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

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

SISTEMA DE RADIO IP PARA TRANSMISIÓN VÍDEO

Ver 2022/02

Larrauri Mendotxe bidea, 18 – 48950 ERANDIO (Bizkaia)
Tel. 94 607 80 00 – Fax 94 607 83 02

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. OBJETO Y ALCANCE DEL CONTRATO 2

2.1 SUMINISTROS 2
2.2 SERVICIOS 2
2.3 LUGAR DE ENTREGA 3
2.4 DESGLOSE DEL PROYECTO EN FASES 3
2.4.1 Fase 1 - Ingeniería y planificación radioeléctrica: 3
2.4.2 Fase 2 – Despliegue de estaciones base: 3

3. EJECUCIÓN DEL CONTRATO 4

3.1 DIRECCIÓN DEL TRABAJO 4
3.2 PLAN DE TRABAJO 4
3.3 GESTIÓN DEL CONTRATO Y CONTROL DE CALIDAD 5
3.4 ACEPTACIÓN 6
3.4.1 Pruebas de aceptación 6
3.4.2 Plan de pruebas 7
3.5 DOCUMENTACIÓN 7
3.6 GARANTÍA Y SOPORTE 7
3.6.1 Duración 7
3.6.2 Alcance 7
3.6.3 Nivel de servicio asociado a la garantía 8
3.6.4 Soporte finalizada la garantía 8
3.7 GESTIÓN DE RESIDUOS 8
3.8 MEDIOS 8

4. NORMAS DE SEGURIDAD 9

4.1 RELATIVAS A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN 9
4.2 ACCESO Y PROTECCIÓN DE DATOS 9

5. DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO EN LA REDACCIÓN DE LAS BASES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN 10

6. ANEXO I – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DETALLADAS 11

1. INTRODUCCIÓN

El Departamento de Seguridad del Gobierno Vasco (en adelante DSGV) utiliza equipamiento para la transmisión de señales de videovigilancia a través de equipos de radiofrecuencia, de forma que se puedan enlazar dos o más puntos distantes entre sí, transmitiendo entre ellos una seña.

Dada la naturaleza temporal o incluso "móvil" de los puntos de captación de imagen, el medio seleccionado para el transporte de la señal de video es el aire, mediante la utilización de transmisores de radiofrecuencia.

El objetivo de este expediente es contratar los suministros y trabajos necesarios para la implantación de un conjunto de nodos de radiofrecuencia en emplazamientos fijos dentro de la CAE, que se encargarán de recibir las señales trasmitidas desde los nodos móviles y portátiles.

Este material se ha requerido desde la Dirección de la Ertzaintza al objeto de dar respuesta a las necesidades operativas de las unidades policiales encargadas de labores de investigación.

La Ertzaintza utiliza en sus sistemas de videovigilancia medios digitales adoptando formatos de datos multimedia basados en protocolos e interfaces de red IP.

Por ello, y dentro del apartado de requisitos técnicos se solicita un sistema radio adaptado a las señales e interfaces de red IP que hace uso de tecnologías de transmisión de señales digitales utilizando técnicas de modulación de señal COFDM y MIMO (Multiple Input – Multiple Output) y enrutamiento IP MESH (red IP inalámbrica mallada).

Los equipamientos requeridos se instalará de forma permanente en puntos geográficos de la CAE adecuados por su cobertura radio y se conectarán con la Red Oficial de Comunicaciones de Seguridad, dando soporte a la transmisión y recepción de señales de video en su zona de servicio.

Para que el DSGV pueda disponer y hacer un uso efectivo de este equipamiento se considera necesario, no solo la adquisición de los materiales y equipos radio precisos, sino también los servicios de ingeniería y planificación radioeléctrica así como los trabajos de instalación del material.

Se está solicitando la realización de instalaciones de telecomunicaciones a efectos de habilitación profesional requerida. En ningún caso se considera ni está incluida la instalación de equipamiento para la captura de imágenes ya sean fijas o de video como parte de las instalaciones solicitadas en este expediente.

2. OBJETO Y ALCANCE DEL CONTRATO

El objetivo de este expediente es contratar los suministros y trabajos necesarios para la implantación de un conjunto de nodos de radiofrecuencia en emplazamientos fijos dentro de la CAE, que se constituirán en estaciones base de un sistema de radio de tecnología digital MIMO-MESH propiedad del DSGV y que se encargarán de recibir las señales trasmitidas desde nodos móviles y portátiles que transmiten utilizando esa misma tecnología.

El presente pliego de prescripciones técnicas determina el alcance y las características generales y particulares a las que deben ajustarse los servicios, los suministros y las instalaciones a realizar, así como el resto de las tareas necesarias que se pasarán a detallar a lo largo del pliego.

2.1 Suministros

Suministro del material necesario para implantar estaciones base radio sobre infraestructuras de telecomunicaciones ubicadas en montes y en centros urbanos dentro de la CAPV.

En cada estación base se instalará uno o varios "nodos radio".

Cada uno de estos nodos radio permitirá la transmisión y recepción de señales con un área de cobertura y frecuencia operativa diferente, incluyendo como mínimo los siguientes elementos como parte del nodo:

- Equipamiento radio de tecnología MIMO-MESH
- Filtros de radiofrecuencia.
- Equipamiento radiante incluyendo antenas, cableado de RF y sus fijaciones.
- Caja de intemperie para para alojar y proteger el equipamiento que se ubicará en torre.
- Sistemas de alimentación, de comunicación de datos y de protección de señales.
- Cableado de señal y de alimentación.

Las características de los nodos de radiofrecuencia solicitados son las adecuadas a la tecnología de equipos radio digitales MIMO- MESH utilizados por el DSGV.

En el "Anexo I – Especificaciones técnicas detalladas", se recoge el detalle del alcance y características asociadas a los suministros solicitados.

2.2 Servicios

El expediente incluye los siguientes servicios:

- Servicios de ingeniería y planificación radioeléctrica.
- Instalación y puesta en marcha del equipamiento.
- Generación y entrega de documentación relativa al proyecto (ingeniería, equipamiento suministrado y a las instalaciones realizadas).
- Gestión del contrato y control de calidad.
- Servicios de garantía y soporte sobre los suministros e instalaciones realizadas.

En el "Anexo I – Especificaciones técnicas detalladas", se recoge el detalle del alcance y características asociadas a los servicios solicitados.

2.3 Lugar de entrega

El suministro e instalación del material del presente concurso se hará en los lugares que el Gobierno Vasco indique dentro de la C.A.E.

La instalación del material se realizará en emplazamientos urbanos y/o estaciones base radio sobre infraestructuras de telecomunicaciones (torres, casetas, etc.) ya existentes y que disponen de conectividad con la Red Oficial de Comunicaciones de Seguridad del DSGV.

2.4 Desglose del proyecto en Fases

Las tareas a realizar objeto de este expediente se han divido en dos fases a efectos de ejecución y facturación asociada:

2.4.1 Fase 1 - Ingeniería y planificación radioeléctrica:

Fase a desarrollar al inicio del contrato y que recoge los servicios de ingeniería y planificación radioeléctrica necesarios para el desarrollo del resto del proyecto.

Incluyen la realización de un estudio para establecer y concretar los detalles y parámetros (características de los sistemas radiantes y frecuencias a emplear en cada nodo radio, etc.) de cada una de las estaciones base y nodos radio cuya implantación se solicita.

Este servicio incluye la generación de la documentación requerida para solicitar la autorización de Puesta en Servicio de estaciones radioeléctricas; solicitud que gestionará el propio DSGV frente a la autoridad competente.

También incluirá el diseño detallado de la solución técnica óptima para la implantación de cada una de las estaciones bases: sistemas de alimentación, protecciones, sistemas de fijación, etc.

2.4.2 Fase 2 – Despliegue de estaciones base:

Posteriormente se desarrollarán los trabajos de suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de los nodos radio de acuerdo a las especificaciones establecidas en la fase de ingeniería y diseño previo.

La implantación de los nodos radios se realizará de forma individualizada bajo pedido previo de cada uno de ellos, y según el criterio de la Administración en lo relativo al número de estaciones a implantar en cada pedido y fecha de inicio de los trabajos; es por ello que el sistema de determinación del precio y pago de los suministros y servicios objeto del contrato se realizará por precios unitarios.

En el "Anexo I – Especificaciones técnicas detalladas", se recoge el detalle del alcance y condiciones de ejecución establecidas y solicitadas para ambas fases.

3. EJECUCIÓN DEL CONTRATO

3.1 Dirección del Trabajo

La dirección del trabajo será ejercida por técnicos del Gobierno Vasco, quienes actuarán como coordinadores y supervisores de la correcta realización de los compromisos contraídos por el adjudicatario, tanto en su parte funcional como técnica. A su vez el adjudicatario designará un responsable de la empresa como interlocutor con el DSGV en este contrato.

El adjudicatario será responsable del control para su correcta ejecución de todos los trabajos consecuencia del objeto del pliego.

El adjudicatario deberá poner en conocimiento del Gobierno Vasco o bien del personal designado por el mismo, el Plan de Trabajo detallado con anterioridad a su realización y proporcionar toda la información necesaria en lo referente a su desarrollo y evolución a lo largo del tiempo.

El responsable de la empresa adjudicataria y el técnico del Gobierno Vasco asignado al contrato mantendrán reuniones periódicas para revisar la situación y desarrollo de los servicios.

El técnico responsable del Gobierno Vasco tendrá 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. Las discrepancias sobre el desarrollo de los servicios serán resueltas al nivel más elevado de representación.

El incumplimiento por parte del adjudicatario de lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas y cuando dicho incumplimiento sea reiterativo o se refiera a órdenes que le hayan sido impartidas por escrito y advirtiéndole que son esenciales para el buen fin del contrato, podrá ser causa de rescisión del mismo.

Los trabajos realizados pasarán las correspondientes pruebas de aceptación que aseguren que la calidad obtenida es mejor o igual que la requerida por el Departamento de Seguridad del Gobierno Vasco.

3.2 Plan de Trabajo

Los licitadores están obligados a presentar en la oferta una propuesta de Plan de Trabajo que recoja la organización de recursos prevista y las metodologías propuestas para la ejecución de los suministros e instalaciones objeto del contrato y la prestación posterior de servicios.

El "Plan de Trabajo" propuesto en la oferta será concretado mediante la definición de un "Plan de Trabajo detallado" como parte de la fase inicial del proyecto.

El "Plan de Trabajo" deberá comenzar **obligatoriamente** con el establecimiento de una reunión de lanzamiento de proyecto, en la cual, entre otros, se establecerán oficialmente los interlocutores por cada una de las partes.

Cualquier modificación sobre el "Plan de Trabajo detallado" durante la fase de ejecución, deberá ser acordada y aceptada por los técnicos del Gobierno Vasco.

3.3 Gestión del contrato y control de calidad

La oferta incluirá todos los servicios de coordinación, ingeniería y soporte necesarios para asegurar la correcta ejecución del proyecto y su calidad.

El contratista realizará todas las gestiones y controles necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos objeto de este pliego, asimismo realizará las pruebas para garantizar la calidad de los materiales suministrados e instalaciones realizadas, siempre de acuerdo a los compromisos adquiridos y los requisitos y pautas establecidos por los técnicos del DSGV.

A modo de referencia, se recogen los principales servicios de gestión y control que el contratista deberá considerar:

Con respecto a la gestión del proyecto:

- Tramitación de las licencias/permisos pertinentes para el acceso a los distintos centros para la realización de los trabajos objeto de este pliego.
- Supervisión y seguimiento de todos los trabajos objeto del pliego y en especial de las instalaciones.
- Notificación e informe a los técnicos del Gobierno Vasco del estado y evolución del proyecto.

Con respecto al control de la calidad:

Asimismo, el contratista definirá los protocolos de prueba a aplicar y realizará las pruebas de calidad a los materiales suministrados y las instalaciones realizadas.

