



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL CONTRATO DE
SERVICIOS DE EVOLUCIÓN DE LA RED DE EMERGENCIAS – RED
TETRA**

Nº 35/2023

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES	5
2.	OBJETO	7
3.	ALCANCE	8
4.	DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA RED TETRA ACTUAL	11
5.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	13
5.1	Migración DXTip RoHS a TAIRA	13
5.1.1	Migración de DXTip RoHS a TAIRA	13
5.1.2	Juego de repuestos - Migración a Taira	20
5.1.3	Estadísticas tráfico señalización inter-DXT.....	21
5.1.4	Pasarelas Externas a PABX	21
5.1.5	Funcionalidad: Client Application Status Query.....	22
5.1.6	Funcionalidad: IP transport network quality of service	22
5.2	Migración IP de estaciones base y despachos	23
5.2.1	Migración IP de 109 estaciones base TB3 y 9 estaciones pico TB3p.....	23
5.2.2	Juego de repuestos - Migración IP de estaciones base	23
5.2.3	Redundancia de TBCi. TBCi individual adicional (sólo HW).....	23
5.2.4	Redundancia de TBCi. Opción SW redundancia TBCi individual (sólo SW)	24
5.2.5	Funcionalidad IPSec	24
5.2.6	Equipamiento de red de datos en el emplazamiento de estación base	25
5.2.7	Replanteo, instalación, configuración e integración equipamiento de red de datos para estación base.....	28
5.3	Dual Homing.....	28
5.3.1	Dual Homing de estaciones base	29
5.3.2	Dual Homing de Aplicaciones	29
5.4	Interconexión con redes de banda ancha	29
5.4.1	Servicios básicos Agnet 800	30
5.4.2	Licencias adicionales Agnet.....	30
5.4.3	Aprovisionamiento de usuarios Agnet voz: Tactilon Management	30
5.5	Mantenimiento SW, N3 y fabricante anual de la Red TETRA.....	31
5.5.1	Mantenimiento anual nivel 3 (en régimen 24x7).....	33
5.5.2	Mantenimiento software total y hardware servidores anual de fabricante	37
5.5.3	Trabajo en campo de técnico de N3 (bloque de 4 horas)	39
5.5.4	Trabajo en campo de técnico de N3 (horas adicionales)	40
5.5.5	Servicio de instalación de Software de Corrección (Change Delivery).....	40
5.5.6	Servicio de instalación de Software de Actualización (System Release)	40

5.5.7	Servicio Anual Mantenimiento de Sistema de Gestión 24x7	41
5.5.8	Reparaciones de elementos de red TETRA y reposición de elementos averiados no reparables	42
5.5.9	Mantenimiento Anual adicional - Migración de DXTip a TAIRA	47
5.5.10	Mantenimiento Anual adicional - Pasarelas Externas a PABX.....	47
5.5.11	Mantenimiento Anual adicional - OPCIÓN AGNET 800.....	48
5.5.12	Mantenimiento Anual adicional - OPCIÓN AGNET 800: 100 licencias AGNET adicionales	48
5.5.13	Gestión, configuración y mantenimiento de electrónica de red.....	48
5.5.14	Análisis, estudios, elaboración y entrega de documentación para orientar el cumplimiento de ENS.....	49
5.6	Electrónica de Red en Nodos	50
5.6.1	Switches capa 3 CORE TETRA.....	51
5.6.2	Firewall CORE TETRA.....	53
5.6.3	Switches SERVICIOS	57
5.6.4	Firewall SERVICIOS.....	59
5.7	Formación	62
5.7.1	Cursos de formación. 60 horas	62
6.	RESPUESTA AL PPT	64
7.	REPLANTEOS, SEGUIMIENTO, CERTIFICACIONES Y ENTREGA DEL PROYECTO.....	65
8.	PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	67
8.1	Plan General del Proyecto.....	67
8.2	Ejecución de los trabajos.....	67
8.2.1	Preparación del despliegue de equipos	67
8.2.2	Suministro.....	68
8.2.3	Instalación de los equipos.....	68
8.2.4	Alimentación de los equipos.....	69
8.2.5	Configuración y puesta en marcha de los elementos de red.....	69
8.3	Documentación técnica del proyecto.	70
8.3.1	Actas de replanteo, propuestas de instalación y actas de aceptación.....	70
8.3.2	Manuales y Cartografía.....	70
8.3.3	Aplicaciones software y configuración	71
8.4	Aceptaciones	71
8.5	Gestión y Dirección del Proyecto	71
8.5.1	Control y Seguimiento	72
8.5.2	Herramientas de Gestión.....	73
8.5.3	Equipo de Proyecto.....	73
8.5.4	Plan de Calidad	74
8.5.5	Plan medioambiental.....	74
9.	PLAN GENERAL DE DESPLIEGUE.....	75
9.1	Plan Técnico del Sistema	76

9.1.1	Plan de Conmutación y Gestión de Red	76
9.1.2	Plan de Transmisión	76
9.1.3	Plan de Interconexión con la red existente.....	76
9.1.4	Plan de Gestión Operativa	76
9.2	Pruebas de Aceptación del Sistema	77
9.3	Replanteo de Emplazamientos.....	77
10.	GARANTÍAS DEL SUMINISTRO	78
10.1	Sobre los sistemas y servicios objeto de este contrato.....	78
10.2	Sobre la evolución de los sistemas.....	78
10.3	Actualización tecnológica.....	79
11.	SERVICIOS POST-VENTA	80
12.	FORMATO DE LAS OFERTAS	81
13.	DISPOSICIONES LEGALES RELATIVAS A LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES	82
14.	PREVENCIÓN DE RIESGOS DE EMISIONES RADIOELÉCTRICAS	83
15.	LICENCIAS Y PERMISOS	84
16.	APLICABILIDAD AL ENS.....	85
17.	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	86
18.	ANEXO. CONDICIONES PARA LA CONEXIÓN A LA RED CORPORATIVA DE DATOS DE CANAL DE ISABEL II, S.A. M.P. POR PARTE DE CONTRATISTAS	87
18.1	Conexión única del operador de comunicaciones con la RCD de Canal de Isabel II	87
18.2	Conexión de backup, contingencia o respaldo con la RCD de Canal de Isabel II.....	88
18.3	Direccionamiento IP	88
18.4	Monitorización de la conexión	88
18.5	Contacto.....	89

1. ANTECEDENTES

Canal de Isabel II estableció en el año 1989 una red de telefonía móvil terrestre conformada por infraestructura e instalaciones propias. Dicha red, ha evolucionado tecnológicamente en varias etapas hasta la fecha actual, desde los sistemas analógicos MPT 1327 hasta los sistemas digitales basados en los estándares TETRA, siendo utilizada, desde hace varios años, por los organismos de emergencia, seguridad y rescate de la Comunidad de Madrid.

A través de un procedimiento de licitación abierto Canal de Isabel II adjudicó en el año 2008, la ejecución de las obras, servicios y suministros necesarios para el despliegue inicial de la red de comunicaciones móviles con tecnología digital especificada en un convenio al efecto establecido entre la Comunidad de Madrid y Canal de Isabel II. La propuesta, basada en el estándar digital TETRA del fabricante EADS, aportó capacidad para proporcionar un servicio integral a los diferentes organismos y cuerpos de protección, salud y seguridad de la Comunidad de Madrid: Bomberos, Agentes Forestales, Protección Civil, Policía Local, Ambulancias, Asistencia Sanitaria, Medio Ambiente, etc.

La red se ha especificado de manera tal que garantiza la privacidad de las comunicaciones dentro de cada organización y, además, de que dichas comunicaciones se realizan de acuerdo con su operativa específica. El sistema proporciona, adicionalmente, la capacidad y los medios necesarios para establecer comunicaciones de coordinación conjuntas entre distintos organismos que requieran participar en acciones derivadas de catástrofes o grandes eventos.

Posteriormente y mediante otros procesos de contratación pública, se han ido realizando diversos trabajos con el objetivo de completar los requerimientos de cobertura marcados en la encomienda de despliegue de la Comunidad de Madrid a Canal de Isabel II, así como de dar respuesta a determinadas peticiones por parte de los organismos usuarios del servicio.

Para mantener la calidad del servicio y poder disponer del mejor soporte por parte del fabricante del sistema de comunicaciones, el sistema se ha ido actualizando a las últimas versiones comercialmente disponibles y técnicamente estables.

El núcleo de la red está formado por dos conmutadores DXTip RoHS del fabricante AIRBUS a los que se conectan los demás elementos del sistema, esto es, estaciones base, estaciones de despacho de comunicación y gestión, servidores de aplicaciones para terceros, servidores de bases de datos y servidores para la gestión de claves.

Con respecto a estos conmutadores, el fabricante comunicó en marzo de 2010 el inicio del proceso del “ciclo de fin de vida”, *phase out announcement*, que preveía la comunicación del fin de soporte alrededor de 10 años después, con una disponibilidad de un tiempo adicional limitado de soporte técnico del fabricante.

Por lo tanto y aunque en el momento de redactar este documento todavía no ha sido comunicado el “fin de soporte”, para mantener la red operativa y actualizada en los próximos años, con los requisitos de soporte y seguridad necesarios para la correcta prestación del servicio a los usuarios, se requiere llevar a cabo la tarea de sustitución de estos conmutadores DXTip por otros completamente compatibles con el resto de equipamiento que compone la red.

En la comunicación de julio de 2019 sobre el “*end-of-Life announcement*” del fabricante, se propone el conmutador TAIRA TETRA como elemento sustitutivo del conmutador DXTip. Se trata de un conmutador de nueva generación basado en conectividad IP con un elevado número de funciones de nueva generación que ofrecen la oportunidad de implementar servicios actualmente no disponibles en la red, como es el caso de la conexión de comunicaciones de voz de los usuarios con redes de banda ancha.

Actualmente, la conexión de las estaciones base radio con los conmutadores DXTip se realiza mediante la tecnología de transporte PDH sobre circuitos E1. El equipamiento de estación base interfaz de esta conexión, la tarjeta denominada FXC, está descatalogado y no se comercializa. Por lo tanto, no se pueden adquirir repuestos de este equipamiento.

La solución propuesta por el fabricante es la de realizar las modificaciones necesarias en la estación base para migrar la tecnología de transporte de señal de PDH a IP, modificaciones que consisten básicamente en dejar fuera de uso esta tarjeta FXC, sustituir la o las tarjetas controladoras actuales, TBC-U, por otra tarjeta controladora con interfaz IP, denominada TBCi, y en la realización del ajuste correspondiente en su configuración. De esta manera, la conexión de las estaciones base radio con los nuevos conmutadores se basaría en la misma tecnología no siendo necesarios elementos intermedios que realicen la conversión necesaria entre tecnologías.

La evolución del núcleo de la red y la migración de la tecnología de transporte de señal a IP implica que se deba disponer de una nueva electrónica de red en los nodos de la red, que también dará servicio a la infraestructura de máquinas, servidores y aplicaciones que requiere la explotación de la red TETRA.

2. OBJETO

El objeto del presente contrato es el suministro, instalación, puesta en marcha y migración, bajo la modalidad “llave en mano”, de los elementos, equipamiento, sistemas operativos, software específico, licencias, etc. necesarios para realizar la sustitución de los nodos de conmutación DXTip RoHs del fabricante AIRBUS de la Red TETRA de la Comunidad de Madrid por los nuevos nodos de conmutación basados en tecnología IP, conmutadores TAIRA TETRA. También es objeto el suministro de hardware y el soporte para realizar las modificaciones necesarias en las estaciones base de la red de manera que su conexión con estos nodos se base en tecnología IP. Para conservar las funcionalidades de redundancia actuales, se contempla la dotación de conmutación automática “dual homing” de aplicaciones y de conexión de estaciones base con los nodos, así como redundancia completa de elementos controladores de estaciones base TETRA (TBCi).

Como funcionalidad adicional que permitirá la migración de los nodos de conmutación, se incluye en el objeto de este contrato el suministro, instalación y puesta en marcha de la funcionalidad de comunicaciones de voz (individual y grupo), así como de mensajería SDS TETRA, con teléfonos móviles de tipo smartphone, denominada Tactilon Agnet.

También se prevé dentro del objeto de este contrato las partidas necesarias para complementar el mantenimiento SW y soporte de fabricante de los nuevos elementos y funcionalidades que lo requieran, con respecto al alcance del contrato de mantenimiento SW y de soporte que esté vigente en el momento de la adjudicación de este contrato. Para facilitar la consolidación de las migraciones previstas en este contrato, se incluye en el objeto de este contrato hasta 3 anualidades de mantenimiento SW, soporte de fabricante y Nivel 3 de mantenimiento del Sistema completo, que aplicaría a partir de la finalización del contrato de mantenimiento SW y de soporte vigente en el momento de la adjudicación de este contrato.

Se contempla en el objeto el suministro, instalación, configuración, soporte técnico, mantenimiento y ayuda a la explotación de la electrónica de red de datos en nodos y para comunicación con estaciones base.

Se incluye en el objeto de este contrato el suministro, instalación, configuración, soporte técnico, mantenimiento y ayuda a la explotación del equipamiento necesario para realizar la interconexión, con la adecuada redundancia, de las centralitas externas que operan actualmente con la Red TETRA de la Comunidad de Madrid.

Finalmente, hay que considerar que la red TETRA de Canal de Isabel II entra dentro del ámbito de aplicación del esquema nacional de seguridad (En adelante ENS), referirse al capítulo 16 para más información al respecto.

3. ALCANCE

En el contexto anteriormente descrito y conforme a lo estipulado en sucesivos apartados del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, en adelante PPT, el alcance de este contrato comprende:

- El suministro, instalación, puesta a punto, migración e integración en la Red TETRA de los nuevos conmutadores TAIRA TETRA del fabricante AIRBUS. Estos conmutadores sustituirán a los actuales DXTip RoHs, a los que se conectan el resto de los elementos del sistema.
- Se deberá incluir también un conjunto de repuestos suficiente para garantizar el correcto funcionamiento de un conmutador completo TAIRA ante un fallo grave de su subsistema de enrutamiento y alimentación.
- Además de la integración y puesta en marcha de los nuevos conmutadores, será necesario realizar todas las tareas pertinentes para la migración de los elementos de la Red TETRA de manera que pasen a funcionar con éstos. Se estima una duración aproximada de doce a dieciocho meses para llevar a cabo la migración completa de todos los elementos de la Red TETRA en su trabajo con los nuevos conmutadores. Durante este período de tiempo, los conmutadores DXTip y los TAIRA TETRA deberán funcionar conjuntamente.
- Forma parte del presente procedimiento las tareas necesarias para realizar la migración de los elementos de la Red TETRA para su funcionamiento con los nuevos conmutadores, esto es, estaciones base, servidores de aplicaciones de terceros, servidores de bases de datos, servidores de gestión de claves, gateways de voz, sistemas de grabación de llamadas, estaciones de despacho de comunicación y gestión y centralitas externas.
- Se incluye en el alcance el suministro, instalación, configuración, soporte técnico, mantenimiento y ayuda a la explotación de la electrónica de red de datos en nodos y para comunicación con estaciones base.
- En el caso de las estaciones base TETRA TB3 equipadas con tarjetas FXC, además de la interconexión con los nuevos conmutadores TAIRA TETRA se realizará la tarea adicional de modificar su tecnología de transporte de PDH a IP. Será labor del ofertante la de describir detalladamente el procedimiento necesario para llevar a cabo este cambio de tecnología en las estaciones base y la de ejecutarlo, en caso de ser adjudicatario, en un único emplazamiento de la Red TETRA ante el personal designado por parte del Canal de Isabel II. Forma parte del presente alcance el suministro de las tarjetas TBCi y cableado asociado necesarios para realizar esta modificación en cada estación base de la Red TETRA que lo requiera, elementos de electrónica de red de datos que se definan durante la ejecución del proyecto para cada estación base, no así su configuración y puesta en servicio ni la migración del resto de estaciones base, que serán responsabilidad de Canal de Isabel II. Además, se debe incluir en este alcance tarjetas TBCi y cableado asociado adicionales como material de repuesto.
- El alcance contempla las actividades destinadas a conectar los conmutadores TAIRA TETRA a dos centralitas IP, no conectadas entre sí, que actualmente están interconectadas con los conmutadores DXTip. Se requiere una capacidad del enlace SIP para la realización de hasta 16 llamadas de voz simultáneas en cada conmutador.
- Forma parte del alcance de este procedimiento la puesta en servicio de la funcionalidad Tactilon Agnet, que permite el acceso a funcionalidades básicas de banda ancha, voz y mensajería SDS, a los usuarios de la Red TETRA de la Comunidad de Madrid. Además, se deberá incluir un número determinado de licencias de usuarios Agnet así como la implementación de la herramienta de gestión para realizar su aprovisionamiento en el sistema.

- Se contempla dentro del presente procedimiento las licencias de software necesarias para disponer de la redundancia “dual homing” de las aplicaciones cliente de manera que no se produzca un corte de servicio de éstas ante la indisponibilidad del conmutador TAIRA TETRA con el que estén trabajando como conmutador primario.
- Se contempla dentro del presente procedimiento las licencias de software necesarias para disponer de la redundancia “dual homing” de todas las estaciones base de manera que no se produzca un corte de servicio de éstas ante la indisponibilidad del conmutador TAIRA TETRA con el que estén trabajando como conmutador primario.
- Se contempla dentro del presente procedimiento las licencias de software necesarias para la implementación de la funcionalidad IPSec de manera que se garantice la consecución de los elevados requisitos de seguridad, confidencialidad e integridad de la información transportada por la red de datos asociada a la red TETRA de la Comunidad de Madrid.
- Forma parte del alcance de este procedimiento las acciones de integración de todos los nuevos elementos en el Sistema de Gestión de Red, así como la realización de las modificaciones necesarias en éste, hardware y software, para su trabajo con los nuevos elementos.
- Se realizará la adaptación y/o desarrollo de aplicaciones para la explotación del sistema TETRA y de aplicaciones de servicio a usuarios TETRA (TeNMS, DOTS, etc.), así como los procesos de migración, implantación, configuración, soporte técnico, mantenimiento y ayuda a la explotación de dichas aplicaciones.
- Las ofertas incluirán cursos de formación de duración adecuada a cada uno de los nuevos elementos ofertados de acuerdo con el alcance y características que se detallarán en apartados posteriores.
- Será a cargo del adjudicatario la obtención de permisos, impuestos y tasas que se debieran realizar para la ejecución de este procedimiento.
- Dentro del alcance, se incluyen partidas para complementar el mantenimiento software y de soporte de fabricante durante el periodo de garantía y/o hasta que el Contrato específico para mantenimiento SW y de soporte de Fabricante vigente en el momento de la adjudicación del presente procedimiento finalice su ejecución.
- Con objeto de facilitar la consolidación de las migraciones previstas en este contrato, se contempla en el alcance hasta 3 anualidades de mantenimiento SW, soporte de fabricante y Nivel 3 de mantenimiento del Sistema completo, que aplicaría a partir de la finalización del contrato de mantenimiento SW y de soporte vigente en el momento de la adjudicación de este contrato.
- Se contempla en el alcance de cada suministro y servicio la elaboración y entrega de toda la Documentación Técnica y Administrativa aplicable a cada caso.
- También queda dentro del alcance la realización de las Pruebas de Aceptación de cada nuevo elemento o subsistema, que incluye el conjunto de verificaciones y ejecución de protocolos de pruebas que garanticen el correcto funcionamiento de este, de acuerdo con los requisitos técnicos y prestaciones operativas requeridas.
- La Garantía de los suministros y servicios objeto de este contrato durante, como mínimo, dos años contados a partir de la aceptación de cada elemento y/o subsistema.

- Las condiciones y requisitos establecidos en el presente PPT, revestirán, junto con el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, carácter contractual, por lo que la presentación de ofertas implicará la manifestación expresa del licitador de que acepta el contenido de ambos Pliegos y su conformidad con los mismos.
- Dentro del alcance, se tendrá en cuenta que la red TETRA de Canal de Isabel II entra dentro del ámbito de aplicación del ENS, referirse al capítulo 16 para más información al respecto

4. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA RED TETRA ACTUAL

Los elementos que componen la actual Red TETRA de la Comunidad de Madrid se pueden clasificar según se indica a continuación:

- Equipamiento TETRA del fabricante AIRBUS D&S.
- Equipamiento tecnología PDH del fabricante NOKIA.
- Sistema de gestión TeNMS.
- Equipamiento backbone IP.
- Equipamiento IT asociado (DOTS).

En el momento de redactar el presente documento, el equipamiento TETRA AIRBUS D&S de la Red TETRA es el siguiente:

- Versión software del Sistema TETRA: Rel 8.0
- 1 Centro de Distribución de Datos (CDD Linux), Release 8.0 CD 5.1
- 2 Centros de Conmutación TETRA, DXTip RoHS, Release 8.0 CD 6.6
- 117 Estaciones Base operativas TB3 / TB3c /TB3p, Release 8.0 CD 3.3
- 234 Portadoras TETRA operativas
- 3 Puestos de Gestión Operativa DWS-M, Release 8.0 CD 5.0
- 1 Controlador de consolas de comunicación RCS9500, Release 8.0
- 3 Consolas de comunicación RCS9500, Release 8.2
- 1 Servidor de claves AKDC, Versión 7.0
- 3 Servidores de Conectividad TETRA (TCS), Release 8.0 CD 5.0
- 2 Servidores TETRA Voice Gateway (TVG), Release 7.0 CD 11
- 2 Extensores de cobertura Fiplex versión SW 1.03
- 1 Servidor DOTS para desarrollo de aplicaciones de servicios de datos (DOTSv3)

En el momento de redactar este documento se tiene previsto integrar el siguiente equipamiento TETRA AIRBUS D&S con anterioridad a la adjudicación del presente procedimiento:

- 1 Servidor TETRA Voice Gateway (TVG), Release 7.0 CD 11
- 1 Servidor de Conectividad TETRA (TCS), Release 8.0 CD 5.0
- 5 Consolas de comunicación RCS9500, Release 8.2

Los elementos de la red de transporte PDH asociados a la Red TETRA son:

- 4 Nodos de crossconexión DN2 de Nokia Siemens Networks.
- 4 Tarjetas DynaSnmp de Nokia Siemens Networks.

El sistema de gestión TeNMS se compone de:

- 2 servidores Dell PowerEdge R440 en configuración de alta disponibilidad.
- Sistema Operativo Redhat Enterprise Linux 7.7.
- Base de datos PostgreSQL 11.5.
- 4 discos SAS 12 Gbps de 600 GB 10K RPM.

Los elementos de la Red TETRA de la Comunidad de Madrid se interconectan entre sí haciendo uso de 4 switches Huawei S5720-52X-SI-AC que conforman la IP backbone del sistema.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones que se describen a continuación son de obligado cumplimiento o mejora, y su no cumplimiento conllevará que no se tome en consideración la oferta en el presente procedimiento. Cuando se indique el cumplimiento de una determinada especificación o funcionalidad se considera que no es necesaria ninguna manipulación, actualización o adición de ningún elemento complementario, HW o SW, que no esté contemplado en la correspondiente oferta.

Los elementos definidos en este apartado pueden entrar en el ámbito de aplicación de ENS, por lo tanto, es necesario referirse al capítulo 16 para más información.

5.1 Migración DXTip RoHS a TAIRA

5.1.1 Migración de DXTip RoHS a TAIRA

La Red TETRA de la Comunidad de Madrid está equipada con dos nodos de conmutación DXTip RoHs en configuración activo-pasivo, es decir, en un momento determinado sólo un nodo de conmutación está activo y asume toda la carga de trabajo de la red. El nodo que permanece en estado pasivo se encuentra completamente actualizado en cuanto a su configuración y prestaciones de manera que pueda entrar en servicio de manera automática en el caso de que las circunstancias así lo requieran.

En el proceso de migración para la sustitución de estos conmutadores, se parte de esta configuración activo-pasivo y se tiene como objetivo implementar una configuración activo-activo de los nuevos conmutadores, los conmutadores TAIRA TETRA, en la que cada nuevo nodo se hará cargo de forma exclusiva de la mitad de la carga de la red aproximadamente. Se estima que esta tarea de sustitución de equipamiento tenga una duración aproximada de 12 a 18 meses, período durante el cual estarán operativos en el sistema tres conmutadores en un momento dado, el conmutador DXTip activo y los dos conmutadores TAIRA TETRA. Estos nuevos conmutadores dispondrán de todas las licencias y funcionalidades actualmente operativas en los conmutadores DXTip.

La conexión de estos conmutadores TAIRA TETRA con el DXTip operativo se realizará siguiendo una topología que garantice una completa redundancia del servicio ante un posible fallo de la conexión de señalización y/o voz entre el conmutador DXTip y los nuevos conmutadores TAIRA TETRA y ante un posible fallo en el funcionamiento de uno de los conmutadores TAIRA TETRA. El licitador describirá detalladamente la solución de topología propuesta que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El adjudicatario será el encargado de realizar la conexión física, configuración y puesta en servicio de los circuitos de señalización y voz entre los conmutadores DXTip y los conmutadores TAIRA TETRA.

De igual manera, se deberá asegurar el correcto funcionamiento de estos conmutadores TAIRA TETRA con el nodo DXTip pasivo en el caso de que éste se active y tome el control de los elementos del sistema conectados a él.

