

**RENOVACIÓN DEL ESTUDIO B4 DE TORRESPAÑA
A TECNOLOGÍA UHD IP Y PRODUCCIÓN EN LA NUBE**

RENOVACIÓN DEL ESTUDIO B4 DE TORRESPAÑA A TECNOLOGÍA UHD IP Y PRODUCCIÓN EN LA NUBE

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- Art.1º.- El presente Pliego tiene como objeto establecer las condiciones técnicas para participar en el Concurso de **RENOVACIÓN DEL ESTUDIO B4 DE TORRESPAÑA A TECNOLOGÍA UHD IP Y PRODUCCIÓN EN LA NUBE**.
- 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. La memoria deberá incluir **esquemas, diagramas de bloques** funcionales donde figuren todos los equipos ofertados, su funcionalidad concreta, la conectividad y los flujos de señales y flujos de trabajo que intervienen en el proceso, **despieces, vistas 3D** y todo aquello que se precise para la descripción concreta del contenido de la oferta. Toda la documentación aportada en soporte informático lo será en archivos PDF, Microsoft Office o AutoCAD.
- 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 relativos al **Lote 12 (Equipamiento e Integración)** 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 al **Lote 12 (Equipamiento e Integración)** o cuando la oferta incluya trabajos de instalación, 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.- Los oferentes al **Lote 12 (Equipamiento e Integración)** o cuando la oferta incluya trabajos de instalación, 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.8º.- 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.9º.- 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.10º.- 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 serán impartidos en las instalaciones del CPP RTVE en Torrespaña.

Art.11º.- 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.12º.- Las pruebas que han de preceder a la recepción, de equipos aislados, consistirán en la comprobación de las características técnicas estipuladas en el **Art.11º.-** del presente Pliego de Condiciones, elevándose el Certificado correspondiente.

Es excepción a este artículo el siguiente Lote:

Lote 12 (Equipamiento e integración): La recepción en este caso consistirá en el funcionamiento integral y armónico del sistema. En caso de que se den soluciones escalonadas en tiempo y prestaciones, aceptadas por **la Corporación RTVE** y siempre que está lo considere conveniente, se podrán realizar **recepciones parciales** proporcionales a la funcionalidad del sistema según criterio de **la Corporación RTVE**.

Art.13º.- 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.12º.- 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.14º.- 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.15º.-. 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:

- Planos totales y parciales de la instalación definitiva en fichero DWG, Autocad, Word, listados de cableado en formato WORD/EXCEL.
- 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.12º.- 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.16º.-. 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.

Art.17º.-. Las marcas y modelos citados a lo largo del presente Pliego, lo son a título meramente orientativo y al objeto de ilustrar al oferente sobre las características operativas y grado de calidad del equipamiento deseado , no presuponiendo en ningún caso preferencia de las marcas citadas sobre otras que pudieran ofrecer el mismo grado solicitado de calidad y operatividad o equivalente.

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

ÍNDICE

0 INTRODUCCIÓN	10
0.1 OBJETIVO DEL PROYECTO	11
1 LOTE 1.- MEZCLADOR DE VÍDEO IP UHD.....	13
1.1 MEZCLADOR CON DVE 3D INCORPORADO	13
1.2 KIT DE REPUESTOS	17
1.3 SERVICIOS.....	17
2 LOTE 2.- ELECTRÓNICA MODULAR	19
3 LOTE 3.- UNIDADES DE PRESENTACIÓN PARA PASARRÓTULOS SOBRE CÁMARA	22
4 LOTE 4.- SISTEMA GRÁFICO PARA ROTULACIÓN PROGRAMAS 4K-IP	24
5 LOTE 5.- MONITORES DE VÍDEO DE ENTRE 43" Y 75"	27
6 LOTE 6.- MONITORES DE VÍDEO DE ALTA CALIDAD	30
7 LOTE 7.- MONITORES DE VÍDEO DE 18" Y 24"	32
8 LOTE 8.- MONITORES DE AUDIO CONFIDENTES.....	35
9 LOTE 9.- GENERADORES DE SINCRONISMOS	36
10 LOTE 10.- INSTRUMENTACIÓN DE MEDIDA	41
11 LOTE 11.- SISTEMA DE INTERCOMUNICACIONES.....	43
11.1 OBJETIVO.....	43
11.2 PLANIFICACIÓN.....	44
11.3 OBJETIVOS FUNCIONALES DEL SISTEMA.....	44
11.4 INTERFACES Y PROTOCOLOS REQUERIDOS.....	44
11.5 ALCANCE	44
11.6 MATRICES NODALES Y SUBSISTEMAS MODULARES.....	45
11.6.1 ITEM 1 – NODOS Y MULTICODECS	45
11.6.1.1 TIPO I.- NODO PRINCIPAL	45
11.6.1.2 TIPO II.- SOFTWARE DE GESTIÓN.....	47
11.6.1.3 TIPO III.- SUBSISTEMAS DE INTERFAZ UNIVERSAL.....	48
11.6.1.4 TIPO IV.- TRANSCEPTOR ÓPTICO MULTIMODO.....	50
11.6.1.5 TIPO V.- TRANSCEPTOR DE COBRE	50
11.6.2 ITEM 2 – LICENCIAS.....	50
11.6.2.1 TIPO VI.- CANTIDAD DE LICENCIAS REQUERIDAS	51
11.6.3 ITEM 3 – PANELES DE INTERCOMUNICACIÓN	51
11.6.3.1 TIPO VII.- PANEL DE INTERCOM DE 16 TECLAS.....	51
11.6.3.2 TIPO VIII.- PANEL DE INTERCOM DE 32 TECLAS.....	52

11.6.3.3 TIPO IX.- PANEL DE EXPANSIÓN DE 16 TECLAS.....	52
11.6.3.4 TIPO X.- MICRÓFONOS ELECTRET CARDIOIDE	52
11.6.4 ITEM 4 – LICENCIAS DE PANELES	52
11.6.4.1 TIPO XI.- LICENCIA PRO PARA PANELES 16/32 TECLAS.....	52
11.6.5 ITEM 5 – CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE INTERCOM IP	53
11.6.5.1 TIPO XII.- PREVIO A LA INSTALACIÓN	53
11.6.5.2 TIPO XIII.- TRABAJO IN SITU	53
12 LOTE 12.- EQUIPAMIENTO E INTEGRACIÓN.....	54
12.1 OBJETIVO.....	54
12.2 FORMATO DE PRODUCCIÓN	56
12.3 SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO	56
12.3.1 ELECTRÓNICA DE RED	56
12.3.1.1 CONMUTADORES DE LA RED DE MEDIA DE VÍDEO	57
12.3.1.2 CONMUTADORES DE LA RED DE MEDIA DE AUDIO	58
12.3.1.3 CONMUTADORES DE LA RED DE CONTROL.....	59
12.3.1.4 CARACTERÍSTICAS COMUNES A TODOS LOS CONMUTADORES	60
12.3.1.5 GESTOR DE LA ELECTRÓNICA DE RED.....	62
12.3.2 PROCESADORES IP	64
12.3.2.1 ITEM 1.- PROCESADORES GATEWAYS SDI/IP PARA SALA AP. C. CENTRAL	64
12.3.2.2 ITEM 2.- PROCESADORES GATEWAYS SDI/IP PARA SALA AP. EST-B4.....	66
12.3.2.3 ITEM 3.- PROCESAMIENTO MULTIPANTALLA	68
12.3.2.4 ITEM 4.- CONVERSORES DE FORMATO Y DE ESPACIO DE COLOR	71
12.3.2.5 ITEM 5.- RETARDADORES DE AUDIO/VÍDEO.....	73
12.3.2.6 ITEM 6.- SISTEMA DE GESTIÓN	74
12.3.2.7 CARACTERÍSTICAS DEL HARDWARE DEDICADO / PLATAFORMA SERVIDOR ...	74
12.3.3 PRODUCCIÓN EN LA NUBE.....	76
12.3.3.1 CONCEPTOS DE OPERATIVA EN LA NUBE	76
12.3.3.1.1 OPERATIVA COMO BACKUP DE SISTEMAS PRINCIPALES	77
12.3.3.1.2 PRODUCCIÓN REMOTA COMPLETA	78
12.3.3.1.3 PROCESAMIENTO ESPECÍFICO ANTE NECESIDADES PUNTUALES	79
12.3.3.2 ASPECTOS DE SEGURIDAD	80
12.3.3.3 DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS DE ENTRADA/SALIDA	80
12.3.3.4 SINCRONIZACIÓN.....	82
12.3.3.5 EQUIPAMIENTO HARDWARE A SUMINISTRAR	83
12.3.3.5.1 NODO LOCAL DE PROCESAMIENTO.....	83
12.3.3.5.2 SUPERFICIES DE CONTROL DE MEZCLA	84
12.3.3.5.3 PANEL DE CONTROL DE MACROS	85
12.3.3.5.4 PLATAFORMA DE ACCESO A PORTAL DE SERVICIOS	85
12.3.3.5.5 ELECTRÓNICA DE RED EN CAPA DE CONTROL	86
12.3.3.6 APLICATIVOS SOFTWARE PRESTADOS POR EL SISTEMA	87
12.3.3.6.1 APLICACIÓN MEZCLADOR DE SEÑALES DE VÍDEO	87
12.3.3.6.2 APLICACIÓN MEZCLADOR DE SEÑALES DE AUDIO	88
12.3.3.6.3 APLICACIÓN GENERADOR DE MONITORADO MULTIPANTALLA	88
12.3.3.6.4 APLICACIÓN CONVERSOR DE FRECUENCIA DE CUADRO	89
12.3.4 ACTUALIZACIÓN A UHD-IP EQUIPO DE MEDIDA.....	90
12.3.5 SISTEMA DE ORQUESTACIÓN Y CONTROL BROADCAST	90
12.3.5.1 Paneles hardware y software	92
12.3.5.2 Licencias y puertos de control.....	94

