

RENOVACIÓN DE INTERCOM IP

RENOVACIÓN DE INTERCOM IP

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- Art.1º.- El presente Pliego tiene como objeto establecer las condiciones técnicas para participar en el Concurso de **RENOVACIÓN DE INTERCOM IP**.
- Art.2º.- Los oferentes, en sus proposiciones técnicas (redactadas en castellano), incluirán una **memoria técnica cuyo texto describa claramente la solución propuesta** con todos los detalles necesarios para la correcta evaluación de dicha propuesta.
- Art.3º.- De todos y cada uno de los equipos ofertados, se deberá adjuntar la información técnica oficial publicada por los fabricantes donde figuren con toda claridad **la marca, el modelo y los valores numéricos de parámetros característicos, funcionalidades o especificaciones** electrónicas, eléctricas, mecánicas u ópticas que sean un requisito técnico del presente pliego. Los licitadores incluirán en su oferta técnica las homologaciones, certificados originales de los fabricantes y cualquier documentación que considere necesaria para una correcta evaluación de las ofertas. Toda la documentación aportada en soporte informático lo será en archivos PDF, Microsoft Office o AutoCAD.
- Art.4º.- Los oferentes, en sus proposiciones técnicas, dentro del sobre de la oferta técnica, incluirán una **detallada relación de la composición del suministro, referenciada en ítems**, indicando marca y modelo de todos y cada uno de los equipos ofertados que irán cuantificados en cantidades (sin precios) y que tendrán sus equivalentes con idéntica referencia en la oferta económica.
- Art.5º.- Todos los materiales y equipos ofertados para la obra deberán ser **nuevos** y de calidad profesional. Deberán ser equipos en producción por parte del fabricante, **no prototipos o modelos en fase de preproducción, ni descatalogados o con fecha anunciada de fin de producción**. Así mismo, deberán tener el correspondiente **soporte técnico post-venta** y garantía de **existencias de repuestos** durante al menos los siguientes cinco años a partir de la fecha de entrega.

Los trabajos de instalación y puesta en marcha se harán con calidad profesional, y respetando toda la normativa externa e interna vigente, con especial cuidado en el tratamiento de los residuos y el reciclado de acuerdo a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

Art.6º.-. Los oferentes deberán presentar una **planificación de tiempos**, lo más detallada posible, de los recursos empleados, la cualificación de los mismos y de los plazos de ejecución de las instalaciones, planificación que, tras su adjudicación, deberá ser aprobada por la Corporación RTVE y el adjudicatario mediante Acta de Replanteo a la que se ajustará la ejecución de los trabajos hasta su finalización. En el caso de que las propuestas contemplen un desarrollo a lo largo del tiempo, el oferente en su proposición técnica incluirá un **cronograma** detallado. Los materiales y los trabajos de instalación y puesta en marcha se harán con calidad profesional, y respetando toda la normativa externa e interna vigente.

Art.7º.-. **CONSIDERACIONES TÉCNICAS**

Calidad, homogeneidad y control de versiones

- Homologación de componentes: todos los equipos deberán pertenecer a la misma generación de hardware / firmware; no se admiten mezclas de revisiones salvo autorización expresa de CRTVE.

Embalaje, transporte y almacenamiento

- Protección ESD para placas y módulos sensibles (EN 61340-5-1).
- Embalaje con absorción de impactos; cada caja identificará nº de serie, peso y centro de destino.
- Requisito de humedad controlada: bolsas «dry-pack»
- Listado digital (CSV) con números de serie, firmware y fecha de fabricación de cada unidad.

Compatibilidad y pruebas de interoperabilidad

- Declaración de conformidad con AES67, SMPTE ST 2110-10/20/21/30/31/40 y AMWA NMOS IS-04/05/07 suministrada por el fabricante.
- Resultados de inter-op tests (p.ej. JT-NM Tested o EBU-List) cuando existan; se anexarán como soporte de compatibilidad.

Elementos puntuables en el suministro

- Compromiso de disponibilidad de repuesto rápido (10 % de módulos críticos) para atender averías durante el periodo de puesta en marcha.
- Accesorios de actualización (licencias software, SFP de recambio, tapones antipolvo) entregados ya precintados y referenciados.

Verificación en destino (recepción provisional)

- Comprobación de daños físicos y lectura de log de autodiagnóstico al primer encendido; se levantará acta conjunta.
- Medición de tiempo de arranque y versión de firmware; cualquier divergencia frente al acta FAT implicará sustitución inmediata.

Sostenibilidad y seguridad medioambiental

- Declaración de contenido de sustancias peligrosas según IEC 62474 y compromiso de reciclaje WEEE.

Índice de eficiencia energética, **aplicable únicamente a los servidores incluidos en los lotes 1 y 2**, conforme a la norma «Energy Star for Servers» o equivalente. El adjudicatario verificará totalmente el correcto funcionamiento del equipamiento suministrado, revisando la totalidad de las funcionalidades y todos los puertos e interfaces a nivel físico y lógico una vez instalado dicho equipamiento.

Art.8º.- PUESTA EN SERVICIO

Si la CRTVE lo requiere, el adjudicatario de cada Lote deberá dar soporte a los equipos durante la instalación y puesta en marcha. El adjudicatario asignará a un recurso con capacidad técnica adecuada para dicho soporte. Así mismo, el adjudicatario impartirá un curso de mantenimiento y otro de operación de los equipos adjudicados en coordinación con la CRTVE.

Art.9º.- MANTENIMIENTO

El adjudicatario garantizará la renovación, mantenimiento, escalabilidad, ampliación y/o desarrollo de la solución aportada a lo largo del tiempo. Por ello, el adjudicatario dispondrá en España del equipo de mantenimiento, ingeniería y desarrollo a fin de:

- facilitar nuevas versiones,
- solucionar posibles problemas software,
- realizar labores de ampliación y/o mantenimiento.
- Política de obsolescencia: compromiso escrito del fabricante de mantener disponibilidad de repuestos durante al menos 7 años a partir de la recepción.

Por tanto, el oferente presentará la relación de recursos que forman parte de dicho equipo profesional y su lugar de trabajo. Esta relación será incluida en la propuesta técnica.

Art.10º.- Los oferentes deberán proponer al frente de la misma un responsable legalmente capacitado, con funciones de **Jefe de Proyecto** que asumirá la responsabilidad de los trabajos. La oferta deberá incluir información del perfil profesional, cualificación y experiencia, del recurso que ejercerá esta función en caso de resultar adjudicatario. En las fases de instalación y puesta en marcha, el Jefe de Proyecto permanecerá en las instalaciones de RTVE mientras el personal de la empresa adjudicataria esté realizando trabajos y será el responsable de atender los problemas que pudieran surgir. El Jefe de Proyecto será el interlocutor único entre el adjudicatario y el Director del Proyecto nombrado por CRTVE.

Art.11º.- Los equipos ofertados deberán ser suministrados directamente por el fabricante o bien por sus **canales de distribución autorizados** para el área económica europea. El oferente deberá aportar un documento que refleje el expreso conocimiento del fabricante respecto a que los equipos ofertados se van a suministrar a RTVE, que todos ellos disponen de licencias **válidas** de firmware y software, que contarán con la garantía y **soporte técnico post-venta** del fabricante, el cual además asegura la **existencia de repuestos** durante al menos los siguientes cinco años a partir de la fecha de entrega.

Si la oferta técnica no contiene documentación que verifique este artículo, y resultase adjudicataria, dicha información se requerirá antes de la formalización del contrato y será imprescindible para poder formalizarlo.

Art.12º.- **La Dirección de Proyecto** nombrada por CRTVE será la encargada de la aprobación de planos, el seguimiento de los trabajos, puesta en marcha de sistemas, coordinación de formación, etc. Actuando como única interlocución válida entre el adjudicatario y RTVE en todos los aspectos técnicos relacionados con la adjudicación y para la resolución de cualquier cuestión relativa a los trabajos de instalación y puesta en marcha.

Art.13º.- En aquellos lotes en los cuales no se solicite cursos de operación o mantenimiento como un ítem de los mismos, los oferentes podrán ofertarlo si los consideran necesarios para una correcta operación del equipamiento ofertado.

Así mismo, en el caso de no haber sido ofertados, y a la vista de la complejidad del equipamiento adjudicado, si la Corporación RTVE, lo demandara, el adjudicatario impartirá **un curso de mantenimiento y otro de operación de los equipos adjudicados** en coordinación con la Corporación RTVE. Por estos cursos, el adjudicatario no solicitará a la Corporación RTVE ningún coste adicional.

Todos los cursos se realizarán de forma secuencial en cada sede (Centro de Producción, Centro Territorial o Instituto RTVE) con una simultaneidad máxima de dos sedes.

Art.14º.- Las características técnicas que deberán cumplir los equipos suministrados serán las del presente Pliego de Condiciones, así como las aportadas por el fabricante en sus informaciones técnicas. Podrá reclamarse igualmente el cumplimiento de cualquier otra característica técnica que haya sido incluida tanto en la descripción de la composición del suministro ofertado como en la propia oferta.

Art.15º.- Las pruebas que han de preceder a la recepción, de equipos aislados, consistirán en la comprobación de las características técnicas estipuladas en el **Art.14º.-** del presente Pliego de Condiciones, elevándose el Certificado correspondiente.

Art.16º.- En el caso que los equipos suministrados no contemplen todas las características ofertadas, aunque sean operativos, o no funcionasen correctamente, el suministro se considerará incorrecto, no elevándose el certificado señalado en el Art.15º.- hasta que todos los equipos suministrados dispongan de las características ofertadas.

La Corporación RTVE se reserva el derecho a utilizar los equipos suministrados si lo creyese oportuno de acuerdo a sus necesidades.

Art.17º.-. El adjudicatario deberá retirar de los almacenes de TVE aquellos equipos que no funcionen correctamente, en un plazo de tiempo de 3 días desde la comunicación, de acuerdo al procedimiento que le indique el Centro Receptor. Los entregará de nuevo cuando todas las anomalías detectadas hayan sido corregidas, sin que esta consideración modifique los plazos de entrega establecidos en el lote correspondiente.

Art.18º.-. El adjudicatario entregará la documentación técnica completa, para cada una de los equipos o/y instalaciones. La documentación estará formada, al menos, por los siguientes contenidos:

- De cada uno de los diferentes modelos de equipos ofertados, 2 manuales de **operación** en formato PDF, uno en inglés y otro traducido al español técnico, con una descripción detallada de todas las funciones operativas del equipo, empezando por las funciones básicas y acabando por las funciones más complejas.
- De cada uno de los diferentes modelos de equipos ofertados, 1 manual de **mantenimiento** en formato PDF, en idioma español o inglés, con normas de funcionamiento, constitución del equipo, diagrama de cableado, relación de componentes, resolución de averías, etc,. Certificados de Conformidad y Homologación CE.

En el supuesto que en el lote adjudicado hubiera más de un equipo idéntico, no es necesario entregar los anteriores manuales por equipo, sino al menos para dos equipos.

En aquellos Lotes en los que se haga mención expresa al tipo de documentación y cantidad, y no coincida con lo expresado en el presente Art., el criterio que prevalece es el contemplado en el lote.

La falta de estos manuales o documentación se considerará suministro incompleto no elevándose el certificado señalado en el Art.15º.- del presente Pliego de Condiciones hasta que no sean entregados dichos manuales. La Corporación RTVE se reserva el derecho a utilizar los equipos suministrados si lo creyese oportuno de acuerdo a sus necesidades.

Art.19º.-. El adjudicatario de cada lote, si **la Corporación RTVE** lo requiere, deberá dar soporte de los equipos adjudicados durante la instalación y puesta en marcha, indicando, cuando se le requiera, los recursos, a disposición de CRTVE, con capacidad técnica adecuada que dará dicho soporte.

Las **Especificaciones Técnicas** y la **Composición** del suministro a adquirir mediante el presente Expediente están desglosadas en los siguientes Lotes:

LOTE 1.- EQUIPAMIENTO DE INTERCOM

OBJETO DEL LOTE

El presente Lote tiene por objeto la **actualización integral del sistema de intercomunicación** en las siguientes sedes de la Corporación RTVE:

- Centros Territoriales de las comunidades autónomas de:
Extremadura, Navarra, Andalucía, Castilla-La Mancha, Islas Baleares, Aragón, Galicia, La Rioja y País Vasco.
- Centros de Producción: **Torrespaña, Prado del Rey, Sant Cugat.**
- **Unidad de Unidades Móviles de Madrid.**
- **Dotación de Eventos Especiales.**
- **Instituto RTVE.**

El adjudicatario será responsable del **suministro, configuración e integración completa** del equipamiento asociado al sistema de intercomunicación descrito en este Lote, así como de la **puesta en marcha operativa** en cada una de las sedes citadas.