La solución de conmutadores TAIRA TETRA propuesta deberá cumplir con los requisitos de alta disponibilidad y capacidad requeridos para la Red TETRA de la Comunidad de Madrid, de forma que, ante un fallo en algún elemento del servidor TAIRA TETRA, se disponga de la necesaria redundancia de equipamiento para que se mantengan sus funcionalidades completamente operativas, y, ante un fallo catastrófico de uno de ellos, la capacidad de éstos sea suficiente para que uno de estos conmutadores TAIRA TETRA sea capaz de gestionar todos los elementos de la red. El ofertante deberá realizar una

descripción completa del equipamiento que compone cada uno de los conmutadores TAIRA TETRA, conmutadores que deben ser idénticos entre sí, así como lo relativo a la capacidad individual asociada de elementos del sistema que pueden gestionar.

Las ofertas deberán indicar de forma clara y precisa todas las especificaciones técnicas de los elementos hardware propuestos, así como la topología de funcionamiento de los nuevos conmutadores TAIRA TETRA con los conmutadores DXTip y resto de los elementos que componen la Red TETRA de la Comunidad de Madrid.

Los licitadores deberán ofertar la instalación, configuración y puesta en servicio del nuevo hardware, el traspaso de licencias aplicables y la aportación de licencias específicas que se requieran y la interconexión con todos los elementos de la Red TETRA de la Comunidad de Madrid.

El alcance del suministro e instalación incluye las conexiones y cableados de alimentación, las conexiones y cableados hasta el DXT del centro y conexiones y cableados ethernet – IP hasta el repartidor o equipo de electrónica de red del centro. En cuanto a los requisitos de alimentación del equipamiento del servidor TAIRA TETRA que dispone de opciones de alimentación, alterna y continua, se especifica que la versión del equipo propuesta sea la que corresponde a alimentación en alterna.

El precio ofertado contemplará todos los suministros necesarios, la instalación, la puesta a punto, la integración en red y el soporte para la migración de servicios.

5.1.1.1 Centro de Distribución de Datos – CDD

La Red TETRA de la Comunidad de Madrid dispone de un servidor CDD principal del tipo *duplicated* y de un CDD de respaldo del tipo *single*. Además, dispone de la funcionalidad opcional del sistema, *CDD Geo-Redundancy*, que permite realizar la conmutación del servidor operativo al de respaldo de manera casi automática. La conexión de estos servidores con los conmutadores DXTip se basa en tecnología TCP/IP.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción detallada y la valoración económica de las tareas necesarias para llevar a cabo la integración de los nuevos conmutadores TAIRA TETRA en esta red de servidores CDD. A diferencia de otros elementos del sistema que se describen a continuación, el trabajo de estos servidores CDD deberá realizarse con todos los conmutadores en funcionamiento en un momento dado, es decir, durante la fase de migración se deberá asegurar el funcionamiento con el conmutador DXTip activo y con los dos conmutadores TAIRA TETRA.

5.1.1.2 Puestos de Gestión Operativa DWS-M

La Red TETRA de la Comunidad de Madrid dispone de tres puestos de despacho para realizar la gestión operativa de sus usuarios. La conexión de estos puestos de despacho con los conmutadores DXTip se basa en tecnología TCP/IP.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica detallada y la valoración económica de las tareas encaminadas a realizar la migración de estos puestos de gestión operativa a los nuevos conmutadores TAIRA TETRA.

5.1.1.3 Sistema RCS9500: Controlador, Consolas de Comunicación RCS9500 y servidores TETRA Voice Gateway

El sistema RCS9500 está compuesto por un controlador RCS y tres consolas de comunicación RCS9500, todos ellos basados en tecnología TCP/IP.

Para conectar el núcleo de la Red TETRA, conmutadores DXTip, con las aplicaciones de voz de las consolas RCS9500, se emplea el servidor *TETRA Voice Gateway (TVG)*, que, en este caso concreto, realiza además la conversión de protocolos de E1 a IP. La información de la señalización asociada a las comunicaciones de estas aplicaciones de voz se realiza a través de los servidores de conectividad TETRA TCS, *TETRA Connectivity Server*.

Por lo anterior, los servidores TVG se conectan mediante enlaces E1 con los conmutadores DXTip. Los licitadores deberán considerar en sus ofertas la valoración de las tareas necesarias para realizar su migración hacia los nuevos conmutadores TAIRA TETRA, que deberán incluir el cambio de conectividad por E1 con DXTip a conectividad por IP con TAIRA.

Además, las ofertas incluirán la descripción técnica detallada y la valoración económica de todas las actividades necesarias para la configuración y puesta en servicio de los dos servidores *TETRA Voice Gateway* con los nuevos conmutadores TAIRA TETRA.

5.1.1.4 Servidores de Conectividad TETRA (TCS)

La Red TETRA de la Comunidad de Madrid está equipada con 3 servidores de conectividad *TETRA Connectivity Server*, TCS, que se emplean para la integración de aplicaciones de terceros con la Red TETRA. La conexión de estos servidores con los conmutadores DXTip se basa en tecnología TCP/IP.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica detallada y la valoración económica de las tareas encaminadas a realizar la migración de estos servidores de conectividad y de las aplicaciones de terceros asociados a los nuevos conmutadores TAIRA TETRA.

5.1.1.5 Servidor de claves AKDC

La Red TETRA de la Comunidad de Madrid está equipada con un servidor de gestión de claves, AKDC, que se emplea para realizar la gestión de las claves necesarias en la operación de las funciones de seguridad de autenticación y encriptación de los terminales radio y los grupos conversacionales. La conexión de este servidor con los conmutadores DXTip se basa en tecnología TCP/IP.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica detallada y la valoración económica de las tareas necesarias para realizar la migración de este servidor a los nuevos conmutadores TAIRA TETRA.

5.1.1.6 Servidor DOTS

La Red TETRA de la Comunidad de Madrid está equipada con un servidor DOTS, que se emplea para el desarrollo de aplicaciones de servicios de datos. Este servidor dispone de 4 licencias cliente. La conexión de datos de este servidor con los conmutadores DXTip se basa en tecnología TCP/IP. La información de la señalización asociada a estas aplicaciones de servicios de datos se realiza a través de los servidores de conectividad TETRA TCS, *TETRA Connectivity Server*.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica detallada y la valoración económica de las tareas necesarias para realizar la migración de este servidor a los nuevos conmutadores TAIRA TETRA.

5.1.1.7 Sistema de Grabación de las Comunicaciones

En el momento de redactar el presente documento, Canal de Isabel II se encuentra en el proceso de llevar a cabo la integración de un sistema de grabación de las comunicaciones TETRA. Desde el punto de vista del equipamiento TETRA objeto de este procedimiento, este sistema emplea de manera dedicada un servidor TVG y un servidor TCS. El servidor TVG se usa para llevar el audio TETRA desde los centros de conmutación DXTip (tarjetas ET) con soporte E1 a la aplicación de grabación, audio en soporte IP. El servidor TCS se encarga de gestionar la señalización asociada al proceso de grabación de las comunicaciones (intercepción, distribución, grabación, etc.)

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica detallada y la valoración económica de las tareas necesarias para realizar la migración de este sistema de grabación de las comunicaciones a los nuevos conmutadores TAIRA TETRA, incluyendo el cambio de conectividad del TVG por E1 con DXTip a conectividad por IP con TAIRA.

5.1.1.8 Monitorización de rendimiento y gestión de alarmas TETRA

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas las modificaciones hardware, desarrollos y licencias software necesarias para poder realizar la gestión de los nuevos elementos del sistema desde el Sistema de Gestión de Red TeNMs. Estas modificaciones contemplarán la necesidad de realizar la gestión de todos los elementos del sistema tanto en el escenario final como en la fase de transición durante la cual se llevarán a cabo la integración de los nuevos conmutadores TAIRA TETRA y la migración de los elementos del sistema a estos conmutadores.

Las ofertas deberán indicar de forma clara y precisa todas las especificaciones técnicas de los elementos hardware y software y desarrollos propuestos, así como las posibles implicaciones, limitaciones o impacto en el funcionamiento actual del Sistema de Gestión TeNMs.

Los licitadores deberán ofertar la instalación, configuración y puesta en servicio del nuevo hardware y licencias software que se requieran para la adaptación del Sistema de Gestión TeNMs.

Los licitadores podrán plantear un cambio o migración de Sistema de Gestión de Red a otra plataforma o sistema diferente, siempre y cuando se mantengan las funcionalidades actuales.

Además de los requisitos descritos anteriormente, se detallan en los apartados siguientes la información adicional que se precisa disponer en el sistema de gestión para realizar la monitorización de rendimiento y gestión del equipamiento de red de datos de estación base y nodos y de los servidores de la Red TETRA de la Comunidad de Madrid.

5.1.1.8.1 Monitorización de rendimiento y gestión del equipamiento de red de datos en el emplazamiento de estación base

Los parámetros mínimos para monitorizar, siempre y cuando el equipamiento propuesto disponga de los datos, en los dispositivos de red de datos de estación base son:

1. Disponibilidad del equipo: equipo alcanzable o no, identificando además valores de rendimiento como son: rta (*round trip average*) o pl (porcentaje de pérdida de paquetes).
2. Uso de CPU del equipo (preferible media de uso de los últimos 5 minutos).
3. Uso de memoria del equipo.
4. Estado general del hardware del equipo (temperaturas y fuentes de alimentación).
5. Por cada interfaz a monitorizar:
 - a. Porcentaje de uso de salida.
 - b. Porcentaje de uso de entrada.
 - c. Valor de ancho de banda de salida (en bps).
 - d. Valor de ancho de banda de entrada (en bps).
 - e. Errores de salida.
 - f. Errores de entrada.
6. Tiempo que lleva encendido el equipo.

Todos los parámetros para monitorizar deberán generar valores de rendimiento que se almacenarán en una base de datos de series temporales y se deberán poder explotar visualizando gráficas de tendencia con una retención mínima de un año.

5.1.1.8.2 Monitorización de rendimiento y gestión del equipamiento de red de datos Switches capa 3 CORE TETRA

Los parámetros mínimos para monitorizar, siempre y cuando el equipamiento propuesto disponga de los datos, en los dispositivos de red de datos Switches capa 3 CORE TETRA:

1. Disponibilidad del equipo: equipo alcanzable o no, identificando además valores de rendimiento como son: rta (*round trip average*) o pl (porcentaje de pérdida de paquetes).
2. Uso de CPU del equipo (preferible media de uso de los últimos 5 minutos).
3. Uso de memoria del equipo.
4. Estado general del hardware del equipo (temperaturas y fuentes de alimentación).
5. Por cada interfaz a monitorizar:
 - a. Porcentaje de uso de salida.
 - b. Porcentaje de uso de entrada.
 - c. Valor de ancho de banda de salida (en bps).
 - d. Valor de ancho de banda de entrada (en bps).
 - e. Errores de salida.
 - f. Errores de entrada.
6. Tiempo que lleva encendido el equipo.

Todos los parámetros para monitorizar deberán generar valores de rendimiento que se almacenarán en una base de datos de series temporales y se deberán poder explotar visualizando gráficas de tendencia con una retención mínima de un año.

5.1.1.8.3 Monitorización de rendimiento y gestión del equipamiento de red de datos Switches Servicios

Los parámetros mínimos para monitorizar, siempre y cuando el equipamiento propuesto disponga de los datos, en los dispositivos de red de datos Switches Servicios:

1. Disponibilidad del equipo: equipo alcanzable o no, identificando además valores de rendimiento como son: rta (*round trip average*) o pl (porcentaje de pérdida de paquetes).
2. Uso de CPU del equipo (preferible media de uso de los últimos 5 minutos).
3. Uso de memoria del equipo.
4. Estado general del hardware del equipo (temperaturas y fuentes de alimentación).
5. Por cada interfaz a monitorizar:
 - a. Porcentaje de uso de salida.
 - b. Porcentaje de uso de entrada.
 - c. Valor de ancho de banda de salida (en bps).
 - d. Valor de ancho de banda de entrada (en bps).
 - e. Errores de salida.
 - f. Errores de entrada.
6. Tiempo que lleva encendido el equipo.

Todos los parámetros para monitorizar deberán generar valores de rendimiento que se almacenarán en una base de datos de series temporales y se deberán poder explotar visualizando gráficas de tendencia con una retención mínima de un año.

5.1.1.8.4 Monitorización de rendimiento y gestión del equipamiento de red de datos Firewall CORE TETRA

Los parámetros mínimos para monitorizar, siempre y cuando el equipamiento propuesto disponga de los datos, en los dispositivos de red de datos Firewall CORE TETRA:

1. Disponibilidad del equipo: equipo alcanzable o no, identificando además valores de rendimiento como son: rta (*round trip average*) o pl (porcentaje de pérdida de paquetes).
2. Uso de CPU del equipo (preferible media de uso de los últimos 5 minutos).
3. Uso de memoria del equipo.
4. Estado general del hardware del equipo (temperaturas y fuentes de alimentación).

5. Por cada interfaz a monitorizar:
 - a. Porcentaje de uso de salida.
 - b. Porcentaje de uso de entrada.
 - c. Valor de ancho de banda de salida (en bps).
 - d. Valor de ancho de banda de entrada (en bps).
 - e. Errores de salida.
 - f. Errores de entrada.
6. Tiempo que lleva encendido el equipo.
7. Número de VPN establecidas (Mínimo IPSEC).
8. Estado del clúster.

Todos los parámetros para monitorizar deberán generar valores de rendimiento que se almacenarán en una base de datos de series temporales y se deberán poder explotar visualizando gráficas de tendencia con una retención mínima de un año.

5.1.1.8.5 Monitorización de rendimiento y gestión del equipamiento de red de datos Firewall Servicios

Los parámetros mínimos para monitorizar, siempre y cuando el equipamiento propuesto disponga de los datos, en los dispositivos de red de datos Firewall Servicios:

1. Disponibilidad del equipo: equipo alcanzable o no, identificando además valores de rendimiento como son: rta (*round trip average*) o pl (porcentaje de pérdida de paquetes).
2. Uso de CPU del equipo (preferible media de uso de los últimos 5 minutos).
3. Uso de memoria del equipo.
4. Estado general del hardware del equipo (temperaturas y fuentes de alimentación).
5. Por cada interfaz a monitorizar:
 - a. Porcentaje de uso de salida.
 - b. Porcentaje de uso de entrada.
 - c. Valor de ancho de banda de salida (en bps).
 - d. Valor de ancho de banda de entrada (en bps).
 - e. Errores de salida.
 - f. Errores de entrada.
6. Tiempo que lleva encendido el equipo.
7. Número de VPN establecidas (Mínimo IPSEC).
8. Estado del clúster.

Todos los parámetros para monitorizar deberán generar valores de rendimiento que se almacenarán en una base de datos de series temporales y se deberán poder explotar visualizando gráficas de tendencia con una retención mínima de un año.

5.1.1.8.6 Monitorización de rendimiento y gestión del equipamiento de servidores TETRA

Los parámetros mínimos para monitorizar en los servidores TETRA serán los siguientes:

1. Disponibilidad del equipo: equipo alcanzable o no, identificando además valores de rendimiento como son: rta (*round trip average*) o pl (porcentaje de pérdida de paquetes).
2. Uso de CPU del equipo (preferible media de uso de los últimos 5 minutos).
3. Uso de memoria del equipo.
4. Estado general del hardware del equipo (Temperaturas, fuentes de alimentación, ventiladores, discos duros/RAID, RAM).
5. Rendimiento del sistema de almacenamiento:
 - a. Valor medio de la cola de escritura de disco.
 - b. Bytes/s de escritura.
 - c. Bytes/s de lectura.
 - d. IOPS de escritura.
 - e. IOPS de lectura.
6. Por cada interfaz de red a monitorizar:
 - a. Porcentaje de uso de salida.
 - b. Porcentaje de uso de entrada.
 - c. Valor de ancho de banda de salida (en bps).
 - d. Valor de ancho de banda de entrada (en bps).
 - e. Errores de salida.
 - f. Errores de entrada.
7. Tiempo que lleva encendido el equipo.

Todos los parámetros para monitorizar deberán generar valores de rendimiento que se almacenarán en una base de datos de series temporales y se deberán poder explotar visualizando gráficas de tendencia con una retención mínima de un año.

5.1.2 Juego de repuestos - Migración a Taira

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica y la valoración económica de un conjunto de repuestos suficiente para garantizar el correcto funcionamiento de un conmutador

completo TAIRA ante un fallo grave de su subsistema de enrutamiento y alimentación. Se deberá aportar la justificación técnica detallada de que el conjunto de repuestos propuesto cumple los requisitos indicados.

5.1.3 Estadísticas tráfico señalización inter-DXT

Los mensajes de señalización entre conmutadores TAIRA TETRA se transportan de manera fiable a través de la red de transporte IP haciendo uso de la funcionalidad inter-DXT con estadísticas de señalización.

Esta funcionalidad se basa en el protocolo *MTP3 User Adaptation Layer*, en adelante M3UA, y permite al operador supervisar la calidad de la red IP del tráfico de señalización entre los conmutadores TETRA TAIRA conectados por IP utilizando los contadores proporcionados por el servicio M3UA.

- Proporciona información sobre el rendimiento del tráfico y calidad de las conexiones M3UA, así como de la capa M3UA y del protocolo de transmisión.
- Proporciona información sobre la carga útil de la capa de transporte a partir de la cual el operador puede conocer el tráfico de esta capa utilizado por el protocolo de señalización sobre IP.
- Proporciona información de indisponibilidad que puede utilizarse para la monitorización de fallos.

La oferta deberá contemplar la implementación en el sistema de las correspondientes medidas de rendimiento o estadísticas que permitan obtener los KPIs relativos al funcionamiento de la señalización entre estos conmutadores TAIRA TETRA.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica detallada y valoración económica de las licencias de software necesarias para implementar esta funcionalidad en los conmutadores TAIRA TETRA.

5.1.4 Pasarelas Externas a PABX

La Red TETRA de la Comunidad de Madrid está conectada a dos centralitas externas: la centralita de Canal de Isabel II y la centralita del Centro de Coordinación de Emergencias de Madrid 112. Ambas centralitas se basan en tecnología IP y son independientes entre sí. Por lo tanto, la conexión de los nuevos conmutadores TAIRA TETRA que se requiere debe realizarse de forma separada con cada una de ellas.

Los conmutadores TAIRA TETRA presentan una conexión SIP hacia un único elemento. De esta manera, si se requiere que cada conmutador se pueda conectar a ambas centralitas y dotar al sistema de cierta redundancia, es necesario emplear equipamiento adicional, gateway, que permita conectar más de una centralita a la interfaz SIP del conmutador TAIRA TETRA.

Los licitadores deberán describir en sus ofertas la solución técnica que permita realizar esta conexión de los dos conmutadores TAIRA TETRA con ambas centralitas proporcionando la redundancia necesaria de manera que se garantice la correcta gestión de las llamadas entrantes y salientes en todo momento, es decir, ante la indisponibilidad de algún conmutador TAIRA TETRA y/o gateway de interconexión.

Los licitadores describirán en sus ofertas las diferentes opciones de análisis numérico en el sistema y sus implicaciones en la configuración de los terminales radio TETRA en el uso de la funcionalidad de llamada de voz individual hacia/desde PABX.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción detallada y valoración económica del equipamiento hardware y licencias de software necesarios para realizar la conexión de estas centralitas con los nuevos conmutadores TAIRA TETRA. Se requiere una capacidad de 16 llamadas de voz simultáneas a cada una de estas centralitas.

5.1.5 Funcionalidad: Client Application Status Query

Desde el punto de vista del operador de la red y teniendo en cuenta que las aplicaciones cliente, en general, se emplean por usuarios externos a la red, es de gran interés disponer de la información sobre el funcionamiento de estas aplicaciones de terceros, no sólo ante posibles problemas detectados en la operativa de la red, sino para tener un adecuado conocimiento del uso de los recursos del sistema.

La funcionalidad denominada “*Client Application Status Query*” permite al operador de la red conocer determinada información sobre las aplicaciones cliente, en concreto:

- Estado *logging* de la aplicación cliente: *logged in* / *logged out*.
- Tiempo de *logging* de la aplicación cliente.
- Causas para el *logged out* de la aplicación cliente.
- Versión de la API de la aplicación cliente.
- Identidad del servidor TCS al que se conecta la aplicación cliente.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica detallada y valoración económica de las licencias de software necesarias para implementar esta funcionalidad en los conmutadores TAIRA TETRA.

5.1.6 Funcionalidad: IP transport network quality of service

Una vez que se lleve a cabo la migración de la tecnología de la red de transporte de PDH E1 a IP, como operadores de la red TETRA se va a necesitar supervisar y controlar la calidad de la conexión de la red de transporte IP entre las estaciones base TB3 y el conmutador TETRA TAIRA y entre los conmutadores TETRA TAIRA interconectados.

Se requiere que el operador pueda consultar los resultados de las mediciones de la calidad de estos enlaces y configurar alarmas y actuaciones automatizadas para aquellos casos en los que la calidad de servicio medida realmente no se ajuste a los umbrales configurados.

La medida de la calidad de la red de transporte IP debe poder realizarse de manera separada para la conexión de voz y para la conexión de señalización.

- Para el tráfico de voz, la calidad de la red IP se debe supervisar desde la perspectiva de la pérdida de paquetes, el tiempo de ida y vuelta y variación del tiempo de ida y vuelta ("jitter"). Se debe disponer de mediciones individualizadas de cada estación base TB3 y cada conmutador TETRA TAIRA.

- Para el tráfico de señalización, la calidad de la red IP se debe supervisar desde la perspectiva del tiempo de ida y vuelta.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica detallada y valoración económica de las licencias de software necesarias para implementar esta funcionalidad en los conmutadores TAIRA TETRA, así como las adaptaciones correspondientes en el sistema de gestión de alarmas y red TETRA.

5.2 Migración IP de estaciones base y despachos

5.2.1 Migración IP de 109 estaciones base TB3 y 9 estaciones pico TB3p

La mayoría de las estaciones base de la Red TETRA de la Comunidad de Madrid son del tipo TB3 y están equipadas con tarjeta FXC y tarjeta controladora de estación base TBC-U. La primera se emplea para conectar la estación base al DXTip mediante circuitos E1 y la segunda es la tarjeta controladora de la estación base. El resto de las estaciones base son del tipo TB3p y están equipadas con tarjetas controladoras del tipo TBCi.

Para poder migrar las estaciones base TB3 equipadas con tarjetas TBC-U a los nuevos conmutadores TAIRA TETRA y dado que éstos disponen de interfaz IP para esta conexión en lugar de interfaz E1, es necesario sustituir previamente las tarjetas controladoras TBC-U por las tarjetas TBCi, que soportan, aunque no simultáneamente, ambos tipos de conexión, E1 e IP. De esta manera, la interconexión entre ambos elementos, conmutadores TAIRA TETRA y estaciones base TB3, se realizará de manera “directa” sin necesidad de emplear elementos conversores intermedios.

Los licitadores deberán ofertar el suministro de 109 tarjetas TBCi y el cableado asociado necesario. El licitador deberá aportar documentación técnica que describa el procedimiento detallado para realizar la migración de las estaciones base TB3 de tecnología E1 a tecnología IP. Además, se deberá incluir la valoración económica de la ejecución en campo de este procedimiento, en la ubicación de la estación base de la Red TETRA de la Comunidad de Madrid que designe Canal de Isabel II.

Las ofertas deberán indicar de forma clara y precisa todas las especificaciones técnicas de los elementos hardware propuestos.

5.2.2 Juego de repuestos - Migración IP de estaciones base

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica y la valoración económica de un conjunto de repuestos suficiente de tarjetas TBCi para garantizar el correcto funcionamiento de las estaciones base TB3 ante un fallo grave o avería de este equipamiento. Se considera suficiente con valorar la adquisición de 10 tarjetas TBCi y el cableado necesario asociado como equipamiento de repuesto.

5.2.3 Redundancia de TBCi. TBCi individual adicional (sólo HW)

Para aumentar la disponibilidad de la red TETRA en los emplazamientos de estación base, se requiere implementar la redundancia de tarjeta TBCi en éstos. Para ello, es necesario que se equipen dos tarjetas TBCi en las estaciones base y que se disponga de la funcionalidad de TBCi redundante asociada. De esta manera, la interfaz IP de ambas tarjetas TBCi se puede conectar a la red de transporte, doble camino, aunque todo el tráfico de la estación base sea gestionado por la tarjeta TBCi activa.

Se requiere que esta redundancia de TBCi sea simétrica, es decir, el cambio entre unidades TBCi puede tener lugar en ambas direcciones, independientemente de la posición de la unidad en el subbastidor.

Además, el cambio puede volver a activarse sin causar perturbaciones en el tráfico del TB3 en funcionamiento.

Los licitadores deberán ofertar el suministro de 50 unidades de tarjetas TBCi. El licitador deberá aportar documentación técnica que describa el procedimiento detallado de equipamiento de esta tarjeta TBCi redundante.

5.2.4 Redundancia de TBCi. Opción SW redundancia TBCi individual (sólo SW)

Para que la redundancia de tarjetas TBCi sea efectiva en una estación base TB3, se requiere una licencia SW para redundancia de TBCi.

Los licitadores deberán ofertar el suministro de 50 unidades de funcionalidad de redundancia de TBCi. El licitador deberá aportar documentación técnica que describa el procedimiento detallado de equipamiento de la tarjeta TBCi redundante y activación de la funcionalidad / licencia SW correspondiente por estación base TB3.

