemas radiantes

Ref.	DESCRIPCIÓN	CUMPLE (S/N/Parcial)	Referencia en Oferta (Doc / Pág)
A1	Se indicará la marca y modelo de las antenas propuestas y sus parámetros eléctricos y mecánicos esenciales.		
A2	La oferta especifica la G de las antenas propuestas para las frecuencias solicitadas, que debe ser ≥a 30dBi para antenas de 0,6m, 35dBi para antenas de 1,2m y 39dBi para diámetros de 1,8m		
A3	Las antenas permiten el cambio de polarización horizontal o vertical según los requerimientos de la instalación, sin coste adicional.		
A4	Las antenas de diámetro inferior a 0,6m se pueden montar directamente a la unidad ODU o separada del acoplador mediante guía de ondas flexible.		
A5	Las antenas soportan condiciones ambientales extremas: temperatura entre -30 y +40ºC, un 95% de humedad relativa, ambiente marino, formación de placas de hielo de hasta 2,5cm de espesor y velocidades viento de hasta 200km/h		
A6	Las antenas deben estar certificadas bajo la norma ETSI Clase 3		
A7	La instalación del conjunto de sistema radiante debe tener un SWR≤1,3		

Especificaciones para los radioenlaces

Ref.	DESCRIPCIÓN	CUMPLE (S/N/Parcial)	Referencia en Oferta (Doc / Pág)
R1	Los radioenlaces son equipos de tecnología híbrida de última generación que permitan el manejo de IP Nativo y TDM Nativo		
R2	Los radioenlaces se integran en la red de transporte existente, siendo imprescindible que los equipos sean compatibles con la red actual de DSGV a fin de minimizar los cortes de servicio.		
R3	Los radioenlaces tienen alta eficiencia espectral y capacidad. Los equipos deben tener gran escalabilidad incrementando la capacidad a través de un sistema de licencias.		
R4	Los radioenlaces deben tener mecanismos de protección eficientes y técnicas para incrementar la capacidad y reducir la latencia. Los equipos deben soportar diferentes configuraciones según la necesidad del sitio.		
R5	Los radioenlaces incorporan mecanismos de supervisión integrada que posibiliten tareas de monitorización y operación de estaciones locales y remotas.		
R6	Los radioenlaces deben poder gestionarse con un único Gestor o *Network Management System* (NMS) en el que se integran los radioenlaces actuales		
R7	Los Radioenlaces deben poder operar en las bandas licenciadas 15, 18 y 23GHz y según el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias CNAF, siguiendo el estándar ETSI		
R8	La canalización de las frecuencias debe atender las recomendaciones de la ITU, permitiendo la escalabilidad en ancho de banda desde 7 MHz a 56 MHz o el uso de canales adyacentes para conseguir los anchos de banda especificados, sin necesidad de hardware y software adicional. Se incluirá una tabla los distintos casos de escalabilidad del caudal del equipo, indicando si la escalabilidad de la licencia depende del ancho de canal, de la modulación o del *throughput* efectivo		
R9	Los radioenlaces deben tener la funcionalidad de Control Automático de Potencia pudiendo activarse o desactivarse desde el Gestor NMS. Los equipos soportan ATPC (Adaptative transmission power Control) con rango dinámico.		

Ref.	DESCRIPCIÓN	CUMPLE (S/N/Parcial)	Referencia en Oferta (Doc / Pág)
R10	Los radioenlaces deben soportar modulación adaptativa Adaptative Coding and Modulation (ACM). Buscarán en todo momento seleccionar el esquema de modulación óptimo para maximizar el rendimiento y la disponibilidad.		
R11	El rendimiento para todos los enlaces debe cumplir con los siguientes parámetros: • d = 5 ms • P = 99.99%		
R12	La alimentación de los radioenlaces debe ser a -48VDC.		
R13	La IDU o chasis cuenta con redundancia en el sistema de energía (doble fuente de alimentación).		
R14	La IDU o unidad de Interior de los Radioenlaces soportara al menos 2 interfaces FE/GE eléctricos, 2 puertos SFP y 2 TDM E1. Se requieren funcionalidades embebidas de conmutación y de cross conexión TDM.		
R15	La propuesta incluye todos los interfaces necesarios para realizar la migración completa de servicios dela red del Departamento de Seguridad, incluidos módulos de transición que pudieran ser necesarios de forma provisional durante el proceso de migración.		
R16	Los radioenlaces deben presentar una arquitectura Split Mount en IDU (IndoorUnit) y ODU (OutdoorUnit), pudiendo ser el montaje desde ODU a Antena bien directo o Integrado o remoto con las correspondientes feeders.		
R17	Las IDUs o Unidades de Interior deberan poder instalarse en racks de interior de 19"		
R18	Los radioenlaces deben presentar bajo consumo de energia (120W en configuracion 1+1 aproximadadmente)		
R19	La unidad ODU debe proporcionar la potencia necesaria para limitar el tamaño de las antenas por debajo de 1,8m. La oferta especificará la potencia de transmisión en dBm para cada una de las bandas de frecuencia solicitadas.		
R20	Los Radioenlaces deben soportar direccionamiento IPv4 y escalable a IPv6 según requerimiento.		
R21	Los Radioenlaces deben soportar la funcionalidad QoS y MSTP, MultipleSpanningTreeProtocol de acuerdo a los siguientes estándares IEEE: 802.1q, 802.1ad y 802.1ah		