- Pruebas de la calidad del equipamiento objeto de suministro antes de su instalación.
- Pruebas de la calidad del equipamiento instalado y de la instalación en su conjunto.
- Elaboración de los informes resultado de las pruebas, de aceptación, de reparos o de rechazo.

Con relación a las pruebas a realizar, se deberá tener en cuenta lo recogido más adelante sobre estas.

Servicios de soporte y asistencia durante la garantía

- Servicios de soporte y asistencia durante el periodo de garantía
- Elaboración de los procedimientos generales de notificación durante el periodo de garantía.

3.4 Aceptación

La recepción y aceptación de los suministros y servicios se realizará por parte del Gobierno Vasco, de acuerdo a las condiciones del contrato, y en todo caso exigirá un acto formal y positivo por parte de la Administración, que se documentará mediante el acta de recepción que se extenderá por el Órgano, Servicio o dependencia competente.

Los trabajos realizados pasarán las correspondientes pruebas de aceptación que aseguren que la calidad obtenida es mejor o igual que la requerida por el Departamento de Seguridad del Gobierno Vasco.

La recepción solo se realizará cuando los técnicos del Gobierno Vasco den su aprobación, tras haber verificado a su entera satisfacción la corrección de los suministros, trabajos y servicios prestados por el adjudicatario.

El adjudicatario deberá facilitar al Gobierno Vasco la documentación exigida como parte del contrato, como requisito previo a la firma del acta de aceptación correspondiente.

3.4.1 Pruebas de aceptación

Una vez finalizados los suministros y/o instalaciones, estos se someterán a las correspondientes pruebas de aceptación que aseguren que la calidad obtenida es mejor o igual que la solicitada por el DSGV.

El objetivo de las pruebas es la verificación de que los materiales, instalaciones, documentación, y servicios, objeto del contrato cumplen los requisitos técnicos y que los elementos y módulos funcionan correctamente en condiciones reales de trabajo.

Las pruebas serán realizadas, siguiendo el procedimiento acordado en presencia de un representante del adjudicatario, y de los técnicos del Gobierno Vasco debiendo ser aceptadas individualmente por ambas partes.

No se considerarán superadas las pruebas, mientras no se hayan superado todas y cada una de las pruebas individuales.

Los resultados de todas las pruebas deberán ser aprobados por el Gobierno Vasco, y asimismo, éste se reserva el derecho de solicitar pruebas adicionales a las realizadas cuando lo considere oportuno para el correcto funcionamiento de los equipos y sistemas.

El contratista tendrá derecho a conocer y ser escuchado en el ámbito de las posibles discrepancias existentes en los resultados de las pruebas.

El adjudicatario facilitará, libre de coste, todos los equipos, herramientas, protocolos y documentaciones necesarias para llevar a cabo el plan de pruebas establecido.

La realización de inspecciones o ensayos previos parciales, aún a satisfacción del DSGV, no supone que el objeto del contrato cumpla en todo con lo convenido y haya de ser recibido de conformidad por éste, ni exonera al vendedor de la responsabilidad que en caso negativo le corresponde.

Asimismo, el DSGV se reserva el derecho a realizar cuantas pruebas considere necesarias para verificar el cumplimiento de las especificaciones establecidas en los pliegos y en la oferta presentada.

3.4.2 Plan de pruebas

Los licitadores están obligados a presentar en la oferta una propuesta de Plan de Pruebas que será de aplicación para la aceptación de los nodos radio. Las pruebas contendrán capítulos correspondientes a elementos o funciones individuales, a la integración de las mismas y al funcionamiento del conjunto del sistema.

Para la elaboración del "Plan de pruebas" sobre el objeto del contrato se tendrán en cuenta, **como mínimo**, el alcance y premisas que se recogen en el "Anexo I – Especificaciones técnicas detalladas" asociado a este expediente y que el contratista deberá satisfacer con carácter obligatorio.

3.5 Documentación

El adjudicatario deberá entregar a la finalización de los trabajos la documentación correspondiente a los suministros y trabajos realizados, de forma previa al acta de recepción.

Los requerimientos mínimos en cuanto a la documentación a entregar como parte del contrato por parte del suministrador se indican en el "Anexo I – Especificaciones técnicas detalladas" asociado a este expediente.

3.6 Garantía y soporte

El contrato incluirá obligatoriamente una garantía asociada a los suministros e instalaciones realizadas.

Esta garantía no estará sujeta a la contratación de ningún servicio adicional por parte del DSGV.

3.6.1 Duración

La garantía tendrá, como mínimo, una duración igual o superior a la establecida como plazo mínimo de obligatorio cumplimiento en el pliego de cláusulas administrativas asociado a este expediente para los suministros y/o instalaciones que se realicen.

El periodo de garantía de los suministros e instalaciones se iniciará tras la firma del "Acta de Recepción" para todo el suministro incluido y recogido en dicha Acta. En caso de entregas anuales diferenciadas se elaborará un "Acta de Recepción" diferenciada para cada anualidad.

3.6.2 Alcance

La garantía incluirá, como mínimo, los siguientes servicios:

- La disponibilidad de un servicio de gestión de averías e incidencias unificado para todo el suministro realizado que se encargará de gestionar las reparaciones con los diferentes fabricantes.
- La reparación del material averiado, que se realizará sin costo para el DSGV, siempre que sea por deficiencias del equipo y no debido a un mal uso.
- La sustitución del equipo averiado por uno igual o de idénticas prestaciones en caso de no poder ser reparable.
- El embalaje, recogida, transporte y entrega de los materiales tras su reparación.
- Para las instalaciones, la garantía también incluirá la mano de obra y gastos necesarios para efectuar la reposición de materiales, o para corregir los defectos que se observe, sin

costo, siempre que la avería se debe a deficiencias en la instalación realizada o el material utilizado en la instalación.

Asimismo, el mantenimiento también comprenderá al menos los siguientes conceptos:

- Actualizaciones: El suministro e instalación de las actualizaciones de software de que puedan ser objeto los equipos suministrados durante el período de duración de la garantía.
- Soporte técnico y consulta: disponibilidad de un servicio de consulta, tipo "Hot-Line" o similar a disposición del DSGV.

3.6.3 Nivel de servicio asociado a la garantía

El licitador deberá indicar en su oferta, con carácter obligatorio, sus compromisos relativos al "Nivel de servicio" asociado a la garantía y soporte ofertados. La información a proporcionar incluirá como mínimo:

- Alcance de los servicios incluidos, que en cualquier caso deben satisfacer los mínimos exigidos.
- Tiempos de respuesta: tiempo de reparación de equipos, tiempos de reparación instalaciones "in situ", de asistencia a consultas, etc.

3.6.4 Soporte finalizada la garantía

El licitador deberá garantizar la disponibilidad de un servicio comercial de soporte que permitirá, como mínimo, la reparación para todos los equipos adquiridos y el acceso a repuestos iguales o compatibles con el material suministrado durante un periodo mínimo de una duración igual o superior a la establecida como plazo mínimo de obligatorio cumplimiento en el pliego de cláusulas administrativas asociado a este expediente.

3.7 Gestión de residuos

El contratista deberá garantizar la correcta gestión de los residuos que se generen durante la ejecución del contrato, haciendo una correcta recogida selectiva de, por lo menos, los envases de cartón y plásticos (asimilables a residuos urbanos) y los residuos eléctricos y electrónicos que se puedan generar durante las instalaciones que deberán siempre gestionarse a través de un gestor autorizado.

Para su comprobación, el contratista al final de la ejecución del contrato deberá presentar una copia de las hojas de aceptación de los residuos eléctricos y electrónicos por parte del gestor autorizado.

3.8 Medios

El Contratista dispondrá de todas las herramientas, aparatos, equipos de medida, material de seguridad y vehículos necesarios, así como del personal técnico adecuado con la preparación, formación y experiencia necesarias para llevar a cabo los servicios objeto del presente Pliego.

4. NORMAS DE SEGURIDAD

4.1 Relativas a los sistemas de información

El contratista se compromete a cumplir las siguientes normas de comportamiento respecto a los sistemas de información del DSGV

- No introducir software informático ajeno al Departamento de Seguridad.
- No difundir ni publicar los sistemas de seguridad existentes o previstos.
- No revelar la información obtenida de los sistemas del Departamento de Seguridad del Gobierno Vasco, ni la documentación que se le suministre o la que pudiera tener acceso en el desempeño de sus funciones, con independencia del soporte en que se encuentre contenida.
- Acceso exclusivo a la información necesaria para el desempeño de las funciones encomendadas.
- Utilizar exclusivamente el usuario y clave de acceso a él asignada y adquirir el compromiso de actuar de forma cuidadosa para que nadie conozca su clave de acceso.
- Utilizar adecuadamente y de forma cuidadosa los sistemas de seguridad implantados, de forma que se respeten y mantengan los niveles de seguridad.

Además, el adjudicatario adquirirá los siguientes compromisos, que a continuación se describen en cuanto a materia de seguridad se refiere:

- Los equipos conectados a la red del Departamento de Seguridad no podrán conectarse a ningún sistema informático o de telecomunicaciones ajeno al Departamento. Esta expresamente prohibido la instalación de módems (o similar) en equipos (PCs, Servidores, etc.) conectados a la red del Departamento de Seguridad.

4.2 Acceso y protección de datos

El adjudicatario quedará expresamente obligado a mantener absoluta confidencialidad y reserva sobre cualquier dato que pudiera conocer con ocasión del cumplimiento del contrato, especialmente los de carácter personal, que no podrá copiar o utilizar con fin distinto al que figura en este Pliego de Bases Técnicas, ni tampoco ceder a otros ni siquiera a efectos de conservación.

A estos efectos, deberán establecerse las máximas cautelas en el acceso a los datos. Cualquier infracción en este sentido será calificada como grave y será causa de resolución del contrato, sin perjuicio de las responsabilidades penales, o de otro tipo, en que se puedan incurrir.

El Contratista se verá también obligado a guardar las normas sobre documentación clasificada o de difusión restringida que, por necesidades del contrato, se vea obligado a manejar.

5. DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO EN LA REDACCIÓN DE LAS BASES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN

El Área de Comunicaciones de la Dirección de Gestión de Telecomunicaciones y Sistemas Informáticos como servicio promotor de la contratación del expediente para el suministro e instalación de un "Sistema de radio IP para transmisión de video" declara que las prescripciones contenidas en las Bases Técnicas que regulan la prestación han sido redactadas con observancia de los artículos 123 al 128 de la LCSP, permitiendo a todo operador económico interesado acceder en condiciones de igualdad al procedimiento de contratación y no creando ningún obstáculo injustificado a la competencia.