5.2.5 Funcionalidad IPSec

El protocolo de seguridad en Internet, IPSec, está compuesto por varios protocolos de seguridad diferentes y está diseñado para garantizar que los paquetes de datos enviados a través de una red IP permanezcan invisibles e inaccesibles a terceros. El cifrado se utiliza para garantizar la confidencialidad y para la autenticación. IPSec es una de las formas más seguras de cifrar datos, funciona a nivel de capa de red y sólo requiere modificaciones en el sistema operativo.

Los elevados requisitos de seguridad, confidencialidad e integridad de la información transportada por la red IP de la red TETRA de la Comunidad de Madrid, indican la necesidad de implementar el protocolo IPsec para las comunicaciones: información de señalización, información de voz en las interfaces DXT-TBS e Inter-DXT.

Con la implementación de la funcionalidad IPSec en la Red TETRA de la Comunidad de Madrid se tiene que:

- Los puntos finales se autentican antes de que se abra la conexión, lo que garantiza que ningún tercero pueda hacerse pasar por un nodo de la red IP.
- Todos los datos transportados se encriptan, lo que impide que un tercero pueda acceder a ellos.
- Se comprueba la integridad de los datos, lo que impide que un tercero duplique o modifique los datos enviados.

La funcionalidad IPSec está integrada en las estaciones base (tarjeta TBCi) y requieren de un equipamiento específico externo, router IPsec GW Transport Security, en cada ubicación de nodo de conmutador TAIRA TETRA para la terminación de los túneles IPsec.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica detallada y valoración económica de las licencias de software necesarias para implementar esta funcionalidad IPSec en las ubicaciones de los conmutadores TAIRA TETRA y en todas las estaciones base de la Red TETRA de la Comunidad de Madrid.

5.2.6 Equipamiento de red de datos en el emplazamiento de estación base

Cada emplazamiento de estación base debe tener una conexión directa hacia la red troncal IP. Esta conexión IP se lleva a cabo utilizando funciones y protocolos de enrutamiento que permiten una conectividad IP fiable entre estación base, conmutadores y nodos principales.

Para implementar esta conectividad IP se requiere la instalación de 1 ó 2 switches de capa 2/3 en cada emplazamiento de estación base. La elección sobre el número de switches de cada emplazamiento se realizará antes de la puesta en servicio de éstos y en función de la redundancia a dotar al emplazamiento.

Estos switches de capa 2/3 de estación base deben cumplir las siguientes especificaciones:

Especificaciones generales:

- El equipo deberá tener un mínimo de 4 puertos ethernet BASE-T de como poco 10/100 Mbps
- El equipo deberá tener un mínimo de 2 puertos ethernet SFP con soporte para módulos de 100 Mbps y 1 Gbps
- Cada equipo deberá contar con doble entrada de alimentación CC
- El equipo se deberá poder instalar sobre carril DIN
- El equipo deberá abarcar una temperatura de operación de -40°C a 60°C en una ubicación sin ventilación.
- La capacidad de la matriz de conmutación será como mínimo de 7,6 Gbps y una velocidad de re-direccionamiento de al menos 6,5 Mpps
- Requerimientos/Protocolos para capa2:
 - Encapsulación VLAN estándar IEEE 802.1Q. Número mínimo de VLANs: 1005.
 - Soporte de protocolo Spanning-Tree (IEEE 802.1D), Rapid-Spanning-Tree (IEEE 802.1w) y Multiple-Spanning-Tree (IEEE 802.1s).
 - Soporte de protocolo LACP (IEEE 802.3ad)
 - Control de saturación por broadcast (broadcast storm control).
 - Soporte para monitorización de puerto remoto (SPAN y RSPAN o equivalentes)
 - Mínimo de 8000 entradas en la tabla de direccionamiento MAC.
- Requerimientos/Protocolos para capa 3:
 - Soporte para enrutamiento estático y dinámico (OSPF)
 - Soporte para VRF
 - Capacidad de configuración de listas de acceso (ACLs).
- Soporte para, al menos, los siguientes protocolos: SNMPv2, SNMPv3, telnet, SSHv2, RADIUS y TACACS.
- Cada equipo deberá de contar con un puerto de gestión a través de consola.
- Soporte IPv4 e IPv6.

- El equipo deberá disponer de una tarjeta de memoria que permita el intercambio de un equipo averiado en campo instalando la tarjeta de memoria del equipo origen sobre el nuevo equipo, sin tener que configurarlo de cero.
- El equipo deberá cumplir las siguientes especificaciones de entorno, protección y seguridad:

Seguridad:

- UL/CSA 60950-1
- EN 60950-1
- Marcado CE

Inmunidad y EMC:

- FCC 47 CFR Part 15 Class A
- EN 55022A Class A
- VCCI Class A
- RoHS compliance
- AS/NZS CISPR 22 Class A, AS/NZS CISPR 24
- CISPR11 Class A, CISPR22 Class A
- ICES 003 Class A
- IEC/EN/EN61000-4-2 (Electro Static Discharge), 15kV air/8kV contact
- IEC/EN 61000-4-3 (Radiated Immunity, 10 and 20 V/m)
- IEC/EN 61000-4-4 (Fast Transients - 4kV power line, 4kV data line)
- IEC/EN 61000-4-5 (Surge 2 kV/1 kV)
- IEC/EN 61000-4-6 (Conducted Immunity, 10 V/emf)
- IEC/EN 61000-4-8 (Power Frequency Magnetic Field Immunity)
- IEC/EN 61000-4-9 (Pulse Magnetic Field Immunity)
- IEC/EN 61000-4-10 (Oscillatory Magnetic Field Immunity)
- IEC/EN 61000-4-11 (AC power Voltage Immunity)
- IEC/EN 61000-4-29 (Voltage Dips Immunity)
- IEC/EN 61000-6-1 (Immunity for Light Industrial Environments)
- IEC/EN 61000-6-2 (Immunity for Industrial Environments)
- IEC/EN 61000-6-4 Class A
- EN 61326

Impactos y vibración:

- IEC 60068-2-27 (Operational Shock: 30G 11ms, half sine)
- IEC 60068-2-27 (Non-Operational Shock 55-70G, trapezoidal)
- IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-64, EN 61373 (Operational Vibration)

- IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-64, EN 61373 (Non-operational Vibration)

Estándar Industriales:

- UL508
- CSA C22.2 No. 142
- EN 61131-2 (EMC/EMI, environmental, mechanical)
- Marine DnV
- Substation KEMA (IEEE 1613, IEC 61850-3)
- Railway EN 50155 (EMI/EMC, environmental, mechanical)
- EN50121-3-2
- EN50121-4
- NEMA TS-2 (EMC, environmental, mechanical)
- ABB Industrial IT certification
- IP30
- ODVA Industrial Ethernet/IP support
- PROFINETv2.3 support

Pruebas de corrosión:

- ISO-12944-6
- IEC-60068-2-60

Humedad:

- IEC 60068-2-52 (salt fog mist, test Kb) marine environments
- IEC 60068 -2-3
- IEC 60068-2-30
- Relative humidity: 5% to 95% non-condensing

Licencias software:

La solución se entregará con las licencias necesarias para cubrir las especificaciones definidas previamente.

Mantenimiento de los switches:

Los switches suministrados deben de disponer de hasta 5 años, o hasta la finalización del plazo de ejecución del contrato, de mantenimiento en régimen NBD que cubrirá el envío de un equipo de red de iguales características al averiado, desde el fabricante o desde partner con sede en provincia de Madrid, que llegará a los servicios técnicos de Canal de Isabel II al siguiente día laborable (NBD) al que se haya pasado el aviso. Los servicios técnicos de Canal de Isabel II realizarán la sustitución del equipo averiado por el proporcionado en sustitución y pondrán a disposición del soporte técnico la recogida del equipo averiado.

Este tipo de mantenimiento cubrirá cualquier tipo de fallo o malfuncionamiento hardware en los equipos e incluirá los gastos derivados de la logística y transporte de los materiales. El coste derivado de este servicio de soporte y mantenimiento durante los hasta 5 años solicitados o hasta fin del plazo de contrato se deberá incluir de manera íntegra en el precio unitario de adquisición de cada equipo. Si de manera justificada mediante documentación formal por parte del fabricante de los equipos ofertados, los licitadores no ofertaran el mantenimiento en régimen NBD durante 5 años o hasta fin de contrato, deberán de indicar con claridad en sus ofertas el número de años completos de soporte NBD que se incluyen desde la aceptación de cada equipo, teniendo en consideración que el mínimo será 3 años.

Para simplificar el mantenimiento y los posibles escalados a fabricante, el fabricante de los equipos suministrados para este punto 5.2.6 deberá ser el mismo que para los equipos definidos en los puntos 5.6.1 y 5.6.3.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas el suministro de 166 unidades de switches de capa 2/3 de emplazamiento de estación base. El licitador deberá aportar documentación técnica detallada que justifique que el equipamiento propuesto cumple con las especificaciones técnicas que se indican en este apartado, así como toda la información técnica de interés que describa todas las opciones de configuración y funcionamiento del equipamiento propuesto.

5.2.7 Replanteo, instalación, configuración e integración equipamiento de red de datos para estación base

Los licitadores deberán ofertar la instalación, configuración e integración de las 166 unidades de equipamiento de red de estación base. El alcance de la instalación incluye las conexiones y cableados de alimentación, las conexiones y cableados de red hacia la estación base y/o el repartidor o equipo de electrónica de red existente en el emplazamiento de la estación base.

Previo a la instalación, se llevará a cabo el correspondiente replanteo de instalación junto con personal del Canal de Isabel II. La integración del equipo de red de datos de estación base deberá estar finalizada previa a la migración de la estación base TB3 a los nuevos conmutadores TAIRA TETRA. Por este motivo, el licitador deberá presentar un calendario para la ejecución de estas tareas, de manera que la realización completa de estos trabajos se complete antes de empezar la migración de EEBB a IP / Taira.

Se debe tener en cuenta que un porcentaje menor de emplazamientos de estación base dispone únicamente de alimentación en alterna, por lo tanto, en estos casos particulares se deberá considerar el suministro y la instalación adicional del equipamiento necesario para la conexión de alimentación del equipo de red de datos para un máximo de cinco emplazamientos.

5.3 Dual Homing

Los conmutadores TAIRA TETRA funcionarán ambos en modo activo, es decir, cada uno de ellos asumirá aproximadamente la mitad de la carga de trabajo de la red. Ante la posibilidad de que alguno de estos conmutadores sufra una incidencia que implique que deje de estar completamente operativo o tenga lugar un corte en la conexión de un conmutador con una o varias estaciones base y/o aplicaciones cliente, se requiere la funcionalidad adicional de redundancia en las estaciones base de la red y en las aplicaciones cliente desarrolladas en la Red TETRA de la Comunidad de Madrid.

5.3.1 Dual Homing de estaciones base

En el caso de las estaciones base, esta funcionalidad adicional requiere que las estaciones base tengan conexión IP con los conmutadores TAIRA TETRA. Por lo tanto, su implementación se llevará a cabo una vez que las estaciones base dispongan de este tipo de conexión. Los operadores de red podrán configurar una misma estación base en ambos conmutadores TETRA TAIRA simultáneamente, uno funcionando como conmutador primario y el otro como conmutador secundario. En el caso de que el conmutador primario no esté disponible, la estación base cambiará hacia el conmutador secundario de forma automática.

Las ofertas incluirán de forma clara y precisa todas las especificaciones técnicas de esta funcionalidad de redundancia para su correcta implementación en la Red TETRA de la Comunidad de Madrid. Los licitadores deberán ofertar un número de 117 licencias de dual homing de estaciones base.

5.3.2 Dual Homing de Aplicaciones

De igual manera que para las estaciones base, se requiere que las aplicaciones cliente pueden cambiar de su conmutador primario al secundario de manera automática siempre y cuando los conmutadores TAIRA TETRA dispongan de las licencias de redundancia de aplicaciones cliente correspondientes.

Las ofertas incluirán de forma clara y precisa todas las especificaciones técnicas de esta funcionalidad de redundancia para su correcta implementación en la Red TETRA de la Comunidad de Madrid. Los licitadores deberán ofertar esta funcionalidad de redundancia de aplicaciones cliente para los dos conmutadores TAIRA TETRA.

5.4 Interconexión con redes de banda ancha

Una vez integrados en red los nuevos conmutadores TAIRA TETRA es posible interconectar la Red TETRA de la Comunidad de Madrid con redes de banda ancha y proporcionar a los usuarios de esta red nuevos servicios de valor añadido. El requisito del nuevo conmutador no es único, pero sí es el primero para poder llevar a cabo esta interconexión.

En los apartados siguientes se detallan los requisitos técnicos del equipamiento hardware, software y licencias necesarios para poder proporcionar servicios básicos de voz y mensajería SDS sobre banda ancha. Estos servicios básicos son:

- Gestión de movilidad.
- Gestión de grupos.
- Llamadas de voz: grupo e individual.
- Mensajería SDS.
- Autenticación de clientes Agnet.

La solución de interconexión hacia redes de banda ancha del fabricante AIRBUS D&S se denomina Agnet 800 y será así como nos referiremos a esta funcionalidad de aquí en adelante.

5.4.1 Servicios básicos Agnet 800

Los requisitos para implementar los servicios básicos de Agnet 800 en la Red TETRA de la Comunidad de Madrid y que son objeto del presente procedimiento son los siguientes:

- Funcionalidad Agnet 800 básica. Disponible en el conmutador TAIRA TETRA desde la versión TSR 8.0. Esta es la versión de software actualmente operativa en todos los equipos de la Red TETRA de la Comunidad de Madrid en el momento de redactar este documento.
- Aplicación Tactilon Management Lite, para realizar el aprovisionamiento de los usuarios Agnet.
- Aplicación Taqto, para configurar los parámetros y provisionar Agnet por el aire (OTA) en los smartphones.
- Firewall VPN para dotar de seguridad la comunicación del cliente Agnet con el conmutador TAIRA TETRA.
- Licencias de usuarios Agnet.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica detallada y valoración económica de las licencias de software necesarias para implementar la funcionalidad básica Agnet 800 y 100 licencias de usuarios Agnet Voz/SDS.

5.4.2 Licencias adicionales Agnet

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la valoración económica de 200 licencias adicionales de usuarios Agnet Voz/SDS en bloques de 100.

5.4.3 Aprovisionamiento de usuarios Agnet voz: Tactilon Management

La Red TETRA de la Comunidad de Madrid dispone de tres despachos de gestión táctica, DWS-M IP, que se emplean para realizar el aprovisionamiento de los abonados TETRA. Para llevar a cabo el aprovisionamiento de los usuarios Agnet de voz es necesaria una nueva herramienta denominada Tactilon Management.

De las diferentes opciones de esta herramienta, el licitador deberá presentar la descripción técnica detallada y la valoración económica asociada de la variante de esta herramienta, HW, SW y licencias asociadas, que permita aprovisionar usuarios Agnet únicamente y que permita que ambas herramientas de gestión de abonados puedan coexistir en el sistema. La gestión de abonados TETRA y Agnet voz se llevará a cabo de manera separada vía DWS-M IP y Tactilon Management respectivamente.

5.4.3.1 Configuración de usuarios Agnet voz: Taqto

Taqto es una solución cliente-servidor avanzada que permite realizar el control y mantenimiento de los terminales TETRA del fabricante AIRBUS D&S. Esta aplicación permite que los usuarios Agnet se registren como abonados para el aprovisionamiento previo de la aplicación Agnet por aire. Además, les permite descargar actualizaciones de configuración de la aplicación de forma remota OTA.

Canal de Isabel II dispone de una licencia de Taqto que deberá revisarse ante la posibilidad de que sea necesaria una actualización.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la descripción técnica detallada de las adecuaciones a realizar, si fuese necesario, y deberán incluir en el alcance económico de sus ofertas para “TACTILON

MANAGEMENT LITE: Aprovisionamiento usuarios AGNET” la valoración económica de la adecuación de la licencia/software de Taqto para que pueda dar servicio a la nueva funcionalidad de Agnet 800.

5.5 Mantenimiento SW, N3 y fabricante anual de la Red TETRA

Para facilitar la consolidación de las migraciones previstas en este contrato, se incluye en el alcance de este contrato hasta 3 anualidades de mantenimiento SW, soporte de fabricante y Nivel 3 de mantenimiento del Sistema completo, que aplicaría a partir de la finalización del contrato de mantenimiento SW y de soporte vigente en el momento de la adjudicación de este contrato.

Objeto:

El objeto de este apartado es la prestación de servicios de mantenimiento de nivel 3 y software de los elementos que componen la Red Tetra, que el Canal de Isabel II tiene ubicados principalmente en la Comunidad de Madrid. También se contempla el mantenimiento del equipamiento hardware de servidores y electrónica de red que se encuentran dentro de la red TETRA. Además, se incluye en el objeto del contrato el mantenimiento del equipamiento hardware de los servidores que alojan los sistemas de gestión, así como el mantenimiento de estos últimos.

Canal de Isabel II dispone de un servicio de Supervisión 24x7 que se encarga de monitorizar la red y de activar a los Niveles 1 y/o 2 de mantenimiento ante cualquier avería. El Nivel 1 de mantenimiento de la red TETRA lo realiza personal de Canal de Isabel II que se encarga de actuar, bien en campo mediante reemplazo de equipos o reparación de instalaciones, o bien remotamente mediante acciones técnicas conectándose a los equipos de la red TETRA, para reponer el servicio en el menor plazo posible. El Nivel 2 de mantenimiento de la red TETRA también es realizado por Canal de Isabel II y recibe el escalado ante problemas que puedan superar la capacidad técnica del Nivel 1. El Nivel 2 de mantenimiento TETRA analiza/evalúa el motivo de la incidencia y realiza los escalados y activaciones, si procede, del Nivel 3 de mantenimiento.

Como consecuencia de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo realizadas por los servicios técnicos de Canal de Isabel II, se detectan elementos de la Red TETRA con averías, fallos o malfuncionamientos. Estos elementos se reponen de forma inmediata por elementos de repuesto en perfectas condiciones de funcionamiento, por lo que también es objeto de este apartado:

- Reparación de elementos averiados, con fallos o con malfuncionamiento.
- Reposición de elementos que tengan un diagnóstico de no reparabilidad.

Los casos de no reparabilidad podrán ser debidos a que hayan sufrido una fuerte descarga eléctrica por rayo, sobretensión, etc., que hayan sufrido un incendio, que hayan sufrido una inundación o, en general, a eventos particulares que hayan producido una destrucción de partes esenciales del elemento de red, por lo que no se pueda lograr o no se pueda garantizar una operatividad plena de la posible reparación. En estos casos, la alternativa a la reparación es la reposición.

Alcance:

El alcance de este apartado comprende los siguientes elementos fundamentales:

- Prestación del Nivel 3 de soporte técnico sobre la totalidad de la infraestructura TETRA. En régimen de 24x7.
- Mantenimiento del software de fabricante de todos los elementos que componen la infraestructura TETRA y mantenimiento HW y SO de servidores y equipos de electrónica de red integrados en la red TETRA. Se proporcionará:

- Acceso a correcciones software y a sub-versiones dentro de la versión global que tenga la red (Change Delivery).
 - Acceso a nuevas versiones de la red (System Release).
 - Acceso al portal web del fabricante MyContents con contenidos técnico-comerciales adecuados a la red TETRA.
 - Mantenimiento integral, incluyendo el HW y el S.O. de los servidores integrados en la red TETRA (CDD, TCS, TVG, AKDC y DOTs).
 - Mantenimiento de los elementos de electrónica de red IP en régimen NBD (sustitución de HW el siguiente día laborable).
- Bolsa de horas para técnico de nivel 3 con desplazamiento en campo para llevar a cabo intervenciones específicas.
 - Servicio de instalación de software de corrección (Change Delivery).
 - Servicio de instalación de software de actualización (System Release).
 - Mantenimiento del sistema de gestión y supervisión TeNMS en régimen 24x7, incluida monitorización continua, soporte de Nivel 3, actualizaciones, parches y hardware/sistema operativo de los servidores.
 - Elaboración mensual de informes de servicio.
 - Formación elementos y/o servicios y aplicaciones TETRA.
 - Realización de reuniones de seguimiento periódicas con levantamiento de acta o resumen.
 - El alcance básico de las reparaciones de elementos de red averiados deberá comprender:
 - Recogida de elementos averiados de almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid.
 - Verificación preliminar del elemento de red. Viabilidad de la reparación.
 - Reparación y verificación.
 - Devolución de elementos reparados al almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid.
 - En caso de reposición, el elemento de red se podrá reponer por otro igual o equivalente (supuesto de evolución tecnológica o modificación en la codificación de fabricante). El alcance de las reposiciones deberá comprender:
 - Suministro del material correspondiente.
 - El material para reposición tendrá la condición de nuevo. No podrá provenir de reparación previa o intercambio (swapping), salvo imposibilidad demostrable de poder proporcionar elementos nuevos y obtención de autorización expresa por parte de los servicios técnicos de Canal de Isabel II.
 - Elementos complementarios que pueda requerir el elemento a suministrar para estar operativo, tales como licencias, software, etc.
 - Versión de software del elemento a suministrar acorde a la versión operativa en la red de la que vaya a formar parte.

- Garantía de 2 años desde el momento de entrega.
- Entrega en el Almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid.
- Manual y documentación técnica asociados a cada elemento, tales como test de fábrica, control de calidad, etc.

5.5.1 Mantenimiento anual nivel 3 (en régimen 24x7)

5.5.1.1 NIVELES DE SERVICIO

- **Tareas:** Análisis, diagnóstico y reparación de incidencias hardware y software que el Nivel 2 no ha podido solucionar. Tendrá el apoyo del Nivel 1 para comprobaciones en campo. Tendrá capacidad de escalado a fabricante. Una vez solucionada la incidencia, el personal de Nivel 3 remitirá al personal de supervisión de Canal de Isabel II y al Nivel 2 de mantenimiento TETRA de Canal de Isabel II el informe correspondiente. En situaciones adecuadamente justificadas, en las que las instrucciones técnicas para resolver la incidencia indicadas por el Nivel 3 superen las capacidades de los Niveles 1 y 2 y, por lo tanto, puedan comprometer la disponibilidad del sistema, Canal de Isabel II podrá solicitar al Nivel 3 la asistencia en campo para llevar a cabo las acciones indicadas, con cargo a la bolsa de horas destinada a estos fines.
- El Mantenimiento de Tercer Nivel se entiende como un servicio para la atención, análisis y resolución de las incidencias relacionadas con el software y hardware que pudieran ocurrir en la red y que superen las capacidades de los niveles 1 y 2. De igual forma, el mantenimiento de tercer nivel deberá conocer la disponibilidad de las nuevas versiones de software que publiquen los fabricantes de los equipos del sistema instalado, y deberá dar el correspondiente soporte durante la instalación de las mismas en los elementos de la red, la realización de pruebas previas en maqueta y el soporte a la puesta en operación por parte del Canal de Isabel II de dichas nuevas versiones.
- Perfil de los ingenieros: Todo el personal destinado a este servicio debe poseer al menos el título de Ingeniero Técnico de Telecomunicación o Ingeniero Técnico Informático. Entre todo el personal se debe reunir las siguientes acreditaciones:
 - Certificación Airbus D&S en su sistema TETRA Rel. 8.0 (implica certificaciones y cualificaciones adicionales, de conformidad con los programas de formación técnica del fabricante)
 - Certificación en los sistemas de supervisión ofertados o evolucionado (IAP-TeNMS).
 - Resto de equipos ofertados / operativos en red.

Se exigirá experiencia demostrable de al menos cinco años en operación y mantenimiento de estas tecnologías.

Estas condiciones se mantendrán a lo largo de toda la duración del contrato para asegurar el compromiso de calidad del servicio requerido independientemente de los recursos humanos destinados al proyecto.

- **Equipamiento necesario:** Acceso mediante VPN a los servicios de información de Canal de Isabel II, u otro acceso que defina Canal de Isabel II, para poder realizar operaciones remotas de diagnóstico y resolución de incidencias. En el Anexo de este documento, se indica los requisitos establecidos por Canal de Isabel II para esta conexión VPN.

5.5.1.2 REGÍMENES DE SERVICIO

Con objeto de garantizar la prestación del servicio con la calidad requerida, es necesario categorizar las incidencias en función de su afectación al servicio y definir los tiempos requeridos de atención, respuesta, transporte, atención y seguimiento para cada una de ellas. La categorización de las incidencias será realizada por Canal de Isabel II cuando se comunique su apertura y en función de los criterios que se indican a continuación.

Clasificación de las incidencias:

1. **Muy Grave:** aquellas que implican la pérdida total de servicio en el sistema o en uno de los nodos operativos. Se cataloga así también cuando cualquier incidencia pueda afectar de forma directa a la seguridad de bienes o personas. La aparición de una incidencia Catastrófica implica la activación inmediata de Soporte del Fabricante Airbus D & S.
2. **Grave:** aquellas que implican la pérdida parcial de servicio, de funcionalidades clave o de gestión del sistema. Se cataloga así también cuando cualquier incidencia pueda afectar de forma indirecta a la seguridad de bienes o personas.
3. **Media:** aquellas que no tienen una afectación directa en el servicio, pero implican una degradación en la operación o la gestión del sistema.
4. **Leve:** resto de incidencias sin afectación al servicio.
5. **Consulta:** resolución de dudas sobre configuración de los diferentes elementos que componen el sistema, nuevas funcionalidades, documentación técnica, recomendación para mejoras, etc.