12.3.5.3 Módulo de entradas y salidas GPIO	95
12.4 GESTIÓN DE PROYECTO	95
12.4.1 DIRECCIONES DE PROYECTO	95
12.4.1.1 Dirección de ingeniería nombrada por RTVE	95
12.4.1.2 Jefe de instalación y Encargado de instaladores	95
12.4.2 DOCUMENTACIÓN Y MEDIOS A APORTAR	97
12.5 SERVICIOS DE INSTALACIÓN	98
12.5.1 COMPETENCIAS DEL ADJUDICATARIO EN MATERIA DE INSTALACIÓN	98
12.5.1.1 Elaboración de la planimetría	98
12.5.1.2 Planificación	99
12.5.1.3 Aportación de material de instalación	100
12.5.1.3.1 Características de materiales de instalación (componentes cobre)	100
12.5.1.3.2 Características de materiales de instalación (componentes fibra)	101
12.5.1.3.3 Material adicional de instalación	104
12.5.1.4 Cableado y conectorización. Identificación	106
12.5.1.5 Montaje de equipamiento en mobiliario técnico	108
12.5.1.6 Distribución de equipamiento en racks	109
12.5.1.7 Puesta en marcha y configuración	109
12.5.2 FASES DE INSTALACIÓN	109
12.5.2.1 Instalación de equipos y cableado de Sala Aparatos Estudio B4	111
12.5.2.2 Instalación de equipos y cableado en Controles de Estudio y Plató / Terraza 114	
12.5.2.3 Instalación de equipos y cableado de Sala Aparatos C. Central	117
12.5.2.4 Instalación de equipos y cableado de Sala Aparatos Informativos	118
12.5.2.5 Instalación de equipos y cableado en Mantenimiento Técnico	118
12.5.2.6 Instalación del sistema de audio	119
12.5.2.7 Instalación del sistema de intercom	120
12.5.2.8 Puesta en marcha y configuración	124
12.5.2.9 Formación técnica y de operación específica de los nuevos sistemas.	124
12.5.2.10 Consideraciones generales que regirán los trabajos de desinstalación... ..	124
12.6 SERVICIOS DE INTEGRACIÓN	125
12.6.1 CONFIGURACIÓN DE REDES Y SINCRONIZACIÓN PTP	126
12.6.2 CONFIGURACIÓN DEL ORQUESTADOR	126
12.6.2.1 Configuración de salvos para producción en la nube	128
12.6.3 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN LA NUBE	130
12.6.3.1 Configuración de macros para paso a producción en la nube	131
12.6.3.2 Configuración de servidores de producción en la nube	132
12.6.4 CONFIGURACIÓN DE ALARMAS	132
12.7 FORMACIÓN	133
12.8 SOPORTE	134
12.8.1 ASISTENCIA POR PARTE DEL INTEGRADOR	134
12.8.1.1 Presencia del ingeniero durante el desarrollo de la instalación	134
12.8.1.2 Asistencia tras la entrega de la instalación	135
12.8.1.3 Asistencia remota	136
12.8.2 CONTRATOS DE SOPORTE	136
12.8.2.1 Contrato y condiciones del servicio de soporte-mantenimiento	136
12.8.2.2 Contratos de soporte del equipamiento (SLA y ampliación de garantía)	139
12.8.2.2.1 Sistema de orquestación y equipamiento AV	140

12.8.2.2.2	Infraestructura de red.....	141
13	ANEXOS	142

0 INTRODUCCIÓN

El Estudio B4 de Torrespaña es instalación estratégica del Estado. Como tal, debe poder operar de forma aislada a toda red de RTVE, planteándose para este Estudio una migración a tecnología IP en UHD.

Los **estándares y normas** que aplican al proyecto de transformación descrito en este expediente son principalmente:

- Familia de estándares **SMPTE ST 2110** (*Professional Media Over Managed IP Networks*), aportación del Video Services Forum como recomendaciones técnicas para el transporte de flujos de media elementales sobre redes IP. Constituye el formato oficial elegido para el encapsulamiento de media, basado en transporte de esencias separadas (video, audio, metadata).
- Estándar **SMPTE ST 2022-7** (*Seamless Protection Switching of RTP Datagrams*), define el transporte de los flujos de media de forma redundada por redes paralelas e independientes.
- Familia de especificaciones **NMOS** (*Networked Media Open Specifications*) promovida por el AMWA con objeto de proporcionar una solución enmarcada en el plano de control con la cual propiciar la interoperabilidad entre diferentes dispositivos de audio y video conectados a las redes de media.
- Estándar **SMPTE ST 2059 v2** (*SMPTE Profile for Use of IEEE-1588 Precision Time Protocol in Professional Broadcast Applications*), para la sincronización de los dispositivos.
- El audio se tratará como audio digital PCM encapsulado en IP (AoIP) bajo el estándar AES67 Perfiles A y B compatibles con SMPTE ST 2110-30.

La **infraestructura de red** subyacente al transporte de las señales estará basada en electrónica de red COTS (*Commercial Off The Shelf*) de la industria puramente IT, correspondiente a la línea de producto orientada al transporte de señales de media de alto ancho de banda en tiempo real con sincronización PTP.

Además, se proveerá al estudio de las siguientes herramientas:

- Un sistema de orquestación y control (*"broadcast controller"*) que gobierne el equipamiento del estudio, permitiendo realizar cambios de configuración en función de la producción o reaccionar ante situaciones de emergencia reasignando los recursos de forma inmediata.
- Un sistema de gestión, monitorización y alarmas que ofrezca al operador una visión global de los procesos en ejecución, el estado del equipamiento y la red, con avisos interactivos que permitan reaccionar ante incidencias o prever situaciones de congestión.

Para que el estudio B4, a día de hoy dependiente de fuentes / destinos 1080i50, cumpla con un óptimo diseño para una producción en UHD deberán **cumplirse los siguientes criterios:**

- **PRIMERO:** Que los gateways de las matrices HD-SDI de control central y redacción dedicados al estudio B4, dado su carácter transitorio (solo necesarios en tanto en cuanto se mantenga la dependencia con estas matrices) sean conectados directamente a los switches monolíticos del Estudio B4 con una cantidad de enlaces que cumpla a futuro la necesaria capacidad de ancho de banda que será requerida para transportar señales en UHD entre Control Central y Sala de Aparatos del Estudio B4.
- **SEGUNDO:** Se delegarán en la medida de lo posible, y dependiendo de las capacidades de procesamiento del mezclador de vídeo, las conversiones entre HD <-> UHD y entre HDR <-> SDR para que sea internamente al mezclador donde éstas se produzcan, descargando así a la red del transporte de flujos UHD. Aplicable a cuando el origen o el destino lo impongan; esto es, señales que de origen tienen formato IP 1080i50 o señales cuyo destino tiene sentido solo en IP 1080i50.
- **TERCERO:** Se alimentará el sistema de generación de multipantallas con señales de baja resolución, haciendo uso para ello de las capacidades del orquestador en lo que se refiere al mantenimiento de punteros entre señales de alta resolución y sus equivalentes en baja resolución (proxy o entrada previa al equipo que hace *up-conversion*), para descargar tanto al procesador multiviewer como a la red de señales de alto ancho de banda que finalmente van destinadas a un PIP de bajo ancho de banda. O bien, se unificará en un mismo cofre la electrónica de GWs y procesamiento multiviewer pudiendo intercambiar señales entre estos sistemas mediante matriz interna, sin que esto exima de que ambos sistemas puedan además funcionar de forma autónoma e independiente contra las redes de media, tal como se indica y tal como se dimensionan en su descripción de características técnicas.

Todo el **equipamiento a adquirir mediante el presente expediente será IP 2160p50 UHD nativo** (excepto servidores para procesamiento en la nube), pudiendo trabajar también en formato 1080i50. Además, estará preparado para trabajar con **HDR**, según recomendación ITU-BT.2100.

Para mayor aclaración a lo aquí expuesto, consultar los anexos al final del expediente.

Se atenderá al workflow modelo para pequeñas producciones descrito en la recomendación técnica 070 (EBU HDR Workshop 2022) de la EBU. En dicho modelo el mezclador de vídeo opera en modo HDR y tantas fuentes como sea posible son entregadas al mezclador en HDR, o delegando sobre las capacidades internas del mezclador los escalados y conversiones de HDR a SDR para aquellas fuentes que no son nativas 2160p50 HDR.

0.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es la migración del estudio B4 a formato de **producción IP 2110 en UHD 2160p50**, lo que significa que ha de quedar dimensionado para operar con este formato de señal. Además, podrá producir y entregar señales de producción en 1080i50.

La producción del estudio se realizará prioritariamente desde sus propios controles, que serán reinstalados como nuevos.

Por otro lado, este expediente incluye el añadido de múltiples líneas de subida / bajada de matriz HD-SDI para señales de control central y redacción, con conversiones HD-SDI/IP/HD-SDI mediante gateways en una topología de red monolítica.

En los subsiguientes apartados se describe el equipamiento a suministrar, dentro de un proyecto que **contempla la compatibilidad con el formato UHD**, para la cual se establece el siguiente marco que ha de ser cumplido por todos los equipos e instalación. Para ello se establecen las siguientes premisas que son de obligado cumplimiento.

Es exigencia que todo el equipamiento propuesto haga un **uso eficiente de la capacidad de los interfaces de media** que monta, a razón de: para cada sentido al menos dos señales 1080i50/1080p50/2160p50 en un tamaño mínimo de interfaz de 25G, y al menos 8 señales 1080i50/1080p50/2160p50 cuando el interfaz es de 100G. Este uso eficiente se hará en ambos sentidos, transmisión y recepción, para salidas y entradas, no aceptándose equipos que utilicen interfaces diferenciados para las salidas y las entradas, en virtud del buen aprovechamiento de los puertos según recomendación *EBU Tech 3371 (version 1) "Minimum User Requirements to build and manage an IP-Based Media Facility"*, donde refiere **"optimal density use of network"**...*"a high-density device (like a multiviewer or a vision mixer) should take benefit of bidirectional 100 GbE"*.

En cuanto a la **electrónica de red**, será necesario suministrar la electrónica de red requerida para trabajar en UHD y garantizando que el conjunto tiene capacidad para trabajar en Non Blocking, habiendo para ello contabilizado de antemano los puertos y uplinks necesarios.

En lo referente a los **materiales de instalación (fibra y cobre)**, se utilizarán calidades que permitan, dentro de la longitud requerida de extensión de líneas, tanto el transporte de señal HD/3G como el transporte de señales UHD, prestando especial atención al caso más restrictivo (UHD) a la hora de seleccionar estos materiales.