En Erandio, a 8 de febrero de 2022

Firmado digitalmente por JUAN JAUREGUIBEITIA SUAREZ
Fecha: 2022.02.08 17:40:37 +01'00'

6. ANEXO I – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DETALLADAS

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

SEGURTASUN SAILA
Administrazio eta Zerbitzuen Sailordetza
Kudaketa Ekonomiko eta Baliabide Orokorra Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD
Viceconsejería de Administración y Servicios
Dirección de Gestión Económica y Recursos Generales

ANEXO AL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

SISTEMA DE RADIO IP PARA TRANSMISIÓN DE VÍDEO

Ver 2022/02

Larrauri Mendotxe bidea, 18 – 48950 ERANDIO (Bizkaia)
Tel. 94 607 80 00 – Fax 94 607 83 02

ÍNDICE

1. ESPECIFICACIONES GENERALES 1

2. DISEÑO DE RED 2

2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO 2
2.2 FASES DEL PROYECTO 2
2.3 TECNOLOGÍA RADIO 3
2.3.1 Equipos radio MIMO-MESH 3
2.3.2 Antenas 3
2.3.3 Filtrado de radiofrecuencia 4
2.4 ARQUITECTURA DEL SISTEMA RADIO 4
2.4.1 Estaciones Base y nodos radio 4
2.4.2 Infraestructuras de telecomunicaciones 5
2.5 BANDA DE FRECUENCIAS 5

3. FASE 1 - SERVICIOS DE INGENIERÍA 6

3.1 INGENIERÍA DE PLANIFICACIÓN RADIOELÉCTRICA 7
3.2 EMPLAZAMIENTOS SOLICITADOS PARA EL ESTUDIO RADIOELÉCTRICO 7
3.3 GESTIÓN DEL CONTRATO Y CONTROL DE CALIDAD 1

4. EQUIPAMIENTO DEL NODO RADIO (NR) 2

4.1 EQUIPO DE RADIOFRECUENCIA DE TECNOLOGÍA MIMO 2
4.1.1 Frecuencias de operación 2
4.1.2 Alcance accesorios para el equipo radio 3
4.2 FILTROS PARA SEÑALES RADIO 5
4.3 CAJA DE INTEMPERIE PARA ESTACIÓN BASE 7
4.4 SISTEMA RADIANTE 8
4.4.1 Tipos de Antena y características 8
4.5 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN 12
4.6 CONEXIÓN DE LAS SEÑALES DE DATOS 12
4.6.1 Cableado para datos IP 12
4.6.2 Conmutador de datos 13
4.7 ARMARIO BASTIDOR NORMALIZADO 19” 14

5. INSTALACIONES 15

5.1 GENERAL 15
5.1.1 Replanteos 15
5.1.2 Instalación sobre armarios bastidor 16
5.1.3 Alimentación 17
5.2 INSTALACIÓN DEL EQUIPAMIENTO RADIO 17
5.2.1 Instalación equipamiento MIMO 17
5.2.2 Instalación sistemas radiantes 18
5.2.3 Cableados de señales y energía al Nodo radio 19
5.2.4 Protección frente a descargas 20

6. DOCUMENTACIÓN 21

7. PLAN DE PRUEBAS 23

7.1 PRUEBAS A REALIZAR – MÍNIMOS EXIGIBLES 23
7.1.1 Pruebas en la recepción 23
7.1.2 Pruebas tras la instalación 24

1. ESPECIFICACIONES GENERALES

El contratista será responsable del buen funcionamiento de los suministros, de acuerdo con las normas UIT (ITU), CCIR, CE y los requerimientos específicos del presente pliego.

En aquellas materias no contempladas expresamente en las especificaciones técnicas y con carácter general, deberán respetar la normativa internacional y nacional existente relativa a los mismos, y si esta no existiera, la de exigencia común por las administraciones públicas.

Todas las partes componentes y materiales a suministrar deberán ser nuevos y sin uso.

El licitador en el momento de presentar la oferta deberá disponer de los permisos o calificaciones necesarias para poder realizar el suministro e instalación de los productos ofertados.

El licitador será totalmente responsable si se infringe cualquier patente, marca registrada o derecho de propiedad en los suministros o sus partes.

Los términos expresados en este Pliego de Bases Técnicas tienen el carácter de mínimos, se permite que los licitadores propongan equipos con prestaciones adicionales o superiores a las solicitadas.

Acrónimos:

- DSGV: Departamento de Seguridad del Gobierno Vasco.
- COFDM: Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing
- MIMO: Multiple Input – Multiple Output
- MESH: en este documento se refiere a una red de comunicaciones establecida mediante equipos radio interconectados que permiten adoptar una topología mallada.
- NR: Nodo Radio que en este documento se refiere a un conjunto de equipos y elementos con el alcance descrito en este Anexo.

2. DISEÑO DE RED

2.1 Objetivos del proyecto

Mediante el presente contrato el Departamento de Seguridad del Gobierno Vasco (en adelante DSGV) pretende implantar en estaciones base dentro de la CAE un cierto número de nodos radio de tecnología digital MIMO-MESH.

El contrato incluye el suministro instalación y puesta en marcha de uno o varios nodos de radiofrecuencia en cada estación base. Estos nodos servirán de punto de conexión y acceso para otros equipos radio de tecnología compatible y propiedad del DSGV de carácter móvil o portátil y que sean desplegados dentro de la zona de cobertura proporcionada por los nodos radio.

Así mismo el contrato incluye todos los trabajos de diseño y planificación radioeléctrica previos que se requieren para poder llevar adelante este proyecto con éxito.

Las señales radio se utilizan para transmitir, entre otras, señales de video en formato multimedia IP y telecomandar los equipamientos remotos por lo que el sistema debe permitir mantener un elevado caudal de transmisión, con carácter bidireccional, y de forma sostenida en el tiempo.

En este Anexo se recogen los requisitos técnicos que son de aplicación a las instalaciones y estudios solicitados.

2.2 Fases del proyecto

Para alcanzar los objetivos fijados para este proyecto se han identificado dos fases en el desarrollo de las tareas que es necesario realizar para alcanzar dicho objetivo.

Fase 1 - Ingeniería radioeléctrica:

Una fase inicial que recoge los servicios de ingeniería y planificación radioeléctrica y que incluye entre otras actividades, la realización de un estudio para establecer y concretar los detalles y parámetros (características de los sistemas radiantes y frecuencias a emplear en cada nodo radio, etc.) de cada una de las estaciones base y nodos radio inicialmente previstos por el DSGV.

Este servicio incluye la generación de la documentación requerida para solicitar la autorización de Puesta en Servicio de estaciones radioeléctricas; solicitud que gestionará el DSGV frente a la autoridad competente.

También incluirá el diseño detallado de la solución técnica óptima para la implantación de cada una de las estaciones bases: sistemas de alimentación, protecciones, sistemas de fijación, etc.

Fase 2 – Despliegue de estaciones base y nodos radio:

Los trabajos de suministro, instalación y configuración necesarios para la implantación de los nodos radio se realizan en una fase posterior, en respuesta a las solicitudes que realice el DSGV y según las especificaciones establecidas en la fase inicial de diseño.

La implantación de los nodos radios se realizará de forma individualizada bajo pedido previo de cada uno de ellos, y según el criterio de la Administración en lo relativo al número de estaciones a implantar en cada pedido y fecha de inicio de los trabajos; es por ello que el sistema de determinación del precio y pago de los servicios y suministros objeto del contrato se realizará por precios unitarios.

Este sistema de contratación dota al expediente de flexibilidad para establecer el número y características técnicas de los nodos radio que se van a desplegar.

De esta forma el expediente contempla en su ejecución las posibles variaciones en las características que puedan presentar los nodos radio en base al resultado de los estudios radioeléctricos previos realizados, en especial las posibles variaciones en los sistemas radiantes requeridos por cada una de estas estaciones.

2.3 Tecnología radio

2.3.1 Equipos radio MIMO-MESH

El DSGV utiliza equipos de transmisión de señales digitales vía radio de tecnología MIMO-MESH. Estos equipos utilizan técnicas de modulación de señal COFDM y MIMO (Multiple Input – Multiple Output) y enrutamiento IP MESH (red inalámbrica mallada).

La tecnología COFDM MIMO aumenta significativamente la tasa de transferencia de información utilizando diferentes canales en la transmisión radio y/o la multiplexación espacial en la modulación de los datos.

Así mismo la tecnología de enrutamiento MESH permite establecer conectividad IP con los equipos incluso cuando este se encuentran fuera del rango de cobertura de la estación radio base, siempre que se encuentren dentro del rango de alcance de algún otro equipo que si este conectado.

La creación de estas redes MESH entre puntos dispersos y de forma dinámica permite una mejora significativa en las capacidades de interconexión del conjunto elementos que forman el sistema.

El sistema radio COFDM MIMO-MESH solicitado en este expediente se corresponde con un modelo y fabricante concreto, previamente seleccionado por el DSGV.

Todos los equipos y elementos solicitados y que el contratista debe contemplar en su oferta deberán ser aptos para trabajar con una modulación de señal radio de este tipo y compatibles con el sistema radio seleccionado por el DSGV.

Para el resto del material se establecen también unas características técnicas de obligado cumplimiento que se recogen en estos pliegos de prescripciones y sus anexos.

2.3.2 Antenas

La tecnología MIMO presenta, como característica significativa, utilizar una diversidad de señales y antenas para su correcto funcionamiento. Cada nodo radio dispondrá por ello de varias antenas para transmitir/recibir una diversidad de señales.

A fin de reducir el número de antenas requeridas y facilitar su instalación, las antenas empleadas serán de doble polaridad lineal (Pol. vertical y Pol. horizontal); proporcionando el conjunto de polaridades y antenas empleadas la diversidad buscada.

2.3.3 Filtrado de radiofrecuencia

Cada antena y polaridad estará conectada a través de un filtro, ajustado a canal, que permita el suficiente aislamiento y protección frente a las señales no deseadas.

Estos elementos se deberán instalar debidamente protegidos, alojándose en cajas de protección a la intemperie.

Más adelante en este anexo se describe con detalle las características de las antenas requeridas y se recogen los requisitos mínimos establecidos para la instalación de los equipamientos así como para la interconexión de cableados de señal y energía.

2.4 Arquitectura del sistema radio

2.4.1 Estaciones Base y nodos radio

Las estaciones base radio se instalarán sobre infraestructuras de telecomunicaciones ya existentes y que disponen de conectividad a la Red Oficial de Comunicaciones del DSGV.

Cada una de las estaciones base radio fijas alojara uno o varios nodos radio en función de la capacidad de señales prevista para su zona de cobertura.

Las estaciones deben proporcionar una cobertura radio en las áreas de influencia, de acuerdo a los parámetros de diseño que se establezcan.

A la finalización de cada una de las instalaciones solicitadas se dispondrá de una estación base plenamente operativa, con el número de nodos radio especificados para la misma e integrada con la red Oficial de Comunicaciones del DSGV.

Cada Nodo Radio (NR) incluirá, como mínimo, los siguientes elementos a suministrar e instalar como parte del contrato:

- Equipo radio transmisor – receptor de tecnología MIMO-MESH.
- Filtros de radiofrecuencia ajustados a canal.
- Sistema radiante incluyendo antenas con sus fijaciones y cableado de RF.
- Caja de intemperie para para alojar y proteger el equipamiento que se ubicará en torre.
- Sistema de alimentación.
- Cableado de señal y cableado de alimentación desde la ubicación del NR en torre hasta los cuadros de distribución de energía y/o repartidores de señales dispuestos en el interior del emplazamiento y elementos de protección de señales.
- Equipo para conmutación de datos. (Cuando se precise)

<u>Cobertura radioeléctrica</u>

Cada nodo radio proporcionará cobertura radio en una frecuencia diferente, y con un área de cobertura que puede ser diferente, por lo que cada nodo dispondrá de un sistema radiante independiente cuyas características (diagrama de radiación, apertura, etc.) pueden ser también diferentes para cada nodo.

Se requiere realizar un estudio de cobertura para los nodos radio con objeto de definir y concretar el tipo de sistema radiante así como la frecuencia a emplear en el mismo, teniendo

en cuenta los fenómenos de interferencia radio con el resto de nodos y garantizando la disponibilidad y capacidad de las comunicaciones en el área de interés.

El contrato incluye la realización inicial de un estudio de planificación radioeléctrica para un cierto número de nodos radio que el DSGV inicialmente se plantea implantar. En función del resultado de este estudio el DSGV puede decidir no implantar alguno de los nodos inicialmente previstos, la conveniencia de su implantación en algún otro lugar, o la necesidad de implantar un mayor número de nodos.

2.4.2 Infraestructuras de telecomunicaciones

Las estaciones base de radio y sus nodos radio se implantarán sobre infraestructuras de telecomunicaciones ya existentes ubicadas en montes o en centros urbanos según la selección de emplazamientos e indicaciones del DSGV.