Una incidencia puede ver rebajada su criticidad cuando se hayan aplicado soluciones paliativas temporales que reduzcan su afectación al servicio, aunque no se haya resuelto completamente la misma. De igual modo, una incidencia también puede subir de criticidad si durante su análisis o resolución aumentase el grado de afectación al servicio.

Definición de los parámetros de servicio:

Horario de atención (HA): Franja horaria de disponibilidad del servicio asociado.

Tiempo de respuesta (TR): Tiempo desde que Canal de Isabel II notifica la incidencia hasta que recibe confirmación de su recepción por parte del adjudicatario.

Tiempo de transporte (TT): Tiempo transcurrido desde la notificación de la incidencia hasta el inicio de las actividades encaminadas a su resolución. En el caso de incidencias que impliquen desplazamiento a campo, se refiere al tiempo hasta que el personal responsable llega al emplazamiento afectado. La confirmación de inicio de actividades se podrá realizar telefónicamente o por correo electrónico dirigido al punto de contacto para la incidencia por parte de Canal de Isabel II.

Tiempo de actividad (TA): Tiempo que transcurre desde el inicio de realización de actividades (TT) hasta que se reporta información sobre el primer diagnóstico y avance de la resolución de la incidencia o consulta.

Tiempo de seguimiento (TS): Tiempo máximo periódico de actualización del avance de la resolución de la incidencia o consulta, hasta su resolución.

Tabla de Parámetros de Servicio:

En la siguiente tabla se especifican los valores aplicables a los parámetros de servicio descritos anteriormente para cada clase de incidencia, también descritas anteriormente. Los tiempos indicados son máximos y son la referencia para posibles aplicaciones de penalizaciones por incumplimiento de parámetros de servicio.

Clase de incidencia	HA	TR	TT	TA	TS
Muy Grave	24x7: L-D de 0:00 a 24:00	5 minutos	15 minutos	15 minutos	15 minutos
Grave	24x7: L-D de 0:00 a 24:00	10 minutos	1 hora	30 minutos	1 hora
Media	8x5: L-V de 8:00 a 20:00 Excluidos festivos nacionales	15 minutos	4 horas	4 horas	1 día
Leve	8x5: L-V de 8:00 a 20:00 Excluidos festivos nacionales	1 hora	1 día	1 día	1 semana
Consulta	8x5: L-V de 8:00 a 20:00 Excluidos festivos nacionales	2 horas	2 días	2 días	1 semana

El reporte de avance de las incidencias de criticidad baja y de las consultas, según el parámetro de servicio TS de 1 semana, se podrá concentrar para todas las incidencias de estas clases que estén abiertas simultáneamente en un mismo día de la semana (martes, por ejemplo).

Para todas las clases de incidencia, la información de avance reportada tras cada periodo de TS debe de añadir siempre datos o información nuevos que justifiquen la existencia de actividad y/o seguimiento de la incidencia.

A título informativo, se indica en la siguiente tabla el número de incidencias registradas y clasificadas por tipología, en el período enero 2018 - noviembre 2022:

Clasificación de incidencias	2018	2019	2020	2021	2022
MUY GRAVE	0	0	0	0	0
GRAVE	0	1	2	0	0
MEDIA	3	1	5	2	3
LEVE	0	3	7	3	3
CONSULTA	1	5	7	9	5

Como consecuencia del incumplimiento de los parámetros de servicio indicados, Canal de Isabel II podrá proponer la aplicación de las correspondientes penalizaciones, de conformidad con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

5.5.1.3 ÁMBITO GEOGRÁFICO

La red de comunicaciones móviles de emergencias – red TETRA de Canal Isabel II se extiende por toda la Comunidad de Madrid. No obstante, también posee algunos nodos situados en otras Comunidades Autónomas (en la frontera con la Comunidad de Madrid).

Para asegurar una correcta valoración del concurso se indica a los licitadores que el nodo más alejado de Madrid capital se encuentra a una duración de 1h 30min en coche, en condiciones de tráfico y tiempo óptimas.

5.5.1.4 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

5.5.1.4.1 Gestión de almacén e inventario

El contratista se obliga a mantener en sus propios almacenes un stock con los repuestos necesarios para atender las incidencias que pudieran suceder. Como complemento a este stock Canal de Isabel II pondrá a disposición del contratista su actual stock de repuestos si ello fuera necesario. El contratista se responsabilizará de la gestión, inventariado, correcto funcionamiento y control sobre los repuestos, e informará en todo momento del estado de estos a Canal de Isabel II.

Al inicio del contrato de mantenimiento, Canal de Isabel II entregará al adjudicatario un inventariado del equipamiento en campo. El adjudicatario deberá mantener actualizado dicho inventario a lo largo de toda la duración del contrato, utilizando el formato o aplicaciones que defina Canal de Isabel II.

Además, se debe comprometer a gestionar y hacerse cargo del coste de reparación con el fabricante de equipos defectuosos (dentro o fuera de garantía).

5.5.1.4.2 Gestión web de incidencias

El seguimiento de las incidencias se llevará a cabo haciendo uso de la aplicación Microsoft SharePoint o de la aplicación que la sustituya con la personalización realizada por Canal de Isabel II. En esta aplicación se pueden acometer las siguientes tareas:

- Realizar un registro de incidencias con la información: fecha y hora de apertura/cierre de la incidencia, sistemas afectados, estado de la incidencia, criticidad, descripción de los efectos que produce la incidencia, acciones realizadas, equipo de trabajo, etc.
- Realizar un control de tiempos, de manera que se pueda verificar el cumplimiento de los niveles de servicio asociados a cada tipología de incidencia.
- Realizar la asignación y escalado de tareas entre las diferentes partes involucradas en la resolución de la incidencia.
- Publicación de actas o informes de intervención con la descripción de las actuaciones realizadas.
- Realización de cálculos de disponibilidad de red.
- Generación de notificaciones a los interesados: escalado de incidencias, publicación de informes, etc.

En la medida que sea técnicamente posible, el adjudicatario tendrá acceso a Sharepoint o a la herramienta que lo sustituya para conocer los detalles y documentar todas las incidencias y registros que se le asignen.

5.5.1.4.3 Generación de informes semanales y mensuales

El adjudicatario realizará y entregará a Canal de Isabel II los informes de incidencias semanales y mensuales según los formatos y modelos definidos al efecto.

Estos informes deben presentar los datos de las incidencias de forma ordenada y agrupada de manera que se pueda identificar claramente el número de incidencias abiertas/cerradas en el período de interés, la criticidad de estas incidencias, los emplazamientos o sistemas afectados y las actuaciones más destacadas llevadas a cabo o pendientes de realizar.

Todas las incidencias quedaran registradas en la aplicación web descrita en el apartado anterior.

5.5.1.4.4 Gestión del servicio

Los trabajos asociados con el seguimiento y control son imprescindibles para garantizar la consecución de los niveles de servicio solicitados. En esta línea, se llevarán a cabo reuniones mensuales de seguimiento de la actividad, de tipo presencial o remota, para realizar un análisis de los principales indicadores, identificación de planes de acción e identificación de problemas que requieran un escalado a niveles superiores. Como soporte para estas reuniones de seguimiento, se dispondrá de los informes técnicos de resolución y seguimiento de incidencias, informes mensuales o cualquier otra documentación técnica de interés.

En un plazo máximo de 48 horas el adjudicatario elaborará y entregará a Canal de Isabel II la correspondiente acta de reunión. El acta de reunión debe contener un resumen de los temas tratados en la misma, destacando las decisiones acordadas y los puntos de acción, para los que deberá especificar un responsable y una fecha objetivo de ejecución. En un plazo máximo de una semana a partir de la recepción del acta de reunión, se deberá firmar por las partes implicadas para dar conformidad a su contenido.

5.5.2 Mantenimiento software total y hardware servidores anual de fabricante

El mantenimiento de software TETRA y HW/SO de servidores y electrónica de red incluidos en la red TETRA contempla una serie de servicios que se describen en los siguientes apartados.

Nivel de contrato con el fabricante:

- El adjudicatario debe ser “Partner” del fabricante (Airbus D&S), contando con los contratos o acuerdos de soporte que garanticen la prestación de los servicios especificados en este documento. Deberá de acreditar que el personal destinado al soporte de nivel 3 dispone de la certificación de Airbus D&S para la Release 8.0 de su sistema TETRA, lo que implica certificaciones y cualificaciones adicionales, de conformidad con los programas de formación técnica del fabricante.
- El adjudicatario dispondrá de contratos o acuerdos de soporte que garanticen el grado de servicio exigido en este documento para los equipos, sistemas, servidores, etc. integrados en la red TETRA con los fabricantes IAP Solutions (TeNMS), con los fabricantes de Extensores de cobertura, Nokia Networks antes NSN (equipamiento PDH DN2) y con el fabricante de los equipos de electrónica de red.
- Mantenimiento Software de las plataformas de gestión y planta de equipos que conforman y que están integrados en la red TETRA.

- Software Update (Cualquier nueva release)
- Acceso a Help Desk vía web y con usuario personalizado de todos los fabricantes que dispongan de dicha posibilidad (My Contents o sustituto para Airbus D&S, etc.).
- Cumplir la política de acceso de Canal de Isabel II relativa al acceso a los sistemas de información (todo a través de VPN de tal manera que el fabricante también accederá a Canal de Isabel II a través de la VPN del contratista).

5.5.2.1 Acceso a correcciones software y a sub-versiones (Change Delivery)

Durante la vida de los equipos y red objeto de mantenimiento, los fabricantes correspondientes pueden generar correcciones a una versión existente o bien una nueva sub-versión estándar de software de manera que se corrijan posibles disfunciones o defectos detectados durante el funcionamiento de los equipos en cuestión.

Mediante este servicio se deberán poner a disposición del Canal de Isabel II todas las modificaciones y correcciones de la versión del software que esté utilizando en su red. El adjudicatario tendrá que comunicar a Canal de Isabel II la disponibilidad de una nueva corrección de software tan pronto como el fabricante correspondiente complete su desarrollo. Dicha comunicación irá acompañada de la documentación de fabricante que describa las correcciones incluidas y los problemas que se solucionan con la aplicación de la nueva corrección de software para que Canal de Isabel II pueda analizar la información y decidir si interesa aplicar la corrección correspondiente. Las correcciones podrán ponerse a disposición de forma individual o bien agrupar varias modificaciones de software en un único paquete.

Toda corrección de software puesta a disposición y aplicada incluirá la producción, la realización de pruebas por parte del adjudicatario junto con el Canal de Isabel II, y el suministro de un paquete de software maestro en soporte CD-ROM de la corrección.

5.5.2.2 Acceso a nuevas versiones de la red (System Release)

El adjudicatario comunicará al Canal de Isabel II, la disponibilidad de nuevas versiones de software tan pronto como disponga de la información proporcionada por el fabricante sobre el contenido y la fecha de su aparición. Estas nuevas versiones de software incluirán las mejoras más importantes del software, y constituirán una plataforma para las nuevas funciones del sistema que puedan aparecer y sean adicionales a las instaladas en la red.

Todas las modificaciones software que se introduzcan en el sistema deberán ser compatibles con los elementos existentes en el momento previo a dicha modificación. En ningún momento la introducción de una corrección software o nueva versión supondrá la pérdida de prestaciones existentes o la obligación de cambiar el modo de funcionamiento del sistema.

Será responsabilidad del adjudicatario informar periódicamente y con la antelación suficiente a Canal de Isabel II de la posible obsolescencia de los equipos hardware que componen la red y que impidan la posible actualización a una nueva versión del sistema, con indicación de aquellos que los sustituirán.

Una nueva versión de software puesta a disposición y aplicada incluirá la producción, la realización de pruebas por parte del adjudicatario junto con el Canal de Isabel II, y el suministro de un paquete de software maestro en soporte CD-ROM de la nueva versión de software. La nueva versión de software incorporará las mismas prestaciones opcionales que la existente previamente.

5.5.2.3 Acceso al portal web MyContents del fabricante Airbus D&S

Airbus D&S dispone de un portal web para la comunicación de novedades técnicas, documentación técnica y comercial y compartición de experiencias de usuarios de sus sistemas denominado MyContents. Se proporcionará un usuario genérico para acceso concurrente o hasta 10 usuarios personales y se garantizará la accesibilidad al portal durante toda la vigencia del contrato.

Los principales contenidos y herramientas que deberán de estar accesibles son:

- Información y documentación técnica completa y detallada de todos los productos de Airbus D&S relacionados con la tecnología TETRA.
- Información sobre nuevos productos, avisos de obsolescencia / descatalogaciones y actualizaciones.
- Descargas de software.
- Herramientas de proyecto.
- HelpDesk en línea.
- Kits de desarrollo.

5.5.2.4 Mantenimiento integral, incluyendo el HW y el S.O., de los servidores integrados en la red TETRA (CDD, TCS, TVG, AKDC y DOTS)

Los elementos de la red TETRA CDD, TCS, TVG, AKDC y DOTS están basados en equipos de tipo servidor u ordenador que han sido plataformados y suministrados por el fabricante del Sistema TETRA, Airbus D&S y/o sus partners en España. En este contrato se contempla el mantenimiento integral, incluyendo el HW y el S.O. de los equipos CDD, TCS, TVG, AKDC y DOTS.

5.5.3 Trabajo en campo de técnico de N3 (bloque de 4 horas)

En general, los servicios de soporte de Nivel 3 solicitados se deberán de poder realizar de forma remota (telefónicamente, correo electrónico, acceso por VPN a los sistemas...), a excepción de los servicios de instalación de correcciones / actualizaciones, mantenimiento del sistema de gestión TeNMS o formación, que sí contemplan desplazamientos y trabajo en campo / dependencias de Canal de Isabel II.

Para cubrir la posible necesidad de tener la presencia de técnicos de nivel 3 de manera local en trabajos específicos y fuera de los servicios que ya lo contemplan, se especifica una bolsa de horas de técnico de nivel 3 para trabajos en campo.

La prestación del servicio de bolsa de horas de técnico de nivel 3 para trabajos en campo se realizará tras una solicitud específica de los servicios técnicos de Canal de Isabel II en la que solicitarán el servicio para una fecha y lugar determinados, indicando la duración aproximada del servicio requerido. El adjudicatario contestará a la solicitud confirmándola o proponiendo fecha alternativa en caso de no poder atender la fecha solicitada por causa justificada.

Para facilitar esta tarea, se define un ítem para cuadro de precios unitarios que contemple un bloque de 4 horas de trabajo efectivo en el lugar. Los precios de estos ítems de cuadro de precios serán finales para Canal de Isabel II, es decir, incluirán todos los costes y gastos asociados (desplazamientos, dietas...).

Es previsible que los lugares para el desarrollo de este servicio sean los emplazamientos en los que se encuentran los nodos de conmutación del sistema TETRA.

5.5.4 Trabajo en campo de técnico de N3 (horas adicionales)

En caso de que el bloque inicial de 4 horas de trabajo en campo de técnico de N3 no fuera suficiente para completar la tarea, se define otro ítem por las horas adicionales al bloque inicial. Los precios de estos ítems de cuadro de precios serán finales para Canal de Isabel II, es decir, incluirán todos los costes y gastos asociados (desplazamientos, dietas...).

5.5.5 Servicio de instalación de Software de Corrección (Change Delivery)

Por medio del servicio de instalación de correcciones software se realizarán todas las tareas necesarias para preparar, realizar y verificar completamente la instalación de las correcciones de software que se pongan a disposición por parte del fabricante y que Canal de Isabel II solicite realizar.

Una vez que una corrección de software que sea directamente aplicable sobre los elementos de red sujetos a mantenimiento haya sido puesta a disposición y Canal de Isabel II solicite su instalación, el adjudicatario procederá a realizar las tareas que se describen en este apartado.

El adjudicatario o el fabricante llevará a cabo pruebas previas de compatibilidad de la corrección de software antes de proceder a su instalación en la red de Canal de Isabel II. Para ello deberá de disponer de una maqueta o entorno de pruebas donde comprobar y validar las nuevas correcciones de software. Seguirá un protocolo que recoja las medidas y comprobaciones propuestas por el adjudicatario, así como aquellas otras que se acuerden entre el adjudicatario y Canal de Isabel II. Entendiendo que la instalación de una corrección software representa un riesgo controlado sobre la operativa de la red TETRA, se considera suficiente que el adjudicatario entregue documentación justificativa de la realización de las pruebas previas de compatibilidad / certificaciones de fabricante.

Cuando los servicios técnicos de Canal de Isabel II validen la documentación y pruebas de compatibilidad realizadas, se planificará el calendario y los requisitos de instalación junto con el adjudicatario.

La instalación y verificación de la corrección de software sobre la red operativa será llevada a cabo por el personal designado por el adjudicatario. Por regla general, la instalación de la corrección de software en cada equipo o elemento de red que lo requiera se podrá realizar de forma remota a dicho equipo o elemento. En cualquier caso, debe de preverse que las tareas correspondientes se realicen desde las dependencias de Canal de Isabel II.

Una vez finalizada la instalación de las correcciones de software, el adjudicatario prestará un soporte técnico adicional a Canal de Isabel II durante un periodo de observación de 3 días inmediatamente posterior a la puesta en operación de dicho software. El soporte se prestará en condiciones 24x7x3.

Se estima que las tareas descritas para el servicio de instalación de corrección software pueden requerir 1 jornada para preparar el entorno y ejecutar el protocolo de pruebas de compatibilidad, 3 jornadas para las tareas específicas de instalación, verificación y documentación, y 3 días de periodo de observación.

5.5.6 Servicio de instalación de Software de Actualización (System Release)

Por medio del servicio de instalación de actualizaciones de software se realizarán todas las tareas necesarias para preparar, realizar y verificar completamente la instalación de las actualizaciones de

software que se pongan a disposición por parte del fabricante y que Canal de Isabel II solicite realizar. El adjudicatario procederá a realizar las tareas que se describen en este apartado.

El adjudicatario llevará a cabo pruebas previas de compatibilidad de la actualización de software antes de proceder a su instalación en la red de Canal de Isabel II. Para ello deberá disponer de una maqueta o entorno de pruebas donde comprobar y validar las nuevas versiones de software. La maqueta deberá disponer de los elementos básicos necesarios, similares y equivalentes a los existentes en la red descrita. Seguirá un protocolo que recoja las medidas y comprobaciones propuestas por el adjudicatario, así como aquellas otras que se acuerden entre el adjudicatario y Canal de Isabel II. El personal del servicio técnico de Canal de Isabel II que designe el responsable de la red se desplazará a las instalaciones del adjudicatario donde se encuentre la maqueta utilizada para la realización de las pruebas para, a la vista de los resultados, validar las nuevas versiones y su compatibilidad con el equipamiento en uso en la red operativa, incluidos terminales de usuario de distintos fabricantes / modelos. El adjudicatario entregará documentación justificativa de la realización de las pruebas previas de compatibilidad, así como de las certificaciones de fabricante que apliquen.

Cuando los servicios técnicos de Canal de Isabel II validen la documentación y pruebas de compatibilidad realizadas, se definirá un proceso detallado de instalación, se planificará el calendario y los requisitos de instalación junto con el adjudicatario.

La instalación y verificación de la actualización de software sobre la red operativa será llevada a cabo por el personal designado por el adjudicatario. La instalación de una nueva versión de software se realizará mediante actuaciones “in-situ”, en dependencias y emplazamientos de Canal de Isabel II, por parte del personal del adjudicatario. Por regla general, la instalación y activación de nuevas versiones de software en cada equipo o elemento de red se podrá realizar de forma remota a dicho equipo o elemento.

La actualización de software de la red desde la versión anterior al proceso de instalación hasta la versión objetivo puede requerir un proceso con dos o más actualizaciones intermedias para garantizar la compatibilidad operativa del conjunto del sistema. El servicio de instalación de actualización software contempla todos los trabajos requeridos, incluidos expresamente el número que sea necesario de saltos o pasos intermedios de actualización en el proceso completo.

Una vez finalizada la instalación de la actualización de software, así como después de cada salto de actualización intermedio que se requiera, el adjudicatario prestará un soporte técnico adicional a Canal de Isabel II durante un periodo de observación de 3 días inmediatamente posterior a la puesta en operación de dicho software. Durante dicho período de observación de tres días, el técnico de nivel 3 responsable de la actualización estará disponible 24x7, pudiendo ser requerido su acceso al sistema e incluso la intervención en local en un plazo inferior a 2 horas desde la activación de cualquier alarma relacionada con la instalación o con el nuevo software.

Se estima que las tareas descritas para el servicio de instalación de actualización software pueden requerir 5 jornadas para preparar el entorno y ejecutar el protocolo de pruebas de compatibilidad, 15 jornadas para las tareas específicas de instalación y verificación, los bloques de 3 días de periodo de observación que sean necesarios en función de los saltos intermedios de versión y 2 jornadas para preparar y entregar la documentación de pruebas, así como el paquete de software maestro en soporte CD-ROM.

5.5.7 Servicio Anual Mantenimiento de Sistema de Gestión 24x7

Por las características especiales, bien del sistema de Gestión del sistema descrito, TeNMS, o del sistema de gestión que pueda proponer el licitador y cumpla con las especificaciones técnicas indicadas en

apartados anteriores, y su influencia en la operativa del sistema, este sistema debe disponer también de un servicio específico de mantenimiento hardware y software. Dicho servicio constará, al menos, de los conceptos que se enumeran en los apartados siguientes.

1. Monitorización remota 24x7

Monitorización remota del sistema con dos objetivos principales:

- La detección en tiempo real de una avería tanto HW como SW.
- La detección temprana de situaciones potencialmente peligrosas, por ser susceptibles de degenerar en averías HW o SW. Se persigue de esta manera adelantarse a los problemas, lo cual redundará en una considerablemente mejor calidad del servicio ofrecido por el sistema que se monitoriza.

2. Administración del sistema

Implica el mantenimiento del sistema operativo y las bases de datos. Periódicamente se debe revisar el nivel de los parches del sistema operativo y bases de datos y, en caso necesario, se instalarán los parches recomendados para garantizar el buen funcionamiento del sistema operativo y las bases de datos.

3. Auditoría periódica del sistema

Periódicamente se realizará una auditoría en general de la planta a nivel de HW y SW con el objetivo de poder identificar posibles problemas (o puntos débiles) en el sistema, tales como: deficiencias estructurales, obsolescencia, capacidad del sistema, etc.

4. Administración archivos específicos

Dentro del mantenimiento previsto para los sistemas de supervisión el adjudicatario debe contemplar el chequeo de:

- Realización de Backups.
- Generación diaria de ficheros con información de disponibilidad para elaboración de informes.

Se incluirá el soporte de hardware y sistema operativo de los servidores con envío e instalación/reposición de piezas y módulos averiados en horario laboral.

El sistema de gestión estará sujeto a los servicios de soporte de nivel 3 y de disponibilidad e instalación de correcciones y nuevas versiones de software en los términos especificados para el resto de la red TETRA.

5.5.8 Reparaciones de elementos de red TETRA y reposición de elementos averiados no reparables

En los siguientes subapartados se relacionan de manera individualizada los elementos susceptibles de ser reparados o susceptibles de ser repuestos, en caso de no reparabilidad del elemento averiado. Estas mismas relaciones de elementos aparecen en el Anexo correspondiente al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para que los licitadores puedan proporcionar las valoraciones unitarias, que estarán vigentes durante el plazo de ejecución del Contrato. También se establecen condiciones básicas de los servicios de reparación y reposición.

5.5.8.1 Reparaciones

El alcance básico de las reparaciones de elementos de red averiados deberá comprender:

- Recogida de elementos averiados de almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid.
- Verificación preliminar del elemento de red. Viabilidad de la reparación.
- Reparación y verificación.
- Devolución de elementos reparados al almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid.

Los licitadores indicarán los plazos típicos de reparación en sus ofertas técnicas, teniendo en cuenta el proceso completo indicado desde la Recogida hasta la Devolución.

Los elementos de red que se identifican para ser susceptibles de ser reparados en el presente procedimiento son los de la siguiente tabla.

Ítem	Código de elemento en Red TETRA	Descripción	Observaciones
		Reparaciones TB3	
1.1	DA7625	DRMC (R380-385 S390-395)	
1.2	DAH7722	TB3 TTRX (380-400 MHz 65 W)	
1.3	DAH7733	TB3 TBC-U	
1.4	DC6701	PWR -48VDC	
1.5	DA7781	DRMC (R410-415 S420-425)	
1.6	DAH7777	TB3 TTRX (410-430 MHz 65 W)	
1.7	DA7141	ATC410	
1.8	467611A	FXC E1/T1 120/100 ohm	
1.9	DAH8212	TB3 TBCi	
		Reparaciones TB3p	
2.1	DA8277, DA8276, DA8271 o DA8270	TB3 pico, 2 carriers, by-pass o combined, 380 o 410 MHz	Precio único de reparación de TB3 pico de 2 portadoras para cualquier configuración de combinación de antenas (by-pass o combinada) y de frecuencia (380 o 410 MHz), aplicable a DA8277, DA8276, DA8271 y DA8270
		Reparaciones Extensores de cobertura	
3.1	DH336F	FIPLEX - Extensor de cobertura TETRA 410 MHz	
		Reparaciones RCS	
4.1	DA8099	Xgear16 Multi-interface Card	

5.5.8.2 Reposiciones

En caso de que un elemento de la red averiado sea declarado irreparable por los servicios técnicos de Canal de Isabel II, tras las debidas verificaciones e informes técnicos, el elemento de red se podrá reponer por otro igual o equivalente (supuesto de evolución tecnológica o modificación en la codificación de fabricante). El alcance de las reposiciones deberá comprender:

- Suministro del material correspondiente.
- El material para reposición tendrá la condición de nuevo. No podrá provenir de reparación previa o intercambio (*swapping*), salvo imposibilidad demostrable de poder proporcionar elementos nuevos y obtención de autorización expresa por parte de los servicios técnicos de Canal de Isabel II.
- Elementos complementarios que pueda requerir el elemento a suministrar para estar operativo, tales como licencias, software, etc.
- Versión de software del elemento a suministrar acorde a la versión operativa en la red de la que vaya a formar parte.
- Garantía de 2 años desde el momento de entrega.
- Entrega en el almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid.
- Manual y documentación técnica asociados a cada elemento, tales como test de fábrica, control de calidad, etc.