Interoperabilidad: El integrador en su oferta deberá aportar documento escrito de cada uno de los fabricantes de los equipos ofertados declarando su compromiso de adopción presente y futura de los estándares SMPTE ST 2110, promovidos por el Video Services Forum (VSF) como recomendaciones técnicas, y de las especificaciones NMOS impulsadas por el Advanced media Workflow Association (AMWA), mediante acreditación de su participación en los IP Showcase de las ferias/certamen IBC, NAB o SMPTE Annual Technical Conference & Exhibition. Dicha participación implica una confirmación de la interoperabilidad de sus equipos en el estándar SMPTE ST 2110 y en las especificaciones AMWA NMOS, demostrada con la obtención de calificación de "pass" en los "pre-stage/qualifying event" habituales a dichos "Showcase", y que de hecho son de obligado cumplimiento para la participación en las muestras de interoperabilidad referidas.

1 LOTE 1.- MEZCLADOR DE VÍDEO IP UHD

El objetivo de este suministro es dotar al Estudio B4 de TVE en Torrespaña de un mezclador de vídeo compatible con la tecnología IP (según normas SMPTE ST 2110 y SMPTE ST 2022/7).

La **electrónica** del mezclador podrá estar compuesta por un solo chasis o varios interconectados, siempre y cuando cumpla globalmente la configuración de entradas y salidas que se le atribuye.

La composición del suministro es la siguiente:

1.1 MEZCLADOR CON DVE 3D INCORPORADO

1 **Electrónica para mezclador digital de vídeo UHD/3G/HD, con conectividad IP y con, al menos, las siguientes características:**

- Dispondrá de hardware específicamente dedicado para la función de mezcla de señales de vídeo, permitiendo trabajar con señales en tiempo real, así como su procesado. No se admitirán servidores de propósito general ni adaptados, en los cuales se ejecuta un software.
- Permitirá trabajar en formatos de alta definición 1080i, 720p – 50Hz, 1080p 50Hz, y UHD 2160p 50Hz.
- El mezclador deberá poder trabajar en UHD, 3G y HD, según se requiera en cada producción, con las características, como mínimo, que se detallan en este expediente, para todas y cada una de las resoluciones y formatos indicados.
- Todas las entradas y salidas dispondrán de conectividad IP, según el estándar SMPTE 2110, mediante SFPs **de 100G** (sin disgregación interna de puerto a 4x25G) para conectores de fibra óptica. Así mismo, todos los puertos dispondrán de los correspondientes puertos redundantes para ST 2022-7. **Se incluirán todos los SFPs del lado del mezclador.**
- **Entradas IP** redundantes de vídeo mediante subscripción a flujos IP según estándar SMPTE ST 2110-20, provenientes de dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 “*Seamless Protection Switching of RTP Datagrams*”, en sendas conexiones GbE de 100 Gb/s. Las señales de video IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos. El equipo tendrá soporte de IGMP_v3 para la subscripción de los flujos.
- **Salidas IP** redundantes de vídeo mediante volcado (y publicación de fichero descriptivo SDP) de flujos IP según estándar SMPTE ST 2110-20 a dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 “*Seamless Protection Switching of RTP Datagrams*”, en sendas conexiones GbE de 100 Gb/s. Las señales de video IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- **Sincronización a PTP** según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Sincronización mediante Tri-Level y/o Black Burst como redundancia de la anterior.
- Conexión “out of band” a red de control con soporte de IGMP_v3 mediante puerto ethernet con conector RJ-45, aunque también se acepta control “in band”.

- Compatible con los orquestadores de uso más extendido en el mercado, como pueden ser Lawo Virtual Studio Manager (VSM), Nevion Video iPath, Hi, GV Orbit, Cerebrum, etc. y configurables mediante protocolos JSON/Ember+/NMOS.
- **Soporte de NMOS** Device Registration and Discovery (IS-04) y NMOS Device Connection Management (IS-05).
- **48 entradas UHD IP 2110**, según la norma SMPTE 2110. Se debe poder trabajar en UHD, 3G y HD, indistintamente.
- **24 salidas IP 2110**, totalmente configurables como Auxiliares, Previo, Preset, Programa, Clean Feed (con selección de cual keyer se desea en salida), M/E.
- **Salida para monitorado multipantalla**, siendo una de las 24 anteriores, en formato 2110 IP 2160p50, configurable como IP 1080p50, con al menos 12 ventanas en imagen (PIP), representando tanto entradas como salidas y con indicación de fuente y tally.
- Al menos 24 entradas han de tener procesado de conversión de formato de alta calidad broadcast entre HD 1080i y UHD 2160p (y viceversa). Además, 12 de ellas han de tener conversión de espacio de color SDR-HDR (y viceversa) de alta calidad broadcast.
- Al menos 12 salidas han de tener procesado de conversión de formato de alta calidad broadcast entre HD 1080i y UHD 2160p (y viceversa). Además, 6 de ellas han de tener conversión de espacio de color SDR-HDR (y viceversa) de alta calidad broadcast.
- Incluirá compatibilidad HDR HLG, es decir si la señal tiene este formato, será transparente y lo dejará pasar.
- Proceso interno a 10 bits, 4:2:2.
- Retardo ≤ 1 frame.
- Dispondrá de 3 bancos de Mezcla / Efectos completos con las siguientes características y recursos:
 - Capacidad de desdoblar cualquier banco físico en 2 bancos M/E virtuales, hasta tener, 6 bancos mezcla/efectos en total.
 - Dispondrá de, al menos, 6 keyers por cada uno de los 3 bancos M/E físicos en UHD, y, 6 keyers en HD. Todos los keyers podrán comportarse como luma key, key lineal, Chroma key y Generador de Efectos Digitales 2,5D.
 - Todos los Keyers tendrán generador de cortinillas y generador de borde independiente, con su propio conjunto de teclas e indicadores.
- El mezclador debe trabajar tanto en resolución HD como en 3G y UHD, como mínimo, con los recursos indicados anteriormente.
- Comunicación mediante protocolo IP con el sistema de control broadcast que se adquiera en este expediente, para que el mezclador pueda proporcionar información de su estado de tally (tanto del bus de Programa como del bus de Previo) y también permita el intercambio de la información que se representa en los displays del panel del mezclador.
- Dos salidas de TALLY (PGM y PST) IP por entrada, y una salida serie de todas las señales de tally, tanto para programa como para preset.
- Interfaz GPI input / GPO output.

- Memoria de almacenamiento de señal de vídeo con audio embebido (ClipStore), en forma de diapositivas o clips de, al menos, 64GB y con, al menos, 6 salidas en UHD, utilizables en cualquier bus M/E. Acceso instantáneo. Debe poder trabajar en formato fill+key. Toda la memoria RAM (ClipStore) del mezclador debe poder llevar audio embebido. También dispondrá de 2 canales de grabación.
- Capacidad de reproducir audio asociado a efectos o transiciones.
- Posibilidad de realizar transiciones mediante fundido en las salidas auxiliares.
- Las tarjetas deben poderse cambiar en caliente y ser autoconfigurables (plug & play).
- Capacidad de trabajo multipanel.
- Cable para conexión del Panel de Control del Mezclador y la electrónica del mismo. Si el cable utilizado es RJ45, no será necesario el suministro. La medida exacta se definirá una vez adjudicado el expediente.
- Posibilidad de control de un servidor de vídeo de los más habituales del mercado (EVS, SONY, TEKTRONIX, PINNACLE, GRASS VALLEY, o equivalentes).
- Conexión Ethernet a una red LAN.
- Permitirá capturar archivos gráficos en diferentes formatos (secuencias TGAs, JPEG, TIFF, GIF, BMP, PNG, AVI, MOV, MP4), pero si no pudiera trabajar en los formatos mencionados, se deben proporcionar las herramientas necesarias para la conversión.
- 2 fuentes de alimentación, principal y redundante, incluidas en el cofre (o cada cofre del conjunto) que compone la electrónica.
- **Generador de Efectos Digitales (DVE) 3D incorporado al mezclador** con las siguientes características:
 - Generador de Efectos Digitales 3D real, en HD.
 - 2 canales duales (vídeo y key) en UHD y como mínimo también 2 canales duales en 3G/HD.
 - Entradas y salidas en HD.
 - Procesamiento digital 4:2:2.
 - Efectos curvilíneos que permita por medio de funciones senoidales y diente de sierra crear ráfagas, rampas, diamantes, anillos, bolas, ondas, etc. Dispondrá de paso de página con capacidad de controlar el tamaño, posición, ejes y ángulo de rotación.
 - Efectos de texturas avanzados.
 - Memoria recursiva de salida.
 - Capacidad para crear sólidos rectangulares.
 - Efectos de bordes.
 - Efectos de imagen: Defocus, Blur, etc.
 - Efectos de luz, incluso en los efectos curvilíneos.
 - Efectos con imágenes congeladas.
 - Posibilidad de reproducir audio asociado a efectos o transiciones.
 - Control de efectos mediante línea de tiempos con completo control de la secuencia, paradas múltiples, modificación de trayectorias y todos los atributos propios de los generadores de efectos 3D.

- Tratamiento de la información de profundidad (eje Z) para realizar intersecciones entre canales y capas.
- Control del DVE 3D desde el Panel de Control del Mezclador.

1 Superficie de control con, al menos, las siguientes características:

- Panel de Control “con arquitectura modular” con 3 Bancos de Mezcla/Efectos. Dispondrá, en todos los bancos del mezclador de 35 teclas para selección de entradas, y una tecla de shift para seleccionar las restantes.
- Panel de control multibus para auxiliares integrado en el panel de control principal del mezclador, con el mismo número de teclas de selección de fuentes que tienen los buses de los bancos M/E del panel. Dispondrá de displays para visualizar los mnemotécnicos de auxiliares, fuentes y envíos.
- Cualquiera de los 3 bancos Mezcla/Efectos debe poder ser asignado como Bus de Programa/Previo, con función de Previo completa. Todas las transiciones del mezclador se podrán realizar en previo, independientemente de la salida de programa.
- Todos los Keyers tendrán generador de cortinillas y generador de borde independiente, con su propio conjunto de teclas e indicadores.
- Permitirá memorizar las diferentes acciones, tanto internas como de control de equipamiento externo, que se ejecuten tanto desde el panel como de la interfaz gráfica, en snapshots, macros y timelines.
- Creación de secuencias de operación (macros), asignables cada una de ellas a una tecla para una rápida operación. Dispondrá de un teclado para seleccionar macros. Además, cualquier macro podrá ser asignado, al menos, a las teclas de los buses M/E. Las macros deben ser editables.
- El panel de control contará, en cada banco M/E, con 2 Buses de Key físicos por encima de los buses de Programa/Previo. Además, se podrá asignar a dichos controles diferentes señales del mezclador, entre ellas, fondos, keyers, auxiliares, macros.
- Dispondrá de un display OLED por entrada que presente la etiqueta de la misma, con un tamaño adecuado para poder visualizar el texto de forma clara. Esta información del nombre de las señales de entrada, estará en todos los bancos de Mezcla/Efectos. También dispondrán de display las asignaciones de keys, los buses de macro y buses auxiliares.
- Las teclas del panel deben ser RGB, de manera que las teclas deben poder iluminarse al menos con seis colores seleccionados por el usuario. La selección del color podrá realizarse por tecla de forma independiente.
- Posibilidad de que con una sola llamada se pueda cambiar la configuración completa del mezclador.
- Los buses y M/E deben poder enlazarse y utilizar tablas de sustitución que permitan opciones lógicas. Capacidad para enlazar “linkar” buses completos o solo partes de buses a un bus de control. Por ejemplo, al pulsar una tecla del bus de control, si es un vídeo saldrá por el auxiliar 1, y si es la cámara de plató saldrá por el auxiliar 2.
- Todos los bancos M/E físicos del panel deben disponer de botonera específica para gestión de transiciones (con palanca “T”) y para la gestión de keyers.