La creación de estas infraestructuras de telecomunicaciones, entendiendo por tales la torre, alojamientos-casetas, tendidos de suministro eléctrico o sistemas de generación de energía eléctrica hasta la caseta o torre, etc., no son objeto del presente contrato.

Energía

De esta forma, el contratista considerará disponible en cada emplazamiento un suministro de energía en forma de corriente alterna de 220 Voltios/ 50 Hz, dispuesto a través de sus correspondientes cuadros de distribución de energía a los cuales deberá acceder realizando para ellos los tendidos de cableado de energía desde sus equipos y disponiendo las debidas protecciones a nivel de cada equipo.

Conexión a la Red Oficial de Comunicaciones de Seguridad

Tampoco son objeto del presente contrato los medios de telecomunicación requeridos para interconectar los emplazamientos de telecomunicaciones con la red Oficial de Comunicaciones del DSGV.

El contratista considerará disponible en cada emplazamiento un punto de conexión a la Red Oficial de Comunicaciones de Seguridad privada del DSGV.

Este punto será único por cada emplazamiento, estará dispuesto a través del correspondiente repartidor de señales, y proporcionará conectividad de señales IP con la capacidad adecuada.

2.5 Banda de frecuencias

Todos los equipos y elementos solicitados en este proyecto (equipos, antenas, cables, etc.) deben ser adecuados y preparados para trabajar, al menos, en la banda de frecuencias de:

BW: 2070MHz a 2110MHz.

3. FASE 1 - SERVICIOS DE INGENIERÍA

El contrato recoge los servicios de ingeniería para determinar y concretar los detalles y características de cada una de las estaciones base.

Estos servicios de ingeniería recogerán e incluirán la realización de un estudio de planificación radioeléctrica para un conjunto inicial de estaciones y nodos radio que serán establecidos por el DSGV.

Igualmente el contratista deberá analizar y definir una solución técnica adecuada para el resto de sistemas (alimentación, comunicaciones de datos, cableado, etc.) que forman parte de los nodos radio y la estación base.

Estos trabajos de ingeniería pueden requerir el replanteo de las ubicaciones e instalaciones a realizar.

Así mismo el contrato recoge los servicios de ingeniería para la gestión del contrato y el control de calidad, y que incluirán el establecimiento de un plan detallado de implantación del proyecto.

De esta forma los servicios de ingeniería asociados al contrato incluirán como mínimo:

Servicios de diseño

- Ingeniería de diseño del nodo radio y la estación base.
- Ingeniería de planificación radioeléctrica para todas las ubicaciones y zonas de cobertura inicialmente establecidos por el DSGV para la Fase 1 y que se recogen más adelante.
  - Este servicio queda recogido bajo un único concepto que viene recogido en el modelo de proposición económica asociado a este expediente y que se facturará por un importe único para el conjunto de nodos radio indicados.
- Ingeniería de planificación radioeléctrica para cualquier nuevo nodo radio complementario al listado inicial, y que el DSGV solicite.
  - Este servicio se facturará de forma individual en base al precio unitario ofertado para el mismo en el modelo de proposición económica.
- Generación y entrega de documentación requerida para obtener la autorización de "Puesta en Servicio de estaciones radioeléctricas" emitida por la autoridad competente.

Servicios de Instalación

- Servicios de instalación y puesta en marcha del equipamiento que se desarrollarán durante la fase 2 del contrato.
- Documentación de los sistemas suministrados e instalaciones realizadas, y cuyo alcance permitirá como mínimo el posterior soporte y mantenimiento de las instalaciones por los servicios técnicos del DSGV.

Servicios de Gestión

- Gestión del contrato y control de calidad, incluyendo la definición de un Plan de implantación detallado del proyecto, considerando tanto el suministro como la instalación de los equipos, así como la definición y realización de las pruebas de aceptación necesarias.

3.1 Ingeniería de planificación radioeléctrica

Para cada nodo radio a establecer se requiere un estudio radioeléctrico con objeto de definir, como mínimo:

- Tipo de sistema radiante a emplear y su disposición (orientación, tílt, etc.) para obtener la cobertura deseada.
- Frecuencia y canalización más adecuada a emplear dentro de la banda disponible, teniendo en cuenta los fenómenos de interferencia radio con el resto de nodos, tanto existentes como nuevos a implantar.

Y todo ello garantizando la disponibilidad y capacidad de las comunicaciones en el área de interés.

Este estudio tiene, entre otros objetivos:

- Determinar el sistema radiante a adquirir para cada nodo radio.
- Generar la información y documentación precisa para obtener la autorización de las instalaciones de acuerdo a la normativa vigente.

Este estudio debe ejecutarse obligatoriamente antes de la Fase 2, esto es, antes de proceder a la implantación de los nodos radio que en cualquier caso se instalarán de forma unitaria y previa solicitud del DSGV.

El estudio inicial debe aportar la información necesaria que permita al DSGV justificar la solicitud de reserva y asignación de frecuencias para los nodos radio ante la autoridad competente.

Autorización puesta en servicio

Los trabajos de ingeniería incluirán así mismo la elaboración de un proyecto técnico para la autorización de las instalaciones realizadas de acuerdo a la normativa vigente tomando como base las características definidas e implantación realizada para cada nodo radio.

Este proyecto técnico tendrá como objeto obtener la autorización de "Puesta en Servicio de estaciones radioeléctricas" requerida por las autoridades competentes para cada nodo radio.

La documentación deberá adecuarse a los formatos y formularios oficiales establecidos para este tipo de solicitudes. No se precisa el visado de los proyectos.

El contrato recoge la realización de medidas de certificación de la instalación en caso de que estas sean solicitadas por las autoridades competentes para obtener la autorización.

3.2 Emplazamientos solicitados para el estudio radioeléctrico

Se indica a continuación el conjunto de emplazamientos para los cuales el DSGV solicita al contratista la elaboración de un estudio de planificación radioeléctrica.

Para cada emplazamiento y en forma de tabla se indican una serie de datos básicos relativos a la ubicación geográfica, tipo de emplazamiento, numero de nodos radio a implantar y sus características eléctricas incluido el tipo de diagrama de radiación que el DSGV estima a priori necesario adoptar para cubrir la zona de interés, y que el estudio deberá verificar y concretar.

Con estos datos los licitadores deberán elaborar su propuesta para la fase 1 a recoger en la oferta.

Estudio de planificación radioeléctrica

Por razones de seguridad se han omitido datos detallados de ubicación que serán aportados al contratista que resulte adjudicatario.

Nº Estación BASE	Provincia	ESTACION BASE	Tipo de emplazamiento	Nodos radio EXISTENTES	Nodos radio PREVISTOS	ANTENAS NODO 1	ANTENAS NODO 2	ANTENAS NODO 3	DE 360° Pol V	DE 360° Pol H	DE 90° (Pol H y V)	DE 60° (Pol H y V)	DE 30° (Pol H y V)	DE 15° (Pol H y V)
1	ARABA	AR01	**Monte**		**1**	2x90					2			
2	ARABA	AR02	**Comisaria**		**2**	2x90	2x90				4			
3	ARABA	AR03	**Comisaria**		**1**	2x90					2			
4	ARABA	AR04	**Edif Urbano**		**1**	4x360			2	2				
5	BIZKAIA	BIZ01	**Monte**	**3**	**0**	2x60	2x15	2x15			2	2		4
6	BIZKAIA	BIZ02	**Monte**	**2**	**1**	2x90	2x15	2x90			2+2			2
7	BIZKAIA	BIZ03	**Monte**	**1**	**1**	2x30	2x60					2	2	
8	BIZKAIA	BIZ04	**Comisaria**		**1**	4x360			2	2				
9	BIZKAIA	BIZ05	**Edif Urbano**		**1**	4x360			2	2				
10	BIZKAIA	BIZ06	**Edif Urbano**		**1**	2x90					2			
11	BIZKAIA	BIZ07	**Edif Urbano**		**1**	4x360			2	2				
12	GIPUZKOA	GI01	**Monte**		**2**	2x15	2x90				2			2
13	GIPUZKOA	GI02	**Monte**		**2**	2x30	2x90				2		2	
14	GIPUZKOA	GI03	**Monte**		**2**	2x90	2x90				4			
15	GIPUZKOA	GI04	**Monte**		**1**	2x90					2			
16	GIPUZKOA	GI05	**Monte**		**1**	2x60						2		
				6	**19**									

Un total de 16 estaciones base para el sistema: 13 de ellas de nueva implantación (sin nodos radio previos) y 3 estaciones ya existentes que se amplían con más nodos radio.

Un total de 25 nodos radio a analizar: 19 nodos radio de nueva implantación y 6 nodos radio ya existentes y a incluir en el estudio radioeléctrico solicitado.

El expediente recoge la posibilidad de contratar nuevos estudios para otros nodos radio y emplazamientos por precios unitarios.

3.3 Gestión del contrato y control de calidad

Durante la fase inicial del contrato (Fase 1) también debe establecerse el Plan de trabajo detallado y los procedimientos para la Gestión del proyecto

Plan de trabajo detallado

Los licitadores están obligados a presentar en la oferta una propuesta de Plan de Trabajo.

El "Plan de Trabajo" inicialmente propuesto en la oferta será concretado en esta fase mediante la definición de un "Plan de Trabajo detallado" como parte de la fase inicial del proyecto.

El "Plan de Trabajo" deberá comenzar **obligatoriamente** con el establecimiento de una reunión de lanzamiento de proyecto, en la cual, entre otros, se establecerán oficialmente los interlocutores por cada una de las partes.

Cualquier modificación sobre el "Plan de Trabajo detallado" durante la fase de ejecución, deberá ser acordada y aceptada por los técnicos del Gobierno Vasco.

Definir los mecanismos para la gestión del proyecto:

Los licitadores están obligados a presentar en la oferta una propuesta de organización de recursos y metodologías para la ejecución de los suministros e instalaciones objeto del contrato y la prestación posterior de servicios.

Durante la fase inicial del contrato se concretarán los procedimientos de trabajo, contemplando como mínimo los relativos a:

- Gestión de autorizaciones y verificación cumplimiento de normativas asociadas a PRL.
- Supervisión y seguimiento de todos los trabajos objeto del pliego y en especial de las instalaciones.
- Notificación e informe a los técnicos del Gobierno Vasco del estado y evolución del proyecto.

Mecanismos y Plan de pruebas para el control de la calidad:

Asimismo, el contratista definirá los protocolos de prueba a aplicar y realizará las pruebas de calidad a los materiales suministrados y las instalaciones realizadas.

- Pruebas de la calidad del equipamiento objeto de suministro antes de su instalación.
- Pruebas de la calidad del equipamiento instalado y de la instalación en su conjunto.
- Elaboración de los informes resultado de las pruebas, de aceptación, de reparos o de rechazo.

Con relación a las pruebas a realizar, se deberá tener en cuenta lo recogido más adelante sobre el alcance mínimo de estas en este Anexo.

4. EQUIPAMIENTO DEL NODO RADIO (NR)

Se recoge el detalle y características de los equipos y materiales que se considerarán asociados y necesarios para la constitución de los nodos radio.

El cualquier caso el adjudicatario deberá suministrar todo el material necesario para la constitución e implantación de los nodos radio, incluidos los materiales necesarios para la realizar la instalación y fijación en torre de los materiales (antenas, cableados de señal y de energía, filtros, cajas de protección, etc.) y su puesta en funcionamiento.

4.1 Equipo de radiofrecuencia de tecnología MIMO

El equipo radio solicitado para este expediente deberá ser obligatoriamente compatible con los equipos radio que el DSGV viene utilizando.

El DSGV ha preseleccionado y se viene dotando de equipamientos de tecnología MIMO-MESH del fabricante **SILVUS Technologies, Inc.**

El modelo de equipo del fabricante **SILVUS Technologies, Inc.** que el DSGV está solicitando como parte del suministro es:

- Transceptor Modelo SC4480-206-SBSN (4x4)

Los equipos presentan, como característica significativa, una diversidad MIMO de 4 antenas.