Los licitadores indicarán los plazos típicos de reposición en sus ofertas técnicas.

Los elementos de red que se identifican para ser susceptibles de ser considerados para reposición en el presente procedimiento son los de la siguiente tabla.

Ítem	Código de elemento en Red TETRA	Descripción	Observaciones
		Reposición de elementos no reparables TB3	
5.1	DA7625	DRMC (R380-385 S390-395)	
5.2	DA7793	CBLS DRMC1-TTRX	
5.3	DA9512	T-adapter for ATC	
5.4	DA9652	Cable A ATC 390-396 MHz	
5.5	DA9725	CBLS FXC E1-FXCIF	
5.6	DAH7722	TB3 TTRX (380-400 MHz 65 W)	
5.7	DAH7733	TB3 TBC-U	
5.8	DC6701	PWR -48VDC	
5.9	DA7781	DRMC (R410-415 S420-425)	
5.10	DA9453	Cable A for AT-Combiner (420 - 426 MHz)	
5.11	DAH7777	TB3 TTRX (410-430 MHz 65 W)	
5.12	DA7141	ATC410	
5.13	DA7161	Fan tray	
5.14	DA9725	CBLS FXC E1-FXCIF	

Ítem	Código de elemento en Red TETRA	Descripción	Observaciones
5.15	DA7091	PWR SUBRACK	
5.16	DA8052	TRX SUBRACK	
5.17	DA7089	FAN SUBRACK	
5.18	DA7858	COMMON SUBRACK ASSEMBLY	
5.19	DAH8212	TBCi	
5.20	DA7780	TXM 350 - 450	
5.21	ANTPPV1M	ANTENA PANEL POL VERT 1 metro	Aplicable a distintas aperturas DRC horizontal
5.22	ANTPPV2M	ANTENA PANEL POL VERT 2 metros	Aplicable a distintas aperturas DRC horizontal
5.23	ANTPPX1M	ANTENA PANEL X-POL 1 metro	Aplicable a distintas aperturas DRC horizontal
5.24	ANTPPX2M	ANTENA PANEL X-POL 2 metros	Aplicable a distintas aperturas DRC horizontal
		Reposición de elementos no reparables TB3pico	
6.1	DA8277, DA8276, DA8271 o DA8270	TB3 pico, 2 carriers, by-pass o combined, 380 o 410 MHz	Precio único de reposición de TB3 pico de 2 portadoras para cualquier configuración de combinación de antenas (by-pass o combinada) y de frecuencia (380 o 410 MHz), aplicable a DA8277, DA8276, DA8271 o DA8270, según modelos o versiones iguales o equivalentes de fabricante disponibles en el momento de la necesidad.
		Reposición de elementos no reparables RCS	
7.1	HR8605AA	Analog radio gateway (ARG)	
7.2	HR9148AA	RCS radio gateway wireless	
7.3	DA8099	Xgear16 Multi-interface Card	

5.5.8.2.1 Especificaciones de antenas de panel

Debido a la amplia variedad de antenas de panel existentes en cuanto a tamaño, apertura horizontal del diagrama de radiación, frecuencia de trabajo, polarización, etc., en este procedimiento se ha optado por englobar todas las variantes implantadas en la red TETRA en 4 tipos o categorías de antenas de tipo panel, partiendo de la base de que los precios dentro de cada categoría son iguales o muy similares. A la hora de requerir una reposición de una antena de tipo panel para TETRA se indicará banda de frecuencias (380 o 410 MHz), aunque muchos fabricantes disponen de paneles que cubren ambas bandas simultáneamente y apertura horizontal del diagrama de radiación de campo (DRC), siendo las aperturas de DRC típicas 60º, 90º o 120º.

5.5.8.3 Sistemática para el tratamiento de material averiado

Los servicios técnicos de Canal de Isabel II que se encargan del mantenimiento preventivo y correctivo, identificarán los elementos averiados o con malfuncionamiento. De la identificación realizada, puede determinarse que algún elemento tenga daños graves que lo hagan no reparable, en ese caso, los propios servicios técnicos de Canal de Isabel II podrán determinar la necesidad de procesar directamente la Reposición de dicho elemento.

Los elementos por reparar se pondrán a disposición del adjudicatario en el almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid para que el adjudicatario se haga cargo del transporte hasta sus dependencias.

El adjudicatario realizará una verificación preliminar para determinar el grado de avería o malfuncionamiento del elemento averiado. Si se determinase la no posibilidad de efectuar la reparación del elemento, se enviará informe técnico correspondiente a los servicios técnicos de Canal de Isabel II, que podrán iniciar la tramitación correspondiente para la Reposición del elemento no reparable. La determinación de elementos “no reparables” no da derecho a certificación con respecto a dichos elementos.

Los elementos reparables serán reparados por parte del propio fabricante o por parte de laboratorios o talleres de reparación homologados por el fabricante de los equipos. Los elementos reparados se acompañarán de documentación que indique cuál ha sido el diagnóstico de la avería, cuál ha sido la solución aplicada a nivel de componente electrónico discreto y protocolo de pruebas.

Una vez reparados y gestionado el envío del material reparado al almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid, el adjudicatario enviará albarán valorado de las reparaciones realizadas para que se procese la certificación técnica correspondiente, en caso de ser conforme.

Los servicios técnicos de Canal de Isabel II verificarán el material reparado.

5.5.8.4 Plazo de reparación

El plazo máximo para el procesamiento de la reparación de un elemento averiado desde que se pone a disposición del adjudicatario en el almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid, hasta que el adjudicatario lo devuelve reparado se establece en 10 semanas, salvo causas de fuerza mayor debidamente justificadas. Los licitadores indicarán en sus ofertas técnicas los plazos de reparación típicos.

El adjudicatario deberá de realizar el mejor esfuerzo para que los plazos sean lo más reducidos posible.

5.5.8.5 Sistemática para el tratamiento de reposiciones

Los servicios técnicos de Canal de Isabel II que se encargan del mantenimiento preventivo y correctivo, podrán identificar la necesidad de reponer determinados elementos. Adicionalmente, cabe la posibilidad de que, en la validación previa a la reparación de elementos averiados, el adjudicatario informe razonadamente que dicho elemento no sea reparable. En ese caso, los servicios técnicos de Canal de Isabel II podrán considerar que dicho elemento debe reponerse.

Los servicios técnicos de Canal de Isabel II promoverán las reposiciones de los elementos oportunos para que sea trasladado al adjudicatario.

El adjudicatario realizará el suministro de los elementos, en condición de nuevo, entregándolos en el almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid, acompañados de toda la documentación, licencias y software necesarios, así como de albarán de entrega.

Los servicios técnicos de Canal de Isabel II verificarán la entrega y realizarán la certificación técnica correspondiente.

5.5.8.6 Plazo de entrega Reposiciones

El plazo máximo para la entrega de reposiciones desde que se emite el Pedido de Compras, hasta que el adjudicatario entrega el material en el almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid, se establece en 12 semanas, salvo causas de fuerza mayor debidamente justificadas. Los licitadores indicarán en sus ofertas técnicas los plazos de reposición típicos.

El adjudicatario deberá de realizar el mejor esfuerzo para que los plazos sean lo más reducidos posible.

5.5.8.7 CONDICIONES DE GARANTÍA DE REPARACIONES Y REPOSICIONES

Durante el periodo de garantía, en caso de defectos de reparación o defectos de fabricación, el adjudicatario deberá volver a reparar o reemplazar los elementos con defectos, y asumir los costes derivados de dichos defectos.

5.5.8.7.1 Garantía de las reparaciones

El periodo de garantía de las reparaciones efectuadas será de un mínimo de 6 meses desde la entrega del material reparado en el almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid.

5.5.8.7.2 Garantía de las reposiciones

El periodo de garantía de las reposiciones / suministro de material en condición de nuevo será de 2 años desde la entrega del material en el almacén designado por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid.

5.5.9 Mantenimiento Anual adicional - Migración de DXTip a TAIRA

La implantación durante la vigencia de este contrato de la Migración de DXTip a TAIRA supone un hecho diferencial relevante desde el punto de vista del mantenimiento de nivel 3 y software. Como todo elemento nuevo adicional y según se establece en el Capítulo 11, SERVICIOS POST-VENTA, el adjudicatario también se hará cargo del soporte SW y nivel 3 de Fabricante hasta que dichos elementos nuevos adicionales pasen a estar soportados por la parte correspondiente de este Contrato para el soporte SW y nivel 3 que contemple dichos elementos. Los licitadores ofertarán para este apartado el precio anual, adicional al precio de mantenimiento N3 y SW total, para incorporar en el mantenimiento Nivel 3 y SW de este Contrato la Migración de DXTip a TAIRA.

En caso de que la implantación de este nuevo elemento se produzca con posterioridad al inicio de las actividades de mantenimiento N3 y SW de este Contrato, sólo se iniciará la prestación de este servicio a partir de la aceptación sin reparos del nuevo elemento.

5.5.10 Mantenimiento Anual adicional - Pasarelas Externas a PABX

La implantación durante la vigencia de este contrato de Pasarelas Externas a PABX supone un hecho diferencial relevante desde el punto de vista del mantenimiento de nivel 3 y software. Como todo elemento nuevo adicional y según se establece en el Capítulo 11, SERVICIOS POST-VENTA, el adjudicatario también se hará cargo del soporte SW y nivel 3 de Fabricante hasta que dichos elementos nuevos adicionales pasen a estar soportados por la parte correspondiente de este Contrato para el soporte SW y nivel 3 que contemple dichos elementos. Los licitadores ofertarán para este apartado el precio anual, adicional al precio de mantenimiento N3 y SW total, para incorporar en el mantenimiento Nivel 3 y SW de este Contrato las Pasarelas Externas a PABX.

En caso de que la implantación de este nuevo elemento se produzca con posterioridad al inicio de las actividades de mantenimiento N3 y SW de este Contrato, sólo se iniciará la prestación de este servicio a partir de la aceptación sin reparos del nuevo elemento.

5.5.11 Mantenimiento Anual adicional - OPCIÓN AGNET 800

La implantación durante la vigencia de este contrato de Agnet 800 para Voz y SDS, con 100 licencias de usuarios, supone un hecho diferencial relevante desde el punto de vista del mantenimiento de nivel 3 y software. Como todo elemento nuevo adicional y según se establece en el Capítulo 11, SERVICIOS POST-VENTA, el adjudicatario también se hará cargo del soporte SW y nivel 3 de Fabricante hasta que dichos elementos nuevos adicionales pasen a estar soportados por la parte correspondiente de este Contrato para el soporte SW y nivel 3 que contemple dichos elementos. Los licitadores ofertarán para este apartado el precio anual, adicional al precio de mantenimiento N3 y SW total, para incorporar en el mantenimiento Nivel 3 y SW de este Contrato Agnet 800 Voz y SDS, con 100 licencias de usuarios.

En caso de que la implantación de este nuevo elemento se produzca con posterioridad al inicio de las actividades de mantenimiento N3 y SW de este Contrato, sólo se iniciará la prestación de este servicio a partir de la aceptación sin reparos del nuevo elemento.

5.5.12 Mantenimiento Anual adicional - OPCIÓN AGNET 800: 100 licencias AGNET adicionales

La implantación durante la vigencia de este contrato de licencias de usuario adicionales para Agnet 800 para Voz y SDS, supone un hecho diferencial relevante desde el punto de vista del mantenimiento de nivel 3 y software. Como todo elemento nuevo adicional y según se establece en el Capítulo 11, SERVICIOS POST-VENTA, el adjudicatario también se hará cargo del soporte SW y nivel 3 de Fabricante hasta que dichos elementos nuevos adicionales pasen a estar soportados por la parte correspondiente de este Contrato para el soporte SW y nivel 3 que contemple dichos elementos. Los licitadores ofertarán para este apartado el precio anual, adicional al precio de mantenimiento N3 y SW total, para incorporar en el mantenimiento Nivel 3 y SW de este Contrato 100 licencias de usuarios adicionales Agnet 800 Voz y SDS.

En caso de que la implantación de este nuevo elemento se produzca con posterioridad al inicio de las actividades de mantenimiento N3 y SW de este Contrato, sólo se iniciará la prestación de este servicio a partir de la aceptación sin reparos del nuevo elemento.

5.5.13 Gestión, configuración y mantenimiento de electrónica de red

La introducción del equipamiento especificado en los apartados 5.2.6 “Equipamiento de red de datos en el emplazamiento de estación base” y 5.6 “Electrónica de Red en Nodos” que constituirá la red de datos asociada al Sistema TETRA, requiere de la provisión de servicios para la gestión, configuración y mantenimiento de dicha electrónica de red, tanto del hardware como de la configuración / software.

Esta actividad se realizará por medio de un mecanismo de bolsa de horas de perfil de Ingeniero de Redes de Datos (Network Engineer). Se ofertará el precio unitario para la realización de 780 horas anuales.

Con carácter general, la necesidad de ejecución de estos servicios se comunicará al adjudicatario con 10 días de antelación, salvo para trabajos o necesidades urgentes, que no podrán suponer más de un 5% de la necesidad total, para las que se podrá avisar con 1 día de antelación. También se podrán establecer otro tipo de planificaciones de tareas por semanas / meses o la periodicidad y organización temporal que se acuerde durante el plazo de ejecución del contrato.

Se certificará a mes vencido la parte proporcional de este servicio correspondiente al número de horas solicitadas y efectivamente realizadas en el mes anterior.

Salvo planificación diferente con el adjudicatario durante el plazo de ejecución del contrato, este servicio se solicitará por jornadas completas de 8 horas.

Se estima que el 80% de los servicios se prestarán en las dependencias de Canal de Isabel II y que el 20% restante se podrá realizar de forma remota, utilizando los medios de acceso que se describen en el Anexo de este documento.

Perfil de los ingenieros: Todo el personal destinado a este servicio debe poseer al menos el título de Ingeniero Técnico de Telecomunicación o Ingeniero Técnico Informático (o el Grado Universitario equivalente). Entre todo el personal se debe reunir las siguientes acreditaciones:

- Certificación CCNP o equivalente.
- Certificación NSE-4 o equivalente.

Se exigirá experiencia demostrable de al menos tres años en Gestión, configuración y mantenimiento de electrónica de red de las tecnologías ofertadas.

Estas condiciones se mantendrán a lo largo de toda la duración del contrato para asegurar el compromiso de calidad del servicio requerido independientemente de los recursos humanos destinados al proyecto.

- **Equipamiento necesario:** Ofimática y aplicaciones necesarias para configuración y mantenimiento de los equipos de electrónica de red ofertados. Acceso mediante VPN a los servicios de información de Canal de Isabel II, u otro acceso que defina Canal de Isabel II, para poder realizar operaciones remotas de diagnóstico y resolución de incidencias. En el Anexo de este documento, se indica los requisitos establecidos por Canal de Isabel II para esta conexión VPN.

5.5.14 Análisis, estudios, elaboración y entrega de documentación para orientar el cumplimiento de ENS

En el Capítulo 16, APLICABILIDAD AL ENS, se indica que el adjudicatario deberá de disponer de recursos formados en el ENS y que se generará como entregable toda la documentación necesaria, conforme a lo indicado en el Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, para orientar el cumplimiento en materia de ENS correspondiente a los elementos objeto de este contrato, considerando que Canal de Isabel II promoverá otros expedientes de contratación que tendrán como alcances la auditoría de seguridad del Sistema TETRA y la certificación del sistema TETRA en ENS, respectivamente. También se establece que en ningún caso está en el alcance del presente contrato la entrega de ningún certificado del RD del ENS.

En el presente apartado se contemplan los servicios profesionales específicos de análisis, estudios, preparación y entrega de documentación en materia de ENS que sea adicional o no esté contemplada en la documentación técnica de equipamiento o en la documentación de replanteo, instalación, cartografía, etc. que se requiere para la correcta ejecución técnica del Contrato.

Esta actividad se realizará por medio de un mecanismo de bolsa de horas de perfil de Consultor de Seguridad IT – Infraestructura y redes (IT Security Consultant - IT Infrastructure / Network). Se ofertará el precio unitario para la realización de 350 horas anuales.

Con carácter enunciativo y no limitativo, las tareas y preparación de documentación para orientar el cumplimiento de ENS correspondiente a los elementos objeto de este contrato se realizarán sobre los siguientes aspectos:

- Desarrollo de normas y políticas.
 - Organización de seguridad de la información.
 - Alineamiento con el ISMS (Sistema de Gestión de Seguridad de la Información) de Canal de Isabel II.
 - Arquitectura de Seguridad.
 - Matriz de categorización del sistema.
 - Aplicabilidad.
- Análisis de riesgos.
- Plan de tratamiento de riesgos.
- Desarrollo de guías de bastionado y/o controles para mitigar el riesgo.
- Documentación sobre configuración y operación segura por tipo de producto.
- Guías y políticas de seguridad específicas de los elementos objeto del contrato .

Con carácter general, la necesidad de ejecución de estos servicios se comunicará al adjudicatario con 10 días de antelación, salvo para trabajos o necesidades urgentes, que no podrán suponer más de un 5% de la necesidad total, para las que se podrá avisar con 1 día de antelación. También se podrán establecer otro tipo de planificaciones de tareas por semanas / meses o la periodicidad y organización temporal que se acuerde durante el plazo de ejecución del contrato.

Se certificará a mes vencido la parte proporcional de este servicio correspondiente al número de horas solicitadas y efectivamente realizadas en el mes anterior.

Salvo planificación diferente con el adjudicatario durante el plazo de ejecución del contrato, este servicio se solicitará por jornadas completas de 8 horas.

Se exigirá experiencia demostrable de al menos dos años en consultoría, análisis y estudios sobre ciberseguridad en sistemas y redes IT / comunicaciones del personal que vaya a realizar estas tareas.

Estas condiciones se mantendrán a lo largo de toda la duración del contrato para asegurar el compromiso de calidad del servicio requerido independientemente de los recursos humanos destinados al proyecto.

5.6 Electrónica de Red en Nodos

La red troncal IP TETRA es un componente obligatorio en las redes de sistemas TETRA con múltiples emplazamientos. Su función es la de proporcionar conectividad IP fiable, escalable y segura para los elementos del sistema y servicios IP adicionales, tales como servicios de nombres de dominio, asignación de direcciones IP y filtrado del tráfico IP.

Según especificaciones del fabricante del equipamiento TETRA, la red troncal IP debe diseñarse de manera que sea resistente y fiable y se recomienda que la interrupción máxima de la redundancia sea inferior a 2 segundos. Debe soportar la priorización de paquetes según QoS (p-bits VLAN de capa 2 y/o DSCP de capa 3). En especial, la conexión del emplazamiento de estación base a la red troncal requiere priorización para limitar el tráfico de la interfaz O&M ya que el tráfico de la interfaz O&M tiende a consumir ancho de banda de transmisión.

Además, se recomienda implementar la red troncal IP utilizando un protocolo de enrutamiento dinámico para evitar los problemas asociados al enrutamiento estático en redes complejas. Las ventajas del enrutamiento dinámico son la escalabilidad y la adaptabilidad. Una red dinámica puede crecer más rápido y a mayor tamaño. Una red enrutada dinámicamente también puede adaptarse a cambios de topología causados por el crecimiento de la red o por el fallo de uno o más componentes de la red.

Como se requiere que la red troncal IP interna interactúe con sistemas IP externos, esta interfaz normalmente se centraliza a un par de router/switch de la red troncal IP. Normalmente, la interfaz se implementará con un router VPN/firewall.

En los apartados siguientes se indican las especificaciones técnicas de obligado cumplimiento de los switches de capa 3 y firewall que forman parte la red troncal IP de la Red TETRA de la Comunidad de Madrid. Se distingue en ambos casos equipamiento para el “CORE TETRA” y para “Servicios”, dado que en el diseño de esta red troncal IP se realiza una gestión separada de ambos tipos de tráfico IP.

5.6.1 Switches capa 3 CORE TETRA

Para dotar de conectividad IP a los emplazamientos de los conmutadores TAIRA TETRA se ha determinado necesario emplear dos switches capa 3 en cada ubicación de conmutador de manera que, además de las prestaciones y funcionalidades requeridas, se asegure una correcta fiabilidad y redundancia del sistema. Estos switches serán los encargados de gestionar el tráfico IP asociado a los servicios TETRA.

- El equipo deberá estar incluido en el “Catálogo de Productos y Servicios de Seguridad de las Tecnologías de la información y la Comunicación” del CCN (CCN-STIC 105) con categoría “ENS alta”.
- El equipo deberá tener un mínimo de 48 puertos ethernet de 1 GbE (1G BASE-T)
- El equipo deberá tener un mínimo de 4 puertos ethernet de 10 GbE SFP+ (Si se consigue a través de una ranura de expansión, deberá incluirse en el suministro)
- Cada equipo deberá contar con doble fuente de alimentación 220 V AC intercambiable en caliente con el cableado necesario para conectar ambas fuentes de alimentación a conectores IEC C13 (Los cables deberán acabar en IEC C14). El cableado deberá tener una longitud mínima de 2 metros.
- La capacidad de la matriz de conmutación será como mínimo de 256 Gbps y una velocidad de re-direccionamiento de al menos 154 Mpps.
- Requerimientos/Protocolos para capa2:
 - Encapsulación VLAN estándar IEEE 802.1Q. Número mínimo de VLANs: 4094.
 - Soporte de protocolo Spanning-Tree (IEEE 802.1D), Rapid-Spanning-Tree (IEEE 802.1w) y Multiple-Spanning-Tree (IEEE 802.1s).
 - LACP estándar IEEE 802.3ad.
 - Soporte para Jumbo Frame (MTU de mínimo de 9198 bytes).
 - Control de saturación por broadcast (broadcast storm control).
 - Soporte para monitorización de puerto remoto (SPAN y RSPAN o equivalentes)
 - Mínimo de 32000 entradas en la tabla de direccionamiento MAC.

- Soporte para QOS L2 (COS)
- Requerimientos/Protocolos para capa 3:
 - HSRP y/o VRRP.
 - Soporte para enrutamiento estático y dinámico (mínimo OSPF)
 - Soporte para VRF
 - Capacidad de configuración de listas de acceso (ACLs).
 - Soporte para QOS L3 (DSCP)
- Se debe poder agrupar una pareja de equipos como un único switch lógico para la red (stack).
- La arquitectura de agrupación (Stack) deberá ser capaz de hacer failover entre sus miembros en menos de 50 ms.
- Soporte para, al menos, los siguientes protocolos: SNMPv2, SNMPv3, telnet, SSHv2, RADIUS y TACACS.
- Cada equipo deberá de contar con al menos un puerto Ethernet dedicado para gestión fuera de banda (out of band).
- Soporte IPv4 e IPv6.

Especificaciones físicas:

- Altura de 1U, compatible con bastidor de 19 pulgadas y cuatro postes. La profundidad del equipo deberá ser inferior a 800 mm.
- Los equipos se entregarán con los herrajes y tornillería necesarios para su instalación en bastidor de 19 pulgadas y cuatro postes.

Transceptores/cableado:

- Por cada switch se suministrará lo siguiente:
 - Cable y tarjetería necesarios para crear un stack, contando con una separación de 1 metro

Licencias software:

La solución se entregará con las licencias necesarias para cubrir las especificaciones definidas previamente.

Mantenimiento de los switches:

Los switches suministrados deben de disponer de hasta 5 años, o hasta la finalización del plazo de ejecución del contrato, de mantenimiento en régimen NBD que cubrirá el envío de un equipo de red de iguales características al averiado, desde el fabricante o desde partner con sede en provincia de Madrid, que llegará a los servicios técnicos de Canal de Isabel II al siguiente día laborable (NBD) al que se haya pasado el aviso. Los servicios técnicos de Canal de Isabel II realizarán la sustitución del equipo averiado por el proporcionado en sustitución y pondrán a disposición del soporte técnico la recogida del equipo averiado.

Este tipo de mantenimiento cubrirá cualquier tipo de fallo o malfuncionamiento hardware en los equipos e incluirá los gastos derivados de la logística y transporte de los materiales. El coste derivado de este servicio de soporte y mantenimiento durante los hasta 5 años solicitados o

hasta fin del plazo de contrato se deberá incluir de manera íntegra en el precio unitario de adquisición de cada equipo. Si de manera justificada mediante documentación formal por parte del fabricante de los equipos ofertados, los licitadores no ofertaran el mantenimiento en régimen NBD durante 5 años o hasta fin de contrato, deberán de indicar con claridad en sus ofertas el número de años completos de soporte NBD que se incluyen desde la aceptación de cada equipo, teniendo en consideración que el mínimo será 3 años.