- “Trackball” o equivalente, para control de DVE y resizer con display de información de posición.
- Control del DVE 2D y 3D desde el panel de control del mezclador.
- La superficie de control se podrá instalar en ángulo o montaje plano.
- Alimentación redundante en el panel de control, bien por estar alimentado cada módulo independientemente, o bien por tener alimentación redundante el elemento agregador de módulos.

- 1 Pantalla táctil externa al panel de al menos 15”**, con interfaz gráfico de usuario para operación y configuración. Incluirá montura VESA y brazo articulado.
- 3 Paneles de control remoto para bus auxiliar con al menos 16 teclas y LCD por cada botón**, para Mantenimiento Técnico, Realizador y Ayudante de Realización. Serán independientes del Panel de Control del Mezclador. Incluirán adaptador a rack.

Será responsabilidad del adjudicatario incluir todos los elementos, tanto de hardware como de software, así como elementos auxiliares (cables, fuentes de alimentación, switches, adaptadores mecánicos, así como cualquier elemento agregador de los módulos que conforman el panel / interfaz GUI, etc.), necesarios para la interconexión y el correcto funcionamiento de la solución propuesta.

1.2 KIT DE REPUESTOS

- 1 Kit mínimo de repuestos recomendado imprescindible para un funcionamiento básico**, y en el que se incluirá, al menos, los siguientes elementos:
 - Controladora de la superficie de control.
 - Fuente de alimentación de la unidad del panel de control.
 - Fuente de alimentación de la electrónica.
 - Tarjeta controladora del cofre.
 - Una tarjeta M/E.

La empresa ofertante debe garantizar durante, al menos, 8 años, la existencia de repuestos de todos los elementos incluidos en la oferta. De tal forma que, en caso de avería de alguno de sus componentes, el mezclador pueda seguir en producción durante el tiempo mencionado.

1.3 SERVICIOS

Adicionalmente, el adjudicatario deberá aportar:

- 1 Configuración y puesta en marcha de todo el equipamiento ofertado.**
- 1 Paquete formativo:** Se impartirán los siguientes cursos, en castellano, en las dependencias de RTVE en Torrespaña:

- **1 curso de operación:** la empresa oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas, debiendo incluir dos turnos (mañana y tarde) y de duración adecuada para adquirir los conocimientos necesarios del nuevo equipamiento. Al alumnado asistente se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.
- **1 curso de mantenimiento:** la empresa oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas, debiendo incluir dos turnos (mañana y tarde) y de duración adecuada para adquirir los conocimientos necesarios del nuevo equipamiento.

Se puntúan cómo CRITERIOS TÉCNICOS, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales:

CRITERIO TÉCNICO 1.1: El mezclador dispone de mayor capacidad de memoria.

CRITERIO TÉCNICO 1.2: El mezclador dispone de más canales duales (video y key) de DVE 3D en UHD, valorándose 4 y hasta 6 canales duales.

CRITERIO TÉCNICO 1.3: El mezclador dispone de conversiones de espacio de color (HDR-SDR y viceversa) y de formato (UHD-3G-HD-SD y viceversa), internos al mezclador y de alta calidad Broadcast, en todas las entradas y salidas, con detección automática de estándar para cada entrada. La conversión de formato funcionará en todos los formatos (entrelazado-progresivo, y entre formatos entrelazados y progresivos).

CRITERIO TÉCNICO 1.4: El mezclador permite la carga de LUTs originales creados por el usuario para la conversión SDR-HDR (y viceversa).

CRITERIO TÉCNICO 1.5: El mezclador dispone de corrección de color en todas las entradas y salidas.

Garantía y Soporte

Se proporcionará un plazo de garantía y soporte iniciales de 2 años, más una ampliación de 2 años adicionales. Con las siguientes características, para un total de 4 años:

- Resolución de incidencias durante el período de garantía.
- Asistencia técnica de lunes a viernes, de 9:00 a 21:00 horas, con compromiso de respuesta en máximo 60 minutos, de un técnico especializado.
- Si la incidencia o avería no puede ser resuelta por la asistencia remota o telefónica, se deberá desplazar un técnico para reparación en el lugar donde esté el equipo, dentro del territorio español, o envío para su reparación en fábrica de la pieza o equipo, en caso de ser necesario.
- Para piezas, partes o equipos críticos, se deberá producir la reparación o entrega de pieza o equipo de repuesto al siguiente día laborable (NBD), para avisos antes de las 15:00.
- Actualización de firmware y/o software incluido, con la visita de un técnico especialista del fabricante, al menos una vez al año, para comprobación del equipamiento y actuar en consecuencia, para mantener actualizado el equipo.

2 LOTE 2.- ELECTRÓNICA MODULAR

La composición del suministro de este Lote es la siguiente:

ITEM 1: ELECTRÓNICA MODULAR EN SALA DE APARATOS DE CONTROL CENTRAL

5 Conmutadores automáticos de señal digital HD-SDI (bypass), basados en tarjetería modular, con las siguientes características técnicas:

- 2 entradas de vídeo digital SD/HD/3G-SDI con conector tipo BNC (75Ω) con posibilidad de trabajar con los siguientes estándares: SMPTE ST 259, SMPTE ST 292, SMPTE ST 424.
- Cada entrada contará con un relé de bypass en la placa trasera que lleve la señal a uno de los conectores de salida si falla la alimentación o se extrae la tarjeta del chasis.
- Condiciones posibles de fallo: ausencia de señal, formato de vídeo erróneo, errores de EDH/CRC, imagen en negro, imagen congelada y presencia, silencio, sobrecarga o contrafase de audio.
- Salida de señal activa digital HD/SD SDI distribuida a dos conectores tipo BNC (75Ω).
- Selección de salidas de señal mediante modos de funcionamiento automático y manual con posibilidad de diferentes mapeos de las salidas respecto de las entradas.
- Entrada de referencia black burst con conector tipo BNC (75Ω) en bucle proporcionando **conmutación seamless entre las entradas** cuando esta se produzca.
- Ecualización de cable de entrada de hasta 140m con cable tipo Belden 1694A.
- Indicador frontal luminoso de la entrada llevada a cada salida.
- Posibilidad de control de los parámetros desde software sobre plataforma PC.
- Generación de logs con lectura desde software sobre plataforma PC.

1 Distribuidor de vídeo digital HD/SD/3G-SDI, basado en tarjetería modular, con las siguientes características técnicas:

- Entrada de vídeo digital HD/SD/3G-SDI con conector tipo BNC (75Ω) con autodetección y posibilidad de trabajar con los siguientes estándares: SMPTE ST 259, SMPTE ST 292, SMPTE ST 424.
- 6 salidas de vídeo digital HD/SD/3G-SDI con conector tipo BNC (75Ω) con posibilidad de trabajar y seguimiento automático de los mismos estándares que la entrada.
- Posibilidad de elección entre trabajar con o sin regeneración de reloj.
- Detección de presencia de señal.
- Ecualización de cable de entrada de hasta 140m a 1,5Gbit/s (90m a 3 Gbit/s) con cable Belden 1694A.
- Posibilidad de manipulación y control de los parámetros desde software sobre plataforma PC.
- Generación de logs con lectura desde software sobre plataforma PC.

ITEM 2: ELECTRÓNICA MODULAR EN SALA DE APARATOS DEL ESTUDIO B4

7 Distribuidores de vídeo digital UHD/HD/3G/SD-SDI, basados en tarjetería modular, con las siguientes características técnicas:

- Entrada de vídeo digital 12G/3G/HD/SD-SDI con conector tipo BNC o HD-BNC (75Ω) con autodetección y posibilidad de trabajar con los siguientes estándares:
 - 625i50, 525i59,94; SMPTE ST 259
 - 720p50, 720p59,94; SMPTE ST 292-1
 - 1080i50, 1080i59,94; SMPTE ST 292-1
 - 1080p50, 1080p59,94; SMPTE ST 424
 - 2160p50, 2160p59,94; SMPTE ST 2082-1
- Al menos 7 salidas de vídeo digital 12G/3G/HD/SD-SDI con conector tipo BNC o HD-BNC (75Ω), con seguimiento automático del formato que haya presente en la entrada.
- Regeneración de reloj de la señal de entrada.
- Detección e indicación en el frontal de la tarjeta de presencia de señal.
- Ecualización en la entrada para cable de longitud de hasta 60m de para cable Belden 1694A en 12G.
- Transparente al audio embebido.
- Posibilidad de manipulación y control de los parámetros desde software sobre plataforma PC y desde Unidad Remota dedicada.

6 Distribuidores de vídeo digital HD/SD/3G-SDI, basados en tarjetería modular, con las siguientes características técnicas (**o 3 distribuidores dobles** con mismas características):

- Entrada de vídeo digital SD/HD/3G-SDI con conector tipo BNC (75Ω) con autodetección y posibilidad de trabajar con los siguientes estándares: SMPTE ST 259, SMPTE ST 292, SMPTE ST 424.
- 6 salidas de vídeo digital HD/SD/3G-SDI con conector tipo BNC (75Ω) con posibilidad de trabajar y seguimiento automático de los mismos estándares que la entrada.
- Posibilidad de elección entre trabajar con o sin regeneración de reloj.
- Detección de presencia de señal.
- Ecualización de cable de entrada de hasta 140m a 1,5Gbit/s (90m a 3 Gbit/s) con cable Belden 1694A.
- Posibilidad de manipulación y control de los parámetros desde software sobre plataforma PC.
- Generación de logs con lectura desde software sobre plataforma PC.