Asimismo, deberá realizar la **configuración e integración del equipamiento actualmente disponible** en CRTVE que esté relacionado funcionalmente con el nuevo sistema, a fin de garantizar que el conjunto quede **plenamente operativo y funcional**.

La ejecución de los trabajos deberá desarrollarse **bajo la coordinación y supervisión de la Dirección de proyecto designada por CRTVE**, de forma planificada, teniendo la capacidad de atender hasta dos equipos simultáneos y adaptada a las restricciones y necesidades propias de los entornos de emisión y producción.

FORMACIÓN

El adjudicatario deberá impartir **formación presencial in situ** al personal técnico de las distintas sedes. Dicha formación podrá programarse tras la puesta en marcha si las condiciones operativas de producción lo requieren o lo permiten. Esta planificación se acordará al inicio de la intervención de cada sede, **sin que ello condicione ni retrase en ningún caso la ejecución técnica prevista**.

No se contempla formación en modalidad remota.

PLANIFICACIÓN

La oferta técnica del licitador deberá incluir:

- Los **recursos humanos** asignados al proyecto (perfiles, roles, disponibilidad).
- Los **medios técnicos** necesarios para el desarrollo de la prestación.
- Una **planificación temporal detallada**, que:
 - esté alineada con las necesidades de emisión y producción de cada sede,
 - y sea **flexible y ajustable** para mitigar el impacto en la operativa diaria y en los usuarios finales.

OBJETIVOS FUNCIONALES DEL SISTEMA

El sistema de intercomunicación resultante deberá cumplir los siguientes objetivos:

1. **Sustitución tecnológica** del equipamiento obsoleto:
 - Reemplazo de chasis, fuentes de alimentación y unidades centrales de control (CPU) del sistema actual.
2. **Adaptación a entornos IP y simplificación de cableado:**
 - Implementación de flujos digitales de audio mediante **AES67**, permitiendo una arquitectura eficiente y escalable, manteniendo al mismo tiempo la interoperabilidad con circuitos analógicos y digitales tradicionales.
3. **Unificación funcional de órdenes y retornos:**
 - El sistema deberá ser capaz de **combinar comunicaciones de órdenes y coordinación con circuitos de retorno (N-1)** mediante programación IFB, de forma que técnicos y reporteros en destino puedan recibir ambas señales **por un único canal, sin interferencias y con máxima inteligibilidad**.

INTERFACES Y PROTOCOLOS REQUERIDOS

El sistema deberá integrar y soportar, como mínimo, los siguientes interfaces de audio y protocolos de transporte:

- **AES67** para la interconexión con paneles de intercomunicación.
- **AES67 y DANTE** para integración en entornos de producción sobre red IP.
- **Trunking AES67 sin sincronismo** para conexión con otros centros de producción y territoriales de CRTVE.

ALCANCE

Por todo lo anterior, resulta necesaria la adquisición, integración y configuración de los elementos descritos en este Lote, destinados a conformar un sistema de intercomunicación moderno, interoperable y adaptado a los flujos de trabajo actuales y futuros de la Corporación RTVE.

MATRICES NODALES Y SUBSISTEMAS MODULARES

ÍTEM 1. NODOS Y MULTICODECS

TIPO I. NODOS PRINCIPALES – 12 UNIDADES

Cada uno de estos nodos deberá implementarse en un **chasis modular de propósito general**, diseñado para alojar y gestionar subsistemas de intercomunicación de audio digital con capacidad ampliable mediante licencias y módulos insertables.

CAPACIDAD GENERAL DEL NODO

- Capacidad para gestionar hasta **1.024 usuarios o servicios por nodo**, en arquitectura **no bloqueante**, y compatibles con el **anillo de comunicaciones redundante existente** en la infraestructura de la CRTVE.
- Arquitectura **descentralizada**, concebida para garantizar operación continua en entornos críticos y con alta disponibilidad.
- Estructura **modular y escalable**, que permita el intercambio de tarjetas o módulos sin interrupción de servicio (**hot-swap**) y sin necesidad de reinicio del sistema.
- La configuración del nodo deberá almacenarse localmente, permitiendo **puesta en marcha automática** tras reinicio, reposición o sustitución de módulos.
- Compatible con **topología de red en anillo redundante**, con tolerancia a fallos de enlace sin pérdida de servicio.

CONECTIVIDAD DE MEDIOS

- Conectividad mediante interfaz digital de audio profesional **AES10-2008 (MADI)**, tanto en fibra como en coaxial.
- Soporte para protocolos de audio sobre IP interoperables, conforme a la especificación **AES67-2018**, que permitan compatibilidad con dispositivos de distintos fabricantes.
- Compatibilidad con el estándar **SMPTE ST 2110-30**, para transmisión de audio PCM sin comprimir sobre redes IP, con sincronización mediante **PTP (IEEE 1588v2)**.
- Compatibilidad con tecnologías DANTE™ **de red redundante primaria/secundaria**, empleadas en entornos AoIP críticos.
- Soporte para conmutación sin pérdida mediante estándar **SMPTE ST 2022-7**, garantizando continuidad de señal en caso de fallo de ruta de red.

INTEROPERABILIDAD Y GESTIÓN BASADA EN ESTÁNDARES ABIERTOS

- Integración con los estándares **NMOS (Networked Media Open Specifications)** desarrollados por AMWA:
 - **IS-04:** Descubrimiento y registro automático de dispositivos, emisores y receptores en redes de medios IP.
 - **IS-05:** Gestión automatizada de conexiones entre emisores y receptores, incluyendo parámetros de flujo.
- Interoperabilidad con sistemas de control externos, orquestadores IP o software de gestión de flujos audiovisuales.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y DE MANTENIMIENTO

- Formato de chasis para montaje en rack estándar de 19 pulgadas, con una altura máxima de 2 RU.

- Capacidad mínima para alojar 10 módulos funcionales, incluyendo al menos dos módulos de control redundantes para asegurar disponibilidad operativa.
- Equipado con pantalla de información en el frontal, visible incluso sin alimentación, que muestre estado del sistema, dirección IP, módulos activos y licencias instaladas.
- Doble fuente de alimentación de 230 V CA, con conectores europeos tipo IEC:
 - Con refrigeración activa forzada, configurable en el sentido del flujo de aire.
 - Indicadores de estado visibles y capacidad de **intercambio en caliente** sin interrupción del servicio.

SUBSISTEMAS INSERTABLES (MÓDULOS FUNCIONALES)

- Los módulos insertables deberán ser de tipo **polivalente**, con **funcionalidad asignable mediante firmware configurable por el usuario**. Cada uno podrá operar como:
 - Módulo controlador del sistema, con doble interfaz óptica para conexión al anillo de comunicaciones.
 - Módulo de audio sobre IP (AES67 / SMPTE ST 2110-30), con capacidad mínima de **128 canales (64Tx + 64Rx)** a través de dos puertos de red ópticos (SFP o equivalente).
 - Módulo de audio digital MADI (fibra o coaxial), con capacidad de al menos **64 canales (32Tx + 32Rx)**.
- Todos los módulos deberán permitir **asignación de reloj flexible**, pudiendo operar en distintos dominios de reloj (*Clock Domains*) como **PTP**, **MADI**, y otros protocolos reconocidos.
- Deberán admitir sincronización interna mediante **desacoplamiento de relojes**, permitiendo la operación conjunta sin conflictos de temporización.

CAPACIDAD DE SERVICIOS Y LICENCIAS

- Cada módulo deberá admitir la activación de hasta **128 servicios o usuarios** conectables al anillo general, divididos en dos bloques de 64 servicios.
- La activación de servicios se realizará mediante **licencias permanentes**, con asignación dinámica según necesidades operativas.
- La arquitectura del sistema deberá permitir que los servicios no consuman recursos si no están activos o asignados a un módulo conectado.
- **Cada nodo deberá incluir de forma nativa 16 licencias permanentes de servicios**, habilitadas desde fábrica, que deberán descontarse del total de licencias requeridas en el ítem correspondiente.

COMPATIBILIDAD CON TECNOLOGÍAS INTEROPERABLES

- El sistema deberá ser **compatible con tecnologías AoIP de uso extendido e interoperable**, como **Dante™**, ampliamente adoptada en el sector y compatible con múltiples fabricantes.
- Se deberá garantizar la operación en **modo redundante (primaria/secundaria)** y la integración con plataformas de gestión estándar (p. ej. Dante Controller).

GESTIÓN, CONFIGURACIÓN Y SUPERVISIÓN

- Todos los módulos deberán incluir interfaz de configuración **Ethernet 10/100/1000Base-T**, con conexión a red de gestión local.
- El sistema deberá contar con un **software de configuración con interfaz gráfica avanzada**, tipo “drag & drop”, que permita edición rápida, volcado eficiente de configuración y operación remota.
- La red de gestión deberá basarse en **switches IP estándar**, conectando todos los nodos y módulos funcionales mediante puertos Ethernet dedicados.

TIPO II. SOFTWARE DE GESTIÓN – 12 UNIDADES

Se deberán proveer aplicaciones informáticas de **software de gestión** para la configuración, operación y monitorización de la matriz de intercom, cumpliendo con las siguientes especificaciones funcionales y técnicas:

CONFIGURACIÓN CENTRALIZADA Y FLEXIBLE

- Plataforma dedicada para la **gestión integral** de sistemas compatibles con los sistemas actuales disponibles en la CRTVE.
- Permite la **configuración remota y local** del sistema mediante conexión IP, sin necesidad de interrumpir el servicio.
- Soporta la gestión de múltiples matrices conectadas en red, con representación gráfica del sistema global.

INTERFAZ GRÁFICA AVANZADA

- Interfaz visual intuitiva basada en entorno **drag & drop** para la asignación de puertos, paneles, flujos de audio y configuración de usuarios.
- Permite el diseño y edición de **layouts personalizados**, así como la modificación de rutas de intercom en tiempo real.
- Representación gráfica de slots, nodos, paneles y conexiones físicas y lógicas del sistema.

GESTIÓN DE USUARIOS Y PERMISOS

- Creación y administración de **usuarios, servicios y perfiles de acceso**.
- Asignación de funciones específicas (listen, talk, IFB, GPIO, party lines, etc.) a cada canal, botón o interfaz.

SOPORTE MULTIFORMATO

- Compatible con dispositivos y flujos **AES67 / SMPTE ST 2110-30 / Dante™ / MADI / Digital Audio**.
- Posibilidad de **integración transparente** con interfaces híbridas (analógicas, digitales e IP).

SINCRONIZACIÓN Y RELOJERÍA

- Soporte completo para **PTPv2 (IEEE 1588-2008)** con gestión de dominios de reloj (Clock Domains) y prioridad por perfil.
- Visualización de la sincronización y estado del reloj de cada dispositivo.

MONITORIZACIÓN EN TIEMPO REAL

- Visualización del estado de la red, nodos, enlaces, servicios activos, ocupación de recursos y licencias.
- Alarmas y diagnósticos con **identificación inmediata de errores o desconexiones**.
- Registro de eventos y cambios de configuración.

GESTIÓN DE LICENCIAS Y BACKUPS

- Sistema de licenciamiento dinámico, permitiendo la activación de servicios por nodo o canal.
- Posibilidad de **exportar/importar configuraciones**, copias de seguridad y restauración del sistema.

REQUISITOS DEL SISTEMA

- Compatible con **sistemas operativos Windows**, bajo arquitectura x64.
- Requiere conexión Ethernet a los nodos del sistema de intercom disponibles en la actualidad.
- Soporte para redundancia mediante controladores duplicados y almacenamiento distribuido.