Los equipos han sido seleccionados no solo en base a sus características y prestaciones desde el punto de vista de señales radio, sino teniendo en cuenta también las funcionalidades y operativa de uso que presentan, y su adecuación a los particulares requisitos técnico – operativos de las unidades policiales de la Ertzaintza a las que va destinado.

Debe garantizarse la compatibilidad funcional y radioeléctrica de los equipos radio MIMO-MESH a nivel del interfaz aire con el equipamiento previo de este tipo de que dispone el DSGV.

Todos los suministros e instalaciones solicitadas deben ser aptos para trabajar con esta modulación de señal radio manteniendo la compatibilidad con el equipamiento radio actual del DSGV, estableciendo esta condición como de **obligado cumplimiento**.

A lo largo del pliego se dan indicaciones detalladas de los requisitos mínimos establecidos para el resto de los equipamientos radio así como para la instalación e interconexión de los mismos.

4.1.1 Frecuencias de operación

La denominación del equipamiento hace referencia a las frecuencias de trabajo soportadas y se corresponde con las bandas de radiofrecuencia en las que opera el equipamiento.

- Low Band: Broadcast B (206) 2025 MHz – 2.110 MHz

En cualquier caso, todos los suministros y elementos solicitados en este proyecto (antenas, filtros, etc.) deben ser adecuados y preparados para trabajar, al menos, en la banda de frecuencias de 2070MHz a 2110MHz.

Ancho de Banda de Trabajo

Los equipos de SILVUS Technologies, Inc. permiten configurar el ancho de banda de trabajo utilizado. El suministro debe incluir versiones de equipos que, como mínimo, tengan la posibilidad de trabajar con anchos de banda de 5 MHz, 10 MHz y 20 MHz.

Otras funcionalidades

Gestión remota

Los equipos presentan facilidades de configuración por medio de un servidor WEB embebido que permite acceder a todas sus funciones y parámetros de configuración a través de una página WEB de una forma amigable y gráfica.

De esta forma se evita o reduce la necesidad de intervención humana, ahorrando costos y aumentando la seguridad asociada a las operaciones de video vigilancia.

Localización:

Otra de las capacidades asociadas a estos equipos es su geolocalización en tiempo real al estar dotados de módulos de localización GPS.

4.1.2 Alcance accesorios para el equipo radio

Los equipos radio se entregarán con todos los cableados y accesorios necesarios para su puesta en marcha y operación.

Para cada equipo radio el suministro incluirá los siguientes elementos y accesorios como parte de su equipamiento básico:

- Cable conector que englobe la comunicación Ethernet y la alimentación del equipo radio.
- Cable conector que permita la conexión del módulo GPS.
- Módulo GPS: Referencia SC-GPS2-SW-6

El equipo radio seleccionado Modelo SC4480-206-SBSN (4x4) dispone de cables multiconector, de forma que presentando en uno de sus extremos un conector específico para este equipo, presenta en su otro extremo uno o varios conectores de uso común en función de las necesidades de conectividad.

- Alimentación, señales de datos y conexión módulo GPS

Además el equipo dispone de 4 conectores TNC (f) para conexión de las señales de RF.

Encriptación:

El equipo debe incorporar un módulo de encriptación digital de la señal, con algoritmo de al menos 32 bits con utilización de algoritmo estándar AES de 256 bits o superior.

El suministro incluirá todo el Software necesario para la configuración y puesta en marcha de los equipos.

Transceptor Modelo SC4480-206-SBSN (4x4).

Tipo de red	IP Mesh
Nivel de red	2
Forma de Onda RF	Mobile Networked MIMO™
Ancho de banda del canal	5, 10 y 20 MHz
Cifrado	Incluirá módulo de encriptación digital y utilización de algoritmo estándar AES de 256 bits o superior.
Bitrate (Throughput)	100mbps + (adaptativo)
Técnicas MIMO	Multiplexing espacial, codificación espacio-tiempo "Beamforming" de Transmisión **y** Recepción Eigen
Número de flujos espaciales	1 a 2
Número de antenas	4
Potencia	1mW a 8W (variable)
PTT codec de voz	G.711/G.722
Latencia	promedio de 7ms (con ancho de banda de 20 MHz)
Sensibilidad	-102dBm (a 5MHz)
Frecuencia baja (a elegir)	BROADCAST B (206
Frecuencia alta (a elegir)	5.8GHZ ISM (580)
Certificación CE	disponible al menos para BROADCAST B (206)
Funcionalidades de diagnóstico	La radio contiene un webserver con gestor de red StreamScape™ Escaneo y Análisis de Espectro, temperatura, voltaje, etc.

Rango de temperatura operativa	-40º a +65º C
IP	IP 67
Dimensiones	13.34 X 11.43 X 4.72cm excluyendo conectores
Peso	1.134KG
Color	negro anodizado
Soporte	posibilidad de soporte (4 puntos "through-holes")
Voltaje	9-20V
Consumo	8W a 43W @ 8W de potencia Tx 8W a 24W @ 1W de potencia Tx
Opciones de alimentación	por cable a través del panel frontal

Conectores RF	4 X TNC (f)
Conector Primario	Conector Ruggerizado: - 1 X Ethernet - 1 X RS232 - entrada DC para el modelo EB)
Conector Auxiliar	Conector Ruggerizado: - 1 X USB 2.0 Host - 1 X USB 2.0 OTG
Conector PTT	ODU
Indicador LED	3 colores para estatus (rojo/ámbar/verde)

4.2 Filtros para señales radio

Dadas las características de la instalación, banda de frecuencia utilizada, y características del equipamiento radio seleccionado por el DSGV, se considera necesario el uso de filtros en estas instalaciones

Se deberá disponer de un filtro en todas y cada una de las conexiones de antena de cada equipo radio IP MIMO-MESH, es decir 4 unidades por equipo radio IP MIMO MESH.

Estos filtros serán del tipo ajustado a canal; es decir, ajustados al canal empleado de forma que permita el suficiente aislamiento y protección frente al resto de canales y a las señales no deseadas.

Los filtros se suministrarán ya ajustados a las frecuencias (frecuencia central - f.c.) y al ancho de banda (BW) pre-establecido para cada nodo radio.

Los filtros irán alojados junto al nodo radio en la caja de protección a utilizar tal y como se describe más adelante en el apartado relativo a instalación, en este documento.

Debe considerarse la posibilidad de trabajar con anchos de banda de: 5 MHz, 10 MHz y 20 MHz.

Las características de los filtros serán, como mínimo, las siguientes:

Filtros de BW= 5 MHz

Debe considerarse una frecuencia central de trabajo (f.c) y un filtro con ancho de banda objetivo de 5 MHz.

Ancho de canal: ..... 5 MHz.
Ajuste de banda: ..... -3 dB a ± 3 MHz de f.c (*).
Rechazo fuera de canal: ..... > 50 dB a ± 5 MHz de f.c. (*).
Pérdidas de inserción en fc ..... < 3 dB en f.c. (*).
Impedancia: ..... 50 Ohm.
Potencia máxima: ..... > 40dBm
Conectores: ..... tipo N hembra
Rango de temperaturas: ..... de -25 ºC a + 75 ºC

(*) f.c.= frecuencia central de trabajo que se establezca para cada nodo radio

Numero de cavidades: ..... 8 mínimo

Nota: puede ser necesaria la utilización de filtros de 8 cavidades o más para cumplir la condición de rechazo de señales fuera de canal de trabajo

Filtros de BW= 10 MHz

Debe considerarse una frecuencia central de trabajo (f.c) y un filtro con ancho de banda objetivo de 10 MHz.

Ancho de canal: ..... 10 MHz.
Ajuste de banda: ..... -3 dB a ± 6.5 MHz de f.c (*).
Rechazo fuera de canal: ..... > 25 dB a ± 10.5 MHz de f.c. (*).
Pérdidas de inserción en fc ..... < 2.5 dB en f.c. (*).

Impedancia: ..... 50 Ohm.
Potencia máxima: ..... > 40 dBm
Conectores: ..... tipo N hembra
Rango de temperaturas: ..... de -25 ºC a + 75 ºC

(*) f.c.= frecuencia central de trabajo que se establezca para cada nodo radio

Numero de cavidades: ..... 5 mínimo.

Nota: puede ser necesaria la utilización de filtros de 5 cavidades o más para cumplir la condición de rechazo de señales fuera de canal de trabajo

Filtros BW= 20 MHz

Debe considerarse una frecuencia central de trabajo (f.c) y un filtro con ancho de banda objetivo de 20 MHz.

Ancho de canal: ..... 20 MHz.
Ajuste de banda: ..... -3 dB a ± 10 MHz de f.c. (*).
Rechazo fuera de canal: ..... > 50 dB a ± 11 MHz de f.c. (*).
Pérdidas de inserción en banda..... < 2 dB
Impedancia: ..... 50 Ohm.
Potencia máxima: ..... 50 Watt
Conectores: ..... tipo N hembra
Rango de temperaturas: ..... de -25 ºC a + 75 ºC

(*) f.c.= frecuencia central de trabajo que se establezca para cada nodo radio

Numero de cavidades: ..... 6 mínimo.

Nota: puede ser necesaria la utilización de filtros de 6 a 8 cavidades para cumplir la condición de rechazo de señales fuera de canal de trabajo

OTROS:

Todos los filtros ofertados presentarán:

- Un Coeficiente de Onda Estacionaria de señal RF (COE) < 1.18
- Unas dimensiones adecuadas para alojarse en el interior de la caja de protección.

4.3 Caja de intemperie para estación base

Debido a la arquitectura de los sistemas MIMO es necesario ubicar en torre parte de los materiales asociados a los nodos radio instalados próximos a las antenas, en donde se encuentran expuestos a las inclemencias del tiempo y efectos de la radiofrecuencia; se considera necesario dotar al conjunto de una caja exterior aislante y de protección a la intemperie que dote al conjunto de una estructura física única que además facilite su fijación y manipulación.

Se utilizará una caja independiente por cada nodo radio que alojará como mínimo;

- Equipo radio (4x4)
- Los cuatro filtros de RF.
- Sistema de comunicación de datos.

Características de la caja

Esta caja de intemperie deberá cumplir las siguientes características generales:

- Ser adecuada para ubicar todos los materiales.
- Ofrecer protección nivel IP 67 (estándar IEC 60529).
- Rango de temperaturas de -55 ºC a + 85 ºC
- Dispondrá de ventilación pasiva que evite la necesidad de energía eléctrica para su climatización.

También debe contemplarse en el suministro un sistema para la fijación de la caja a Torre.

Acceso y conectorización de señales

Dadas las características de protección a la intemperie solicitada, es deseable la utilización del mínimo número de conectores en el exterior de la caja que además deberán ser de tipo robusto para su uso en intemperie, nivel IP 67 como mínimo.

Se procurara que todas las interconexiones entre las partes (equipo radio, filtros, sistema de comunicación de datos) se realicen de forma interna a la caja.

Los accesos externos de señales y cableados se realizarán de la siguiente forma:

Cableado de señales RF para conexión de las antenas

Para el acceso externo del cableado de RF hacia las antenas se utilizarán conectores N (H) dispuestos adecuadamente en el exterior de la caja.

Debe tenerse en consideración que:

- El equipo radio MIMO-MESH emplean conectores TNC (f) para las señales de RF.
- Los cables RF de interconexión y conectores adecuados entre las antenas y los filtros de radiofrecuencia, teniendo en consideración que los filtros quedarán alojados en el interior de la caja.
- El cableado interno de RF deberá de ser de muy bajas pérdidas, del tipo semi-rígido o del tipo LMR200UF. Los conectores de los cables RF deberán estar todos crimpados y deberán de ser de marcas reconocidas por su calidad.