3 Ecualizadores, distribuidores de vídeo analógico y BB, basados en tarjetería modular, (**uno de ellos se instalará en el cofre del ITEM 1**) con las siguientes características técnicas:

- 1 entrada de vídeo analógico con conector tipo BNC (75Ω) con posibilidad de trabajar con el formato 625i 50.
- 10 salidas de vídeo analógico con conector tipo BNC (75Ω) con el mismo estándar que la entrada. Si el número de salidas difiere del solicitado, existe la posibilidad de

umentar o disminuir el número total de distribuidores, siempre y cuando se obtenga un mínimo de salidas disponibles resultante de multiplicar el número de distribuidores asignados a cada centro por 10.

- Bucle pasivo de la entrada (loop-through o bucle).
- Posibilidad de restauración de continua.
- Detección de presencia de señal.
- Ecualización de cable de entrada de hasta 140m con cable tipo Belden 1694A.
- Control de ganancia.

2 Distribuidores de word clock, basados en tarjetería modular, con las siguientes características técnicas:

- 1 entrada de word clock (desbalanceada) con conector tipo BNC (75Ω), multipin o bloque de terminales tipo "Phoenix".
- 6 salidas de word clock (desbalanceada) con conector tipo BNC (75Ω), multipin o bloque de terminales tipo "Phoenix".
- Bucle pasivo de la entrada (loop-through o bucle).
- Posibilidad de control de los parámetros desde software sobre plataforma PC.
- Generación de logs con lectura desde software sobre plataforma PC.

1 Distribuidor doble de audio digital AES/EBU, basado en tarjetería modular, con las siguientes características técnicas:

- Dos canales de distribución con una entrada y seis salidas cada uno en conectores bloque de terminales.
- Posibilidad de configurarse como un distribuidor simple de una entrada a 12 salidas.
- Entradas balanceadas de 110 ohms aisladas con transformador.
- Incorpora regenerador del reloj de datos (*reclocking*).
- Ecualización de cable de entrada de hasta 300m de cable Belden 1800A.
- Indicador automático de frecuencia de muestreo en el frontal.
- Indicador frontal de desenganche del regenerador de reloj.
- Posibilidad de control de los parámetros desde software sobre plataforma PC.
- Generación de logs con lectura desde software sobre plataforma PC.

2 Distribuidores dobles de audio analógico, basados en tarjetería modular, con las siguientes características técnicas:

- Dos canales de distribución con una entrada y seis salidas cada uno.
- Entradas balanceadas activas en bloques de terminales.
- Ajuste independiente de la ganancia (-24 dB a +24 dB) de cada canal.
- Salidas balanceadas activas con impedancia de 50 ohmios en bloques de terminales.
- Indicador frontal de ausencia de señal en cada canal mediante indicador luminoso.
- Posibilidad de control de los parámetros desde software sobre plataforma PC.
- Generación de logs con lectura desde software sobre plataforma PC.

1 Licencia software para la supervisión y control vía software de todos los equipos anteriores, con las especificaciones requeridas para poder ejecutar dicha supervisión.

Cofres suficientes (*) para alojar las tarjetas descritas en los puntos anteriores, con las siguientes características:

- Posibilidad de interconexión, por cable ethernet, con PC y con Control Remoto dedicado para monitorado y control de parámetros de todas las tarjetas.
- Protocolo SNMP.
- Acceso frontal con posibilidad de extracción en caliente de todos y cada uno de los módulos, unidades de ventilación y fuentes de alimentación.
- Doble fuente de alimentación, principal y redundante, con alimentación a red independiente.
- Clavija europea para conexión a la toma eléctrica.
- Formato físico para rack de 19".

(*) El número de los cofres ofertados deberá ser suficiente para albergar los elementos reseñados en los puntos anteriores de tal forma que la ocupación nunca supere el 75% en número de placas o paneles traseros o potencia consumida (lo que antes limite) para ofrecer así cierta flexibilidad en la instalación y prever ampliaciones. En la oferta económica se desglosarán los precios unitarios de cofres, tarjetas, fuentes redundantes y sistemas de control.

3 LOTE 3.- UNIDADES DE PRESENTACIÓN PARA PASARRÓTULOS SOBRE CÁMARA

El objetivo de este lote es dotar al Estudio B4 de TVE en Torrespaña, de unas unidades de prompter para cámara con monitor de retorno integrado, formato plegable para su fácil montaje, desmontaje y transporte, que incluye visera, cristal semirreflexivo, carril de montaje, monitor de prompter de 19" y monitor de retorno de 19".

La composición del suministro de este Lote es la siguiente:

4 Unidades de presentación de pantalla plana TFT de 19" (monitor apuntador), con retroiluminación LED y las siguientes características:

- Deben integrarse totalmente con los monitores de prompter Autoscript EVO-IP19, que tienen como dotación los Estudios de Torrespaña, de tal forma que pueda servir como equipo de repuesto.
- Debe incluir interface IP compatible con software WinPlus-IP.
- Entrada PAL, 2xHD-SDI, Ethernet.
- El interface ethernet debe poder utilizarse para la configuración remota del monitor, así como para monitorizar su estado, para la señalización de tally mediante protocolo TSL 5.0 y para la recepción de metadatos con el texto de prompting desde la aplicación Winplus-IP.
- Formato: 4:3.
- Brillo ≥ 1.500 nits.
- Relación de contraste de 1.000:1.
- Resolución $\geq 1280 \times 1024$.

- Tiempo de respuesta máximo 5 ms (medido de gris a gris).
- Tiempo de vida ≥ 70.000 horas.
- Angulo de visión H/V $\geq 170^\circ/160^\circ$.
- Peso del monitor < 4 Kg.
- Luz de tally integrada, con sensor óptico incluido. Incluirá 4 tallies integrados (2 2 en el frontal y una en cada lateral).
- Todos los conectores se deben situar en la parte posterior del equipo de modo que no sea visible el cableado desde el frontal.
- Dispondrá de los elementos necesarios para adaptación a cabeza de pedestal y cabeza de cámara.

4 Viseras de fibra de carbono plegable, con las siguientes características:

- Sistema plegable para proteger el cristal durante el transporte.
- Dispondrá de palas laterales para evitar la luz incidente desde los lados.
- Sistema de montaje y desmontaje del conjunto visera y monitor mediante sistema de anclaje rápido.
- Dispondrá de anillo elástico para adaptarse al diámetro de ópticas tipo ENG/EFP.
- No se apreciará viñeteado con ópticas gran angular.

4 Cristales semirreflexivos para las viseras anteriores.

4 Placas de adaptación a cámara deslizante que, deberá alojar la fuente de alimentación del conjunto de monitores.

4 Monitores de retorno de programa/talento, con las siguientes características técnicas:

- Deben integrarse totalmente con los monitores de prompter descritos anteriormente, de tal forma que reciban la alimentación y la señal de vídeo de dichos monitores. Sin cables externo.
- Se instalará mediante unas bisagras de fricción para facilitar el reajuste del ángulo de visión, y se debe poder plegar debajo del monitor prompter, cuando no se necesite.
- Tamaño 18,5".
- Relación de aspecto: 16:9.
- Brillo: 350 nits.
- Contraste: 1000:1.
- Resolución: 1920x1080.
- Angulo de visión 178° , en horizontal y vertical.
- Peso máximo: 3,2 Kg.

El peso del conjunto, incluyendo todo el sistema, no debe ser superior a 15 Kg.

1 Puesta en marcha y configuración del sistema.

4 **LOTE 4.- SISTEMA GRÁFICO PARA ROTULACIÓN PROGRAMAS 4K-IP**

El Sistema Gráfico/rotulación de Torrespaña, está dotado de Tituladoras Chyron Prime CG, con licencias "Luci". Los redactores, desde sus puestos de trabajo, mediante dichas licencias, acceden a las plantillas, introducen o modifican los textos etc. Las plantillas, con toda la información, se almacenan en el servidor Camio Cluster. Mediante el sistema Camio Render, el periodista puede visionar en tiempo real un previo de cómo quedarán los textos y gráficos.

El objetivo de este lote es dotar al Estudio B4 de Torrespaña, de un nuevo equipo de rotulación. Por tanto, el nuevo equipo, debe ser totalmente compatible con el sistema gráfico descrito para poder integrarse en el flujo de trabajo.

Así mismo, también deberá estar totalmente integrado con el Sistema de Redacción de noticias Avid iNews, Sistema de Automatización de Estudio y Sistemas de Edición. No obstante, también deberá poder trabajar de forma autónoma en el caso de fallo de estos sistemas, permitiendo crear una escaleta e insertar rótulos de forma manual.

La composición del suministro de este Lote es la siguiente:

1 **Generador de Caracteres/Gráficos** con, al menos, las siguientes características técnicas:

- Permitirá trabajar en Alta Definición/3G (720p, 1080i, 1080p) y UHD/4K (2160p50).
- Presentará los elementos gráficos 2D y 3D a su salida mediante un motor de render en tiempo real.
- Las características del Hardware serán las certificadas por el fabricante del sistema para su perfecto funcionamiento, y que incluyan, al menos, las siguientes características o equivalentes:
 - Procesador Intel Xeon W-2265 a 3,5GHz o equivalente.
 - Tarjeta gráfica Nvidia Quadro RTX5000, o equivalente.
 - 64 GB de memoria RAM DDR4.
 - 2 discos de sistema de 240GB en RAID 1.
 - 3 discos de 3TB en RAID 5 para almacenamiento de la media.
 - 2 puertos serie.
 - 5 puertos USB.
 - 2 conexiones RJ45 Gigabit Ethernet.
- Sistema Operativo Windows 10 PRO 64 bits o superior. No obstante, se debe incluir una versión que, en el momento de la entrega del equipo, Microsoft, no haya anunciado el fin de soporte del mismo. En caso contrario, el proveedor debe asumir el compromiso de actualizar el SO a partir de dicho fin de soporte, sin coste adicional.
- Configuración de canal único.
- Los equipos ofertados, basados en Windows OS, deben cumplir todo el set de estándares IP para que sus señales de entrada y salida de vídeo puedan trabajar perfectamente integradas en tecnología IP 2110:
 - IETF RFC 792 Internet Control Message Protocol.
 - IETF RFC 1034 Domain Names - Concepts and Facilities.
 - IETF RFC 2131 Dynamic Host Configuration Protocol.