TIPO III. SUBSISTEMAS DE INTERFAZ UNIVERSAL – 50 UNIDADES

Se deberán proveer módulos de propósito múltiple. Sus características técnicas son:

- Los **subsistemas o módulos deberán ser de tipo polivalente**, permitiendo asignar su funcionalidad mediante la carga de firmware seleccionable por el usuario final. En función del firmware aplicado, cada módulo podrá operar como:
 - **Controladora del sistema**, con dos puertos SFP para conexión a un doble anillo de fibra óptica, con capacidad de hasta 1.024 canales.
 - **Interfaz AoIP SMPTE ST 2110-30 (AES67)**, mediante dos puertos **SFP**, con capacidad total de hasta **128**

- entradas/salidas de audio IP sin comprimir, sincronizado mediante PTPv2.
 - **Interfaz MADI (AES10-2008)** con doble puerto, en formato **coaxial o fibra**, con capacidad de hasta **64 canales** de entrada y salida.
 - **Interfaz DANTE™**, con soporte para redes primarias y secundarias redundantes, operando hasta 128 canales (64 Tx + 64 Rx), interoperable con dispositivos Dante™ de terceros y compatible con Dante Controller para configuración y monitorización.
- Todos los módulos deberán ser compatibles con distintos **dominios de reloj (Clock Domains)**, tales como **PTPv2, MADI o Dante**, y deberán permitir **sincronización interna entre dominios mediante desacoplamiento de reloj**, asegurando un funcionamiento sin conflictos ni pérdida de precisión temporal.
- Cada módulo deberá tener capacidad para alojar hasta **128 usuarios o servicios** del anillo de **1.024 canales**, con las siguientes características:
 - Los servicios deberán activarse mediante **licencias asignables dinámicamente**, con posibilidad de definir el número de canales por módulo según la licencia disponible.
 - Las licencias deberán ser **permanentes** (de tipo perpetuo) y válidas durante toda la vida útil del sistema.
- El formato físico para los servicios será mediante **dos puertos SFP**, donde el primero albergará los canales **1-64**, y el segundo los canales **65-128**.
- La arquitectura deberá ser **dinámica y escalable**, sin ocupar slots o recursos del anillo si el módulo no está en uso o no tiene servicios asignados.
- Cada subsistema o módulo deberá incorporar una interfaz de gestión **Ethernet 10/100/1000Base-T**, destinada a la **configuración, monitorización de estado y diagnóstico técnico**.
- Se deberá proporcionar un **software de configuración completo**, con **interfaz gráfica tipo "drag & drop"**, de fácil uso por el operador y con **bajo tiempo de volcado de configuración**. El software deberá permitir operar tanto en modo local como remoto, y ser compatible con redes IP estándar.
- Los puertos Ethernet de gestión deberán ser compatibles con **10/100/1000Base-T**, y estar conectados a un **switch IP** del sistema para permitir administración centralizada.

- Los módulos deberán ser compatibles con las especificaciones **NMOS (Networked Media Open Specifications)**, desarrolladas por AMWA, incluyendo como mínimo:
 - **NMOS IS-04 – Discovery and Registration:** para la detección y registro automático de dispositivos, emisores (senders) y receptores (receivers) a través de APIs RESTful, permitiendo descubrimiento dinámico en redes IP.
 - **NMOS IS-05 – Connection Management:** para la configuración automatizada de flujos entre emisores y receptores, incluyendo parámetros de transmisión como IP, puerto, formato, etc., garantizando una integración eficiente con sistemas de control externos y orquestadores de red.

TRANSCEPTORES SFP

Se requiere la provisión de **transceptores SFP (Small Form-factor Pluggable)** para su integración en módulos de comunicaciones del sistema, según las siguientes especificaciones técnicas:

REQUISITOS COMUNES

- Todos los transceptores deberán ser **100 % compatibles** con los equipos y módulos previstos en el sistema, soportando **instalación en caliente (hot-plug)**.
- Deberán entregarse con su etiquetado técnico y **documentación de compatibilidad**.
- Se aceptarán equivalentes funcionales si cumplen con las especificaciones descritas y garantizan interoperabilidad con la infraestructura existente.

TIPO IV. TRANSCÉPTOR ÓPTICO MULTIMODO 850 NM – 1,25 GBPS – 26 UNIDADES

- Tipo: Transceptor SFP óptico de pequeño formato.
- Tipo de láser: **Multimodo (MM)**.
- Longitud de onda nominal: **850 nm**.
- Velocidad nominal de transmisión: **1,25 Gbps**.
- Formato de conexión: LC dúplex o equivalente.
- Compatible con enlaces de hasta **500 m** sobre fibra OM3.
- Uso previsto: conectividad de alta velocidad en módulos de control del sistema.

TIPO V. TRANSCÉPTOR DE COBRE 1000BASE-T – 34 UNIDADES

- Tipo: Transceptor SFP de cobre para conexión Ethernet.
- Estándar: **1000Base-T** (Gigabit Ethernet sobre cable de par trenzado).
- Conector: **RJ45** hembra integrado.

- Velocidad nominal: **1 Gbps full duplex**.
- Alcance: hasta **100 m** sobre cable Cat 5e/6.
- Compatibilidad con puertos SFP estándar en switches y módulos de red.

TIPO VI. AUDIOCODIFICADORES IP MULTICANAL – 7 UNIDADES

Se requiere la provisión de equipos audiocodificadores IP multicanal de propósito general, destinados a la codificación, transmisión y gestión de audio sobre redes IP en entornos de intercom profesional. Los equipos deberán cumplir con las siguientes características técnicas y operativas:

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO

- Dispositivo codificador/decodificador **multicanal**, capaz de operar de forma autónoma (**standalone**) sin dependencia de servidores externos.
- Capacidad para gestionar hasta **16 canales de audio** en paralelo en los códecs estándar **G.711** o **G.722**, o bien hasta **8 canales** en el códec **Opus**, en modo bidireccional.
- El equipo deberá estar diseñado en **formato rack estándar de 19 pulgadas y 1 RU**, para integración directa en salas técnicas o cabinas de comunicaciones.

COMPATIBILIDAD Y CONECTIVIDAD IP

- Soporte completo para **transmisión RTP en modo standalone**, permitiendo conexiones punto a punto sin necesidad de infraestructura intermedia.
- Compatibilidad con el protocolo **SIP 2.0** en modo **SIP Direct**, para establecer llamadas VoIP de manera directa con otros dispositivos compatibles.
- Operación en modo **multicast o unicast**, con capacidad para reconfiguración dinámica de rutas y flujos.
- El equipo deberá contar con al menos **dos interfaces Ethernet 10/100/1000Base-T**, independientes para gestión y transmisión de audio, conectables a redes IP estándar.
- Soporte para estándares de red de calidad de servicio (QoS), priorización de tráfico, y enrutamiento redundante (fallback o dual NIC).

INTERFACES DE AUDIO Y GESTIÓN

- Conectividad AES67 directa con los nodos descritos en el ítem 1. Permitirá protocolos específicos para poder realizar marcación desde paneles y sistemas de orquestación en estándares AMWA.
- Acceso a una **interfaz web de gestión embebida**, para configuración, monitorización y diagnóstico de estado, accesible mediante navegador estándar.

- Capacidad de exportación/importación de configuración y gestión remota mediante red IP.

LICENCIAMIENTO Y SERVICIOS INCLUIDOS

- Cada unidad deberá entregarse con un **paquete de 16 licencias fijas permanentes**, preactivadas de fábrica para aplicar a un nodo principal según Tipo I.
- Las licencias habilitarán **16 servicios de audio IP** (o cualquier otro servicio genérico) operativos desde el inicio, sin caducidad ni necesidad de renovación o activación posterior.
- Las licencias deberán ser de tipo **vinculadas permanentemente a un nodo físico (node-locked)** y no estar sujetas a pagos periódicos.

RESUMEN DE LICENCIAS SOLICITADAS

TIPO DE LICENCIA	CANTIDAD DE PAQUETES	SERVICIOS HABILITADOS
Paquete de 16 licencias fijas	5	80

Las cinco unidades deberán entregarse completamente operativas, con las licencias activas, documentación técnica y manuales de configuración.

ÍTEM 2. LICENCIAS

El sistema deberá permitir la **expansión modular de capacidad de puertos** mediante licencias de software, sin necesidad de ampliaciones físicas o sustitución de hardware, cumpliendo los siguientes requisitos:

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

- La ampliación se realizará a través de **licencias virtuales**, asociadas a cada nodo del sistema, que permitirán habilitar **bloques de 16 puertos adicionales**, de forma progresiva y escalable.
- Cada licencia deberá habilitar **puertos de comunicación audio bidireccionales**, compatibles con cualquier tecnología de interfaz disponible en el sistema (audio sobre IP, MADI, interfaces coaxiales, ópticas, etc.).
- Las licencias deberán ser de **tipo permanente**, sin fecha de caducidad, y no estar sujetas a cuotas periódicas ni renovación.

FLEXIBILIDAD DE ASIGNACIÓN

- El sistema deberá permitir la **distribución dinámica de los puertos licenciados** entre las distintas tarjetas o interfaces instaladas en el nodo, con incrementos mínimos de 8 puertos, independientemente del tipo de conectividad.

- Las licencias deberán poder activarse de forma acumulativa, permitiendo escalar el sistema hasta su capacidad máxima por nodo.

CONDICIONES OPERATIVAS

- Las licencias deberán estar **vinculadas al nodo físico** donde se activan, sin necesidad de una conexión permanente a servidores externos o plataformas en la nube para su validación.
- La gestión de las licencias se deberá realizar mediante el **software de administración del sistema**, el cual deberá permitir la activación, monitorización y respaldo de las mismas.

TIPO VII. CANTIDAD DE LICENCIAS REQUERIDAS – 47 UNIDADES

Tal como se indica en el **Tipo I**, cada nodo del sistema deberá aportar de forma nativa una **licencia base equivalente a 16 servicios**, que se descontará del cálculo global de licencias necesarias en este ítem. Por tanto, se deberán proveer **47 (cuarenta y siete)** paquetes de 16 licencias:

TIPO DE LICENCIA	CANTIDAD DE PAQUETES	SERVICIOS HABILITADOS
Paquetes necesarios para el proyecto	59	944
Descuento por licencia base	-12	-192
TOTAL NETO REQUERIDO	47	752

ÍTEM 3. PANELES DE INTERCOMUNICACIÓN

TIPO VIII. PANEL DE INTERCOM RACK 1 RU CON 16 TECLAS HÍBRIDAS - 129 UNIDADES

- **Formato y construcción:** Panel para montaje en rack estándar 19", altura 1 RU, con carcasa metálica robusta y diseño ergonómico.
- **Teclas:** 16 teclas híbridas tipo palanca (*lever*) con codificadores giratorios integrados y anillos LED RGB para indicación de estado.
- **Pantallas:** Múltiples pantallas táctiles a color para visualización de etiquetas y estados de cada tecla.
- **Audio:** Altavoz integrado de alta fidelidad con rango de frecuencia al menos 70 Hz – 20 kHz y volumen ajustable.
- **Conectividad:** Dos puertos Ethernet RJ45 compatibles con protocolos de audio sobre IP (AES67, SMPTE 2110), doble puerto SFP, entradas/salidas analógicas balanceadas (4-wire), interfaces GPIO y USB.
- **Gestión y protocolos:** Compatibilidad con protocolos NMOS IS-04/IS-05 y SMPTE 2022-7 para redundancia.
- **Alimentación:** Entrada AC universal 100–240 V, consumo ≤ 20 W.
- **Entorno operativo:** Temperatura 0–45 °C, humedad 20–90 % sin condensación.
- **Licencias:** Soporte para instalación y activación remota de licencias para ampliación funcional.

TIPO IX. PANEL DE INTERCOM RACK 2 RU CON 32 TECLAS HÍBRIDAS - 60 UNIDADES

- Igual a especificaciones del panel de 16 teclas, (Tipo VIII) ampliado a 2 RU y 32 teclas híbridas con pantallas multitáctiles y teclados de alta resolución.
- Sistemas avanzados de audio estéreo integrado, ventilación silenciosa, y gestión de energía optimizada.
- Redundancia y protocolos idénticos al panel de 16 teclas.
- Soporte para licencias de funcionalidad ampliada.

TIPO X. PANEL DE SOBREMESA COMPACTO 16 TECLAS HÍBRIDAS - 43 UNIDADES

- Diseño de escritorio compacto con base estable y diseño ergonómico.
- 16 teclas híbridas tipo palanca (*lever*) con codificadores rotatorios y LEDs RGB integrados.
- Sistema de audio 2.1 integrado (altavoz frontal y subwoofer).
- Soporte para conexiones Ethernet IP (AES67, SMPTE 2110).
- Compatibilidad con sistemas de licencia y gestión remota.

TIPO XI. PANEL DE EXPANSIÓN DE TECLADO 16 TECLAS - 18 UNIDADES

- Módulo externo para ampliar capacidad de los paneles descritos en los Tipos VIII y IX, con 16 teclas híbridas.
- Conectividad sencilla para encadenamiento múltiple sin degradación de señal.
- Misma calidad y respuesta táctil que paneles base.

TIPO XII. PANEL DE INTERCOM RACK 1 RU CON 18 TECLAS HÍBRIDAS - 42 UNIDADES

- Panel 1 RU con 18 teclas pulsadoras rectangulares con retroiluminación LED y pantallas táctiles a color para gestión avanzada.
- Audio integrado de alta calidad, con conexiones balanceadas y protocolos IP compatibles.
- Soporte para licencias de activación funcional (básica y pro).

TIPO XIII. PANEL DE EXPANSIÓN 24 TECLAS - 24 UNIDADES

- Panel adicional para ampliación del sistema base descrito en el Tipo XII, con 24 teclas pulsadoras rectangulares con retroiluminación LED.
- Interfaz táctil y LEDs para indicación de estado.
- Integración total con panel principal y sistema de gestión.