Ref.	DESCRIPCIÓN	CUMPLE (S/N/Parcial)	Referencia en Oferta (Doc / Pág)
R22	Sincronismo soportado: Sincronización sobre Radio Link, Sincronización Ethernet, Sincronización sobre PDH		
R23	Embedded VLAN-based management: El tráfico de gestión puede transportarse en una VLAN separada con el tráfico de Ethernet		
R24	Los equipos, en caso de cursar únicamente tráfico nativo ethernet, dedican todo el ancho de banda a ese tipo de tráfico, sin ningún tipo de reserva fija para tráfico TDM.		
R25	Los radioenlaces deben soportar una temperatura en modo de operación continuo de -5ºC a 55ºC la IDU o Unidad de Interior y -33ºC a 55ºC la Unidad de Exterior o ODU		

ANEXO III. ESPECIFICACIONES PARA LA MIGRACIÓN DE SERVICIOS

La migración de servicios se realizará por conjuntos de estaciones base TETRA ubicadas en diferentes puntos geográficos de la CAE, y cuyo tráfico hacia los centros de conmutación del sistema Dimetra está agregado en una misma trama E1. De esta forma, el corte de servicio en el lapso que dure la migración del enlace PDH de la MTS al enlace Ethernet, afecta a células de cobertura no contiguas, y la zona afectada puede ser cubierta por estaciones colindantes.

Para cada conjunto de estaciones, se deberá realizar la instalación, puesta en marcha y configuración de los nuevos vanos en paralelo al funcionamiento de los vanos a retirar, para minimizar los tiempos de corte de servicio. Durante la migración de un conjunto, hasta que se haya realizado por completo y todas las estaciones pasen efectivamente a transmitir en Ethernet, las radios nuevas deberán seguir cursando el tráfico en E1. En el instante en el que la totalidad de las estaciones base de un conjunto tengan posibilidad de realizar comunicación Ethernet con sus equipos de radio correspondientes, se procederá a la migración efectiva del conjunto completo a dicha tecnología.

A su vez, se debe tener en cuenta que la migración comprende actuar en equipos de red que no pertenecen a la red de radioenlaces como tal. Por ello, todas las tareas se realizarán de forma conjunta y sincronizada con personal técnico tanto del DSGV, como de la empresa adjudicataria de la migración de la red Enbor-Sarea de servicios TETRA.

Se proporcionará más detalles a la empresa adjudicataria del proyecto, que tendrá que acudir a reuniones específicas de definición y seguimiento de la migración de los servicios.

ANEXO IV. CAPACIDAD LIBRE EN LOS NODOS DE AGREGACIÓN EXISTENTES

Emplazamiento	Equipamiento	Slots libres
BS2	AMM 2P	1
BA2	AMM 20P	11
BT2	2 x AMM 20P	18
BA1	AMM 20P	14
BA3	AMM 20P	14
BA4	AMM 20P	9
BT1	2 x AMM 20P	16
BS1	AMM 2P	0
GA1	AMM 20P	15
GT1	AMM 20P	6
GA3	AMM 20P	13
GA5	AMM 20P	14
GA2	AMM 20P	13
GT3	AMM 20P	1
GA4	AMM 20P	14
GT2	AMM 20P	8
GT4	AMM 20P	15
GS1	AMM 6P	2
GS2	AMM 6P	2
AS1	AMM 2P	1
AA3	AMM 20P	13
AA1	AMM 20P	12
AA2	AMM 20P	15
AT2	AMM 20P	10
AT1	AMM 20P	11
AT3	AMM 20P	5
AA4	AMM 20P	14