Cable de alimentación y cable de señal de datos.

Debe tenerse en consideración que el equipo radio utiliza un cable multiconector específico para el acceso de las diferentes señales.

La conectorización y conexión de señales sobre estos cableados se realizará preferentemente en el interior de la caja para mayor seguridad.

Para el acceso del cable de alimentación y cable de señal de datos se utilizarán preferentemente dispositivos tipo pasa-cables adecuados para su uso en intemperie que aseguren la estanqueidad.

En caso de emplearse conectores en el exterior de la caja para las señales de alimentación y datos, estos deberán ser de alta calidad y asegurando la estanqueidad de la instalación, y con el suficiente número de pines.

4.4 Sistema radiante

Por sistema radiante se denomina todo el conjunto de elementos que permitan la radiación de las señales radio incluyendo cableados de conectorización, antenas y fijaciones.

Debe tenerse en consideración la utilización en el proyecto de equipos de tecnología MIMO (Multiple Input Multiple Output) lo que supone la utilización de varios elementos radiantes de forma simultánea por cada equipo radio

En el caso particular de este proyecto los equipos radio presenta una diversidad de cuatro (4) salidas/entradas de antena. Cada nodo radio dispondrá de 4 elementos radiantes.

4.4.1 Tipos de Antena y características

Dentro del presente expediente se consideran los siguientes tipos de antena a suministrar como parte de los nodos radio.

- Sistema Radiante - Omni 360º - Pol V
- Sistema Radiante - Omni 360º - Pol H
- Sistema Radiante - apertura 90º - Pol V+ H
- Sistema Radiante - apertura 60º - Pol V+ H
- Sistema Radiante - apertura 30º - Pol V+ H
- Sistema Radiante - apertura 15º - Pol V+ H

Con las antenas de panel se pretende emplear una configuración de solo dos antenas por nodo radio, cada antena de doble polaridad lineal (vertical y horizontal). La diversidad espacial así obtenida es de 4x en cada nodo radio.

El suministro e instalación de los tipos de antena aquí referenciados estarán disponibles para su contratación a través del importe unitario ofertado asociados a cada modelo y que está recogido en el modelo de proposición económica asociado al expediente.

El concepto sistema radiante incluye tanto el suministro de las antenas como la instalación del sistema radiante.

Se indican a continuación las características generales y detalladas de cada uno de los tipos de las antenas solicitadas, incidiendo en los aspectos de:

- Frecuencia de trabajo: se indica el rango de frecuencias principal al cual debe estar perfectamente adaptada la antena, admitiéndose anchos de banda superiores siempre que se respeten sus parámetros funcionales en el rango indicado**.**
- Conectores
- Impedancia
- Potencia máxima que debe ser capaz de soportar la antena. En el caso de antenas de doble polaridad se indica la potencia para cada una de ellas.
- ROE /VSWR: se indica el valor máximo admitido para la relación de adaptación, que debe satisfacerse para todo el rango de frecuencias considerado.
- Polarización: la mayoría de las antenas solicitadas son de doble polarización, disponiendo para ello de doble conector de RF, uno para cada polaridad.
- Apertura lóbulo de radiación en el plano horizontal y vertical.
- Ganancia en la frecuencia central de operación.
- Dimensiones máximas admitidas.

Características generales

Todas las antenas presentarán con carácter general las siguientes características comunes:

Frecuencias de trabajo:	**de 2070MHz a 2110MHz.**
Conectores:	N hembra
Impedancia:	50 Ω
Potencia máxima	Hasta 10 W o 20W (2 x 10 W en doble polaridad)
ROE / VSWR	1,5:1 (2:1 máximo)

Características detalladas según tipo

Se recogen a continuación las características detalladas solicitadas para cada tipo y que el licitador deberá considerar al presentar su oferta.

Para cada tipo de antena se indica un fabricante y modelo de antena que cumple dichas especificaciones y que se presentan simplemente como referencia, sin que el licitador deba ceñirse obligatoriamente a los fabricantes y/o modelos indicados.

Sistema Radiante - apertura 90º - Pol V+ H

Antena de tipo panel, con una radiación sectorial.

- Lóbulo horizontal: ± 90º
- Lóbulo vertical: ±10º
- Ganancia: 16 dBi
- Polaridad: doble polaridad (V/H).

Referencia: Fabricante COBHAM – Modelo: SA16-90-22VH/9227

Sistema Radiante - apertura 60º - Pol V+ H

Antena de tipo panel, con una radiación sectorial.

- Lóbulo horizontal: ± 60º
- Lóbulo vertical: ±10º
- Ganancia: 13 dBi
- Polaridad: doble polaridad (V/H).

Referencia:

Sistema Radiante - apertura 30º - Pol V+ H

Antena de tipo panel, con una radiación sectorial.

- Lóbulo horizontal: ± 30º
- Lóbulo vertical: ±30º
- Ganancia: 13 dBi
- Polaridad: doble polaridad (V/H).

Referencia: Fabricante European Antennas Ltd.– Modelo: FPA13-21VH/ 1309

Referencia: Fabricante Mars Antennas – Modelo MA-WA22-DP14

Sistema Radiante - apertura 15º - Pol V+ H

Antena de tipo panel, con una radiación sectorial.

- Lóbulo horizontal: ± 15º
- Lóbulo vertical: ±15º
- Ganancia: 20 dBi
- Polaridad: doble polaridad (V/H).

Referencia: Fabricante Peak Antennas LLC – Modelo: R2F FEED 225-D

Sistema Radiante - Omni 360º - Pol V

Antena de radiación omnidireccional.

- Lóbulo horizontal: 360º
- Lóbulo vertical: ±25º
- Ganancia: 5 dBi
- Polaridad: Vertical (V).

Referencia: Fabricante PEAK ANTENNAS - Modelo CO220-6-XS.

Referencia: Fabricante Siretta Ltd – Modelo OSCAR41

Referencia: Fabricante Microwave Specialty Company – Modelo 00-60627

Sistema Radiante - Omni 360º - Pol H

Antena de radiación omnidireccional.

- Lóbulo horizontal: 360º
- Lóbulo vertical: ±25º
- Ganancia: 5 dBi
- Polaridad: Horizontal (H).

Referencia: Fabricante PEAK ANTENNAS - Modelo HO210-8

Referencia: Fabricante Microwave Specialty Company – Modelo 00-60628

Otros aplicables

Polaridad

Cuando la antena se solicite de doble polaridad, las polaridades deben ser obligatoriamente del tipo **VERTICAL Y HORIZONTAL**, y no en forma "Slant" o a ±45°.

Para las antenas de panel:

- Relación haz delante / atrás (Front to Back): 20 dB.
- Aislamiento entre polarizaciones cruzadas. > 20 dB.

Tolerancias

Debe prestarse especial atención a los parámetros de ganancia y lóbulos de apertura solicitados para las antenas.

Como norma general se debería priorizar la ganancia de la antena.

Pudiendo ser admisibles variaciones de:

- antenas con apertura H de 90°: variaciones de ±10° en el lóbulos horizontal.
- antenas con apertura H de 30° y 60°: variaciones de ±5° en el lóbulo horizontal.
- resto de antenas: variaciones de ±1°.

Si existiera alguna antena de mayor ganancia con los mismos lóbulos que los solicitados, también sería una opción válida.

Herrajes y fijaciones:

El suministro incluirá así mismo los sistemas de fijación de antena a torre adecuados, para permitir la correcta orientación de los lóbulos de radiación tanto en el plano horizontal (ambos sentidos de giro) como en el vertical (down-tilt).

En función del espacio existente en la estructura metálica de torre, se instalarán los nodos separados físicamente en la medida de lo posible, y repartidas sus antenas en alturas distintas de la estructura metálica.

4.5 Sistema de alimentación

Fuente de alimentación de energía

Cada nodo radio se alimentará por un cable de alimentación independiente, y la energía será suministrada en forma de corriente continua por una fuente de alimentación independiente cuyo suministro e instalación forma parte del contrato.

La fuente de alimentación admitirá en su entrada, como mínimo, energía de corriente alterna.

- Vin (CA): 220/230 Vca

Se valorará que la solución adoptada admita también una entrada energía de corriente continua, de forma simultánea a la corriente alterna, pudiendo alimentar su salida a partir de cualquiera de ellas:

- Vin (CC): 48 Vcc positivo a masa.

Las características de salida de las fuentes de alimentación a suministrar serán las adecuadas a la instalación. La tensión en corriente continua de salida de la fuente de alimentación (Vcc) debe poder ajustarse para tener en cuenta las características de la instalación: longitud del cableado, tensión y corriente final requerida por el nodo radio

Alimentación del equipo radio según especificaciones del fabricante SILVUS Technologies, Inc.

- Tensión Vcc 9-20 Vcc
- Consumo máximo 24,5 W

4.6 Conexión de las señales de datos

El DSGV proporcionará en cada emplazamiento (estación base) un punto de acceso y conexión a la red IP del DSGV; este punto de acceso será único para el conjunto de nodos radio desplegados dentro de un mismo emplazamiento.

4.6.1 Cableado para datos IP

Cada nodo radio quedará conectado por un cable de señal de datos IP independiente.

El licitador considerará como dato de partida para el diseño de su solución que la conexión debe proporcionar un rendimiento (throughput) o velocidad de datos mínima de 50 Mbps sobre el medio de conexión seleccionado.

Igualmente el licitador debe tener en cuenta las limitaciones tecnológicas asociadas a la comunicación de datos IP y a los condicionantes específicos de las instalaciones a realizar (longitud, tendido en intemperie, etc.) para el diseño de su solución de comunicación de datos y en especial para el tipo de cableado de conexión a utilizar.

El contratista deberá definir la solución y tecnología adecuada a emplear en cada instalación (UTP, fibra óptica, etc.) de forma que quede asegurada la capacidad (throughput) y calidad de la conexión.

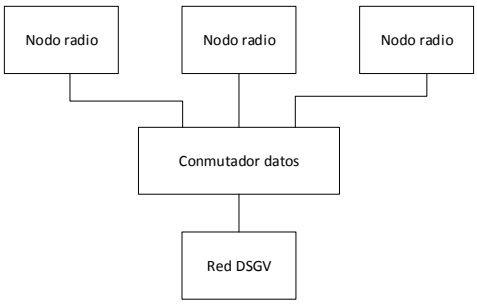
Nota: La tecnología de conexión de señales de datos mediante cableado de pares (UTP) limita la longitud de los tendidos a un máximo de 100 metros; esta longitud se ve reducida

cuando se trabaja en entornos expuestos a altos niveles de interferencia requiriéndose también cableados y conectores apantallados. El cableado de señales mediante fibra óptica permite alcanzar mayores distancias de transmisión y evitan las interferencias electromagnéticas, sin embargo requiere la instalación de conversores óptico-eléctricos para conectar equipos que no dispongan de interfaces ópticos.

4.6.2 Conmutador de datos

El empresario debe considerar en su oferta la necesidad de suministrar e instalar un elemento de conmutación de datos para aquellas estaciones base que dispongan de más de un nodo radio. (caso de más de un nodo radio por estación base).

El DSGV proporcionará en cada emplazamiento (estación base) un punto de acceso (interfaz) que será único para el conjunto de nodos radio desplegados dentro de un mismo emplazamiento. En el caso de instalar varios nodos radio en una misma estación base es preciso dotar a la instalación de un conmutador de datos IP (switch) que permita la conexión de los diferentes nodos radio a un mismo interfaz de acceso a la red IP del DSGV.



El suministro de este elemento conmutador de datos (switch) forma parte del contrato.

Interfaces

Las características del conmutador de datos dependerán de la solución adoptada para el cableado de conexión al Nodo Radio y el número de interfaces requeridos.

La conexión con la red IP del DSGV se realizará mediante cableado UTP:

- Interfaz Base-T (RJ45),
- LAN 100 Mbps, auto-negociado o manual
- Auto-crossing, auto-polarity.