Para simplificar el mantenimiento y los posibles escalados a fabricante, el fabricante de los equipos suministrados para este punto 5.6.1 deberá ser el mismo que para los equipos definidos en los puntos 5.2.6 y 5.6.3.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas el suministro de 4 unidades de switches de capa 3 CORE TETRA, dos para cada uno de los emplazamientos de los conmutadores TAIRA TETRA. El licitador deberá aportar documentación técnica detallada que justifique que el equipamiento propuesto cumple con las especificaciones técnicas que se indican en este apartado, así como toda la información técnica de interés que describa todas las opciones de configuración y funcionamiento del equipamiento propuesto.

5.6.2 Firewall CORE TETRA

Para dotar de seguridad a los emplazamientos de los conmutadores TAIRA TETRA se ha determinado necesario emplear dos firewalls en cada ubicación de conmutador de manera que, además de las prestaciones y funcionalidades requeridas, se asegure una correcta fiabilidad y redundancia del sistema. Estos firewalls serán los encargados de dotar de la correspondiente seguridad al tráfico IP asociado a los servicios TETRA.

Además de lo anterior, específicamente para este firewall CORE TETRA se demanda que cumpla los requisitos relativos a la implementación de las funcionalidades IPsec y Agnet 800.

- Como se ha comentado en apartados anteriores, los elevados requisitos de seguridad, confidencialidad e integridad de la información transportada por la red IP de la red TETRA de la Comunidad de Madrid, indican la necesidad de implementar el protocolo IPsec para las comunicaciones: información de señalización, información de voz en las interfaces DXT-TBS e inter-DXT. La funcionalidad IPsec está integrada en las estaciones base (tarjeta TBCi) y requiere de un equipamiento específico externo, router IPsec, en cada ubicación de nodo de conmutador TAIRA TETRA para la terminación de estos túneles IPsec. En este apartado se indican las especificaciones técnicas del equipo que, en configuración redundante, se instalará en cada ubicación de los servidores TAIRA TETRA para implementar la funcionalidad IPsec.
- Además, para dotar de seguridad la comunicación del cliente Agnet con el conmutador TAIRA TETRA, es necesario emplear un firewall VPN que cumpla con los siguientes requisitos:
 - Gestionar conexiones VPN con un cliente móvil (servidor VPN, que acepta tanto IPSEC como IPSEC+SSL).
 - Conexión con Active Directory o RADIUS de Canal de Isabel II donde estén gestionados los usuarios de la VPN de Agnet voz y sus credenciales.
 - Disponer de servicio DHCP para dotar de IP a los usuarios a través de un pool destinado para tal efecto.

- El equipo deberá estar incluido en el “Catálogo de Productos y Servicios de Seguridad de las Tecnologías de la información y la Comunicación” del CCN (CCN-STIC 105) con categoría “ENS alta”.
- El sistema propuesto debe ofrecer como mínimo:
 - 12 x interfaces Gigabit Ethernet aceleradas por hardware BASE-T
 - 4 x interfaces Gigabit Ethernet aceleradas por hardware SFP
 - 2 x interfaces TenGigabit Ethernet aceleradas por hardware SFP+
 - 1 x interfaz Gigabit Ethernet BASE-T para gestión fuera de banda
- Cada equipo deberá contar con doble fuente de alimentación 220 V AC intercambiable en caliente con el cableado necesario para conectar ambas fuentes de alimentación a conectores IEC C13 (Los cables deberán acabar en IEC C14). El cableado deberá tener una longitud mínima de 2 metros.
- El rendimiento del equipo deberá ser como poco de:
 - Sesiones simultáneas: 1,5 millones
 - Nuevas sesiones / seg: 56.000
 - Rendimiento del cortafuegos (paquetes UDP de 1518 bytes): 20 Gbps
 - Rendimiento del cortafuegos (paquetes UDP de 512 bytes): 18 Gbps
 - Rendimiento de tráfico VPN IPSEC (512 byte): 11,5 Gbps
 - Número de políticas de firewall: 10000
 - Número de túneles IPSEC Gateway-To-Gateway: 2000
 - Número de túneles IPSEC Client-To-Gateway: 16000
 - Usuarios concurrentes SSL-VPN: 500
 - Rendimiento SSL-VPN: 1 Gbps
 - Hasta 15 Gbps (HTTP 64K) de Throughput para Control de Aplicaciones.
 - Hasta 1,6 Gbps de NGFW (Firewall, IPS y Control de Aplicaciones).
 - Hasta 1 Gbps de protección contra amenazas.
 - Latencia máxima Firewall (64 byte, UDP) 4.97 µs.
- La pareja de equipos deberá poder configurarse como un clúster de alta disponibilidad en modo activo-activo o activo-pasivo.
- El sistema debe ser capaz de soportar RIP, OSPF y BGP El sistema propuesto debe permitir la asignación de VRFs diferenciadas para las diferentes interfaces existentes tanto físicas como virtuales El sistema deberá ser compatible con PIM v2.
- El sistema propuesto deberá soportar múltiples servidores DHCP en cualquier interfaz El sistema propuesto soportará DHCP Relay El sistema propuesto permitirá usar la opción de agente de DHCP Relay (también conocido como opción 82) El sistema propuesto debe recibir y almacenar los mensajes LLDP y hacer que la información esté disponible a través de CLI, API REST y SNMP.

- El sistema propuesto deberá soportar el servicio de DNS IPv4 e IPv6 El sistema propuesto permitirá a los administradores configurar hasta ocho dominios en la configuración de DNS El sistema propuesto debe ser capaz de operar como un servidor DNS maestro o esclavo.
- El sistema propuesto apoyará uso de varios servidores NTP para ajustar la hora del sistema
- Las firmas de AV se pueden actualizar de tres maneras diferentes: de forma manual y a través de mecanismos push o pull. El administrador puede programar para comprobar si hay nuevas actualizaciones o las mismas pueden ser enviadas al dispositivo cada vez que hay una actualización disponible.
- El sistema propuesto deberá proporcionar la capacidad de permitir o bloquear grupos específicos de grayware tales como adwares, BHO y keyloggers El sistema propuesto deberá proporcionar la capacidad de activar / desactivar el motor de heurística, y bloquear los archivos adjuntos sospechosos.
- El sistema propuesto debe ser capaz de bloquear o permitir un archivo de gran tamaño basado en umbrales configurables para cada tipo de protocolo y política de cortafuegos.
- El sistema propuesto deberá proporcionar capacidades para mejorar la experiencia del usuario, enviando al cliente una parte del archivo que se está almacenando para su escaneo proporcionando información de que la descarga está ocurriendo y evitando cortes de conexión por exceso de tiempo de espera.
- La solución de protección antivirus incluirá protección avanzada contra malware:
 - Virus Outbreak Protection
 - Content Disarm & Reconstruction (CDR)
 - Advanced Threat Protection a través de integración con soluciones de Sandbox en cloud
- El Firewall propuesto deberá ser capaz de soportar diversos métodos de autenticación de usuario simultáneamente, incluyendo:
 - Entradas en base de datos local
 - Servidores LDAP
 - Servidores RADIUS
 - Servidores TACACS +
 - Integración nativa con Windows AD con capacidad de SSO
- La solución deberá ser capaz de proporcionar SSO de Windows AD por medio de agentes colectores que intermediarán entre los usuarios y los dispositivos cuando inician sesión en el dominio de AD.
- El sistema propuesto debe tener un mínimo de 480 GB SSD de almacenamiento interno que le permita almacenar datos en local como logs del sistema.
- El dispositivo será capaz de registrar eventos tanto interna como externamente con las siguientes opciones:
 - Dispositivo de almacenamiento centralizado dedicado
 - Memoria (buffer)

- Servidor syslog
 - Webtrend
 - Disco duro interno
- Los informes pueden generarse instantáneamente o de forma programada De cara a facilitar las investigaciones el dispositivo de logging y reporting externo debe ser capaz de:
 - Proporcionar una vista en tiempo real de ataques a través de su interfaz web
 - Capacidad para realizar búsquedas y filtrados
 - Correlar logs de ataques y mostrar principales ataques para periodos de tiempo configurables
 - Recolección de paquetes desde el módulo IPS y mostrarlos en tiempo real
- Requerimientos/Protocolos para capa2:
 - Gestión de VLAN e integración de 802.1Q
 - Soporte de protocolo Multiple-Spanning-Tree (IEEE 802.1s).
 - LACP estándar IEEE 802.3ad.
- Cada equipo deberá de contar con al menos un puerto Ethernet dedicado para gestión fuera de banda (out of band).
- Soporte IPv4 e IPv6.

Especificaciones físicas:

- Altura de 1U, compatible con bastidor de 19 pulgadas y cuatro postes. La profundidad del equipo deberá ser inferior a 800 mm.
- Los equipos se entregarán con los herrajes y tornillería necesarios para su instalación en bastidor de 19 pulgadas y cuatro postes.

Transceptores/cableado:

- Por cada Firewall se suministrará lo siguiente:
 - Dos transceptores 10 Gb SFP+ short range

Licencias software y soporte hardware:

- La solución se entregará con las licencias necesarias para cubrir las especificaciones previamente definidas, servicios de seguridad y el soporte hardware NBD con una duración de hasta 5 años, o hasta la finalización del plazo de ejecución del contrato.
- El coste derivado de este servicio de soporte y mantenimiento durante los hasta cinco años solicitados o hasta fin del plazo de contrato se deberá incluir de manera íntegra en el precio unitario de adquisición de cada equipo. Si de manera justificada mediante documentación formal por parte del fabricante de los equipos ofertados, los licitadores no ofertaran el mantenimiento en régimen NBD durante 5 años o hasta fin de contrato, deberán de indicar con claridad en sus ofertas el número de años completos de soporte NBD que se incluyen desde la aceptación de cada equipo, teniendo en consideración que el mínimo será 3 años.

Para simplificar la operación y facilitar el mantenimiento, los equipos suministrados para el punto 5.6.2 y 5.6.4 serán del mismo fabricante y modelo.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas el suministro de 4 unidades de Firewall CORE TETRA (configuración redundante). El licitador deberá aportar documentación técnica detallada que justifique que el equipamiento propuesto cumple con las especificaciones técnicas que se indican en este apartado, así como toda la información técnica de interés que describa todas las opciones de configuración y funcionamiento del equipamiento propuesto.

5.6.3 Switches SERVICIOS

Para dotar de conectividad IP a los emplazamientos de los conmutadores TAIRA TETRA se ha determinado necesario emplear dos switches capa 3 en cada ubicación de conmutador de manera que, además de las prestaciones y funcionalidades requeridas, se asegure una correcta fiabilidad y redundancia del sistema. Estos switches serán los encargados de gestionar el tráfico IP asociado a las aplicaciones TETRA de terceros.

- El equipo deberá estar incluido en el “Catálogo de Productos y Servicios de Seguridad de las Tecnologías de la información y la Comunicación” del CCN (CCN-STIC 105) con categoría “ENS alta”.
- El equipo deberá tener un mínimo de 48 puertos ethernet de 1 GbE (1G BASE-T)
- El equipo deberá tener un mínimo de 4 puertos ethernet de 10 GbE SFP+ (Si se consigue a través de una ranura de expansión, deberá incluirse en el suministro)
- Cada equipo deberá contar con doble fuente de alimentación 220 V AC intercambiable en caliente con el cableado necesario para conectar ambas fuentes de alimentación a conectores IEC C13 (Los cables deberán acabar en IEC C14). El cableado deberá tener una longitud mínima de 2 metros.
- La capacidad de la matriz de conmutación será como mínimo de 256 Gbps y una velocidad de re-direccionamiento de al menos 154 Mpps.
- Requerimientos/Protocolos para capa2:
 - Encapsulación VLAN estándar IEEE 802.1Q. Número mínimo de VLANs: 4094.
 - Soporte de protocolo Spanning-Tree (IEEE 802.1D), Rapid-Spanning-Tree (IEEE 802.1w) y Multiple-Spanning-Tree (IEEE 802.1s).
 - LACP estándar IEEE 802.3ad.
 - Soporte para Jumbo Frame (MTU de mínimo de 9198 bytes).
 - Control de saturación por broadcast (broadcast storm control).
 - Soporte para monitorización de puerto remoto (SPAN y RSPAN o equivalentes)
 - Mínimo de 32000 entradas en la tabla de direccionamiento MAC.
 - Soporte para QOS L2 (COS)
- Requerimientos/Protocolos para capa 3:
 - HSRP y/o VRRP.
 - Soporte para enrutamiento estático y dinámico (mínimo OSPF)
 - Soporte para VRF
 - Capacidad de configuración de listas de acceso (ACLs).

- Soporte para QOS L3 (DSCP)
- Se debe poder agrupar una pareja de equipos como un único switch lógico para la red (stack).
- La arquitectura de agrupación (Stack) deberá ser capaz de hacer failover entre sus miembros en menos de 50 ms.
- Soporte para, al menos, los siguientes protocolos: SNMPv2, SNMPv3, telnet, SSHv2, RADIUS y TACACS.
- Cada equipo deberá de contar con al menos un puerto Ethernet dedicado para gestión fuera de banda (out of band).
- Soporte IPv4 e IPv6.

Especificaciones físicas:

- Altura de 1U, compatible con bastidor de 19 pulgadas y cuatro postes. La profundidad del equipo deberá ser inferior a 800 mm.
- Los equipos se entregarán con los herrajes y tornillería necesarios para su instalación en bastidor de 19 pulgadas y cuatro postes.

Transceptores/cableado:

- Por cada switch se suministrará lo siguiente:
 - Cable y tarjetería necesarios para crear un stack, contando con una separación de 1 metro

Licencias software:

La solución se entregará con las licencias necesarias para cubrir las especificaciones definidas previamente.

Mantenimiento de los switches:

Los switches suministrados deben de disponer de hasta 5 años, o hasta la finalización del plazo de ejecución del contrato, de mantenimiento en régimen NBD que cubrirá el envío de un equipo de red de iguales características al averiado, desde el fabricante o desde partner con sede en provincia de Madrid, que llegará a los servicios técnicos de Canal de Isabel II al siguiente día laborable (NBD) al que se haya pasado el aviso. Los servicios técnicos de Canal de Isabel II realizarán la sustitución del equipo averiado por el proporcionado en sustitución y pondrán a disposición del soporte técnico la recogida del equipo averiado.

Este tipo de mantenimiento cubrirá cualquier tipo de fallo o malfuncionamiento hardware en los equipos e incluirá los gastos derivados de la logística y transporte de los materiales. El coste derivado de este servicio de soporte y mantenimiento durante los hasta cinco años solicitados o hasta fin del plazo de contrato se deberá incluir de manera íntegra en el precio unitario de adquisición de cada equipo. Si de manera justificada mediante documentación formal por parte del fabricante de los equipos ofertados, los licitadores no ofertaran el mantenimiento en régimen NBD durante 5 años o hasta fin de contrato, deberán de indicar con claridad en sus ofertas el número de años completos de soporte NBD que se incluyen desde la aceptación de cada equipo, teniendo en consideración que el mínimo será 3 años.

Para simplificar el mantenimiento y los posibles escalados a fabricante, el fabricante de los equipos suministrados para este punto 5.6.3 deberá ser el mismo que para los equipos definidos en los puntos 5.2.6 y 5.6.1.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas el suministro de 4 unidades de switches de capa 3 SERVICIOS, dos para cada uno de los emplazamientos de los conmutadores TAIRA TETRA. El licitador deberá aportar documentación técnica detallada que justifique que el equipamiento propuesto cumple con las especificaciones técnicas que se indican en este apartado, así como toda la información técnica de interés que describa todas las opciones de configuración y funcionamiento del equipamiento propuesto.

5.6.4 Firewall SERVICIOS

Para dotar de seguridad a la Red TETRA de la Comunidad de Madrid en su interconexión con las aplicaciones de terceros, se ha determinado necesario emplear dos firewalls de manera que, además de las prestaciones y funcionalidades requeridas, se asegure una correcta fiabilidad y redundancia del sistema. Estos firewalls serán los encargados de dotar de la correspondiente seguridad al tráfico IP de la Red TETRA de la Comunidad de Madrid con respecto a los servicios de terceros.

Además de lo anterior, específicamente para este firewall SERVICIOS se demanda que cumpla los requisitos relativos a la implementación de la funcionalidad Agnet 800.

- Para dotar de seguridad la comunicación del cliente Agnet con el conmutador TAIRA TETRA, es necesario emplear un firewall VPN que cumpla con los siguientes requisitos:
 - Gestionar conexiones VPN con un cliente móvil (servidor VPN, que acepta tanto IPSEC como IPSEC+SSL).
 - Conexión con Active Directory o RADIUS de Canal de Isabel II donde estén gestionados los usuarios de la VPN de Agnet voz y sus credenciales.
 - Disponer de servicio DHCP para dotar de IP a los usuarios a través de un pool destinado para tal efecto.
- El equipo deberá estar incluido en el “Catálogo de Productos y Servicios de Seguridad de las Tecnologías de la información y la Comunicación” del CCN (CCN-STIC 105) con categoría “ENS alta”.
- El sistema propuesto debe ofrecer como mínimo:
 - 12 x interfaces Gigabit Ethernet aceleradas por hardware BASE-T
 - 4 x interfaces Gigabit Ethernet aceleradas por hardware SFP
 - 2 x interfaces TenGigabit Ethernet aceleradas por hardware SFP+
 - 1 x interfaz Gigabit Ethernet BASE-T para gestión fuera de banda
- Cada equipo deberá contar con doble fuente de alimentación 220 V AC intercambiable en caliente con el cableado necesario para conectar ambas fuentes de alimentación a conectores IEC C13 (Los cables deberán acabar en IEC C14). El cableado deberá tener una longitud mínima de 2 metros.
- El rendimiento del equipo deberá ser como poco de:

- Sesiones simultáneas: 1,5 millones
- Nuevas sesiones / seg: 56.000
- Rendimiento del cortafuegos (paquetes UDP de 1518 bytes): 20 Gbps
- Rendimiento del cortafuegos (paquetes UDP de 512 bytes): 18 Gbps
- Rendimiento de tráfico VPN IPSEC (512 byte): 11,5 Gbps
- Número de políticas de firewall: 10000
- Número de túneles IPSEC Gateway-To-Gateway: 2000
- Número de túneles IPSEC Client-To-Gateway: 16000
- Usuarios concurrentes SSL-VPN: 500
- Rendimiento SSL-VPN: 1 Gbps
- Hasta 15 Gbps (HTTP 64K) de Throughput para Control de Aplicaciones.
- Hasta 1,6 Gbps de NGFW (Firewall, IPS y Control de Aplicaciones).
- Hasta 1 Gbps de protección contra amenazas.
- Latencia máxima Firewall (64 byte, UDP) 4.97 µs.
- La pareja de equipos deberá poder configurarse como un clúster de alta disponibilidad en modo activo-activo o activo-pasivo.
- El sistema debe ser capaz de soportar RIP, OSPF y BGP El sistema propuesto debe permitir la asignación de VRFs diferenciadas para las diferentes interfaces existentes tanto físicas como virtuales El sistema deberá ser compatible con PIM v2.
- El sistema propuesto deberá soportar múltiples servidores DHCP en cualquier interfaz El sistema propuesto soportará DHCP Relay El sistema propuesto permitirá usar la opción de agente de DHCP Relay (también conocido como opción 82) El sistema propuesto debe recibir y almacenar los mensajes LLDP y hacer que la información esté disponible a través de CLI, API REST y SNMP.
- El sistema propuesto deberá soportar el servicio de DNS IPv4 e IPv6 El sistema propuesto permitirá a los administradores configurar hasta ocho dominios en la configuración de DNS El sistema propuesto debe ser capaz de operar como un servidor DNS maestro o esclavo.
- El sistema propuesto apoyará uso de varios servidores NTP para ajustar la hora del sistema
- Las firmas de AV se pueden actualizar de tres maneras diferentes: de forma manual y a través de mecanismos push o pull. El administrador puede programar para comprobar si hay nuevas actualizaciones o las mismas pueden ser enviadas al dispositivo cada vez que hay una actualización disponible.
- El sistema propuesto deberá proporcionar la capacidad de permitir o bloquear grupos específicos de grayware tales como adwares, BHO y keyloggers El sistema propuesto deberá proporcionar la capacidad de activar / desactivar el motor de heurística, y bloquear los archivos adjuntos sospechosos.
- El sistema propuesto debe ser capaz de bloquear o permitir un archivo de gran tamaño basado en umbrales configurables para cada tipo de protocolo y política de cortafuegos.

- El sistema propuesto deberá proporcionar capacidades para mejorar la experiencia del usuario, enviando al cliente una parte del archivo que se está almacenando para su escaneo proporcionando información de que la descarga está ocurriendo y evitando cortes de conexión por exceso de tiempo de espera.
- La solución de protección antivirus incluirá protección avanzada contra malware:
 - Virus Outbreak Protection
 - Content Disarm & Reconstruction (CDR)
 - Advanced Threat Protection a través de integración con soluciones de Sandbox en cloud
- El Firewall propuesto deberá ser capaz de soportar diversos métodos de autenticación de usuario simultáneamente, incluyendo:
 - Entradas en base de datos local
 - Servidores LDAP
 - Servidores RADIUS
 - Servidores TACACS +
 - Integración nativa con Windows AD con capacidad de SSO
- La solución deberá ser capaz de proporcionar SSO de Windows AD por medio de agentes colectores que intermediarán entre los usuarios y los dispositivos cuando inician sesión en el dominio de AD.
- El sistema propuesto debe tener un mínimo de 480 GB SSD de almacenamiento interno que le permita almacenar datos en local como logs del sistema.
- El dispositivo será capaz de registrar eventos tanto interna como externamente con las siguientes opciones:
 - Dispositivo de almacenamiento centralizado dedicado
 - Memoria (buffer)
 - Servidor syslog
 - Webtrend
 - Disco duro interno
- Los informes pueden generarse instantáneamente o de forma programada De cara a facilitar las investigaciones el dispositivo de logging y reporting externo debe ser capaz de:
 - Proporcionar una vista en tiempo real de ataques a través de su interfaz web
 - Capacidad para realizar búsquedas y filtrados
 - Correlar logs de ataques y mostrar principales ataques para periodos de tiempo configurables
 - Recolección de paquetes desde el módulo IPS y mostrarlos en tiempo real
- Requerimientos/Protocolos para capa2:
 - Gestión de VLAN e integración de 802.1Q

- Soporte de protocolo Multiple-Spanning-Tree (IEEE 802.1s).
- LACP estándar IEEE 802.3ad.
- Cada equipo deberá de contar con al menos un puerto Ethernet dedicado para gestión fuera de banda (out of band).
- Soporte IPv4 e IPv6.

Especificaciones físicas:

- Altura de 1U, compatible con bastidor de 19 pulgadas y cuatro postes. La profundidad del equipo deberá ser inferior a 800 mm.
- Los equipos se entregarán con los herrajes y tornillería necesarios para su instalación en bastidor de 19 pulgadas y cuatro postes.

Transceptores/cableado:

- Por cada Firewall se suministrará lo siguiente:
 - Dos transceptores 10 Gb SFP+ short range

Licencias software y soporte hardware:

- La solución se entregará con las licencias necesarias para cubrir las especificaciones previamente definidas, servicios de seguridad y el soporte hardware NBD con una duración de hasta 5 años, o hasta la finalización del plazo de ejecución del contrato.
- El coste derivado de este servicio de soporte y mantenimiento durante los hasta cinco años solicitados o hasta fin del plazo de contrato se deberá incluir de manera íntegra en el precio unitario de adquisición de cada equipo. Si de manera justificada mediante documentación formal por parte del fabricante de los equipos ofertados, los licitadores no ofertaran el mantenimiento en régimen NBD durante 5 años o hasta fin de contrato, deberán de indicar con claridad en sus ofertas el número de años completos de soporte NBD que se incluyen desde la aceptación de cada equipo, teniendo en consideración que el mínimo será 3 años.

Para simplificar la operación y facilitar el mantenimiento, los equipos suministrados para el punto 5.6.2 y 5.6.4 serán del mismo fabricante y modelo.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas el suministro de 2 unidades de Firewall SERVICIOS (configuración redundante). El licitador deberá aportar documentación técnica detallada que justifique que el equipamiento propuesto cumple con las especificaciones técnicas que se indican en este apartado, así como toda la información técnica de interés que describa todas las opciones de configuración y funcionamiento del equipamiento propuesto.

5.7 Formación

5.7.1 Cursos de formación. 60 horas

Con la incorporación a la Red TETRA de elementos nuevos o distintos a los existentes actualmente, se considera oportuno llevar a cabo unas acciones formativas específicas.

Los licitadores deberán proponer y ofertar un plan de formación con una duración de hasta 60 horas, distribuidas en 10 jornadas, no necesariamente consecutivas, para hasta 10 asistentes. La formación se realizará en dependencias de Canal de Isabel II en Madrid en horario de 8:00 a 15:00 horas.

El plan de formación a incluir en las ofertas deberá de ser concreto, detallado y orientado a los nuevos elementos y funcionalidades contemplados en la oferta. En cualquier caso, el contenido formativo definitivo deberá de ser aprobado por los servicios técnicos de Canal de Isabel II, pudiendo realizarse ajustes y modificaciones sobre el plan propuesto en oferta para lograr el mejor aprovechamiento posible de la formación.