TIPO XIV. MICRÓFONOS ELECTRET CARDIOIDE CUELLO DE CISNE 30 CM - 274 UNIDADES

- Micrófono electret con patrón polar cardioide, longitud aproximada 30 cm.
- Respuesta en frecuencia: 80 Hz a 12 kHz ± 3 dB.
- Impedancia compatible con sistemas profesionales de intercomunicación.
- Construcción robusta, con conector estándar compatible con paneles intercom.

ÍTEM 4. LICENCIAS DE PANELES

TIPO XV. LICENCIA PRO PARA PANELES 16/32 TECLAS - 232 UNIDADES

- Licencia digital que habilita funcionalidades completas de intercomunicación, incluyendo gestión avanzada de canales, mezclas y conferencias.
- Soporte para protocolos AES67, SMPTE 2110, SMPTE 2022-7 y NMOS IS-04/IS-05.
- Instalación en fábrica, entregada activada y completamente funcional.
- Protección mediante autenticación y cifrado.
- **Habilita también las teclas de los paneles de expansión descritos en el Tipo XI.**

TIPO XVI. LICENCIA BÁSICA PARA PANELES 18 TECLAS (35 UNIDADES)

- Licencia digital que habilita funcionalidad básica limitada a 12 teclas del panel de 18 teclas pulsadoras rectangulares con retroiluminación LED Tipo XII.
- Permite selección básica y comunicación en canales limitados.
- Entrega en fábrica completamente instalada y funcional.
- Protección de licencia mediante cifrado y gestión remota.

TIPO XVII. 9 LICENCIA PRO PARA PANELES 18 TECLAS (7 UNIDADES)

- Licencia digital que habilita **funcionalidad completa de todas las 18 teclas híbridas del Tipo XII incluido las expansiones descritas en el Tipo XIII.**
- Permite gestión avanzada de llamadas, conferencias, grupos y mezcla de audio.
- Compatibilidad con protocolos avanzados AES67, SMPTE 2110, SMPTE 2022-7, NMOS IS-04/IS-05.
- Entrega en fábrica activada y lista para uso, con soporte técnico incluido.

CONSIDERACIONES GENERALES PARA TODOS LOS SUMINISTROS

- Los equipos y licencias deben ser entregados nuevos, sin uso previo.
- Toda la documentación técnica, manuales y certificados de conformidad deben entregarse junto con el suministro.
- La instalación de licencias debe realizarse en fábrica, asegurando la entrega del equipo completamente funcional y activado.
- Se deberá garantizar compatibilidad total con los sistemas y protocolos de audio sobre IP (AES67, SMPTE 2110), así como la interoperabilidad entre todos los equipos suministrados.
- **Estos paneles deberán ser compatibles con los nodos, subsistemas, licencias, software y audio codificadores descritos en los ítems 1, 2, 3, 5.**

- El proveedor deberá ofrecer soporte técnico para la puesta en marcha, configuración y mantenimiento durante el periodo de garantía.

RESUMEN POR CONJUNTO

SUBÍTEM	CANTIDAD	TIPO DE PANEL / DISPOSITIVO	TECLAS / CONTROLES
1 Panel rack 1 RU 16 teclas	129	Panel rack 1 RU	16 teclas híbridas (pulsar + girar)
2 Panel rack 2 RU 32 teclas	60	Panel rack 2 RU	32 teclas híbridas
3 Panel sobremesa 16 teclas	43	Panel sobremesa compacto	16 teclas híbridas
4 Expansión teclado 16 teclas	18	Panel expansión para puntos 1 y 2	16 teclas híbridas
5 Panel rack 1 RU 18 teclas	42	Panel rack 1 RU	18 teclas pulsadoras rectangulares
6 Expansión teclado 24 teclas	24	Panel expansión para punto 5	24 teclas híbridas
7 Licencia Pro 16/32 teclas	232	Licencia para paneles puntos 1, 2 y expansión (4)	Habilita todas las teclas
8 Licencia Básica 18 teclas	35	Licencia para panel punto 5	Habilita 12 teclas
9 Licencia Pro 18 teclas	7	Licencia para panel punto 5 y expansión (6)	Habilita todas las teclas
Micrófono electret 30 cm	274	Micrófono cuello de cisne	N/A

ÍTEM 5. INTERCOMUNICACIÓN INALÁMBRICA

TIPO XVIII. ANTENA ACTIVA PARA SISTEMA INALÁMBRICO DE INTERCOM - 13 UNIDADES

- **Rango de frecuencia:** 1,880 – 1,930 MHz (banda DECT, región dependiente).
- **Capacidad por antena:** hasta 10 estaciones portátiles simultáneas.
- **Cobertura radio:**
 - Interior (estructuras típicas): hasta 200 m (diámetro).
 - Exterior (línea de vista): 300 – 500 m (diámetro).
- **Alcance estación-antena:**
 - Interior: hasta 200 m.
 - Exterior: 150 – 250 m.
- **Registro de estaciones:** NFC "Touch&Go" y registro OTA con PIN.
- **Conexión de red:** SMPTE 2110-30 (AES67) IP o conexión directa por cable en modo standalone.
- **Pantalla:** E-ink de alto contraste para estado y diagnóstico.
- **Alimentación:**
 - PoE+ (802.3at, Type 2, Class 4, 15–30 W)
 - O bien DC 10–57 V, 3 A
- **Consumo:** 15 W.
- **Instalación:**

- Soporte mic-stand 5/8" & 3/8", adaptador con bloqueo, agujero para cable de seguridad y punto Kensington.
- **Protección ambiental:** IP-53 (polvo limitado y agua pulverizada hasta 60°).
- **Temperatura operativa:** -10 °C a +45 °C.
- **Humedad:** 0 – 90 % sin condensación (Ta = 40 °C).
- **Dimensiones:** 210 × 66 × 190 mm (An×Pr×Al).
- **Peso:** no superior a 1400 g

TIPO XIX. LICENCIA DE FUNCIONALIDAD DE SISTEMA DE ANTENAS - 2 LICENCIAS

Licencia de funcionalidad para antenas de intercomunicación: habilita modos de funcionamiento independiente y en red con compatibilidad AES67.

- **Topología de red:** en cadena (daisy-chain) o en anillo con redundancia automática.
- **Configuración Plug & Play:** será mediante interfaz web, sin necesidad de software adicional.
- **Alimentación:** será por PoE+ (IEEE 802.3at) o mediante fuente externa con capacidad para al menos cinco unidades.
- **Cableado:** admitirá tramos de par trenzado de hasta 300 m entre equipos.
- **Interfaces:** conexión analógica de al menos cuatro hilos e I/O de propósito general.
- **Capacidad de líneas de grupo:** capacidad hasta 12 partylines simultáneas y comunicaciones punto a punto ilimitadas.
- **Escalabilidad:** capacidad de integración de hasta 100 antenas y 100 estaciones portátiles.
- **Activación:** requerirá una licencia por red de antenas; el proceso se completa mediante descarga de software y clave de activación.

TIPO XX. ESTACIÓN PORTÁTIL (BELTPACK) DECT 1.9 GHZ, 6 TECLAS - 20 UNIDADES

- **Tecnología RF:** Banda IS 1.9 GHz, receptor ADR de alta tolerancia a multipath.
- **Vías full-duplex:** 6 caminos simultáneos con control individual de nivel.
- **Ancho de banda audio:** 200 Hz – 7 kHz (-3 dB).
- **Encriptación:** AES 256 bit.
- **Controles:**
 - 4 pulsadores + tecla "Reply" + 2 teclas PTT (latching/auto).
 - 2 codificadores rotatorios para volumen y navegación de menús.
- **Entradas:** Línea local 40 Hz – 20 kHz, nivel máx. +12 dBu.
- **Pantalla:** TFT a todo color, legible a la luz solar.

- **Indicaciones:** mensajes de estado (fuera de rango, Bluetooth, batería baja, registro).
- **Modos de operación:** full-duplex, walkie-talkie sin headset (micrófono y altavoz integrados).
- **Bluetooth:** V4.1 (HFP/HSP/A2DP) para headset o teléfono; mezcla de llamadas en intercom.
- **Conector audio:** XLR 4 pines extraíble.
- **Vibración:** señal de llamada por vibración programable.
- **Indicadores remotos:** estado de carga vía navegador web.
- **Carga USB:** Tipo C para recarga en campo.
- **Autonomía:** ≥ 17 h en uso típico.
- **Protección:** materiales de alta resistencia y recubrimientos de goma.
- **Anclajes:** puntos para cordón/lanyard.
- **Temperatura operativa:** -10°C a $+40^{\circ}\text{C}$ (funciona hasta 55°C).
- **Almacenamiento:** -20°C a $+50^{\circ}\text{C}$ (largo plazo).
- **Humedad:** 0 – 90 % sin condensación ($T_a = 40^{\circ}\text{C}$).
- **Dimensiones:** $86 \times 48 \times 130$ mm.
- **Peso:** no superior a 450 g (incl. batería y clip).

TIPO XXI. BATERÍA RECARGABLE DE LITIO-IÓN PARA ESTACIÓN PORTÁTIL - 12 UNIDADES

- Tensión nominal: 3,6 V DC.
- Capacidad: 4,8 Ah (17,3 Wh).
- Celda: NCA653864SA.
- Protección: circuito integrado contra sobrecarga, sobredescarga y cortocircuito en pack.
- Tipo: pack extraíble, fijación por clip de usuario.

TIPO XXII. CLIP DE SUJECCIÓN PARA ESTACIÓN PORTÁTIL - 20 UNIDADES

- **Función:** accesorio de fijación del pack de batería a cinturón o prenda.
- **Mecanismo:** desmontable por el usuario, sin herramientas, integrado en el pack de batería.
- **Material:** fabricado por el mismo OEM del pack, compatible con tensiones de uso móvil.
- **Peso de referencia:** contemplado en 420 g total (pack + clip).

TIPO XXIII. CARGADOR DE BATERÍAS 5 BAHÍAS PARA ESTACIONES PORTÁTILES - 5 UNIDADES

- **Bahías:** 5, carga independiente.
- **Tiempo de carga:** ≤ 3 h (batería agotada a plena carga).
- **Indicadores:** LED por bahía (estado de carga).
- **Pantalla:** % cargado, tiempo restante, temperatura, salud de la batería.
- **Conectores:** USB A+C para actualización de firmware y carga de teléfono.

- **Alimentación:** 100 – 230 VAC, 50 – 60 Hz, IEC x1.
- **Montaje:** sobremesa, pared o rack 19”.
- **Red:** gestión y monitoreo vía LAN (capaz de integrarse en la red de intercom).
- **Consumo:** según PSU interna universal.

RESUMEN POR CONJUNTO

ÍTEM	CANT.	TIPO DE DISPOSITIVO
Antena activa 1.9 GHz	13	Antena direccional integrada PoE+/DC
Licencia de funcionalidad de sistema de antenas	2	Licencia de funcionalidad para antenas de intercomunicación
Estación portátil DECT 6 teclas	20	Beltpack full-duplex
Batería recargable Li-ion 3,6 V 4,8 Ah	12	Pack de batería
Clip de sujeción para estación portátil	20	Accesorio de sujeción
Cargador de baterías 5 bahías	5	Estación de carga múltiple

ÍTEM 6. CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE INTERCOM IP

TIPO XXIV. PREVIO A LA INSTALACIÓN: 26 JORNADAS ESTIMADAS DE PREPARACIÓN

TIPO XXV. TRABAJO IN SITU: 31 JORNADAS COMPLETAS ESTIMADAS EN SEDE.

La instalación, configuración y puesta en marcha del equipamiento se realizará de forma secuencial, abordando cada **sede (Centro de Producción, Centro Territorial o Instituto RTVE)** con una simultaneidad máxima de dos sedes. El cronograma de ejecución se definirá al inicio del proyecto.

Durante la ejecución de los trabajos el Jefe de Proyecto ejercerá de coordinador, que será el único interlocutor válido entre la Dirección de Proyecto designada por RTVE y la empresa adjudicataria.

El coordinador ordenará las tareas del resto de profesionales, verificando la correcta ejecución y remate de las tareas, las medidas de seguridad y señalización de trabajos adecuada durante su ejecución. Se ocupará del control de la limpieza de residuos generados y de los embalajes sobrantes.

El personal de la empresa adjudicataria adscrito al servicio deberá estar perfectamente y, en todo momento, identificado mediante uniformes de trabajo o al menos con distintivos/acreditación visible que los diferencien del personal de RTVE. En el caso de los Coordinadores deberán portar un distintivo que les identifique como tales. Los uniformes de la empresa adjudicataria deberán ser acordes al servicio objeto de contrato, y mantenerse en correcto estado de cuidado y limpieza.