Características físicas

Se tratará de un equipo robusto, dotado de protecciones en sus conexiones, apto para su instalación en entornos industriales.

- Protección: IP30 como mínimo.
- Indicador Led de encendido, actividad/estado del enlace, etc.
- Temperatura de operación: -10 a + 60° C
- Rango Humedad: de 10 a 95% (sin condensar)

EMC inmunidad a interferencias

Dadas las características de la instalación a realizar (entorno rudo, expuesto a descargas y sobretensiones), debe prestarse especial atención a los niveles de protección.

- Protección contra reversión de polaridad
- Protección ante sobrecargas: 3.5 A @ 48 Vcc
- EN 61000-4-2 electrostatic discharge (ESD Ethernet): 4 kVcc contact discharge.
- EN 61000-4-3 electromagnetic field 10 V/m (80 – 1000 MHz)
- EN 61000-4-4 fast transients (burst) 3 kVcc power line, 4 kV data line
- EN 61000-4-5 Surge (EFT for power): 2 kV (line/earth), 1 kV (line/line), 1 kV data line
- EN 61000-4-6 conducted immunity 10 V (150 – 80 kHz)

EMC compatibilidad electromagnética

- EN 55022 EN 55022 Class A

Seguridad

- Industrial control equipment cUL 508 (E175531)

4.7 Armario bastidor normalizado 19”

La instalación del sistema de alimentación y del sistema de comunicación de datos se realizará sobre armario bastidor normalizado de 19”.

El empresario debe definir una solución de fijación compacta y segura para alojar todo el equipamiento del sistema de alimentación y del sistema de comunicación de datos sobre armario bastidor normalizado de 19”.

Como norma general, el licitador considerará que los emplazamientos seleccionados por el DSGV ya disponen de armarios bastidor de este tipo y con espacio suficiente para alojar el equipamiento, a no ser que se especifique otra cosa.

Si se considera incluido como parte del contrato el suministro de todos los materiales y elementos necesarios para alojar y fijar los equipos y elementos suministrados en los armarios bastidor: cajas de mecánica normalizada, bandejas soporte, railes, canaletas, etc.

Se tomará como referencia un límite de 40 cm de fondo para la selección del material de fijación.

El licitador indicará en su oferta el espacio libre que requerirá su solución de fijación de equipos, indicando esta en forma de unidades de altura libres contiguas requeridas.

5. INSTALACIONES

El contrato incluye la instalación y puesta en marcha de diferentes elementos del sistema.

Para cada instalación solicitada se realizará un replanteo previo con objeto de concretar sus características.

En cualquier caso el licitador debe considerar que las instalaciones se realizarán sobre infraestructuras de telecomunicaciones ya existentes; la creación de las infraestructuras de telecomunicaciones, entendiendo por tales la torre, los alojamientos o casetas y los sistemas de generación de energía o tendidos de suministro eléctrico disponibles estos alojamientos, no son objeto del presente contrato.

Para la realización de estas instalaciones se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas indicadas a continuación.

5.1 General

El contratista será el responsable de la correcta instalación y del buen funcionamiento de los equipos, 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 las infraestructuras del DSGV y coexistencia con el resto de equipos actualmente instalados.

En general y sin limitarse a ellos, el licitador deberá considerar los siguientes aspectos relativos a la instalación:

- Durante el período de instalación (o retirada) y adaptación del equipamiento, se cortará e interferirá lo menos posible el servicio, tomándose las medidas necesarias.
- Los trabajos deberán realizarse siguiendo las normas básicas de Seguridad e Higiene. 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.
- También deben tenerse en cuenta las normas aplicables de Gestión Medioambiental.
- Todos los equipos deberán ir convenientemente identificados en los armarios donde vayan alojados. Asimismo, deberán etiquetarse todos los cables utilizados para la conexión de los equipos y cables de alimentación.
- Todos los cables deberán estar convenientemente fijados. Se procederá a la instalación de los mismos por canaleta, bajo suelo técnico o instalaciones similares orientadas al tendido de cables. No se admitirán instalaciones cables tendidos sobre el suelo.

5.1.1 Replanteos

De forma previa a la instalación de los equipos se deberá realizar un replanteo de las obras necesarias para cada uno de los centros considerados en el expediente, entre el representante del DSGV y el personal que el adjudicatario designe.

Como mínimo se deberán considerar los aspectos que se recogen a continuación:

- Se definirán las áreas concretas donde se van a ubicar los equipos y se realizarán las mediciones oportunas para determinar los espacios disponibles y necesarios en torres, armarios técnicos de comunicaciones, etc.

- Se comprobará que se dispone de los suministros de energía necesarios y se establecerán los tipos de alimentación a utilizar en cada caso, tomando las medidas posibles para asegurar en todo momento el funcionamiento del sistema en caso de caída de la red de alimentación.
- Se comprobará que las áreas donde se va a trabajar cumplen las condiciones higiénicas y ambientales necesarias para la ejecución de los trabajos.

5.1.2 Instalación sobre armarios bastidor

Los equipos se instalarán sobre mecánica estándar y de acuerdo al replanteo que se realice con los técnicos del Gobierno Vasco para cada instalación.

De manera general, la instalación de los equipos se realizará respetando las siguientes normas:

- Los equipos y elementos de interconexión (repartidores) irán ubicados en armarios bastidor normalizados de 19", o según los requisitos establecidos en el pliego técnico.
- Siempre que el contrato recoja el suministro de armarios bastidor, estos serán normalizados de 19" de 42 unidades de altura y dotados de puerta con cerradura, a no ser que se especifique otra cosa.
- Los bastidores irán atornillados a la estructura, enganchados entre sí y/o fijados al suelo de la sala y se dotará al armario de los elementos necesarios para sujeción de los equipos al mismo.
- Debe dejarse suficiente espacio por delante y por detrás de los equipos y armarios, para facilitar la circulación de aire y la accesibilidad a los mismos.
- Todos los cables estarán debidamente soportados, bien mediante bandejas o escalerillas aéreas o bien mediante canaletas en el suelo. Los cables deberán estar perfectamente identificados.
- Todos los equipos serán identificados con rótulos para la documentación y referencia del sistema.
- Todos los equipos y bastidores deberán estar conectados a tierra.

La entrada de cables de alimentación a los bastidores puede efectuarse bien por la parte superior del mismo, a través de escalerilla o rejiband; bien por la parte inferior, a través de suelo técnico.

Siempre que sea posible, se instalará un cuadro de distribución de corriente propio a nivel de bastidor, instalando un distribuidor y/o protección por cada sistema o equipo diferenciado que se aloje en el mismo.

5.1.3 Alimentación

Para la conexión de equipamientos al suministro general de energía del emplazamiento se instalarán los elementos y se realizarán los tendidos de cableado que sean necesarios para la distribución de fuerza a partir de los cuadros de distribución de energía existentes en los centros.

- Para la distribución de corriente alterna (220V) se emplearán disyuntores bipolares, alojados en las cajas de distribución de corriente alterna (C.A.).
- Para la distribución de corriente continua (C.C.) se emplearán disyuntores monopolares, alojados en las cajas de distribución de C.C.
- Se utilizarán cables de la sección adecuada para minimizar las pérdidas, con conductor de cobre y debidamente aislados con cubierta de PVC.
- Todos los equipos, armarios y estructuras metálicas deberán estar conectados a la red de tierra existente mediante cable de cobre de 36mm2, o según disponga la política de puesta a tierra del local.

A tener en cuenta que los centros de comunicaciones suelen disponer de alimentación de corriente continua 48 voltios, positivo a masa, que requiere la conexión del polo positivo a chasis, siendo necesario verificar que los elementos puedan ser conectados a la misma tierra para prevenir posibles cortocircuitos.

5.2 Instalación del equipamiento radio

5.2.1 Instalación equipamiento MIMO

Debido al rango de frecuencias de trabajo, junto con las características operativas de la tecnología MIMO (Beamforming, multiplexación espacial, diversidad TX/RX), es necesario ubicar el equipo radio en la torre y lo más próximo posible al sistema radiante asociado.

Un lugar donde el equipamiento se encuentra expuesto a las inclemencias del tiempo y efectos de la radiofrecuencia; por lo que se considera necesario dotar al conjunto de una caja exterior aislante y de protección a la intemperie.

Se utilizará una caja independiente por cada nodo radio que alojará como mínimo;

- Equipo radio (4x4)
- Los cuatro filtros de RF.
- Sistema de comunicación de datos.

En función del espacio existente en la estructura metálica de torre, se instalarán los nodos separados físicamente en la medida de lo posible, y repartidos en alturas distintas de la estructura metálica.

Los equipamientos se instalarán de acuerdo a las normas y recomendaciones establecidas por el fabricante de los equipos radio y en la posición definida en un replanteo previo.

Al finalizar la instalación, los emplazamientos deben proporcionar una cobertura en las áreas de interés y de acuerdo a los parámetros que se establezcan en su diseño radioeléctrico.

Así mismo se cargarán todos los datos y se establecerán las configuraciones necesarias que sea aplicable a los sistemas adquiridos, según las indicaciones del DSGV.

5.2.2 Instalación sistemas radiantes

El sistema de antenas comprenderá todos aquellos elementos como cables radiantes y cables de señal de bajas pérdidas, filtros, acopladores, elementos de unión y antenas necesarios para la transmisión y recepción de las señales.

Antenas en sistemas MIMO

Cada nodo radio dispondrá, al menos, de dos antenas distintas, y cada antena será de doble polaridad lineal (vertical y horizontal) para aprovechar al máximo la diversidad espacial.

El conjunto de dos antenas de cada nodo, deberán estar instaladas con una separación física entre ellas de, como mínimo, un (1) metro, en diferentes planos y diferentes alturas.

El área de cobertura geográfica de cada una de las dos antenas conectadas al nodo será la misma, es decir, que las dos antenas dispongan de la misma cobertura geográfica.

La instalación de cada antena del conjunto de dos antenas, no deberán entorpecer físicamente ni electromagnéticamente la una a la otra.

Deberán de ser instaladas lo más arriba posible para evitar la vegetación arbórea de la zona y su orientación será al centro de la zona de interés, permitiendo el ajuste fino tanto en el plano horizontal como vertical (down-tilt).

Los nodos radio se instalarán los más próximos posibles a las antenas, para minimizar las pérdidas debidas al cableado.

Instalación de cableado de RF

Para cada emplazamiento se instalarán los cables coaxiales necesarios que enlace cada una de las antenas del sistema radiante con los conectores correspondientes de entrada / salida a los equipos radio.

La instalación debe garantizar la conservación de los objetivos de nivel de señal y cobertura marcados.

El cable seleccionado deberá presentar unas características físicas que permitan su utilización a la intemperie y con exposición solar asegurando un largo plazo de vida (superior a 10 años).

Características del cableado de RF para este proyecto

- El cableado de RF interno en la caja deberá de ser de muy bajas pérdidas, del tipo semi-rígido o del tipo LMR200UF.
- El conexionado externo a las antenas deberá de realizarse obligatoriamente con cable de RF tipo LMR-600 o de superiores características. Conector N (M).
- Los conectores de RF de los cables deberán ser de marcas reconocidas por su calidad.

El tendido del cable en las torres se realizará por los conductos y bandejas dispuestas al efecto, y/o fijándolo a la estructura metálica de la torres a lo largo de su recorrido de forma que no soporte excesivas tensiones o esfuerzos y mediante grapa metálica.

En el tendido de las líneas se evitará en todo momento curvaturas de radio inferior al que permite el tipo de línea empleado.

Con carácter general se dará conexión y continuidad a masa (tierra eléctrica) a la cubierta externa del conductor coaxial.

5.2.3 Cableados de señales y energía al Nodo radio

Como parte de este contrato el adjudicatario realizara los tendidos de cableados de energía y de señal necesarios para que los nodos radio queden plenamente operativos e integrados con las infraestructuras de comunicaciones del DSGV.