- IETF RFC 3376 Internet Group Management Protocol, Version 3.
- IETF RFC 4566 SDP: Session Description Protocol.
- IETF RFC 6763 DNS-Based Service Discovery.
- IEEE 802.1AB-2016 Station and Media Access Control Connectivity Discovery (LLDP).
- IEEE 1588-2008 Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.
- SMPTE ST 2059-2:2015 SMPTE Profile for Use of IEEE-1588 Precision Time Protocol in Professional Broadcast Applications.
- SMPTE ST 2110-10:2017 Professional Media over Managed IP Networks: System Timing and Definitions including frame rate format and HDR/SDR format.
- SMPTE ST 2110-20:2017 Professional Media over Managed IP Networks: Uncompressed Active Video.
- SMPTE ST 2110-21:2017 Professional Media over Managed IP Networks: Traffic Shaping and Delivery Timing for Video.
- SMPTE ST 2110-30:2017 Professional Media over Managed IP Networks: PCM Digital Audio.
- SMPTE ST 2110-40:2018 Professional Media over Managed IP Networks: SMPTE ST 291-1 Ancillary Data.
- ST2022-7:2018 : Packet Merge Resiliency.
- **Interfaces de E/S IP 2110 y control** con las siguientes características técnicas:
 - **Doble conectividad GbE** a las redes de media roja y azul en puertos de media independientes, de 25GbE sobre SFP28.
 - **Se incluirán los SFP28 para los interfaces de media del lado del equipo.** Estos transceptores:
 - Serán marca Cisco (por compatibilidad con los existentes), siempre compatibles con la tarjeta ofertada (tipo SFP28, modelo de referencia Cisco SFP-10/25G-CSR-S), y trabajando en multimodo.
 - Serán compatibles con los QSFP28 existentes (a aportar en lote integración) en el lado de las redes de media, que serán de la marca y modelo Cisco QSFP-100G-SR4-S.
 - Se incluirán los dos cables breakout necesarios para la adaptación de SFP28 (lado equipo) a QSFP28 (lado electrónica de red).
 - **1 entrada IP** según la norma SMPTE 2110 en 4K-UHD, o 2 entradas en HD.
 - Serán según SMPTE ST 2110, redundantes de vídeo/audio mediante subscripción a flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio, provenientes de dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 “*Seamless Protection Switching of RTP Datagrams*”, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
 - Soporte de IGMP_v3 para la subscripción de los flujos.
 - Soporte de NMOS Device Registration and Discovery (IS-04) y NMOS Device Connection Management (IS-05).
 - **3 salidas IP** (Fill, Key y previo) según la norma SMPTE 2110 en 4K-UHD/3G/HD (Fill, Key). La señal de previo es la que se enviará al sistema multipantalla en HD.

- Serán según SMPTE ST 2110, redundantes de vídeo/audio mediante volcado (y publicación de fichero descriptivo SDP) de flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio a dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 *“Seamless Protection Switching of RTP Datagrams”*, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- Sincronización a PTP según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Conexión “out of band” a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45 aunque también se acepta control “in band” en redes de media.
- Compatibilidad con el controlador broadcast descrito en el Lote correspondiente de este expediente y configurables mediante software por protocolo JSON/Ember+/NMOS.
- Salida para edición.
- El Sistema permitirá incorporar clips de vídeos en las escenas gráficas, mapeados en una geometría 2D ó 3D, en movimiento, deformada, etc. El sistema permitirá la reproducción de vídeo en, al menos, los siguientes formatos: AVI, Quick Time, DV, DVC25 y archivos MPEG.
- Soportará al menos 4 canales de audio embebido.
- La salida del sistema mantendrá un retardo fijo e independiente de la complejidad de los gráficos, menor o igual a 2 frames (desde entradas hasta salidas).
- El Sistema dispondrá de fuente de alimentación redundante con sustitución en caliente.
- Se incluirá la API de desarrollo que permita a los usuarios programar sus propios interfaces y plug-ins para futuras integraciones con la plataforma gráfica.
- Teclado remoto dedicado y teclado reducido dedicado para llamadas de página en el Control de Realización.

1 Puesto de gestión y control de los elementos gráficos, y salida de previo de los rótulos.

Dicho puesto dispondrá de una estación de trabajo para gestión de los gráficos de, al menos, 8 canales de forma independiente. Las características del hardware serán las que aconseje el fabricante del software y que incluyan, al menos, las siguientes especificaciones o se equivalente:

- Sistema operativo Windows 10 PRO, 64 bit, o superior, certificado por Microsoft que no está fuera de soporte.
- Plataforma con procesador Intel Core i3, o superior.
- RAM de, al menos, 8 GB.
- Tarjeta gráfica tipo Intel HD 620, o superior.
- Disco duro SATA ≥ 1TB.
- 1 conexión Ethernet 1000 BASE-T (RJ-45), puertos USB 3.1 y 2.0, VGA, HDMI o Display port.
- Monitor LCD/TFT:
 - De al menos 24”, antirreflejo, IPS con retroiluminación LED.

- Contraste $\geq 3000:1$.
 - Con una resolución igual o superior a 1920x1080.
 - Angulo de visión 178º (horizontal y vertical).
 - Ajustable en horizontal y vertical.
 - Teclado y ratón.
 - La estación de trabajo será “tipo mochila”, con posibilidad de ser anclada en la parte trasera del monitor. El tipo de conector de entrada del monitor será compatible con el equipo ofertado. Si las características del software no hacen posible un equipo con dicho formato, se podrá instalar un equipo tipo Torre, lo más pequeño posible.
 - El monitor dispondrá de 2 entradas para visualizar la señal del equipo de render (tituladora), y la aplicación de control. El tipo de conector de entrada del monitor será compatible con los equipos ofertados, que se conectarán a él (tituladora y sistema de Control).
 - Salida de edición.
 - Incluirá software de control que permita la organización personalizada del escritorio por parte de cada usuario para la gestión de los formatos y contenidos.
- 1 **Licencia ISQ Server** que permita al sistema de rotulación ser controlado desde cualquier cliente ISQ viewer.
 - 1 **Licencia ISQ Viewer** para proporcionar control sobre cualquier tituladora con licencia ISQ Server. **Incluirá teclado ISQ, para el control de hasta 4 canales.**
 - 1 **Puesta en marcha y configuración del sistema.**

5 **LOTE 5.- MONITORES DE VÍDEO DE ENTRE 43” Y 75”**

La composición del suministro de este Lote es la siguiente:

3 **Monitores LCD de 43”** para plató, que cumplan las siguientes especificaciones:

- Entrada 12G/6G/3G/HD-SDI, con detección automática, salida loop-through y audio embebido. Conector tipo BNC 75Ω. No se aceptarán conversores externos al monitor.
- Entradas HDMI y Display Port.
- Resolución de al menos 3840 x 2160 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9.
- Brillo mínimo 700 Cd/m2.
- Relación de contraste mínimo 8.000:1.
- Procesado digital de la señal de 12 bits.
- Profundidad de color de 10 bits.
- Ángulo de visión de 178º tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de respuesta máximo 8ms (gris a gris).
- Panel con tecnología IPS y retroiluminación de LED.

- El panel debe poder trabajar a 50Hz o múltiplo, de tal forma que no presente ningún tipo de salto en imágenes con movimiento rápido y formato 1080 50i.
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante una sonda externa, de las más habituales del mercado. Dispondrá de software de control para el ajuste de la colorimetría.
- Temperatura de color ajustable desde, al menos, 2.800°K a 9.000°K.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma).
- Superficie antireflectante.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas.
- Alimentación a 220V y cable con clavija europea.
- Peso máximo: 15Kg.
- Color negro.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.

1 Monitor LCD de 55" para su ubicación en Control de Cámaras/iluminación, que cumpla las siguientes especificaciones:

- Entrada 12G/6G/3G/HD-SDI, con detección automática, salida loop-through y audio embebido. Conector tipo BNC 75Ω. No se aceptarán conversores externos al monitor.
- Entradas Display Port y HDMI.
- Resolución nativa de 3840x2160 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9.
- Brillo mínimo 700cd/m².
- Relación de contraste mínimo 8.000:1.
- Profundidad de color de 10 bits.
- Ángulo de visión de 178° tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de respuesta máximo 8ms (gris a gris).
- Panel con tecnología IPS y backlight de LED.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma) y PQ.
- El panel, trabajando con señales 1080 50i, no debe presentar ningún tipo de parpadeo, ni salto en imágenes con movimiento rápido.
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante una sonda externa, de las más habituales del mercado.
- Dispondrá de software de control para el ajuste de la colorimetría.
- Superficie antireflectante.
- Monitor profesional con funcionamiento 24 horas/7 días a la semana.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas.
- Alimentación a 220V y cable con clavija europea.

- Peso máximo de 21 Kg.
- Color negro.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.

1 Monitor LCD de 65" para su ubicación en el panel de monitorado del Control de Sonido, que cumpla las siguientes especificaciones:

- Entrada 12G/6G/3G/HD-SDI, con detección automática, salida loop-through y audio embebido. Conector tipo BNC 75Ω. No se aceptarán conversores externos al monitor.
- Entradas Display Port y HDMI.
- Resolución nativa de 3840x2160 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9.
- Brillo mínimo 700cd/m².
- Relación de contraste mínimo 8.000:1.
- Profundidad de color de 10 bits.
- Ángulo de visión de 178º tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de respuesta máximo 8ms (gris a gris).
- Panel con tecnología IPS y backlight de LED.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma) y PQ.
- El panel, trabajando con señales 1080 50i, no debe presentar ningún tipo de parpadeo, ni salto en imágenes con movimiento rápido.
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante una sonda externa, de las más habituales del mercado.
- Dispondrá de software de control para el ajuste de la colorimetría.
- Superficie antireflectante.
- Monitor profesional con funcionamiento 24 horas/7 días a la semana.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas.
- Alimentación a 220V y cable con clavija europea.
- Peso máximo de 26 Kg.
- Color negro.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.