A continuación, las tareas principales que deberán abordarse:

- Ensamblado del bastidor

- Montaje de módulos de control, módulos I/O, módulo de sincronismo y fuentes de alimentación en el bastidor del sistema de intercomunicación.
- Esta actividad podrá realizarse en fábrica o en la sede receptora de mercancías.
- Las tapas ciegas del bastidor se entregarán junto con el resto del suministro.
- Configuración inicial del chasis
 - Ajuste de parámetros básicos del chasis y sus tarjetas.
 - Integración con los nodos de intercom y el sistema troncal hacia la Sede principal.
- Parametrización de red y servicios
 - Configuración de puntos de cruce y circuitos IFB.
 - Asignación de direcciones IP de gestión y de servidores SIP.
 - Definición y activación del troncal de intercom entre sedes, bajo dirección facultativa de la CRTVE.
- Configuración de red IP
 - Creación de VLANs y ajuste de protocolos multicast para transporte de flujos AES67.
 - Configuración de la electrónica de red en los nodos de intercom y en la infraestructura de red asociada.
- Instalación y puesta en marcha del software de gestión
 - Despliegue y parametrización del software de gestión según indicaciones de la Dirección del Proyecto.
 - Verificación de la conectividad y supervisión remota de todos los dispositivos.
- Pruebas funcionales y sincronización
 - Verificación de cada equipo y subsistema nodal en laboratorio o entorno controlado.
 - Comprobación de referencias de sincronismo conforme a las directrices de la Dirección Técnica.
 - Configuración de intercom inalámbrico
 - Integración de la red IP con el sistema de intercom inalámbrico.
 - Asignación de roles y parámetros de las estaciones portátiles.
- Validación de cobertura inalámbrica
 - Medición de la zona de cobertura de las antenas y estaciones.

- Resolución de zonas de sombra mediante ajustes de ubicación o parámetros de RF.

CRITERIOS DE VALORACIÓN AUTOMÁTICOS

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 1.1**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, que cada puesto incorpore cancelación de ruido activa (≥ 15 dB) seleccionable por canal, verificada con generador de ruido rosa.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 1.2**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, la ampliación del periodo de garantía.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 1.3**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, arranque completo del panel ≤ 30 s desde la alimentación, medido por cronómetro.

LOTE 2.- EQUIPAMIENTO DE RED IP AES67**ÍTEM 1. ELECTRÓNICA DE RED AES67**

El sistema de intercomunicación objeto de este expediente se basa en tecnologías IP de última generación y exige una infraestructura de conmutación y enrutado plenamente compatible con AES67, PTP Boundary Clock y PoE+.

A continuación, se describen los elementos activos de red, clasificados por funcionalidad, con la cantidad requerida de cada uno. El suministro incluye el cableado de interconexión necesario (UTP categoría 6A y fibra monomodo LC/LC), con longitudes ajustadas a la topología de racks y nodos de red.

TIPO XXVI. SWITCHES PARA AES67, PTP BOUNDARY Y POE+ – 17 UNIDADES

Basados en plataforma Catalyst 9300 con licencia Advantage, ofrecen:

- Audio sobre IP y sincronización: compatibilidad con AES67 Media Profile y Precision Time Protocol v2 en modo Boundary Clock para sincronización de audio de alta precisión.
- Monitorización de tráfico: Embedded Packet Capture (EPC) y SPAN/RSPAN/ERSPAN para captura y análisis remoto de tramas.
- Apilamiento y uplinks: tecnología StackWise-480 que permite apilar hasta 8 unidades a 480 Gbps con control y gestión unificada; módulo de puertos de uplink hot-swappable 1/10/25 Gbps para enlaces externos.
- Conectividad y PoE: 48 puertos 10/100/1000 Base-T con PoE+ y 8 puertos SFP+; capacidad de switching ≥ 208 Gbps; jumbo frames $> 9\ 100$ bytes; soporte para hasta 4 000 VLAN IDs.
- Seguridad y segmentación: SD-Access para segmentación centralizada, Private VLAN, Q-in-Q, 802.1X (RADIUS/TACACS+), listas de acceso por puerto, cifrado MACsec (AES-256); Time-Sensitive Networking (IEEE 802.1AS, 802.1Qav/Qat, 802.1BA).
- Ruteo de nivel 3 y multicast: OSPF, RIP, VRRP, HSRP, VRF, BGP, MPLS, Policy-Based Routing (PBR), IP SLA; multicast IGMP, PIM-SM, Source-Specific Multicast (SSM).
- Telemetría y gestión: gNMI, streaming telemetry, sampled NetFlow, SNMP y acceso CLI para supervisión, diagnóstico y automatización.
- Alta disponibilidad: doble fuente de alimentación hot-swappable de 715 W cada una, ventiladores N+1 reemplazables en caliente y sensores térmicos internos.
- Condiciones operativas: temperatura de funcionamiento de $-5\ ^\circ\text{C}$ a $+45\ ^\circ\text{C}$; humedad relativa de 5 % a 90 % sin condensación.

TIPO XXVII. LICENCIA DNA ADVANTAGE – 17 UNIDADES

- La suscripción Cisco DNA Advantage habilita, además de todas las funciones SD-Access y Assurance, las capacidades avanzadas de PTP v2, incluyendo modos Boundary Clock y Transparent Clock para interoperabilidad IEEE 1588 en redes AES67. El soporte y las actualizaciones estarán garantizados durante un mínimo de 3 años.

TIPO XXVIII. FUENTE DE ALIMENTACIÓN REDUNDANTE – 17 UNIDADES

- Fuente adicional hot-swappable de 715 W, idéntica a la primaria, que garantiza operación completa ante fallo de cualquiera de las dos fuentes.
- Ventilación N+1 con ventiladores reemplazables en caliente y gestión térmica mediante sensores internos (SNMP).

TIPO XXIX. CABLEADO DE APILAMIENTO – 4 UNIDADES

- Cables acero-híbrido de 50 cm certificados para StackWise-480, pasivos, con conectores especiales de apilamiento, capaces de transportar 480 Gbps entre switches.

TIPO XXX. SUMINISTRO DE TRANSCEIVERS DE UPLINK 10 GBPS – 17 UNIDADES

- Módulos hot-swappable montables en frontal, compatibles con transceptores SFP+ y SFP28 para enlaces de 1/10 Gbps y 25 Gbps.
- Compatibilidad con QoS y latencia baja para tráfico de control y medios.

TIPO XXXI. SERVICIOS DE SOPORTE Y MANTENIMIENTO – 17 UNIDADES

Servicio de asistencia técnica y mantenimiento **8×5×NBD** (“Next Business Day”) para conmutadores de acceso 48 puertos PoE+ con funcionalidades de red avanzada.

Prestaciones

- **Asistencia experta:** acceso directo a ingenieros de soporte de nivel avanzado para diagnóstico de hardware y software.
- **Reposición de hardware:** envío de repuesto funcional al siguiente día laborable tras diagnóstico y emisión del RMA.
- **Actualizaciones de software:** derecho a descargar versiones mayores, menores y parches críticos del sistema operativo, sin coste adicional.
- **Herramientas inteligentes:** portal web con inventario automatizado, alertas de EoL/EoS, avisos de seguridad y gestión centralizada de contratos.
- **Cobertura horaria:** servicio disponible 8 horas al día, 5 días a la semana; ventana de logística y TAC alineada a horario empresarial local.
- **Objetivo de SLA:** respuesta inicial < 30 min para incidencias P1/P2; sustitución NBD tras confirmación de fallo.

El adjudicatario deberá contemplar en su oferta el soporte del fabricante Level 1, con periodo de vigencia desde la puesta en explotación con duración de 1 año.

Las características y coberturas que incluirá serán las siguientes:

1. Mismos beneficios que los existentes para equipos CISCO tipo SmartNet y Solution Support.
2. Acceso al portal de fabricante, con posibilidad de consultar licencias en uso, tracking del inventario, alertas de seguridad, recomendaciones de software, etc.
3. Capacitación por parte del equipo de Customer Success y acceso a documentación más avanzada (mejores prácticas) y webinars, con un enfoque más personalizado.
4. Acceso en cualquier momento a la extensa base de conocimientos en línea del fabricante, sus recursos y herramientas. Acceso a e-Learning con prácticas de laboratorio.
5. Asistencia en el despliegue con experto de fabricante trabajando mano a mano con personal IT de RTVE.
6. Acceso remoto 24 horas del día, los 365 días del año a ingenieros especializados del TAC de fabricante, enfocados en software y hardware/IOS-XE y problemas relativos a múltiples proveedores, sin necesidad de clasificación o triaje para apertura del caso.
7. Tiempo de respuesta del TAC de 1 hora durante business hours, día siguiente fuera de business hours (30 minutos para casos de severidad 1 y 2).
8. Reemplazo al día siguiente del hardware defectuoso: RMA 8x5xNBD (next business day), así como devolución por reparación (RFR).
9. Actualizaciones del sistema operativo.

TIPO XXXII. SONDA PORTÁTIL DE CAPTURA Y ANÁLISIS 1/10 GBE – 1 UNIDAD

Dispositivo autónomo, concebido para la monitorización y el troubleshooting de enlaces Ethernet a 1 Gbps y 10 Gbps in-line o en modo SPAN, con almacenamiento interno y funciones de análisis en tiempo real.

Interconexión y gestión

- Dos (2) interfaces SFP+ conmutables in-line / SPAN para enlaces 1 GbE o 10 GbE.
- Un (1) puerto RJ-45 1 GbE de gestión con posibilidad de alimentación PoE+ (IEEE 802.3at).
- Un (1) puerto USB 3.0 tipo A para exportación de datos o periféricos.
- Conectores SMA hembra independientes para entrada/salida PPS y antena GNSS (GPS/GLONASS).

Rendimiento de captura

- Captura continua a velocidad línea completa (10 Gbps) sin pérdida de paquetes.
- Resolución de timestamp por hardware ≤ 8 ns, con sincronización UTC mediante GNSS y PPS (modo input / output).
- Filtrado por hardware, packet slicing y ring-buffer programable sobre SSD.

Almacenamiento y procesamiento

- Unidad SSD interna intercambiable de ≥ 1 TB para capturas prolongadas.
- Motor de análisis integrado con dashboards (top-talkers, VoIP, HTTP, DNS, micro-bursts, etc.) accesibles vía interfaz web segura (HTTPS) o CLI remota (SSH).

Alimentación y fiabilidad

- Entrada dual 12 V DC / 2,5 A (con fuente externa incluida) y opción de PoE+ a través del puerto de gestión.
- Diseño “fanless” con consumo ≤ 20 W y aislamiento eléctrico del plano in-line para garantizar la seguridad de la red.
- Temperatura operativa 0 °C – 50 °C; humedad 10 % – 90 % sin condensación.

Ergonomía y señalización

- Botón físico de inicio/fin de captura y LEDs dedicados: estado, captura, enlace/actividad SFP+, enlace RJ-45 y sincronización.
- Formato portátil: ≤ 105 mm $\times$ 165 mm $\times$ 40 mm (An $\times$ Prof $\times$ Al) y $\leq 0,65$ kg de peso.

Accesorios incluidos

- Fuente de alimentación 12 V DC, antena GNSS, cable RJ-45 de 1,5 m y manual de usuario.

TIPO XXXIII. SUMINISTRO DE LATIGUILLOS UTP Y CONFIGURACIÓN DE LA ELECTRÓNICA DE RED

Con objeto de facilitar la gestión de los racks una vez en funcionamiento, el oferente deberá suministrar latiguillos de Categoría 6A UTP de diámetro reducido (máx. 4,95 mm), con cable AWG 28 y cubierta LSZH (CPR Dca s2, d2, a1). Estos latiguillos estarán libres de elementos metálicos salvo los conductores y los contactos del conector, y cumplirán:

- Norma ISO/IEC 11801 3.ª Ed. y EN 50173-1 3.ª Ed. para Categoría 6A.
- Patrón T568B.
- Conectores con contactos bañados en 1,27 μ m de oro.
- Soporte IEEE 802.3bt (4PPoE).

La relación de longitudes y cantidades totales es la siguiente:

Longitud (m)	Cantidad (u.)
0,25	230
0,50	120
1,00	110

Longitud (m)	Cantidad (u.)
1,50	110
2,00	110

TIPO XXXIV. SUMINISTRO DE CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA MONOMODO

Se suministrarán cables monomodo LC/LC APC de doble fibra, embolsados y con tapas protectoras, certificados para enlaces de datos de alta velocidad. Además, se incluirán dos (2) kits de limpieza de conectores LC.

Longitud (m)	Cantidad (u.)
0,25	44
0,50	44
1,00	44
1,20	44
1,50	44
2,00	44
6,00	44
20,00	11

Así mismo, se proveerá de dos kits de limpieza de F.O. LC

A modo de referencia, se considerará el kit de limpieza de fibra óptica 2 unidades *Chemtronics CCT-125* para conectores LC de 1,25 mm junto dos unidades *Chemtronics ES810E, Aerosol de 200 ml*

TIPO XXXV. SUMINISTRO DE TRANSCEIVERS SFP MULTIMODO (SFP-10G-SR-S) – 66 UNIDADES

- Cumplen IEEE 802.3ae 10GBASE-SR a 850 nm: hasta 300 m en OM3 y 400 m en OM4.
- Monitorización óptica digital (DOM) y Cisco ID para certificación de módulo.
- Formato S-Class, con consumo ≤ 1 W y temperatura operativa 0 °C–70 °C.