De esta forma el contrato incluye:

- El suministro y tendido de los cableados de energía eléctrica necesarios para conectar cada nodo radio a su fuente de alimentación, cuyo suministro e instalación es también objeto de este contrato.
- La conexión de las fuentes de alimentación a los cuadros generales de distribución de energía dispuestos en los emplazamientos.
- El suministro y tendido de los cableados de señal IP necesarios para conectar el nodo radio a la red IP del DSGV en el punto de distribución de señal que le sea indicado. Cuando concurra más de un nodo radio esta conexión se realizará a través de un conmutador de datos IP cuyo suministro e instalación es también objeto de este contrato.

Las especificaciones que con carácter general deben ser tenidas en cuenta para el suministro e instalación de este cableado son las siguientes:

- Todo el cableado a utilizar deberá tener unas características físicas que permitan su utilización a la intemperie y con exposición solar (rayos UV) asegurando un largo plazo de vida (superior a 10 años).
- El tendido del cable en las torres se realizará por los conductos y bandejas dispuestas al efecto, y/o fijándolo mediante grapa metálica a la estructura metálica de la torres a lo largo de su recorrido de forma que no soporte excesivas tensiones o esfuerzos.
- En los cuartos técnicos, las líneas se sujetarán a las estructuras metálicas existentes y/o se suministrarán los soportes adecuados para ello.
- En los cuartos técnicos, las líneas se sujetarán a las estructuras metálicas existentes o se suministrarán los soportes adecuados para ello.
- En caso necesario el tendido se realizará bajo tubo de protección, que deberá ser de tipo metálico para las zonas más expuestas a caída de objetos o abrasiones por roces.
- Cada nodo dispondrá de sus tendidos de señal y alimentación independientes, y sin empalmes.
- Las conexiones a conector deben estar correctamente finalizadas, y protegidas con cinta vulcanizable.

<u>Características del cableado de energía</u>

- De sección suficiente para minimizar la caída de tensión, teniendo en cuenta la longitud de tendidos y consumos previstos.
- Asegurará una caída de tensión inferior a 10 Voltios en todo el recorrido y para el consumo máximo previsto + 10%.
- Preferentemente blindado para mitigar interferencia EMI/RFI.

Características del cableado de señales de datos

El cableado de datos exterior dependerá de la solución adoptada por el empresario pudiendo este ser cable UTP o cable de fibra óptica (solo se admite mono-modo).

- En cualquier caso será adecuado para su instalación en exteriores.
  - Conductor central sólido.
  - Funda o recubrimiento especial para exteriores (preferentemente color negro).
  - Para el cableado tipo UTP– se empleará Cat. 6 y conectores RJ45 blindados.

5.2.4 Protección frente a descargas

Las líneas de alimentación y de señales de datos que viene de los nodos radio instalados en torres deberán de disponer de sistemas o dispositivos que eviten o mitiguen en la medida de lo posible las sobretensiones y descargas de rayos.

Los elementos descargadores estarán directamente conectados a tierra, sin pasar por otros equipamientos.

Se dispondrá, como mínimo, de elementos descargadores en los siguientes puntos:

- Línea de alimentación: entre el nodo radio y la fuente de alimentación ubicada en sala, ubicado el dispositivo preferentemente próximo a la fuente de alimentación.
- Línea de señal (cableado conductor UTP): entre el nodo radio y el punto de conexión ubicado en sala, ubicado el dispositivo preferentemente próximo a este último.

6. DOCUMENTACIÓN

El adjudicatario deberá entregar a la finalización de los trabajos la documentación correspondiente a los suministros e instalaciones realizadas, de forma previa al acta de recepción.

Con carácter general el suministrador entregará al DSGV al menos una (1) copia completa encarpetada en soporte papel de la documentación requerida. Además se entregará una copia en soporte electrónico de la documentación.

Toda la documentación entregada relativa al sistema, deberá ser aprobada por DSGV y redactada en al menos uno de los idiomas oficiales de la CAPV.

Cabe destacar que para este proyecto el contratista deberá recopilar la información necesaria para que el DSGV pueda realizar el registro y autorización de las instalaciones realizadas ante la autoridad competente.

Para que las instalaciones sean aceptadas es condición indispensable que el contratista haga entrega de la documentación asociada a la instalación realizada, incluyendo la información requerida por el DSGV para la autorización de la estación base implantada.

Alcance de la documentación

El contrato incluye la generación y entrega de la siguiente documentación:

Fase 1: Servicios de Ingeniería.

Como parte de la fase inicial de análisis e ingeniería radioeléctrica se entregarán como mínimo los siguientes documentos:

- Diseño general de la solución establecida para implementar los nodos radio.
- Estudio de planificación radioeléctrica para los nodos inicialmente previstos.
- Documentación de coordinación y Plan de acción detallado.

Fase 2: Implantación

Se entregará la documentación relativa al equipamiento suministrado y a las instalaciones realizadas y deberá incluir como mínimo los siguientes documentos:

- Cartografía física y lógica de la instalación realizada, con datos obtenidos de las medidas tomadas durante la instalación y mediciones realizadas a su fin.
- Documentación requerida para la autorización de Puesta en Servicio de estaciones radioeléctricas.

En definitiva, la documentación a entregar deberá estar constituida por toda aquella información necesaria para que el DSGV, pueda hacer uso de los equipos e instalaciones y ser capaz por sus propios medios de configurar y mantener los mismos de forma autónoma.

El alcance de detalle de la información a recoger en cada uno de estos documentos se indica a continuación:

Diseño general de la solución para los nodos radio

Descripción del diseño global, arquitectura general y filosofía de funcionamiento y operación prevista.

- Arquitectura física y lógica prevista incluyendo esquemas en bloques del conjunto y de interconexión de las diferentes partes y módulos que constituirán los nodos radio.
- Datos técnicos relativos a los equipos y materiales propuestos: Fabricante, modelo y características fundamentales, parámetros físicos, eléctricos, etc.
  - Hojas técnicas: descripción, dimensiones, peso, características físicas, mecánicas y eléctricas, de composición, de montaje, de instalación y conexionado, etc.

Se prestará atención al tipos de cableado, conectores a utilizar y cualquier otra información que el DSGV considere necesario concretar.

Planificación radioeléctrica para los nodos inicialmente previstos

- Características de los sistemas radiantes para cada nodo radio, cobertura y nivel de señal esperada incluyendo su presentación cartográfica en soporte electrónico y formato de amplia difusión que permita su tratamiento.
- Frecuencias y canalización prevista para cada nodo radio.
- Análisis de interferencias previstas entre nodos y zonas de afección en áreas cercanas.

Esta información también se proporcionará para cualquier nuevo estudio radioeléctrico de implantación que se solicite de forma individual.

Cartografía de instalación detallada

Como parte de la documentación de detalle relativa a cada instalación realizada se incluirán:

- Disposición final y plano en planta de los equipos.
- Medidas y/o cantidad de unidades de materiales empleados en la instalación.
- Inventario de detalle de los equipos instalados recogiendo: fabricante, modelo y número de serie.
- Valores operativos y parámetros correspondientes a la instalación: atenuaciones, ganancias, orientación antenas, etc.,

Documentación requerida para la autorización de Puesta en Servicio de estaciones radioeléctricas

Se prestará especial atención a toda aquella información que es requerida por el DSGV para la elaboración de la documentación administrativa precisa con objeto de formalizar la solicitud para la autorización de Puesta en servicio de estaciones radioeléctricas, y que deberá ajustarse a la regulación vigente en el momento de su presentación.

Esta información incluye habitualmente:

- Datos precisos asociados a las instalaciones realizadas.
- Elaboración y resultados de las mediciones de certificación realizadas.

7. PLAN DE PRUEBAS

El objetivo de estas pruebas es la verificación del suministro de acuerdo con el objeto del contrato, con el fin de cumplir los requisitos técnicos y garantizar el correcto funcionamiento de los mismos.

Las pruebas contendrán capítulos correspondientes a elementos o funciones individuales, a la integración de las mismas y al funcionamiento del conjunto del sistema.

Propuesta del Plan de pruebas

Los licitadores están obligados a presentar en la oferta una propuesta de Plan de Pruebas que será de aplicación para la aceptación del sistema.

Elaboración del Plan de pruebas detallado

Con posterioridad a la firma del contrato, y antes de comenzar los suministros, deberá elaborarse conjuntamente entre el adjudicatario y los técnicos del Gobierno Vasco el "Plan de Pruebas detallado" en base a la propuesta inicial presentada; pudiendo ambos aceptar o proponer modificaciones, hasta alcanzar el pleno acuerdo entre ambas partes.

7.1 Pruebas a realizar – mínimos exigibles

Para la elaboración del "Plan de pruebas" se tendrán en cuenta, **como mínimo**, el alcance y premisas que se recogen a continuación y que el contratista deberá satisfacer con carácter obligatorio.

Para cada prueba se darán indicaciones de cuáles serán los parámetros exigibles a los materiales suministrados y a las instalaciones realizadas.

Se debe especificar, al menos, los siguientes datos:

- Objeto de la prueba.
- Protocolo de prueba a aplicar
- Parámetros a medir.
- Valores de aceptación.

Las pruebas se realizarán sobre el 100% de los equipos suministrados e instalaciones realizadas si así se le solicita.

Pruebas en fábrica

No se establecen para este expediente; aunque el licitador es libre de ofertarlas.

7.1.1 Pruebas en la recepción

A) Comprobación de que los materiales se corresponden con los modelos y marcas comerciales indicados en la oferta.

B) Comprobación del correcto funcionamiento de los materiales y elementos suministrados.

Los materiales y equipos suministrados deberán satisfacer, como mínimo, los parámetros ofertados por el adjudicatario y todos los parámetros y condiciones solicitadas en los pliegos de prescripciones asociadas al contrato, para que la prueba pueda considerarse superada.

Pruebas para los equipos radio

- Transmisión- recepción equipo radio:
  - potencia y ancho de banda empleado según modulación seleccionada
  - sensibilidad y rechazo señales adyacentes.
  - adaptación de impedancias.
- Señal y protocolo:
  - Adecuación a los estándares definidos para los interfaces.
  - Velocidad de datos IP según tipo de modulación y ancho de banda
- Energía: consumo según potencia y rango de tensiones.
- Operativa y funcionalidad de los equipos.
  - operativa en diversidad MIMO x4 y en red MESH.

Para las antenas:

- Adaptación a las frecuencias de interés: ganancia y apertura del lóbulo.

Las pruebas se realizarán sobre el 100% de los equipos radio suministrados.

7.1.2 Pruebas tras la instalación

Comprobación del correcto funcionamiento de las instalaciones realizadas.

- Transmisión- recepción radio:
  - Pérdidas asociadas al conjunto: antena, cableados y filtros.
  - Potencia radiada aparente y nivel de sensibilidad del nodo radio.
  - Adaptación de impedancias en salidas de antena.
  - Filtros: Ancho de banda empleado y rechazo señales adyacentes.
- Señal de datos y protocolo:
  - Adecuación de los interfaces a los estándares
  - Velocidad de bit (throughput) obtenido.
  - Tasa de BER y latencias con el nodo.
- Energía:
  - Rango de tensiones a nivel de fuente y a nivel de nodo radio.
  - Consumo total por nodo y estación base.
- Operativa y funcionalidades de los equipos.
  - Operativa en diversidad MIMO x4.
  - Localización GPS
  - Gestión remota

También se realizarán aquellas mediciones que sean requeridas para la certificación y autorización de la instalación por la autoridad competente.

Las pruebas se realizarán sobre el 100% de las instalaciones realizadas.

Firmado digitalmente por JUAN JAUREGUIBEITIA SUAREZ
Fecha: 2022.02.08 17:42:07 +01'00'