3 Monitores LCD de 75" para su ubicación en el panel de monitorado del Control de Realización, que cumplan las siguientes especificaciones:

- Entrada 12G/6G/3G/HD-SDI, con detección automática, salida loop-through y audio embebido. Conector tipo BNC 75Ω. No se aceptarán conversores externos al monitor.
- Entradas Display Port y HDMI.
- Resolución nativa de 3840x2160 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9.

- Brillo mínimo 700cd/m².
- Relación de contraste mínimo 8.000:1.
- Profundidad de color de 10 bits.
- Ángulo de visión de 178º tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de respuesta máximo 8ms (gris a gris).
- Panel con tecnología IPS y backlight de LED.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma) y PQ.
- El panel, trabajando con señales 1080 50i, no debe presentar ningún tipo de parpadeo, ni salto en imágenes con movimiento rápido.
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante una sonda externa, de las más habituales del mercado.
- Dispondrá de software de control para el ajuste de la colorimetría.
- Superficie antireflectante.
- Monitor profesional con funcionamiento 24 horas/7 días a la semana.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas.
- Alimentación a 220V y cable con clavija europea.
- Peso máximo de 53 Kg.
- Color negro.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.

Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 5.1, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que mientras dure la garantía incluida en su oferta, el monitor, en caso de avería y mientras dure su reparación, será sustituido por otro de iguales características.

Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 5.2, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que los monitores dispongan de un periodo total de garantía de 2 o 3 años.

6 LOTE 6.- MONITORES DE VÍDEO DE ALTA CALIDAD

La composición de este Lote es la siguiente:

- 3 Monitores de vídeo de referencia de 24"**, para ubicación en consola del control cámaras, supervisor HDR y Control Técnico, que cumplan las siguientes especificaciones:
- 2 conectores de entrada 12G/6G/3G/HD-SDI y 2 conectores 3G/HD-SDI, con salida loop-through. Conector tipo BNC 75 Ω.
 - 1 entrada HDMI.
 - Debe ser compatible con formatos 4K y UHD. Escalado de señales HD sin artefactos.

- Soporte de los formatos de video en Ultra Alta definición (3840 x 2160p25, 3840 x 2160p50), según la recomendación ITU-R BT.2020, y de los formatos de video en Alta definición SMPTE 274M (1080i50, 1080p25, 1080p50), ITU-R BT.709.
- Resolución de 3.840 x 2.160 píxeles.
- Controlador de pantalla de 10 bits por cada color RGB y procesador de señal digital de 12 bits de salida.
- Profundidad de color de 10 bits reales (1.070 millones de colores).
- Relación de aspecto 16:9.
- Brillo de, al menos, 1.000 Cd/m2.
- Relación de contraste de 1.800:1, pudiendo llegar 1.000.000:1.
- Nivel de negro mínimo inferior o igual a 0,05 Cd/m2.
- Tiempo de respuesta máximo: 11 mseg (medido de gris a gris).
- Panel con tecnología LCD IPS y sistema de retroiluminación con un patrón matricial RGB LED.
- El monitor debe poder mostrar, al menos, un 83% del espacio de color BT2020, y el 100% del espacio color ITU-709 y DCI-P3.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma), PQ y S-Log3, entre otras.
- Permitirá visualizar simultáneamente en la pantalla, la señal en formato SDR y HDR.
- Angulo de visión de 178º tanto en horizontal como en vertical.
- Pantalla con revestimiento antirreflejos.
- Trabajo en diferentes espacios colorimétricos normalizados, entre ellos la norma ITU-709, DCI-P3 de cine e ITU-R BT.2020 de broadcast.
- Gamma y punto blanco seleccionables (incluirá gamma 2,2, 2,4 y D65).
- Incorporará varias funciones LUT 3D. Dispondrá función de usuario, permitiendo aplicar LUT personalizadas en modo de vista cuádruple para compararlas. También permitirá carga de LUTs de usuario externas.
- Selección de temperaturas de color estándar y de usuario.
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.
- Estabilidad de color y uniformidad de brillo en toda la pantalla, así como eliminación de la estela por movimiento.
- Diagonales y bordes limpios sin efecto diente de sierra, libre de aliasing etc.
- Correcto funcionamiento y estabilidad del equipo en rangos de tolerancia de sus componentes, garantizando una visualización muy estable durante años.
- La reproducción de negros será precisa, así como la reproducción de colores exacta en todo el rango de luminancia, de alta pureza y estable. Se presentará informe de calibrado.
- Terminal LAN.
- Función píxel a píxel 1:1.
- Visualización simultánea de 2 señales de entrada en vivo (una junto a otra).
- Visualización de 4 vistas.

- Se podrá seleccionar que solo se visualice el azul (función blue-only), y eliminación de RGB.
- Entrada USB para guardar y descargar la configuración y ajustes del monitor.
- Permitirá la visualización del código de tiempos.
- Función UMD.
- Función de WFM y Vectorscopio en pantalla.
- Función de Vúmetro para 8 canales de audio embebido. 2 altavoces frontales incorporados. Salida de auriculares
- Función zoom, permitiendo duplicar una parte de la imagen.
- Incorporará distintas cartas de ajuste internas, entre ellas, las barras de color y escala de grises.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante la sonda de medida, modelo Minolta CA-410, propiedad de RTVE. La calibración será automática. Se incluirá el software específico para la autocalibración de los monitores ofertados.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas, siempre estabilizado.
- Dispondrá desde el panel de monitorado, acceso al brillo, contraste, saturación y función blue-only.
- Alimentación integrada a 220 V y cable con clavija europea.
- Sistema de sujeción normalizado VESA.

Información de **operación y mantenimiento**, para que los operadores y personal de soporte adquieran los conocimientos necesarios, para que el monitorado de la imagen en un Estudio de Televisión sea la correcta y se pueda realizar un mantenimiento y ajuste del equipamiento ofertado. Pudiendo impartirse en modo online.

7 LOTE 7.- MONITORES DE VÍDEO DE 18" Y 24"

La composición del suministro de este Lote es la siguiente:

4 Monitores LCD de 18", grado 2, para ubicación en consola, correspondientes a control de robótica, control de sonido, editor y salida M/E mezclador de vídeo, que cumplan las siguientes especificaciones:

- 2 entradas 3G/HD/SD-SDI, con salida loop-through y audio embebido. Conector tipo BNC 75Ω.
- Entrada HDMI.
- Resolución de al menos 1.920 x 1.080 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9, conmutable 4:3/16:9.
- Nivel de brillo de, al menos, 450cd/m2.
- Relación de contraste mínimo 1.000:1.
- Profundidad de color de la pantalla de, al menos, 10 bits y procesado digital de la señal de 10 bits.
- Panel con tecnología IPS y backlight de LED.

- El panel, trabajando con señales 1080 50i, no debe presentar ningún tipo de parpadeo, ni salto en imágenes con movimiento rápido.
- Tiempo de respuesta máximo 18 ms (gris a gris).
- Ángulo de visión de 178º tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante una sonda externa, de las más habituales del mercado. Entre ellas la sonda Minolta propiedad de RTVE.
- Función píxel a píxel 1:1.
- Se podrá seleccionar que solo se visualice el azul (función blue-only)
- Dispondrá desde el panel de monitorado acceso al brillo, contraste y saturación.
- Alimentación integrada a 230V y cable con clavija europea.
- Incluirá sistema de sujeción normalizado VESA.

3 Monitores de vídeo de referencia de 18" UHD, para ubicación en consola, correspondientes a los puestos de Control de Cámaras, Supervisor HDR y Coordinador, que cumplan las siguientes especificaciones:

- 2 entradas 12G/6G/3G/HD- SDI, con salida Loop-through y audio embebido. Conector tipo BNC 75 Ω.
- 1 entrada HDMI.
- Permitirá monitorar y evaluar señales de vídeo 4K/UHD/3G/HD a través de diferentes formas de onda y vectorscopio, para poder determinar si la señal que se está visualizando cumple con los estándares de video. También presentará vúmetros de audios.
- Resolución de 3.840 x 2.160 píxeles.
- Procesado digital de la señal de 10 bits.
- Panel con profundidad de color de la pantalla 10 bits (al menos, 1.064 millones de colores).
- Formato 16:9.
- Brillo de 1.000 Cd/m2.
- Relación de contraste de, al menos, 1.000:1.
- Panel con tecnología LCD IPS y sistema de retroiluminación LED.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG. Permitirá comparar HDR y SDR.
- También permitirá carga de LUTs de usuario externas.
- Angulo de visión de 170º tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de respuesta máximo 14 ms (gris a gris).
- Pantalla con revestimiento anti-reflectante.
- Trabajo en diferentes espacios colorimétricos normalizados, entre ellos la norma ITU-709, ITU-R BT.2020, DCI-P3.
- Temperatura de color ajustable.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante la sonda de medida, modelo Minolta CA-410, propiedad de RTVE.
- Terminal LAN.

- Función píxel a píxel 1:1.
- Se podrá seleccionar que solo se visualice el azul (función Blue Only) y eliminación de RGB.
- El monitor dispondrá desde el frontal, teclas de acceso directo al brillo, contraste, saturación, función blue-only, etc.
- Alimentación a 220 V y cable con clavija europea.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.

3 Monitores LCD de 24", grado 2, para ubicación en panel de monitorado de realización (previo y programa) y para control de iluminación, que cumplan las siguientes especificaciones:

- 2 entradas 12G/6G/3G/HD- SDI, con salida Loop-through y audio embebido. Conector tipo BNC 75 Ω .
- 1 entrada HDMI.
- Permitirá monitorar y evaluar señales de vídeo 4K/UHD/3G/HD a través de diferentes formas de onda y vectorscopio, para poder determinar si la señal que se está visualizando cumple con los estándares de video.
- Resolución de 3.840 x 2.160 píxeles.
- Procesado digital de la señal de 10 bits.
- Panel con profundidad de color de la pantalla 10 bits reales (1.070 millones de colores).
- Formato 16:9.
- Brillo de, al menos, 540 Cd/m².
- Relación de contraste de, al menos, 1.000:1.
- Panel con tecnología LCD IPS y sistema de retroiluminación LED.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma).
- También permitirá carga de LUTs de usuario externas.
- Angulo de visión de 178º tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de respuesta máximo 14 ms (gris a gris).
- Pantalla con revestimiento anti-reflectante.
- Trabajo en diferentes espacios colorimétricos normalizados, entre ellos la norma ITU-709, ITU-R BT.2020, DCI-P3.
- Gamma y temperatura de color seleccionables (incluirá gamma 2,2 y D65).
- Estabilidad de color y uniformidad de brillo en toda la pantalla.
- En la visualización de una señal de rampa el degradado aparecerá continuo, sin saltos o bandas verticales.
- Temperatura de color ajustable: 3200K, 5600K, 6500K, 9300K.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante la sonda de medida, modelo Minolta CA-410, propiedad de RTVE.
- Función píxel a píxel 1:1.
- Se podrá seleccionar que solo se visualice el azul (función Blue Only) y eliminación de RGB.