TIPO XXXVI. SUMINISTRO DE TRANSCEIVERS SFP MONOMODO (SFP-10G-LR-S) – 12 UNIDADES

- Cumplen IEEE 802.3ae 10GBASE-LR a 1 310 nm: hasta 10 km en fibra G.652.
- Monitorización óptica digital (DOM) y Cisco ID para certificación de módulo.
- Formato S-Class, temperatura operativa 0 °C–70 °C

CRITERIOS DE VALORACIÓN AUTOMÁTICOS

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 2.1**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, actualización de firmware sin reiniciar todos los puertos (pérdida de tráfico ≤ 2 s), demostrada con captura de paquetes.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 2.2**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, ampliación del periodo de garantía.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 2.3**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, alimentación PoE disponible ≥ 75 % del consumo total con un ventilador averiado, acreditada con hoja de datos y prueba.

LOTE 3.- EQUIPAMIENTO DE AUDIO AES67

OBJETO

Este lote tiene por objeto dotar a los estudios y a los puntos de exteriores de la infraestructura necesaria para la conversión bidireccional de señal de intercom analógica y líneas de cuatro hilos a protocolo AES67, y viceversa, garantizando transmisión a 48 kHz y 24 bits para mantener la calidad profesional exigida en entornos de producción de audio y vídeo.

Los conversores deberán ofrecer hasta 32 canales de entrada y salida, con conectividad AoIP AES67/Dante, entradas analógicas agrupables en pares estéreo, entradas y salidas digitales AES3, medidores de nivel integrados y generación de tonos de prueba, así como gestión de GPI/GPO para señalización local y supervisión remota vía IP

Los audiocodificadores bidireccionales de dos canales incorporarán panel frontal con controles y selección de fuente, soporte de audio analógico y AES/EBU, puertos de red dedicados para Dante/AES67, baja latencia y opciones de redundancia de red

Las posiciones de comentarista se configurarán como estaciones AoIP con al menos ocho entradas y ocho salidas, mezclador local integrado, múltiples canales de talkback, monitorización de auriculares individuales, alimentación por PoE+ o fuente local, puertos en anillo o cadena redundante y control remoto vía web o SNMP, permitiendo su uso autónomo o conectado a la infraestructura de difusión.

FORMACIÓN

El adjudicatario deberá impartir **formación remota (o presencial in situ en las sedes de Madrid)** al personal técnico de las distintas sedes. Dicha formación podrá programarse tras la puesta en marcha si las condiciones operativas de producción lo requieren o lo permiten. Esta planificación se acordará al inicio de la intervención de cada sede, **sin que ello condicione ni retrase en ningún caso la ejecución técnica prevista.**

ITEM 1: EQUIPOS CONVERSORES AES67-AES3

TIPO XXXVII. CONVERSORES – 11 UNIDADES

Se deberá proveer **equipos conversores AES67 analógico y AES3** con las siguientes características:

- 32 canales de entrada y 32 de salida, repartidos en 16 analógicos mono y 8 digitales estéreo (AES/EBU o SPDIF) todas las señales deben estar disponibles simultáneamente.
- Canales Dante / AES 67: 32 bidireccionales.
- Entradas y salidas de línea analógicas balanceadas electrónicamente.
- Ancho de banda: 20 a 20.000 Hz.
- Compatible norma AES67.
- Sincronización precisa de la reproducción, a nivel de muestra, incluso a través de varios saltos de switch.

- Topología de la red escalable y flexible que soporta un gran número de emisores y receptores de audio.
- Soporta una red única e integrada para audio, video, control y monitoreado. Compatible con otro tipo de tráfico usando QoS.
- Resolución 24-bit a 48 kHz.
- Latencia 1- 2 ms.
- Tasas binarias de datos: 100 Mbps / 1 Gbps.
- Longitud máxima de cable entre dispositivos o hasta el switch: 100 metros máximo, CAT5e o superior.
- Sin refrigeración forzada, sin ruidos, para su funcionamiento en estudios.
- Disposición de al menos 12 GPI y 12 GPO.
- Disposición de indicadores de nivel de audio para cada entrada y salida.
- Dispondrá de botón encendido/apagado en el frontal del equipo.
- Todas las conexiones deberán estar situadas en la parte trasera del equipo (incluida las de ethernet).
- Disponibilidad de alimentación redundante.
- Tamaño 1UR y rack de 19" y 370 mm de fondo máximo.
- Audio analógico
 - Nivel de entrada máx.: +18dB
 - Nivel de salida máx.: +18dBu
 - Impedancia entrada: >20k Ohm
 - Distorsión:
 - 0.0013% @ 100Hz
 - 0.0022% @ 1kHz
 - 0.00094% @ 10kHz
 - Referencia a salida +8dBu
 - Ruido: -93dB
 - Rango dinámico: 111dB
 - Tipo de salida/entrada: Balanceada electrónicamente
- Audio digital AES3
 - Respuesta en frecuencia: plana hasta 22kHz
 - Nivel máximo de entrada/salida: 0dBFS = +18dBu
 - Impedancia de entrada/salida: 110 ohm
 - THD+N: 0.00018% relativo
 - Ruido: >-123dB
 - Entrada/salida: balanceada transformada
 - Rango dinámico: >141dB
 - Frecuencia de entrada: 16-192kHz (muestreado y convertido para cumplir la frecuencia de la red Dante)
 - Frecuencia salida: 44.1, 48, 88.2, 96, 192kHz (salida sincronizada con el reloj o la red Dante)

- Red
 - Frecuencia de muestreo de Dante: 44.1 - 192kHz
 - Frecuencia de muestreo de AES67: 48kHz
 - Resolución: 24 Bits
 - Flujos AES67: máximo 8 canales de audio por flujo
 - Escala completa: $F_s = +18\text{dBu}$

TIPO XXXVIII. FUENTE DE ALIMENTACIÓN REDUNDANTE – 11 UNIDADES

Se deberán proveer fuentes de alimentación redundante, compatibles con las necesidades de potencia eléctrica, incorporadas a los equipos principales y disponibilidad activo-activo con respecto a la fuente de alimentación suministrada en el equipo conversor.

ITEM 2. AUDIOCODIFICADORES DE 2 CANALES SIP

TIPO XXXIX. AUDIOCODIFICADOR BIDIRECCIONAL DE 2 CANALES - 27 UNIDADES

DESCRIPCIÓN GENERAL

Estas **27 unidades** cubrirán las necesidades de codificación IP bidireccional en exteriores y sedes, garantizando interoperabilidad con el ecosistema Dante/AES67 y la infraestructura SIP de RTVE.

Las características principales son dos canales estéreo independientes (cuatro mono) y funcionamiento bidireccional. Cada unidad integra codificador y decodificador, interfaz AoIP Dante / AES67 y doble puerto IP para separar control y streaming o utilizar proveedores redundantes.

CONECTIVIDAD DE AUDIO

TIPO	ESPECIFICACIÓN MÍNIMA
Entradas analógicas	4 × línea balanceada (DB-15), $\geq +20\text{ dBu}$, $Z > 9\text{ k}\Omega$
Salidas analógicas	4 × línea balanceada (DB-15), $\geq +20\text{ dBu}$, $Z < 100\text{ }\Omega$
AES/EBU	2 × I/O balanceadas, SRC integrado, $110\text{ }\Omega$
AoIP	2 × estéreo Dante/AES67 (RJ-45 1 GbE)
Respuesta en frecuencia	$\pm 0,2\text{ dB}$ (20 Hz – 20 kHz)
Conversión	A/D – D/A 24 bit $\Sigma\text{-}\Delta$ @ 48 kHz
Distorsión	THD < 0,003 % (lineal PCM)
Rango dinámico	> 100 dB

ALGORITMOS DE CODIFICACIÓN

- G.711 A/ μ , G.722
- MPEG-1/2 Layer II (16-48 kHz, 64-384 kbps, mono/estéreo/dual)
- PCM lineal (32/48 kHz, 12-24 bit)
- OPUS (48 kHz, 12-192 kbps, modos mono/estéreo)

COMUNICACIONES IP

- **Protocolos:** RTP (RFC 3550/3551) unicast, multicast y multi-unicast; SIP conforme EBU Tech 3326, con o sin servidor.
- **Redes:** 2 × Ethernet 10/100 (NET1, NET2) + 1 × Ethernet 1 GbE dedicada Dante/AES67.
- **Funciones IP:** buffer fijo/adaptativo, FEC, DHCP, NAT traversal, puertos configurables, RS-232 por flujo.

PANEL FRONTAL E INTERFAZ LOCAL

- Pantalla **TFT 1,54" color 240 × 240** con vúmetros E/S en tiempo real.
- Encoder rotativo con pulsador, tecla ESC, teclado numérico 12 teclas.
- 2 × botones CALL/END y tecla PRESET con iluminación RGB.
- Indicadores LED de NET1, NET2, sync Dante y alimentación.
- Interruptor de encendido frontal.

CONTROL Y SUPERVISIÓN

- **Servidor SNMP** integrado, web UI y software multipuesto para descubrimiento, configuración, agendas, presets, logs y actualización de firmware.

ALIMENTACIÓN Y MECÁNICA

- **Doble alimentación redundante:** PoE+ (802.3at) y fuente externa 48 V DC; entrada IEC 110-240 V AC opcional.
- Refrigeración pasiva (sin ventiladores) para entornos de estudio.
- Condiciones de operación: -10 °C ... +45 °C, 5 % ... 95 % HR sin condensación.
- Factor de forma: Audiocodificador estacionario, formato rack 1 RU (482 × 44 × 200 mm; ≤ 2,8 kg) y 19 "

FUNCIONES ADICIONALES

- Dos canales RS-232 independientes embebidos en cada flujo.
- 4 × GPI y 6 × GPO opto-aislados (DB-15).
- Modos mono, dual-mono, estéreo; programa/coord. con retornos independientes.

TIPO XL. FUENTE DE ALIMENTACIÓN REDUNDANTE – 27 UNIDADES

Se deberán proveer fuentes de alimentación redundante, compatibles con las necesidades de potencia eléctrica, incorporadas a los equipos principales y disponibilidad activo-activo con respecto a la fuente de alimentación suministrada en el equipo conversor.

ÍTEM 3. UNIDADES DE COMENTARISTA AES67

El protocolo de flujo de audio digital por IP permite flexibilizar el transporte de audio y sus usos particulares como es la gestión de puestos de grabación de *offs* (locuciones) remotos donde es necesario un gran flujo de señales bidireccionales, como son las órdenes, los retornos y otros (por ejemplo, de lengua cooficial a lengua destino y viceversa) y la señalización de todo ello. Por ello es necesario un sistema versátil moderno y fácil de utilizar.

TIPO XLI. UNIDADES DE COMENTARISTA DE 2 CANALES – 6 UNIDADES

Se proveerán seis estaciones de comentarista de dos canales, con todas las características técnicas recogidas en este pliego. El suministro incluirá igualmente las licencias necesarias para activar la funcionalidad de comentarista y el soporte de Dante en cada unidad, debiendo estas licencias encontrarse instaladas y operativas antes de la entrega del equipamiento.

Entradas de audio

- 2 entradas de micrófono balanceadas (XLR) con alimentación phantom seleccionable para cápsulas dinámicas o de condensador.
- 2 entradas de línea balanceadas (Jack TRS) para fuentes externas de nivel de línea.

Salidas de audio

- 2 salidas de auriculares (Jack TRS estéreo) con amplificadores de alta potencia y baja impedancia para monitorización sin distorsión.
- 2 salidas de línea balanceadas (XLR) para envío a sistemas de distribución o grabación.

Conectividad AoIP

- Modo AES67/RAVENNA: hasta 48 entradas y 24 salidas de audio sobre IP a 48 kHz/24 bits, con latencia determinista desde 1 ms.
- Modo Dante (previa activación de licencia 8×8): 8 canales de entrada y 8 de salida, gestionables desde Dante Controller.
- Doble puerto Ethernet con soporte para anillo redundante o daisy-chain, uno de ellos con PoE+ (48 V).

Matriz y procesamiento interno

- Mezcla y enrutado DSP interno de todas las señales: micrófonos, líneas, intercom y auxiliares, sin matriz externa.
- Ecualizador paramétrico de 5 bandas, compresor/limitador, expansor y puerta de ruido en cada entrada y salida.
- Creación de grupos y mezclas auxiliares configurables; salida principal configurable en estéreo o mono e IFB.