6. RESPUESTA AL PPT

La presentación de oferta por parte del licitador implica que asume el pleno cumplimiento y aceptación de todos y cada uno de los puntos de este PPT, manifestando de este modo el cumplimiento de las especificaciones técnicas definidas y su conformidad con las condiciones descritas.

Las ofertas técnicas al PPT deben de ser autocontenidas, aunque se podrá hacer referencia adicional a la página, capítulo y apartado de la oferta técnica presentada que detalla, aclara o complementa el aspecto considerado.

No se tomarán en consideración en el presente procedimiento de licitación aquellas ofertas que incumplan cualquier aspecto incluido en el presente PPT.

7. REPLANTEOS, SEGUIMIENTO, CERTIFICACIONES Y ENTREGA DEL PROYECTO

En el Anexo II del PCAP se presenta un escenario hipotético definido a efectos de valoración económica de las ofertas, que conformará el cuadro de precios unitarios. Todos los ítems se ajustarán en cantidad a partir de los replanteos, una vez adjudicado el contrato.

Como base del seguimiento del proyecto se utilizará el cuadro de precios unitarios con el detalle de las unidades del proyecto que completará el adjudicatario en base a su oferta.

La documentación relativa al replanteo, seguimiento del desarrollo del proyecto, certificaciones, certificado de finalización y desglose activos para su alta en activos de la empresa, la realizará el adjudicatario.

Esta información tiene como punto de partida el Anexo II del PCAP, por lo que tendrá el aspecto de hoja de cálculo Excel (hoja de control de proyecto (HCP) y cuyo origen es el escenario hipotético de la oferta), donde debe incluir los ítems de cada concepto facturable, según aparece en la propia oferta, a lo que se debe incluir:

1. los emplazamientos en los que se realiza la instalación,
2. los ítems instalados en cada emplazamiento,
3. los emplazamientos instalados, lo cuales serán conforme a la referencia de Canal (Vycario),
4. los importes totales de cada emplazamiento como suma de los ítems individuales,
5. Las certificaciones efectuadas en la misma hoja. Éstas serán realizadas cada mes, aunque ésta pueda ser cero,
6. En el caso de que el contrato y las certificaciones tengan conceptos de distinta naturaleza: inversión o gasto, éstas deberán venir señaladas en la HCP y facturarse en facturas separadas. Así mismo si el contrato contiene partidas sujetas a fondos especiales, así mismo tendrá que venir diferenciada y en factura independiente.
7. La HCP incluirá las certificaciones emitidas, con el número real de ítems certificados, la cantidad total certificada, la parte remanente del contrato y el avance del proyecto.
8. La condición para tramitar cualquier certificación, estriba en su justificación a partir de la HCP, sin la cual no se tramitará ninguna certificación.

Por lo tanto la HCP se elabora con las siguientes características:

1. Cuyo origen es el escenario hipotético del Anexo II.
2. Adaptación del replanteo con las mediciones más precisas
3. Evolución mensual de las instalaciones y consecuentemente de las certificaciones
4. Cierre de Proyecto con el detalle de la instalación final.

La documentación de detalle, planos, manuales, detalles descriptivos, mediciones de detalle y cualquier otra información precisa para una descripción completa de la instalación, así como de su mantenimiento, será también a cargo del contratista. La documentación “as built” de los emplazamientos instalados será condición de la certificación correspondiente.

8. PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

8.1 Plan General del Proyecto.

Las ofertas deberán incluir un Plan General del Proyecto (PGP) donde se describan los plazos de ejecución de las diferentes actividades implicadas, momentos de puesta en operación, etc. y otras circunstancias que, una vez realizada la adjudicación, serán afinados y definidos en función de las fechas previsibles de arranque. De modo general:

- El PGP deberá contemplar las actividades con sus correspondientes plazos estimados, que den como resultado la disponibilidad de todos los elementos solicitados para su explotación de 12 a 18 meses tras su adjudicación.
- El adjudicatario ajustará los tiempos paralelos de las diferentes actividades implicadas de modo que no se supere, en ningún caso, el Plazo de Ejecución especificado en este PPT.

En relación con las actividades a contemplar en el PGP, se tendrá en cuenta, al menos, las siguientes fases significativas:

- Replanteo.
- Elaboración de Acta de Replanteo y Propuesta de Instalación
- Integración y puesta en marcha de los equipos.
- Migración de licencias, configuración operativa y bases de datos.
- Pruebas y aceptación.
- Realización de los cursos de formación.
- Entrega de la documentación de la infraestructura implantada / migrada.

8.2 Ejecución de los trabajos

8.2.1 Preparación del despliegue de equipos

De forma previa al comienzo de los trabajos de suministro, instalación y migración de cada elemento, la empresa adjudicataria deberá realizar los trabajos de replanteo que sean necesarios para implantar los elementos de red objeto del proyecto cumpliendo las especificaciones aquí descritas. Con relación a este aspecto, el contratista realizará, entre otras, las siguientes tareas:

- Elaboración de Actas de Replanteo.
- Plan de trabajo final.
- Obtención del material y maquinaria necesaria para la instalación de los equipos.
- Selección del equipo humano para la realización de trabajos y gestión de los permisos de acceso a las ubicaciones de instalación.
- Metodología para la supervisión de las instalaciones.
- Medidas Medioambientales de aplicación a los trabajos.

8.2.2 Suministro

Todo el equipamiento será clasificado e identificado por ubicaciones en cajas separadas para cada una de ellas y con el embalaje adecuado para cada equipo, también perfectamente identificado de forma que se garantice su seguridad durante el transporte, almacenaje y manipulación.

Si por necesidades de transporte es necesario desmontar algún equipo, todos los componentes serán claramente numerados para facilitar su identificación y posterior montaje. Las unidades irán debidamente empaquetadas durante el transporte para evitar roturas o defectos.

Los materiales se protegerán contra la corrosión, humedad, rotura o daños que se puedan producir durante su transporte, almacenamiento o montaje.

Los costes de transporte, almacenamiento, seguros, gastos de aduanas y otros, correrán a cuenta del contratista, de forma que la entrega final del equipamiento será instalado, configurado y en funcionamiento.

8.2.3 Instalación de los equipos.

Para lograr mayor eficacia en el proceso de instalación de equipos, el contratista no podrá realizar más de una subcontratación en cadena. Al menos el 30% de los recursos humanos que intervienen en esta actividad pertenecerán a la empresa licitadora.

8.2.3.1 Trabajos previos a la instalación de los equipos.

De forma previa a la instalación de los equipos, se deberá realizar una revisión de los trabajos que es necesario llevar a cabo en cada uno de los emplazamientos considerados, con el fin de adecuarlo a la futura instalación. Esta revisión se realizará de forma conjunta entre el director del contrato y el representante de la empresa contratista designado por ésta.

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.
- Se elaborarán las actas de replanteo.
- Se comprobará que se dispone de los suministros de energía necesarios y se establecerán los tipos de alimentación a utilizar en cada caso, asegurando 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 de seguridad, higiénicas y ambientales necesarias para la ejecución de los trabajos.
- Se comprobarán todos los equipos de comunicación, sus correspondientes fuentes y otros equipos situados en el mismo lugar para garantizar que se cumplan las condiciones de seguridad necesarias para la instalación, manejo y reparación de estos.

8.2.3.2 Trabajos de instalación.

Dentro de los servicios de instalación, el contratista deberá realizar, al menos, los siguientes trabajos:

- Instalación de los equipos en los armarios o en las ubicaciones correspondientes.
- Identificación y etiquetado de los equipos en los armarios donde vayan alojados y de los cables de conexión y de alimentación eléctrica. Todo el cableado será identificado en sus extremos,

conexiones y en el armario repartidor de cableado.

- Tendido y conectorizado de todos los cables y latiguillos necesarios para la conexión entre los distintos equipos o módulos suministrados.
- Conexión de los armarios al cuadro o disyuntor de distribución de energía general, existente en el centro. El contratista se encargará de la conexión de la entrada general al panel de disyuntores, protecciones y rearmable.
- Con objeto de lograr un alto grado de calidad en el nivel de acabado de la instalación, se contemplarán pequeños remates, tapados de huecos y pintado, tanto de tapas y chapas como de muebles afectados por la instalación.

El transporte, seguros, así como todo el material necesario para la instalación del equipamiento correrá por cuenta del contratista. Las ofertas deberán incluir todos los servicios, materiales y equipos necesarios para la instalación de los equipos suministrados.

El contratista ha de disponer de todas las herramientas, aparatos, equipos de medida, material de seguridad, así como el personal técnico adecuado con la preparación y experiencia necesarias para llevar a cabo las tareas requeridas para la ejecución del contrato.

Asimismo, los trabajos deberán realizarse siguiendo las normas básicas de seguridad e higiene, debiendo quedar las instalaciones, como mínimo, en las mismas condiciones de limpieza en las que se encontraron.

Durante el período de instalación del equipamiento, se interferirá lo menos posible a aquellos servicios e instalaciones existentes en el emplazamiento.

8.2.4 Alimentación de los equipos

El contratista será responsable de:

- El conexionado de los equipos a los sistemas de provisión de energía disponibles en los nodos de la red. En caso de realizarse la instalación en emplazamientos que ya dispongan de cuadros de alimentación, podrá utilizarse el mismo, adecuándolo con los nuevos magnetotérmicos y protecciones eléctricas necesarias en las posiciones vacías del cuadro, cuando existan.
- Modificaciones en el suministro de energía de emplazamientos existentes cuando sea necesario, incluyendo las modificaciones de cuadros existentes y las líneas de distribución eléctrica que los alimenten.
- Adecuación de posibles magnetos y protecciones eléctricas en los bastidores o armarios destinados a albergar los nuevos equipos.
- Puesta a tierra de los equipos, y etiquetado del cableado de alimentación.

8.2.5 Configuración y puesta en marcha de los elementos de red.

Una vez instalados y conectados los equipos en cada emplazamiento, el contratista deberá realizar las tareas de conexión y configuración de estos de forma que soporten la transmisión y/o conmutación de las señales y servicios previstos, y se configuren en la red de comunicaciones totalmente operativa. Para ello, el contratista deberá disponer de todo el material y personal técnico cualificado necesario y realizará las pruebas de calidad correspondientes que permitan verificar la correcta configuración y funcionamiento del sistema de acuerdo con el objeto del proyecto. Cuando el nuevo elemento sustituya

a otro existente, el contratista llevará a cabo todas las tareas de migración de licencias, servicios, bases de datos, configuración operativa, etc. desde el elemento actual al nuevo. Cuando este último esté plenamente integrado y operativo en la red, el contratista desmontará el elemento actual y seguirá las instrucciones específicas que Canal de Isabel II haya dado para dicho elemento.

8.3 Documentación técnica del proyecto.

El contratista deberá entregar, a la finalización de los trabajos y como requisito previo a la firma del acta de recepción, la documentación correspondiente al conjunto de los suministros e instalaciones realizadas en formato electrónico.

El contratista entregará una copia en formato digital de la documentación, editable y actualizable mediante programas comunes ofimáticos de tratamiento de texto, gráficos y documentos.

Toda la documentación entregada relativa al sistema deberá ser aprobada por Canal de Isabel II y estará redactada en castellano.

8.3.1 Actas de replanteo, propuestas de instalación y actas de aceptación.

El adjudicatario elaborará y entregará Actas de Replanteo, Propuestas de Instalación y Actas de Aceptación siguiendo los modelos que se aprueben por parte de la Jefatura de Proyecto.

8.3.2 Manuales y Cartografía

Se entregarán en formato electrónico los manuales técnicos del fabricante de todos los elementos suministrados (incluyendo, sistema de supervisión, alarmas, alimentación, detectores, etc.). La documentación técnica podrá estar en inglés o en castellano.

Completada la instalación de cada elemento, se preparará un documento (cartografía) completo, redactado en castellano en la parte narrativa, e incluyendo planos, donde se recoja, como mínimo:

- Planos de la implantación y disposición física de los equipos, orientaciones, etc.
- Diagramas de conexionado entre equipos, indicando tipo de conexión y etiqueta identificativa.
- Diagramas de cableado de alimentación y cuadro eléctrico.
- Fotografías con leyendas explicativas de los equipos, entradas de cables, recorridos interiores y exteriores de cables y fotografía general de disposición en cada emplazamiento involucrado.
- Diagrama general de integración con el Sistema TETRA.
- Copia de Acta de Replanteo.
- Copia de Acta de Aceptación.

Esta cartografía se entregará en formato electrónico editable, con el contenido relativo a cada elemento de red involucrado.

Se entregará un manual de operaciones de mantenimiento preventivo para cada elemento suministrado, donde se describan las tareas a realizar con su frecuencia de mantenimiento y resultados a obtener, redactado en castellano.

8.3.3 Aplicaciones software y configuración

El contratista deberá entregar documentación relativa a todos los sistemas operativos y programas software implicados en los elementos instalados, incluyendo, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Licencias de software: número de serie, clave de activación, nombre del usuario, número de usuarios autorizados, código de autorización, etc.
- Manual de operación: documentación orientada a un operador del sistema, que deberá incluir todo lo que sea significativo para el mismo, con instrucciones detalladas de operación para cada una de las funciones en la red.
- Programas correspondientes al software de la red ofertada: el contratista proporcionará, como parte de la documentación objeto de suministro, todo el software que permita la carga y la completa instalación o reinstalación de todos los sistemas operativos, programas y aplicaciones que componen cada elemento, así como la información de configuraciones y bases de datos. Esta información se entregará obligatoriamente en soporte electrónico (CD-ROM o similar).

8.4 Aceptaciones

El contratista presentará la relación de pruebas de aceptación in situ que se realizarán a los equipos instalados para comprobar su calidad y operatividad.

Los protocolos de aceptación se someterán a la aprobación de Canal de Isabel II y serán realizados dentro del plazo de ejecución del contrato.

Las pruebas contempladas en los protocolos de aceptación serán realizadas por el contratista, a su cargo, y el personal designado por Canal de Isabel II.

Si alguno de los equipos o accesorios objeto del contrato no supera con éxito las pruebas contempladas en los protocolos de aceptación, Canal de Isabel II no dará autorización para la aceptación del contrato hasta tanto el problema no se haya superado.

Una vez superadas las pruebas, se entregará la documentación exigida en el presente pliego, para que Canal de Isabel II dé su aprobación y proceda al acto de recepción, tras haber verificado a su entera satisfacción la corrección de la totalidad de los suministros, instalaciones, y en general el correcto funcionamiento y operación del conjunto de la red.

8.5 Gestión y Dirección del Proyecto

El adjudicatario deberá realizar, en un plazo no superior a 15 días desde la fecha de adjudicación del Contrato, un Plan de Organización y Gestión del proyecto de despliegue del Sistema objeto de este contrato, conforme a la metodología y procedimientos de trabajo desarrollados por Canal de Isabel II según el estándar PMI de Gestión de Proyectos y acorde con la envergadura de este.

Las áreas de gestión del proyecto necesarias para su adecuado seguimiento y control son las detalladas a continuación.

- Gestión del Alcance (Gestión de cambios).
- Gestión de Recursos.
- Gestión del Tiempo/Cronograma.
- Gestión de Costes. - El Plan de Gestión de Costes detallará para cada una de las actividades su estimación de costes en forma de porcentaje respecto del total del proyecto.

- Gestión de la Comunicación.
- Gestión de la Calidad.
- Gestión de Riesgos/Contingencias.

Será necesaria la aportación, por parte del adjudicatario, de los planes correspondientes a dichas áreas de gestión. El conjunto de todos estos planes conformará el Plan de Proyecto.

El Plan de Proyecto deberá ser aprobado como válido por Canal de Isabel II y será actualizado según se determine en los diferentes planes subsidiarios del proyecto.

8.5.1 Control y Seguimiento

En el Plan de Proyecto, a través de los planes subsidiarios correspondientes, se establecerá el modelo para la organización, seguimiento y control de los trabajos que deberá tener en cuenta, al menos, las siguientes consideraciones:

El control exhaustivo del proyecto será responsabilidad del Director del Proyecto que, a tal efecto, será nombrado por Canal de Isabel II. Éste, con el soporte administrativo y de gestión de la Oficina de Gestión de Proyectos y con el soporte técnico correspondiente, actuará como interlocutor frente al adjudicatario para la canalización de toda la problemática relacionada con el suministro, y para asegurar el cumplimiento del Plan de Proyecto entregado por el adjudicatario y aprobado por Canal de Isabel II.

Las principales funciones encomendadas al Director del Proyecto son, entre otras, las siguientes:

- Desarrollar, supervisar, recepcionar y actualizar los términos del presente PPT y, en especial, aprobar el Plan General de Proyecto que el adjudicatario ha de elaborar y entregar en el plazo indicado con anterioridad.
- Realizar el seguimiento y control del proyecto de implantación.
- Coordinar los trabajos de los diferentes suministradores y adjudicatarios de equipamientos y servicios.
- Resolución de los posibles conflictos que surjan en el despliegue del sistema.
- Aprobación de las subcontratas que el adjudicatario de este suministro considere utilizar en el desarrollo de los trabajos.
- Para cumplir con los objetivos enunciados, Canal de Isabel II considera necesaria la puesta en marcha de los siguientes mecanismos de control y supervisión:
- Creación de un Comité de Proyecto, formado, como mínimo, por representantes de Canal de Isabel II (Director de Proyecto) y el Jefe de Proyecto por parte del adjudicatario.
- Creación de un Comité de Control de Cambios, formado por representantes de Canal de Isabel II y del adjudicatario.
- Reunión de seguimiento. Con el objetivo de asegurar la coordinación del equipo de trabajo y la calidad de los trabajos, los licitadores incluirán en su propuesta de Plan de Gestión de la Comunicación del Proyecto la celebración de reuniones de seguimiento semanal del Comité de Proyecto. En el transcurso de esta se reportará sobre el progreso de los trabajos, se detectarán los puntos críticos y dificultades. Así mismo, se comunicarán las posibles variaciones de objetivos o necesidad de replanificaciones y se discutirán las necesidades adicionales de recursos o tareas no previstas que habrán de dirigir al Comité de Control de Cambios para su

análisis y aprobación. De cada reunión, el adjudicatario levantará acta que será remitida a los miembros del Comité antes de dos días. Canal de Isabel II se reserva el derecho de convocar al Comité del Proyecto cuando crea necesario.

- Uso de herramientas informáticas estandarizadas para llevar a cabo el control y seguimiento del proyecto, como MS Project.
- Plantillas de Documentación. Con el objetivo de garantizar la homogeneidad y modularidad de los trabajos, se implantará el uso obligatorio de determinados formatos en la creación de documentación, tanto entregables finales de los proyectos, como documentación intermedia e informes. Así mismo la documentación relacionada con la Gestión del Proyecto se ajustará a las plantillas contenidas en la Guía de Referencia de la Metodología.

8.5.2 Herramientas de Gestión

El explotador definirá y aportará una herramienta informática para:

- La carga por parte del adjudicatario de los activos instalados.
- El mantenimiento de estos durante el período de garantía.
- La carga y actualización de la documentación.
- La realización de los partes de trabajo.

Esta herramienta, por razones de unificación y homogeneidad, será la misma a la que actualmente se encuentra en uso en Canal de Isabel II, basado en sistema SAP.

8.5.3 Equipo de Proyecto

En el Plan de Gestión de Recursos el adjudicatario definirá como se estructurará y realizará la gestión de los recursos asignados al proyecto, debiendo tener en cuenta, al menos, las siguientes consideraciones:

- El adjudicatario deberá nombrar un Jefe de Proyecto que actuará de interlocutor válido entre el adjudicatario y Canal de Isabel II. Esta persona deberá tener el perfil definido en el apartado 5.3.1 del Anexo I al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Se establecen como funciones asignadas al Jefe de Proyecto, entre otras, las siguientes:

- Garantizar la ejecución de las actividades en las fechas previstas y acordadas con el cliente y detalladas en el Proyecto.
- Garantizar el flujo de información sobre el progreso de las actividades al Director del Proyecto por parte de Canal de Isabel II, de acuerdo al Plan de Gestión del Proyecto aprobado por éste.
- Controlar la aparición de retrasos o puntos críticos en la ejecución de las actividades.
- Garantizar el cumplimiento de los diferentes planes subsidiarios, con especial acento en el Plan de Calidad del Proyecto, verificando el cumplimiento de las revisiones y puntos de control especificados.
- Garantizar la disponibilidad de los medios humanos y técnicos necesarios.
- Contribuir a la garantía de una transferencia de conocimientos adecuada al personal de Canal de Isabel II.

- Garantizar la facilidad de uso de la documentación resultante, así como la modularidad y homogeneidad de esta.

El Jefe de Proyecto podrá ser rechazado en cualquier momento por Canal de Isabel II. Deberá, en este caso, ser remplazado por otra persona con perfil de características idénticas o superiores en el plazo máximo de 15 días desde la comunicación al adjudicatario.

El Jefe de Proyecto, a decisión del adjudicatario, podrá ser cambiado por otra persona de un perfil semejante o superior durante la evolución del Sistema, pero, en todo caso, tal cambio deberá ser razonado por el adjudicatario y aprobado por Canal de Isabel II.

El Jefe de Proyecto tendrá a su cargo un equipo, cuya estructura y personal significativo será visible para Canal de Isabel II. Dicha estructura será detallada por los licitadores, estableciendo la organización funcional, personas implicadas y perfiles y experiencia de estas, al menos, de las personas asignadas como responsables de los grupos funcionales definidos en la organización.

8.5.4 Plan de Calidad

El adjudicatario elaborará, dentro del ámbito del Plan de Gestión y Organización del Proyecto de despliegue del Sistema, un Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto que establezca los mecanismos mediante los cuales se garantice la correcta ejecución de los trabajos implicados en este proyecto.

El Plan de Gestión de la Calidad contendrá como mínimo las revisiones, pruebas e hitos correspondientes a los resultados y/o entregables parciales y finales del proyecto.

El licitador incluirá en su Plan de Gestión de Recursos, la participación de una persona encargada de la elaboración del Plan de Gestión de la Calidad y el seguimiento y cumplimiento de este.

8.5.5 Plan medioambiental

Los licitadores expondrán en sus ofertas su política de protección medioambiental.

En todo caso, el adjudicatario tendrá en cuenta la normativa medioambiental existente en la actualidad para la realización de obras en los emplazamientos de Canal de Isabel II, por lo que asumirá la misma.

Con respecto a la gestión de residuos generados, el adjudicatario entregará los mismos a centro autorizado y en nombre de Canal de Isabel II y devolverá el justificante original, siendo a su cargo todos los gastos generados.

9. PLAN GENERAL DE DESPLIEGUE

Las ofertas deberán incluir un Plan General del Despliegue de la Red (PGD) donde se describan los plazos de ejecución de las diferentes actividades implicadas, momentos de puesta en operación, etc. y otras circunstancias que afecten y condicionen el desarrollo del proyecto.

De requerir alguna actualización, el adjudicatario entregará a Canal de Isabel II el PGD definitivo en un plazo no superior a 15 días contados a partir del día siguiente a la firma del acta de replanteo, que deberá someterse a aprobación.

En sus propuestas, los licitadores ajustarán los tiempos y paralelos de las diferentes actividades implicadas de modo que no se supere, en ningún caso, el Plazo de duración especificado en este contrato.

En su propuesta de PGD, los licitadores contemplarán, al menos, las siguientes actividades significativas:

- Plan de pedidos, fabricación y disponibilidad de los elementos del Sistema, incluidas las pruebas de aceptación en fábrica.
- Análisis detallado de las actividades de instalación en las estaciones de comunicaciones. Se detallarán qué medios, autorizaciones administrativas y estrategias se propone utilizar para reducir al máximo posible la duración efectiva de esta actividad, así como el plazo de su disponibilidad.
- Descripción del equipo de trabajo, con currículum vitae y dedicación prevista.
- Relación de medios materiales y auxiliares con dedicación exclusiva al proyecto.
- Cronograma general y detallado, contemplando la puesta en marcha progresiva del servicio, a medida que vayan incorporándose estaciones de comunicaciones.

Además, se describirá el desarrollo previsto de las actividades de índole logístico y operativo, que contemple, como mínimo, lo siguiente:

- Elaboración del Plan Técnico del Sistema. El contenido de este documento se detalla en el apartado 9.1.
- Replanteos de los emplazamientos.
- Transporte, instalación y puesta en servicio de los suministros y unidades de obra.
- Transporte, instalación y puesta en servicio del sistema de gestión y supervisión de red.
- Transporte, instalación y puesta en servicio de los sistemas de gestión operativa incluidos en este contrato, en ubicaciones dentro de la Comunidad de Madrid a determinar.
- Integración de los sistemas instalados con la red existente, incluyendo la red de supervisión.
- Pruebas y aceptación operativa de la infraestructura de radiocomunicaciones.
- Realización de los cursos de formación.
- Realización de campañas de pruebas.
- Entrega de la documentación del Sistema implantado, que incluye la actualización del Plan Técnico del Sistema en función de las modificaciones posteriores realizadas en la configuración técnica del Sistema.
- Realización de Documentación Técnica para su entrega a la Administración competente en

materia de Telecomunicaciones, a fin de recabar la correspondiente legalización de cada estación.

- Previsiones de implementación de prestaciones propuestas para su posterior inclusión en el Sistema, si las hubiera.
- Plan de migración a versiones posteriores del Sistema incluidas en el suministro inicial.
- Pruebas de aceptación operativa o provisional del Sistema.
- Periodo de garantía del sistema (2 años).
- Aceptación definitiva del Sistema.

En los siguientes apartados, se detallan los aspectos más significativos de las actividades más importantes.