Funcionalidad de intercom

- 2 entradas y 2 salidas de intercomunicación sobre AES67/Dante, con prioridad de señal y enrutado independiente.
- 4 botones de talkback configurables, micrófono de intercom integrado, y selectores dedicados de mute y On-Air.

Control y supervisión

- Pantalla táctil de alta resolución para control local de niveles, mezclas y selecciones de intercom.
- Software de control remoto accesible por navegador o SNMP, incluyendo gestión de routing, DSP e intercom.
- Funciones de “traductor simultáneo”: conmutación de idioma principal o secundario por botón dedicado.

Ergonomía y construcción

- Carcasa compacta de aluminio (aprox. 300 × 250 × 90 mm), chasis robusto con anclaje Kensington anti-robo.
- Displays legibles a luz diurna, protección IP contra salpicaduras y operación entre -10 °C y +45 °C.
- Arranque rápido (< 7 s) para reemplazos en directo sin tiempo de espera prolongado.

Alimentación

- Alimentación dual: PoE+ (IEEE 802.3at) o mediante conexión externa de 48 V DC para máxima fiabilidad.

Se suministrarán además seis (6) cables de seguridad tipo Kensington.

TIPO XLII. LICENCIAS DANTE™ – 6 UNIDADES

Suministro de las licencias ya preinstaladas en el equipamiento especificado en el Tipo XXXIX.

TIPO XLIII. UNIDADES DE COMENTARISTA DE 3 CANALES – 7 UNIDADES

Los equipos deberán disponer de tres canales de micrófono con alimentación phantom seleccionable y procesado por canal (ecualización paramétrica de tres bandas, compresor, limitador y puerta de ruido), así como de tres salidas de auriculares independientes con mezcla configurable por canal y por oído (izquierdo, derecho o ambos) y, adicionalmente, una entrada de línea estéreo o dual mono para incorporar fuentes externas de audio.

Requisitos de procesamiento local

- Mezcla y enrutado interno de todas las señales (micrófonos, auxiliares y retorno técnico) sin necesidad de matriz externa.

- Procesador DSP con ganancia ajustable digitalmente en cada punto de cruce y control dinámico configurable mediante software.
- Filtros de paso alto, paso bajo y ecualizador paramétrico por canal para modelado tonal avanzado.

Requisitos de conectividad AoIP

- Interfaz de audio sobre IP con compatibilidad AES67 y Dante: mínimo ocho entradas y ocho salidas por dispositivo.
- Conmutador Ethernet interno de tres puertos (uno con PoE+) para configuración en anillo o cadena redundante.
- Latencia determinista inferior a 2 ms y soporte para redes convergentes de audio y control.

Requisitos de intercomunicación

- Canal principal con función de usuario de intercom IP, con hasta ocho destinos configurables.
- Teclas de llamada con etiquetas dinámicas y pantalla de estado para selección rápida de interlocutores.
- Comunicación bidireccional con técnicos, estudios o compañeros de emisión.

Requisitos de control y supervisión remotos

- Software de supervisión incluido, con visualización en tiempo real de niveles, faders, etiquetas y estado operativo.
- Configuración remota de entradas, salidas, procesado DSP e intercom mediante interfaz web o protocolo SNMP.
- Posibilidad de intercomunicación directa entre técnico de control y cada comentarista.

Requisitos de ergonomía y resistencia

- Equipo de dimensiones aproximadas 300 × 250 × 90 mm con chasis metálico interno y carcasa ABS antichoque y resistente a la intemperie.
- Displays legibles a plena luz solar, protección contra salpicaduras y operatividad entre -10 °C y +45 °C.
- Arranque rápido en menos de 7 s para sustituciones en producción en directo.
- Requisitos de alimentación
- Sistema de alimentación dual redundante: PoE+ (Power over Ethernet) y fuente externa de 48 V DC.

CRITERIOS DE VALORACIÓN AUTOMÁTICOS

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 3.1**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, respuesta en frecuencia 20 Hz-20 kHz $\pm$ 0,2 dB en A/D y D/A, certificado por laboratorio.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 3.2**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, ampliación del periodo de garantía.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 3.3**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, presets pre-cargados para Dante y AES67 que se activan sin reinicio.

LOTE 4.- GENERADORES DE SINCRONISMOS

El presente lote consta de dos ítems diferenciados:

- los conjuntos de generación de sincronismos y
- las licencias para generación de reloj PTP.

ITEM 1: CONJUNTO GENERADOR DE SINCRONISMOS

Cada conjunto habrá de incluir **dos generadores de sincronismos y una unidad de conmutación**, cumpliendo con los requisitos técnicos que se detallan a continuación:

GENERADORES DE SINCRONISMOS,

Cada generador deberá disponer, como mínimo, de las siguientes características técnicas:

- Receptor de GPS/GLONASS que sirva como referencia temporal al generador de sincronismo, con las siguientes características:
 - Tiempo de adquisición menor a un minuto.
 - Conector 50Ω.
 - Suministro de alimentación para la antena si fuera necesario. La distancia entre el equipo y la antena será menor de 80 metros.
- Generación de reloj PTP v2, clase 6, con dirección IP configurable y gestión completa del protocolo BMCA (Best Master Clock Algorithm), incluyendo la capacidad de asumir los roles de *master*, *slave* y *passive*, según la jerarquía de relojes determinada por el protocolo.
- Entrada de referencia exterior (genlock) por conector BNC 75Ω.
- 1 salida de sincronismos "black burst" analógico PAL (ITU-R BT. 470) con conector BNC 75Ω, que tome como referencia la señal de GPS.
- 1 salida de señales TEST en componentes digitales serie HD/SD-SDI, con barras de color al 100% y 75%, con barras de color al 100% y 75% sobre rojo, linealidad, señales de comprobación SDI, señal de ajuste de sincronización vídeo y audio, impulso/barra, paquetes de frecuencia, barrido, campo plano, etc.
- 1 salida de "negro" en componentes digitales serie HD/SD-SDI.
- Estándares de trabajo de las salidas test y del negro:
 - 720P SMPTE 296M, ITU-R BT 709.
 - 1080i SMPTE 274M, ITU-R BT 709-5.
 - SD formato SMPTE 259M-C, ITU-R BT. 601 ITU 601.
- Generador de código de tiempo LTC referenciado a la señal de GPS, con al menos 2 salidas balanceadas. Ambas salidas pueden llevar el mismo tiempo de reloj.
- Una salida de WORD CLOCK en conector BNC y frecuencia de 48kHz.

- Todas las señales de vídeo digital serie, tendrán la posibilidad de llevar multiplexadas las señales de audio digital.
- Almacenamiento de configuraciones de usuario en memoria no volátil.
- Posibilidad de control del equipo a través de Ethernet desde un PC con software dedicado o mediante explorador web.
- Protocolo SNMP.
- Salida para la conexión de alarmas exteriores.
- Adaptador a rack de 19".

UNIDAD DE CONMUTACIÓN

La unidad de conmutación deberá incorporar, al menos, las siguientes prestaciones:

- Posibilidad de conmutar, mediante relé mecánico, con las siguientes señales de los generadores descritos:
 - Black Burst (video analógico).
 - Señal TEST de vídeo digital HD/SD-SDI.
 - Señal NEGRO de vídeo digital HD/SD-SDI.
 - 1 señal de referencia Word Clock con conectores BNC (75Ω).
 - Señal balanceada de Código de Tiempo LTC.
- Detección de niveles en todos los canales.
- Detección de fallo por nivel de señal.
- Operación de conmutación automática y manual.
- Dotado de protocolo SNMP.
- Pérdidas de retorno superior a 30dB desde 0 hasta 10MHz y superior a 15dB desde 10 a 270MHz.
- Las condiciones de carga de las salidas no deben influir en la conmutación de las fuentes.
- En caso de fallo o ausencia de alimentación las salidas deben entregar la señal presente en la entrada primaria.
- Adaptador a rack de 19".

El equipamiento deberá ir acompañado de documentación de operación y documentación técnica con esquemas electrónicos detallados.

ITEM 2: LICENCIAS DE GENERACIÓN PTP

Estas licencias permitirán la **generación de reloj PTP v2**, de **clase 6**, con dirección IP configurable y **gestión completa del protocolo BMCA** (Best Master Clock Algorithm), incluyendo la capacidad de operar en los roles de **master**, **slave** y **passive**, de acuerdo con la jerarquía establecida por dicho protocolo.

Las licencias deberán ser **plenamente compatibles** con los sistemas actualmente instalados en los Centros Territoriales indicados.

SUMINISTRO

ÍTEM 1. CONJUNTO SINCRONIZADOR

TIPO XLIV. CHASIS DE 19" (2 RU) PARA MÓDULOS ENCHUFABLES – 2 UNIDADES

- Capacidad para hasta 17 módulos intercambiables y dos ranuras dedicadas a fuentes de alimentación redundantes.
- Indicadores frontales de estado para supervisión inmediata de la salud de cada módulo.
- Diseño con ventilación optimizada y blindaje contra interferencias electromagnéticas para alta fiabilidad.

TIPO XLV. FUENTE DE ALIMENTACIÓN CONMUTADA UNIVERSAL – 4 UNIDADES

- Entrada 100 – 240 V AC (45 – 65 Hz) con tolerancia $\pm 10\%$ y salida regulada hasta 60 W.
- Supervisión remota de tensión y corriente, con redundancia en paralelo entre fuentes.
- Protección automática contra sobrecarga, cortocircuito y sobretensión.

TIPO XLVI. CONTROLADOR DE COMUNICACIONES MULTI-PROTOCOLO – 2 UNIDADES

- Puertos Ethernet 10/100 Mbit/s y puertos serie internos de alta velocidad para enlace con módulos del chasis.
- Soporte de protocolos UDP, Telnet, FTP y HTTP para gestión y transferencia de datos.
- Capacidad para sincronización de tiempo vía NTP y ampliable a SNMP mediante licencia opcional.

TIPO XLVII. LICENCIA DE GESTIÓN REMOTA SNMP – 2 UNIDADES

- Permite supervisión centralizada de parámetros y alarmas a través de un sistema de gestión de red.
- Habilita el envío automático de traps y notificaciones ante eventos críticos.
- Facilita la modificación remota de configuraciones mediante MIBs estándar.

TIPO XLVIII. LICENCIA DE SERVIDOR DE TIEMPO NTP – 2 UNIDADES

- Actúa como servidor de hora de red, distribuyendo tiempo preciso a dispositivos clientes.
- Soporta autenticación de clientes y perfiles de zona horaria.
- Asegura disciplina de reloj para sistemas distribuidos y registros sincronizados.

TIPO XLIX. MÓDULO MAESTRO DE TIEMPO Y FRECUENCIA GNSS/PTP – 4 UNIDADES

- Referencia externa mediante señales GNSS (GPS/GLONASS/GALILEO) o protocolo IEEE 1588 PTP.
- Salidas de 10 MHz y 1 PPS con precisión sub-microsegundo.
- Arquitectura redundante 1 + 1 para continuidad ante fallo de la fuente primaria.

TIPO L. ANTENA GNSS ACTIVA CON KIT DE MONTAJE – 4 UNIDADES

- Cubre bandas L1/L2 con amplificador de bajo ruido y filtrado integrado.
- Incluye accesorios para montaje en mástil, pared o rack.
- Integra protección contra sobretensiones y permite paso de alimentación DC por el cable.

TIPO LI. AMPLIFICADOR DE SEÑAL GNSS CON ALIMENTACIÓN PHANTOM – 4 UNIDADES

- Opera con phantom power (3,3 – 5 V) suministrado por el receptor, sin fuente externa.
- Proporciona ganancia adaptada para compensar pérdidas en cableado de hasta 100 m.
- Construcción robusta con amplio rango de temperatura y mínima distorsión.

TIPO LII. GENERADOR DE SEÑALES DE SINCRONIZACIÓN DE VÍDEO – 4 UNIDADES

- Salidas SD/HD/3G-SDI y señales tri-level/Black-Burst para sincronización de cámaras y equipos.
- Conectores BNC de 75 Ω con retorno de señal superior a 30 dB hasta 40 MHz.
- Funciones de prueba y medición de retardo y calidad de señal integradas.

TIPO LIII. GENERADOR DE SEÑALES DE REFERENCIA DE AUDIO Y CÓDIGO DE TIEMPO – 4 UNIDADES

- Salidas analógicas balanceadas y digitales AES/EBU con niveles configurables.
- Generación de tonos de prueba y código de tiempo LTC para sincronización A/V.
- Modos de operación autónomo o bloqueado a referencia externa de alta estabilidad.

TIPO LIV. CONMUTADOR AUTOMÁTICO DE SEÑALES DE VÍDEO – 8 UNIDADES

- Admite señales analógicas (PAL, NTSC, Black-Burst) y digitales (ASI, SD/HD/3G-SDI).
- Cambio automático basado en detección de pérdida de señal o priorización definida por el usuario.

- Conmutación limpia sin interrupciones perceptibles ni degradación de la señal.

TIPO LV. CONMUTADOR AUTOMÁTICO DE SEÑAL DE AUDIO – 2 UNIDADES

- Soporta entradas analógicas balanceadas y digitales (AES/EBU, LTC) con dos fuentes de respaldo.
- Selección automática por detección de presencia de señal o mediante control manual/GPI.
- Salida única con conmutación rápida para garantizar la continuidad de la señal.

TIPO LVI. PANEL CIEGO PARA RANURA DE MÓDULO – 10 UNIDADES

- Ocupa espacio vacante en chasis, manteniendo flujo de aire y protección mecánica.
- Carcasa metálica con tratamiento contra interferencias electromagnéticas.
- Fijación frontal segura que permite instalación o extracción sin herramientas.

ITEM 2: LICENCIAS DE GENERACIÓN PTP**TIPO LVII. LICENCIA DE GRAN MAESTRO PTP – 18 UNIDADES**

- Habilita la función de gran maestro PTP para distribuir tiempo de alta precisión en la red.
- Soporta perfiles de bajo retardo y prioridad de reloj según norma IEEE 1588.
- Incluye herramientas de gestión de dominios de tiempo y ajustes de jerarquía.

CRITERIOS DE VALORACIÓN AUTOMÁTICOS

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 4.1**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, deriva en “hold-over” $12\text{ h} \leq \pm 1\text{ }\mu\text{s}$ con oscilador OCXO, medida con analizador de fase.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 4.2**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, ampliación del periodo de garantía.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 4.3**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, salida NTP adicional dedicada para TI corporativa (1 pps + NMEA por RS-232/IP).

LOTE 5.- GENERADORES PTP

La Corporación precisa un **sistema dual de referencia de tiempo, frecuencia y fase** capaz de orquestar, de forma resiliente y verificable, la distribución de relojes en redes IP de audio-vídeo **AES67** y **SMPTE ST 2059-2**, así como en los flujos de producción **SMPTE ST 2110** (-10, -20, -21, -30, -31 y -40) y en el ecosistema de control **AMWA NMOS** (*IS-04 Discovery & Registration, IS-05 Connection Management, IS-07 Events & Tally*). De esta manera se garantiza la sincronía nanosegundo-a-nanosegundo requerida por la CRTVE para vídeo sin compresión, audio PCM multicanal, datos auxiliares y **especialmente sistemas de intercom IP, objeto de este expediente**, manteniendo además compatibilidad con servicios NTP v4 de infraestructura TI.

Para ello se suministrarán **dos ítems** que, en conjunto, garantizan:

- exactitud absoluta $\leq 40 \text{ ns } 1\sigma$ frente a UTC cuando el sistema dispone de señal GNSS;
- convergencia $< 10 \text{ min}$ tras arranque en frío, con algoritmo de selección inteligente de referencia (GNSS > PTP esclavo > IRIG-B > oscilador interno) que evita saltos de fase y minimiza conmutaciones innecesarias;
- continuidad de servicio en ausencia de GNSS gracias a osciladores OCXO con deriva diaria máx. $\pm 4,5 \mu\text{s}$ (clase DHQ) o $\pm 10 \mu\text{s}$ (clase HQ) y deriva anual $\pm 158 \text{ ms}$ / $\pm 788 \text{ ms}$ respectivamente;
- mitigación de *jammingy spoofing* mediante detección multi-constelación y alarma SNMP;
- cumplimiento de perfiles PTP Default, Telecom, Broadcast, Power y 802.1AS, con licencia de rendimiento PL-A (8 clientes unicast, 1024 delay-req/s) actualizable a PL-B o PL-C (hasta 512 clientes y 65 k delay-req/s).

ESTRUCTURA DE SUMINISTRO (ÍTEMS Y TIPOS)

ÍTEM 1. SISTEMA DE REFERENCIA MAESTRO DE BASTIDOR COMPLETO

TIPO LVIII. GENERADOR PTP/NTP 1 U – 2 UNIDADES

- Cuatro puertos Gigabit para mensajería IEEE 1588 (grandmaster, boundary, esclavo).
- Receptor GNSS multibanda con mitigación de *jamming/spoofing*.
- Cuatro salidas “legado” configurables: Black-Burst, Word-Clock 48 kHz, PPS/PPM/PPH.
- Gestión segura: SSH v2, HTTPS TLS 1.3, SNMP v3, CLI USB local.

TIPO LIX. OSCILADOR OCXO CLASE DHQ – 2 UNIDADES

- Estabilidad $\sigma(1 \text{ s}) \leq 1 \times 10^{-11}$.
- Deriva diaria en retención $\leq \pm 4,5 \mu\text{s}$; anual $\leq \pm 158 \text{ ms}$.
- Recalentamiento $< 5 \text{ min}$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$; seguimiento térmico $\pm 20 \text{ ppb}/^\circ\text{C}$.

TIPO LX. MÓDULO DE ALIMENTACIÓN HOT-SWAP – 2 UNIDADES

- Rango 90-265 V AC / 90-250 V DC, eficiencia > 88 %.
- Extracción en caliente < 30 s sin pérdida de servicio.
- MTBF > 250 000 h a 40 °C y supervisión SNMP de estado.

ÍTEM 2. SISTEMA DE REFERENCIA SECUNDARIO COMPACTO**TIPO LXI. GENERADOR PTP/NTP MEDIO-RACK – 1 UNIDAD**

- Doble puerto PTP/NTP + doble puerto de gestión.
- Entradas PPS+NMEA para contingencia; firmware con monitor PTP integrado.
- Capacidad NTP > 10 000 req/s con latencia < 100 µs.

TIPO LXII. OSCILADOR OCXO CLASE HQ – 1 UNIDAD

- Deriva diaria en retención $\leq \pm 10$ µs; anual $\leq \pm 788$ ms.
- Conmutación automática a modo hold-over al perder referencia superior.

TIPO LXIII. FUENTE DE ALIMENTACIÓN EXTERNA 48 V DC – 1 UNIDAD

- Potencia 50 W, protección ante cortocircuito y rizado < 1 %.
- Aislamiento > 3 kV conforme IEC 62368-1.

TIPO LXIV. KIT DE MONTAJE 19" PARA MEDIO-RACK – 1 UNIDAD

- Guías laterales y frontal ciego; cumple EIA-310-E.
- Tratamiento anticorrosión RAL 9005 texturizado; carga dinámica 10 kg.

TIPO LXV. ANTENA GNSS MULTIBANDA – 1 UNIDAD

- Filtro estrecho > 60 dB fuera de banda; ganancia $\geq 4,5$ dBic.
- Protección contra descargas; rango -70 °C...+85 °C; grado IP65.

TIPO LXVI. CABLE COAXIAL BAJA PÉRDIDA 20 M – 1 UNIDAD

- Diámetro 5 mm, atenuación $\leq 0,37$ dB/m a 1,6 GHz.
- Blindaje doble malla y radio mínimo de curvatura 50 mm.

ESPECIFICACIONES FUNCIONALES DETALLADAS**GNSS y seguridad**

- Recepción GPS, Galileo, BeiDou y GLONASS; soporte SBAS/EGNOS y L-Band para servicios de corrección.
- Algoritmos de detección de ataque *spoofing* conmutan a modo *hold-over* y generan trampa SNMP v3.

Desempeño PTP / NTP

- Precisión de fase < 100 ns µ-µ a 1 Gbit.

- Tiempo de sello interno hardware < 60 ns p-p.
- Capacidad NTP > 10 000 rq/s con latencia < 100 µs.

Referencias y salidas legado

- Entradas opcionales IRIG-B TTL / AM, 10 MHz, RS-232/RS-422 + PPS, con conversión a tramas PTP (boundary clock) .
- Salidas programables PPS, síntesis 10 MHz, DCLS, LTC, Word Clock 24 Hz-12,288 MHz y generador de impulsos cíclicos o event-driven .

Gestión y seguridad de red

- Acceso por SSH v2, HTTPS TLS 1.3, SNMP v3, RADIUS, TACACS+ y LDAP; registro syslog y alertas SMTP .
- Firmware *meinbergOS* con monitor PTP integrado y CLI local por USB-serial.

Mecánica y ambiente

- Ítem 1: 3,7 kg, acero, IP30, 19'' 1 U; Ítem 2: 2,2 kg, medio-rack 1 U, IP30 .
- Operativa -20 °C ... +55 °C; humedad 5-95 % sin condensación; altitud ≤ 4 000 m .
- Ensayos IEC 60068 (frío -40 °C, calor 85 °C, choque 15 g, vibración 1 g) y compatibilidad EMC según CISPR 32, IEC 61000-6-2, EN 303 413 .

Compatibilidad óptica

- Admite SFP G-T (cobre), 1000BASE-SX 850 nm y 1000BASE-LX 1310 nm hasta 10 km .

ENSAYOS Y ACEPTACIÓN

1. **Prueba de estabilidad térmica:** exponer el oscilador a ciclo -20 °C/55 °C, derivación < 0,1 ppm/°C.
2. **Ensayo de capacidad PTP:** inyectar carga de 1 000 delay-req/s (PL-A) y verificar *offset* ≤ 80 ns en 95 % percentil.
3. **Test antidisturbios EMC:** aplicar ráfaga ± 2 kV (IEC 61000-4-4); el *grandmaster* no debe perder *lock* PTP.
4. **Conmutación referencia:** desconectar GNSS; comprobación de transición sin salto a PTP esclavo; al restaurar GNSS la corrección de fase < 10 µs.
5. **Validación de interfaces legacy:** medir pureza espectral 10 MHz (rumble < -135 dBc/Hz @ 10 Hz).

DOCUMENTACIÓN Y TRAZABILIDAD

El adjudicatario entregará:

- Descripción completa de árbol de MIB y *OID* implementados.
- Fichero JSON de configuración con *checksum* SHA-256 firmado digitalmente.
- Curvas de estabilidad de OCXO (sigma Allan, envejecimiento, *wander* MTIE 24 h).
- Informe de análisis PTP Track-Hound de 24 h con gráficos *offset*, *delay*, *peer-mean-path* (CSV+PNG).
- Plan de cableado con rutas de masa y *earthing* para mitigación de descargas atmosféricas GNSS.

CONSIDERACIONES DE IMPLANTACIÓN

- **Alimentación:** cada fuente podrá usar circuitos separados, conectarse a SAIs distintos; la pérdida de una fase no puede causar reinicio (RTO 0 s).
- **GNSS:** la antena Tipo LXIII deberá instalarse a cielo abierto, distancia máx. 70 m (coaxial Speedfoam 240HFJ) con VSWR $\leq 1,5$.
- **Firmware:** se admitirá hasta tres imágenes firmadas, seleccionables en arranque para *rollback* seguro.
- **Registro de eventos:** capacidad > 2 millones de entradas circulares, exportables vía API REST.

CRITERIOS DE VALORACIÓN AUTOMÁTICOS

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 5.1**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, offset PTP ≤ 70 ns (95 %) con 5 k delay-req/s, verificado con software Track-Hound u homólogo.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 5.2**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, ampliación del periodo de garantía.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 5.3**, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales, exportación automática de históricos PTP/GNSS 30 días en CSV mediante SFTP.

ANEXO I

En este anexo, se puede observar la distribución del suministro por destinos de sedes (Centros de Producción, Centros Territoriales, Instituto RTVE y equipamiento de Eventos Especiales)

[illegible]

LOTE 2 ELECTRONICA DE RED AES67

[illegible]

LOTE 3 EQUIPAMIENTO DE AUDIO AES67

COTE 3 - EQUIPAMIENTO DE AUDIO AES67																	
Ítem 1	Conversores AES67 a audio	Tipo XXXVII				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
		Tipo XXXVIII				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Ítem 2	Audiocodificadores AES67	Tipo XXXIX				12	2	2		3			4		1	3	27
		Tipo XL				12	2	2		3			4		1	3	27
Ítem 3	Unidades de comentarista AES67	Tipo XLI				2	2			2							6
		Tipo XLII				2	2			2							6
		Tipo XLIII				2	2	1		2							

LOTE 4 GENERADORES DE SINCRONISMOS

[illegible]

LOTE 5 GENERADORES PTP

LOTE 3 - GENERADORES PTP									
Item 1	Grand Master PTP Broadcast DHQ	Tipo LVIII		2					2
		Tipo LIX		2					2
		Tipo LX		2					2
Item 2	Grand Master PTP IP only HQ	Tipo LXI		1					1
		Tipo LXII		1					1
		Tipo LXIII		1					1
		Tipo LXIV		1					1
		Tipo LXV		1					1
		Tipo LXVI		1					1