9.1 Plan Técnico del Sistema

Este Plan será realizado por el adjudicatario y contemplará, como mínimo, los siguientes puntos:

9.1.1 Plan de Conmutación y Gestión de Red

Este Plan incluirá toda la información relativa a la composición, topología, arquitectura, funcionamiento, interfaces físicas y conexionado de los elementos a implantar para sustituir el Sistema de Conmutación y Control existente, teniendo en cuenta los emplazamientos finales de cada uno de los elementos de este sistema, los medios auxiliares existentes en cada uno de ellos y los medios de transmisión disponibles en cada uno de ellos.

Asimismo, incluirán la composición, topología, arquitectura, funcionamiento, interfaces físicas, protocolos y conexionado de los elementos con el sistema de Gestión de Red.

9.1.2 Plan de Transmisión

Este Plan incluirá toda la información relativa a la composición, topología, arquitectura, funcionamiento, interfaces físicas y conexionado de los elementos con la Red de Transporte, teniendo en cuenta los emplazamientos finales de cada uno de los elementos de este sistema, los medios auxiliares existentes en cada uno de ellos y los medios de transmisión disponibles en cada uno de ellos.

Para la elaboración de este Plan, Canal de Isabel II proporcionará al adjudicatario información detallada sobre la Red de Transporte existente y que será utilizada para la interconexión de los diferentes elementos de la Infraestructura fija de red del Sistema.

9.1.3 Plan de Interconexión con la red existente

Este Plan incluirá toda la información relativa a la composición, topología, arquitectura, funcionamiento, interfaces físicas y conexionado de los elementos del Sistema que proporcionan la interconexión con la red existente.

9.1.4 Plan de Gestión Operativa

Este Plan incluirá toda la información relativa a la composición, topología, arquitectura, funcionamiento, interfaces físicas y conexionado de los elementos incluidos en el suministro con el Sistema de Gestión Operativa.

9.2 Pruebas de Aceptación del Sistema

Estas pruebas tendrán como objetivo verificar el cumplimiento de todas las prestaciones descritas en la oferta como activas en ese momento del proyecto.

Con al menos 1 mes de antelación sobre la fecha de ejecución prevista, el adjudicatario propondrá un Plan de Pruebas que deberá ser aprobado por Canal de Isabel II.

En este Plan se establecerán los protocolos de prueba sobre los equipamientos y suministros de diferentes fabricantes que se hayan ofertado y, de manera explícita, aquellas que garanticen la interoperabilidad de la infraestructura con los mismos para el conjunto de funcionalidades requeridas.

Los equipos auxiliares a la infraestructura fija de red, que son objeto de este contrato, se entienden incluidos en estas pruebas. Se entregará un dossier con el resultado de tales pruebas.

Estas pruebas contemplarán la posibilidad de aceptación del sistema con defectos menores u observaciones que, en todo caso, no tendrán impacto en la operativa normal del sistema.

En su propuesta, los licitadores esbozarán el contenido de estas pruebas.

9.3 Replanteo de Emplazamientos

En esta fase, el adjudicatario deberá llevar a cabo los trabajos de toma de datos en campo con el objeto de determinar el alcance específico, ingeniería de detalle y planificación temporal de los trabajos de acondicionamiento en los emplazamientos.

Con al menos 1 mes de antelación sobre la fecha de ejecución prevista, el adjudicatario propondrá un Plan de Replanteos que deberá ser aprobado por Canal de Isabel II. En este Plan se detallará la Planificación Temporal de las visitas de campo y los aspectos concretos a replantear.

El adjudicatario entregará, como resultado de esta fase y por emplazamiento, un Proyecto de Ingeniería de Detalle con la cartografía adecuada. Una vez realizada la implantación, este Proyecto será actualizado, si es el caso.

El adjudicatario deberá prever la posibilidad de que personal de Canal de Isabel II. acompañe en las vistas planificadas.

En su propuesta, los licitadores esbozarán el contenido de los replanteos.

10. GARANTÍAS DEL SUMINISTRO

10.1 Sobre los sistemas y servicios objeto de este contrato

El periodo de garantía del equipamiento adquirido e instalado nunca será inferior a dos años, contados a partir de la puesta en funcionamiento de todos los equipos que conforman el objeto de este contrato y una vez hayan concluido satisfactoriamente las pruebas de aceptación.

Durante el periodo de garantía, en caso de defectos de fabricación y no por mal uso de la Red o de sus elementos, el licitador se ha de comprometer a responder y reparar el defecto en un tiempo inferior a 14 días naturales.

10.2 Sobre la evolución de los sistemas

Canal de Isabel II tendrá en cuenta que, en este proyecto, tan importantes serán el cumplimiento de la tecnología propuesta de los requisitos funcionales y operativos incluidos en este PPT y la capacidad de ingeniería del licitador para acometer el proyecto de despliegue de la actualización y ampliación de la Red de Transporte como el que, una vez puesto en explotación la misma y durante un determinado periodo de tiempo, el licitador garantice la mantenibilidad de la totalidad de la infraestructura de red suministrada, para el conjunto de prestaciones incluidas en la misma en el mayor tiempo posible. Por ello:

- El licitador deberá garantizar la prestación de los servicios de mantenimiento requeridos para las versiones de la plataforma tecnológica (hardware y software) de la infraestructura de red y sistemas complementarios, si es el caso, ofertada o finalmente suministrada, durante como mínimo 10 años.
- El licitador deberá hacer una propuesta de equipos de medida capaces de monitorizar todas las tecnologías que aparecen en la solución ofertada, con objeto de realizar las labores de Operación y Mantenimiento incluido en su propuesta.
- Para cada nueva versión que el adjudicatario produzca, éste detallará a Canal de Isabel II el alcance técnico y económico de los cambios, tanto de funcionalidades como en implicaciones de cambios de software y hardware sobre la infraestructura de red inicialmente suministrada. En este sentido, el licitador incluirá en su oferta sus previsiones de actualizaciones de la plataforma ofertada, indicando la fecha prevista de disponibilidad de nuevas versiones y el impacto técnico y económico sobre lo ofertado.
- En cualquier caso, las actualizaciones que Canal de Isabel II decidiera llevar a cabo se realizarán con el menor impacto posible sobre la operativa normal de la Red. Para ello, el licitador expondrá, de manera general, cómo concibe las actualizaciones de los sistemas y elementos ofertados en base al principio expuesto.
- Las versiones que no impliquen la incorporación de nuevas funcionalidades pero sí mejora, actualización o reparación de las incluidas en el suministro inicial, no tendrán coste económico para Canal de Isabel II durante el periodo de garantía y fuera de éste, pasarán a estar consideradas en el ámbito de contrato separado para el mantenimiento SW y de tercer nivel de la red completa que Canal de Isabel II deberá licitar en su momento para dar continuidad y ampliar el ámbito de los Contratos actualmente vigentes que contemplan las actuales redes de Transporte y TETRA.
- El licitador deberá garantizar la disponibilidad de las interfaces físicas, protocolos y repuestos del hardware de la infraestructura finalmente suministrada para la versión instalada o actualizada, durante al menos 10 años desde su incorporación.

10.3 Actualización tecnológica.

Si antes o durante el período de ejecución del contrato (incluido el periodo de garantía), los bienes objeto de este, son actualizados tecnológicamente, el contratista deberá entregar la versión mejorada de los mismos, previa aprobación por parte de Canal de Isabel II.

La instalación de una corrección de software o de una nueva versión de software en el equipamiento será llevado a cabo por el personal designado por el adjudicatario. En cualquier caso, el servicio de instalación del software en la red se considerará incluido durante el período de vigencia del contrato (incluido el periodo de garantía). Dicha instalación deberá realizarse durante el semestre siguiente a la aparición de la nueva corrección o versión de software por parte del fabricante de los equipos.

11. SERVICIOS POST-VENTA

Una vez implantado el elemento de red y aceptado el mismo, Canal de Isabel II se hará cargo inmediatamente de su explotación.

El adjudicatario se hará cargo del periodo de garantía de 2 años. En el caso de elementos nuevos adicionales, que no estén dirigidos a actualizar elementos existentes, el adjudicatario también se hará cargo del soporte SW y nivel 3 de Fabricante hasta que dichos elementos nuevos adicionales pasen a estar soportados por la parte correspondiente de este Contrato para el soporte SW y nivel 3 que contemple dichos elementos.

12. FORMATO DE LAS OFERTAS

En general, se establece que las empresas licitadoras describirán del mejor modo posible su solución para las necesidades descritas e informarán a Canal de Isabel II con el mayor detalle posible de las ventajas, prestaciones y funcionalidades que su solución ofrece.

El formato y los contenidos de las ofertas cumplirá con lo establecido en el apartado 6 del Anexo I del PCAP.

13. DISPOSICIONES LEGALES RELATIVAS A LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES

En el caso que la ejecución del presente contrato conlleve la instalación de equipos eléctricos y electrónicos que puedan crear perturbaciones electromagnéticas, o cuyo normal funcionamiento pueda verse perjudicado por dichas perturbaciones, deberán cumplir los requisitos esenciales que figuran en el anexo I del RD 186/2016, para lo cual contarán con una declaración UE de conformidad y llevarán el marcado CE.

Los equipos deberán ir acompañados de instrucciones de uso, al menos, en castellano.

El titular de la instalación se asegurará de que estos equipos cumplen con las condiciones y requisitos del R.D. en cuanto a su instalación, uso y mantenimiento:

- Cada aparato irá acompañado del nombre y la dirección del fabricante.
- El aparato irá acompañado de la información sobre cualquier precaución específica que deba tomarse al montar, instalar, mantener o utilizar el aparato.

Definiciones:

Se entiende por «Equipo»: Cualquier aparato o instalación fija.

Se entiende por «Aparato»: Cualquier aparato acabado, o una combinación de ellos comercializada como unidad funcional única destinada al usuario final, y que pueda generar perturbaciones electromagnéticas, o cuyo funcionamiento pueda verse afectado por estas perturbaciones.

Se entiende por «Instalación fija»: Combinación particular de varios tipos de aparatos y, en su caso, de otros dispositivos, ensamblados, instalados y destinados a un uso permanente en un sitio predefinido.

El usuario, según el artículo 18, debe contar con las instrucciones en castellano:

Art. 18....El aparato irá acompañado de la información sobre cualquier precaución específica que deba tomarse al montar, instalar, mantener o utilizar el aparato, con objeto de garantizar que, una vez puesto en servicio, el aparato cumpla los requisitos esenciales establecidos en el punto 1 del anexo I del RD 186/2016.

Estos requisitos esenciales son:

1. Requisitos generales

El diseño y la fabricación de los equipos, habida cuenta de los avances más recientes, garantizarán:

a) Que las perturbaciones electromagnéticas generadas queden limitadas a un nivel que permita a los equipos de radio y de telecomunicaciones u otros equipos funcionar con el fin para el que han sido previstos;

b) Un nivel de protección frente a las perturbaciones electromagnéticas previsibles que permita al equipo funcionar sin una degradación inaceptable en su uso previsto.

Cuando, en el caso de uno de los equipos a que se refiere el artículo 2.1 de este real decreto, haya otra legislación de la Unión Europea que regule de una forma más específica todos o parte de los requisitos esenciales que se establecen en este apartado 1, en lo que respecta a dichos requisitos, se aplicará dicha legislación a partir de la fecha que se determine en la misma.

REFERENCIA LEGISLATIVA

ESTATAL: REAL DECRETO 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. (B.O.E. 113 de 10/05/2016)

Aplicación: Art. 6, 7, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, Anx. 1

14. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE EMISIONES RADIOELÉCTRICAS

En el caso de que el adjudicatario, para la prestación del servicio contratado, tuviera que instalar equipos que produzcan emisiones de radiaciones electromagnéticas, deberá cumplir lo establecido por el RD 299/2016 sobre PREVENCIÓN DE RIESGOS E HIGIENE INDUSTRIAL EN RADIACIONES RADIOELÉCTRICAS.

En cuyo caso, las zonas de los lugares de trabajo en las que, según la evaluación de riesgos, exista la posibilidad de que los trabajadores vayan a estar expuestos a campos electromagnéticos que superen los niveles de acción establecidos en el apartado b del anexo II (efectos no térmicos) y anexo III (efectos térmicos) del RD 299/2016 deben disponer de la señalización de acuerdo con el real decreto 485/1997 e identificadas y limitadas el acceso a las mismas en caso necesario, excepto que el acceso a estas zonas esté convenientemente limitado por otros motivos y siempre que los trabajadores hayan sido informados de los riesgos derivados de los campos electromagnéticos.

REFERENCIA LEGISLATIVA:

ESTATAL: REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. (B.O.E. 182 de 29/07/2016)

Aplicación: Art. 3, 4, 6, Anx. 2, 3

En el caso de que estos equipos no sobrepasen los niveles de seguridad máximos exigibles, el adjudicatario deberá emitir un certificado con dicha circunstancia, justificando el rango de valores medidos.

15. LICENCIAS Y PERMISOS

Será a cargo del adjudicatario, cuantas licencias, permisos, gestiones, costes derivados del presente concurso, para la consecución de los servicios contratados. Dichos importes deberán ser incluidos en las unidades de obra afectadas.

16. APLICABILIDAD AL ENS

El artículo 2 del vigente Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad, dispone que los pliegos de prescripciones administrativas o técnicas de los contratos que celebren las entidades del sector público incluidas en el ámbito de aplicación del real decreto del ENS contemplarán todos aquellos requisitos necesarios para asegurar la conformidad con el mismo de los sistemas de información en los que se sustenten los servicios prestados por los contratistas, tales como la presentación de las correspondientes Declaraciones o Certificaciones de Conformidad con el ENS. Esta cautela se extenderá también a la cadena de suministro de dichos contratistas, en la medida que sea necesario y de acuerdo con los resultados del correspondiente análisis de riesgos.

Puesto que el objeto del contrato incluye el suministro e integración de equipamiento de distinta tipología y ciertos servicios de soporte nivel 3, el adjudicatario deberá de disponer de recursos formados en el ENS de forma que cualquier topología, configuración y definición de procedimientos sean consecuentes con el objetivo de (en un proceso posterior fuera del alcance de este procedimiento) poder obtener la certificación ENS del sistema completo, generando como entregables toda la documentación necesaria, conforme a lo indicado en el Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, para orientar el cumplimiento en materia de ENS correspondiente a los elementos objeto de este contrato, considerando que Canal de Isabel II promoverá otros expedientes de contratación que tendrán como alcances la auditoría de seguridad del Sistema TETRA y la certificación del sistema TETRA en ENS, respectivamente. En ningún caso está en el alcance del presente contrato la entrega de ningún certificado del RD del ENS.

En caso de que la documentación necesaria en materia de ENS indicada en el párrafo anterior sea adicional a la documentación técnica de equipamiento y a la documentación de replanteo, instalación, cartografía, etc. que se requiere para la correcta ejecución técnica del Contrato, se ha previsto una partida en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** para cubrir servicios profesionales específicos en materia de análisis, estudios, preparación y entrega de documentación.

El alcance del equipamiento a suministrar no excederá los ítems referidos a lo largo de este pliego y si fuera necesario para adecuar el sistema al ENS el uso de otros servicios o sistemas (Como puede ser un servicio de recolección de logs de eventos o auditoría, gestión de usuarios, inventario software...), los proporcionará Canal de Isabel II, pero el adjudicatario asumirá la configuración de los elementos suministrados para que utilicen esos servicios o sistemas según los requerimientos del ENS categoría ALTA.

17. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El contratista deberá cumplir con todas las obligaciones previstas en la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el Real Decreto 71/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales y cuantas otras normas, legales o convencionales, contengan prescripciones relativas a la adopción de medidas preventivas en el ámbito laboral o susceptibles de producirlas en dicho ámbito así como en el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, y su legislación complementaria y de desarrollo.

Igualmente se compromete a acatar cualquier norma de seguridad elaborada por Canal de Isabel II que afecte a sus instalaciones y donde los empleados del contratista desarrollen su trabajo.

En consecuencia, será obligación del contratista:

- Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.
- Realizar la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias.
- Evaluar los riesgos laborales.
- Planificar la acción preventiva a partir de los resultados de la evaluación de los riesgos.
- Asegurarse de que los medios de trabajo garanticen la seguridad de los trabajadores.
- Proporcionar a los trabajadores los medios de protección personal adecuados al trabajo a realizar.
- Informar adecuadamente a los trabajadores acerca de los riesgos existentes, las medidas y actividades de protección aplicables y las medidas de emergencia adoptadas.
- Consultar a los trabajadores y permitir su participación en todas las cuestiones que afecten a la seguridad y la salud laborales.
- Garantizar que cada trabajador reciba una formación adecuada en materia preventiva.
- Informar y adoptar medidas, cuando los trabajadores pueden estar expuestos a un riesgo grave e inminente.
- Garantizar la vigilancia médica periódica de la salud de los trabajadores.

18. ANEXO. CONDICIONES PARA LA CONEXIÓN A LA RED CORPORATIVA DE DATOS DE CANAL DE ISABEL II, S.A. M.P. POR PARTE DE CONTRATISTAS

El adjudicatario queda obligado a realizar una conexión privada a la Red Corporativa de Datos (en adelante, RCD) de Canal de Isabel II, Sociedad Anónima, M.P. (en adelante, Canal de Isabel II) para la realización de aquellos trabajos contemplados dentro del alcance del presente contrato que lo requieran. El adjudicatario, por tanto, deberá asignar un recurso técnico especializado en redes de datos y comunicaciones, que se responsabilice, en el ámbito de la prestación de los servicios asociados al contrato de prestación de servicios, de la configuración y mantenimiento de la parte de la infraestructura de comunicaciones entre el adjudicatario y Canal de Isabel II que sea responsabilidad del adjudicatario, al objeto de garantizar el cumplimiento de estas condiciones de conexión, la cual se realizará bajo los siguientes condicionantes obligatorios:

18.1 Conexión única del operador de comunicaciones con la RCD de Canal de Isabel II

El operador de comunicaciones elegido por el adjudicatario para la puesta en marcha de la conexión de la misma con Canal de Isabel II entregará en un único punto tanto la totalidad del tráfico gestionado del propio adjudicatario como el de las otras empresas colaboradoras que conecten a través de dicho único punto con Canal de Isabel II. Esto es, si el operador de comunicaciones elegido por el adjudicatario ya presta servicio a alguna otra empresa colaboradora de Canal de Isabel II, la nueva conexión deberá utilizar la infraestructura física existente en Canal de Isabel II para generar la nueva conexión, sin que sea necesaria la instalación de nuevo equipamiento físico ni la realización de ninguna actividad en las dependencias de Canal de Isabel II. La utilización de infraestructura común por parte de las distintas empresas colaboradoras no supone la disponibilidad de conexión entre las mismas, siendo el objeto la conexión privada uno a uno de cada una de las empresas colaboradoras con Canal de Isabel II. En caso de que el operador no preste en la actualidad este servicio a ninguna empresa colaboradora, podrá realizar la conexión a la RCD de Canal de Isabel II, teniendo en cuenta la casuística expuesta para futuras conexiones de otras posibles empresas colaboradoras. El operador de comunicaciones preservará la privacidad de las comunicaciones con la RCD de Canal de Isabel II y, en especial, entre las diferentes empresas colaboradoras a las que pudiera dar servicio con la misma infraestructura.

En caso de que el contrato sea adjudicado a una Unión Temporal de Empresas (UTE), se presentará igualmente una única conexión a Canal de Isabel II, y serán las empresas que forman la UTE las que deberán coordinarse entre ellas y realizar las acciones que sean necesarias para garantizar que la prestación de los servicios contratados por parte de Canal de Isabel II se realice exclusivamente a través de dicha conexión única.

Cada conexión única a Canal de Isabel II va ligada a un único contrato. No se permitirá que un contratista con más de un contrato con Canal de Isabel II comparta una misma conexión para contratos distintos, salvo autorización expresa de los responsables en Canal de Isabel II de cada uno de los contratos y la presentación de un informe que garantice que las características de la línea (ancho de banda, latencias etc.) y que las características de conexión de las operativas de los distintos contratos hacen que no haya afección posible entre los mismos.

La conexión única principal con Canal de Isabel II deberá entregar el tráfico a la RCD de Canal en la siguiente dirección:

Oficinas Centrales Canal de Isabel II, Sociedad Anónima, M.P.C/ Santa Engracia 125

Edificio 4

18.2 Conexión de backup, contingencia o respaldo con la RCD de Canal de Isabel II

Si por parte del servicio de Canal de Isabel II responsable del adjudicatario se identificara que el servicio contratado es crítico, o tuviera unos requisitos de disponibilidad altos (por ejemplo, 24x7), el adjudicatario quedará obligado a provisionar una segunda línea de comunicación con Canal de Isabel II a través de otro operador de comunicaciones distinto del seleccionado para la línea de comunicación principal, y en los mismos términos identificados en el punto 1. “Conexión única del operador de comunicaciones con la RCD de Canal de Isabel II”, con el objeto de disponer de una línea adicional de backup, contingencia o respaldo, y poder así garantizar la disponibilidad de las comunicaciones.

La conexión de backup con Canal de Isabel II deberá entregar el tráfico a la RCD de Canal de Isabel II en la siguiente dirección:

Polígono Industrial El Carralero (Majadahonda)

ETAP Majadahonda

Edificio Espejo

18.3 Direccionamiento IP

El adjudicatario se adecuará a los rangos de direccionamiento IP privados establecidos por Canal de Isabel II. Se establecerá por parte de Canal de Isabel II un rango IP compatible, en el que el adjudicatario se integrará en la RCD de Canal de Isabel II. Si fuera necesaria la aplicación de traducción de direcciones (NAT) ésta será responsabilidad exclusiva del adjudicatario, bien con medios propios o bien a través de la capacidad de la línea contratada con el operador de comunicaciones elegido por el adjudicatario.

18.4 Monitorización de la conexión

La línea de comunicaciones deberá estar dimensionada conforme a los trabajos y servicios que se prestan en el alcance del contrato, permitiendo una prestación eficiente de los mismos. El adjudicatario deberá facilitar la información básica del dimensionamiento y de los requisitos de las conexiones: N.º de conexiones, ancho de banda, latencia, errores físicos de red, etc.

El cumplimiento de estos parámetros de dimensionamiento deberá ser monitorizado por el adjudicatario y, como parte de los informes de servicio mensuales, el adjudicatario deberá facilitar un informe de uso de las conexiones que incluya, al menos, las siguientes gráficas de uso de la red a lo largo del mes:

- N.º de conexiones establecidas (entrante/saliente)
- Ancho de banda consumido (entrante/saliente)
- Latencias
- Errores de red (físicos)

Adicionalmente se deberá hacer una auditoría de forma periódica (al menos, 2 veces al año) donde se compruebe el cumplimiento efectivo de los requisitos de conectividad en base al dimensionamiento realizado en el proyecto, tanto en la línea principal como en las de backup, en caso de existir. El adjudicatario deberá facilitar un informe con los resultados de la auditoría en el que se compruebe el cumplimiento de los parámetros del dimensionamiento y de los requisitos de las conexiones.

El adjudicatario tiene la obligación de asegurar el correcto estado de la conexión por parte del operador de telecomunicaciones en todas sus líneas de comunicación (principal y de backup, en caso de existir). El adjudicatario está obligado a realizar las comprobaciones oportunas con el operador ante cualquier posible problema de acceso a los sistemas de Canal de Isabel II, proporcionando las evidencias de que el tráfico se entrega en el extremo de Canal de Isabel II y que parte de la interfaz del router de operador que conecta con el extremo de Canal de Isabel II. Solo si tras las pruebas realizadas hay evidencia de que no es un problema del operador, se trasladará la incidencia a los técnicos de Servicios de Red y Accesos de Canal de Isabel II, y siempre a través del responsable de contrato en Canal de Isabel II.

Canal de Isabel II se reserva el derecho de monitorizar la línea de comunicaciones solicitada por el adjudicatario. Para ello se debe garantizar el acceso de consulta SNMP a los routers en extremos (no a los routers que pudieran componer la propia red del operador de telecomunicaciones) dedicados a la conexión con Canal de Isabel II.

18.5 Contacto

En caso de duda sobre alguna de las condiciones reflejadas en este documento, el adjudicatario puede dirigir sus consultas o dudas, haciendo referencia a los apartados de este documento, exclusivamente a su responsable o interlocutor en Canal de Isabel II, quien se encargará de tramitarlas de forma interna.

Una vez finalizada las prestaciones del contrato, el adjudicatario estará obligado a solicitar la baja del servicio con el operador de telecomunicaciones, y ha de informar al responsable o interlocutor del contrato en Canal de Isabel II una vez se haya producido la baja efectiva del servicio, quien a su vez informará internamente a las áreas de Canal de Isabel II involucradas en la prestación del servicio.

Firmado electronicamente por: Rafael Martín
Espiga
En la fecha y hora 23.06.2023 14:18:51
CEST

Rafael Martín Espiga

JEFE DE ÁREA DE TELECOMUNICACIONES

Firmado electronicamente por: FRANCISCO
JAVIER FERNÁNDEZ DELGADO
En la fecha y hora 23.06.2023 18:05:10
CEST

Francisco Javier Fernández Delgado

SUBDIRECTOR DE TELECONTROL

Firmado electronicamente por: JUAN
SÁNCHEZ GARCÍA
En la fecha y hora 27.06.2023 09:07:21
CEST

Juan Sánchez García

Director de Innovación e Ingeniería