- El monitor dispondrá desde el frontal, teclas de acceso directo al brillo, contraste, saturación, función blue-only, etc.
- Permitirá la visualización del código de tiempos.
- Función UMD.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 30.000 horas, siempre estabilizado.
- Dispondrá desde el panel frontal del monitor acceso al brillo, contraste y saturación.
- Alimentación integrada a 230 V y cable con clavija europea.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.

Información de **operación y mantenimiento**, para que los operadores y personal de soporte adquieran los conocimientos necesarios, para que el monitorado de la imagen en un Estudio de Televisión sea la correcta y se pueda realizar un mantenimiento y ajuste del equipamiento ofertado. Se acepta online.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 7.1**, según los baremos recogidos en el **Pliego de Condiciones Generales**, que todos los monitores tienen un contraste de 1500:1.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 7.2**, según los baremos recogidos en el **Pliego de Condiciones Generales**, que todos los monitores tienen un período total de garantía de 2 años.

8 **LOTE 8.- MONITORES DE AUDIO CONFIDENTES**

La composición de suministro de este Lote es la siguiente:

1 Sistema de monitorado en confidencia 12G para el pupitre de Mantenimiento Técnico con al menos, las siguientes características técnicas:

- 1 entrada de video UHD con capacidad para monitorizar señales 12G/3G/HD/SD-SDI con audio embebido mediante conectores tipo BNC.
- 1 salida video 12G-SDI en lazo con la entrada con resincronización.
- 1 x entrada de audio AES mediante conector XLR de 3 pines o SUB-D.
- 2 entradas (un st) de audio analógico balanceado mediante conectores XLR 3 pines.
- 2 salidas (un st) de audio analógico balanceado mediante conectores XLR 3 pines.
- Posibilidad de enviar a la salida analógica la fuente ANA/AES/par SDI seleccionada.
- Posibilidad a futuro mediante licencia y, en su caso, tarjeta de expansión de análisis de señales de audio sobre IP según ST 2110-30 con redundancia de conexión según ST 2022/7 mediante SFPs de al menos 10 GbE con soporte de NMOS y Ember+.
- Medidas de audio loudness según estándares ITU-R BS.1770 o EBU R128.
- Modos de medición tipo VU, PPM y Loudness según escalas de medida EBU y BBC con indicador de clipping. Deberá presentar escalas graduadas en *dB* para facilitar la lectura del medidor y los picos de la señal según el tipo de escala elegido.
- 1 x puerto USB para actualizaciones y configuración del dispositivo.
- Capaz de monitorizar audio de hasta 16 canales de múltiples fuentes.

- Con al menos dos pantallas LCD a color de 2,2" en el panel frontal para ver la imagen de entrada, formato y entradas de audio seleccionadas.
- Selección del monitorado de entrada, muteo de audio, monitoreo de sólo el canal izquierdo/derecho y selección del canal de audio embebido mediante botones o touch-screen en el frontal del equipo.
- 2 altavoces autoamplificados incluidos en el panel frontal.
- 1 x salida de auriculares en el panel frontal mediante un conector Jack de 1/4".
- Control de volumen en el panel frontal para ajuste de la escucha en los altavoces integrados y la salida para auriculares.
- Alimentación a 230 Vac mediante conector IEC-C14 integrado en chasis o fuente de alimentación externa.
- Montaje tipo rack de dimensiones máximas: 2 UR.

2 **Sistemas de monitorado en confidencia 3G** para los pupitres de Control de Realización y Editor con al menos, las siguientes características técnicas:

- 1 entrada de video HD con capacidad para monitorizar señales 3G/HD/SD-SDI con audio embebido mediante conectores tipo BNC pudiendo seleccionar entre 16 audios de la señal SDI.
- Posibilidad de ver en display LCD la señal de vídeo o en su defecto, mediante salida HDMI o BNC (salida video en lazo con la entrada) proporcionada por el equipo.
- 1 x entrada de audio AES mediante conector BNC o SUB-D.
- 2 entradas para streams de hasta 64 canales Ravenna/2110-30 en conectores RJ45 (en redundancia 2022/7) mediante tarjeta opcional si es necesario.
- 2 entradas (un st) de audio analógico balanceado mediante conectores XLR 3 pines.
- 2 salidas (un st) de audio analógico balanceado mediante conectores XLR 3 pines para el canal estéreo seleccionado.
- Display LCD para visualización en pantalla de vúmetros de al menos 8 canales.
- Posibilidad de seleccionar un canal estéreo de amplificación con control de volumen simultáneo para ambos canales de la pareja y control panorámico.
- 2 altavoces autoamplificados incluidos en el panel frontal.
- Salida de auriculares TRS 6,35mm en el frontal. La inserción de auriculares en el conector silenciará la salida de audio por los altavoces.
- Indicador de presencia de sonido mediante LED para cada canal.
- Control de nivel individualizado para cada uno de 8 canales (o parejas) de entre las diversas entradas.
- Control de nivel general para la mezcla.
- Funciones de mute y solo para cada canal.
- Alimentación a 230 Vac mediante conector IEC-C14 integrado en el chasis.
- *Enrackables*, con tamaño de una unidad de rack.

9 **LOTE 9.- GENERADORES DE SINCRONISMOS**

Los elementos que componen este Lote podrán ser equipos compactos o tarjetas que puedan alojarse en varios chasis modulares con todos los elementos necesarios.

En caso de ser modular, las distintas tarjetas han de tomar la referencia de GPS de la placa receptora a través de un bus interno del chasis o por cableado externo de forma que todas las señales de referencia/test de audio/vídeo/PTP/NTP generadas en el chasis sean sincrónicas entre sí. Existirán al menos 3 chasis. Cada chasis no deberá estar ocupado a más del 75% de su capacidad y los elementos de los tres sistemas (dos de generación de sincronismos y uno de conmutación) podrán disponerse entre chasis de la forma más conveniente siempre que al menos los receptores GPS y los generadores de PTP se encuentren en chasis diferentes.

En cualquier caso, todos los elementos, salvo las antenas, deben de contar con fuente de alimentación redundante y poder controlarse mediante PC con software que debe suministrarse por el adjudicatario.

La composición de suministro de este lote (sistema completo de generación de sincronismos) es la siguiente:

2 Sistemas independientes de generación de sincronismos, cada uno con los siguientes elementos:

- **Receptor de GPS que sirva como referencia temporal** a todas las señales descritas en los siguientes apartados de este Lote, con las siguientes características:
 - Generación de señales de referencia a 1PPS, 10MHz y 13,5MHz.
 - Generación de NTP.
 - Conexión a varios satélites de forma simultánea.
 - Oscilador interno que permita en caso de pérdida de señal de satélite mantener la generación de las señales de referencia sin producir saltos perceptibles: De igual forma cuando recupere la señal de satélite debe de engancharse a ella sin producir saltos.
 - Conector de antena SMA hembra u otro idóneo para RF, con impedancia 50Ω.
 - ROE < 2:1.
 - Desviación Allan en la salida de 10 MHz. Enganchado a GPS, valores típicos:
 - Intervalo de tiempos 1 s 2×10^{-11} .
 - Intervalo de tiempos 10 s 2×10^{-12} .
 - Intervalo de tiempos 100 s 5×10^{-11} .
 - Intervalo de tiempos 1000 s 5×10^{-12} .
 - Máximo error medido de frecuencia con puerta de 10 s con GPS < 80×10^{-12} .
 - Estabilidad de la salida de 1 PPS 10ns rms tip.
 - Tensión de alimentación para la antena que se suministre en este mismo Lote.
 - Posibilidad de manipulación y control de los parámetros desde software sobre plataforma PC y desde Unidad Remota dedicada.
- **Generador de PTP que cumpla las siguientes características y funcionalidades:**
 - Salida de PTP según standard IEEE 1588:2008.

- Perfil común para media compatible con AES67 (AES67:2015, Annex A) y SMPTE ST 2059v2, conforme a “AES-R16-2016: PTP parameters for AES67 and SMPTE ST 2059-2 interoperability”.
- Salida distribuida de forma que el GrandMaster resultante de la ejecución del algoritmo BMCA pueda ser propagado a ambas redes de media roja y azul.
- Al menos cuatro salidas de PTP en cobre (RJ45) y otras dos en fibra (SFP cage). Para el cumplimiento de este punto podrá admitirse una solución que incluya el suministro de feeder switches externos con características PTP aware.
- Incluirá los SFPs multimodo del lado de los generadores para todas sus salidas.
- El sistema en su conjunto contará con mecanismos para que un único GrandMaster de PTP gobierne ambas redes de media, y para que el patrón bajo el que se genera dicho GrandMaster sea el mismo que gobierne la generación del resto de sincronismos detallados a continuación.
- El sistema será robusto ante situaciones de fallo simple ante la rotura de un cable.
- El sistema no requerirá de la conexión directa de las redes de media entre sí.
- **Generador de Wordclock y audios analógicos y digital que cumpla:**
 - Generación de señal de *wordclock* en conector BNC 75Ω y de audio digital AES/EBU de las frecuencias de muestreo habituales: 32 kHz, 44,1 kHz, 48 kHz, 64 kHz, 88,2 kHz, y 96 kHz.
 - Salida de Wordclock no balanceada mediante conector BNC de 75Ω.
 - Salidas de audio analógico L y R balanceadas mediante conector SUB-D con impedancia de salida menor a 75Ω.
 - Salida de audio digital balanceada por transformador mediante conector SUB-D con impedancia de 110Ω.
- **Generador de LTC que cumpla:**
 - Salida LTC balanceada mediante conector de bloque terminales, clema o SUB-D.
 - Impedancia de salida menor a 75Ω.
 - Codificación y características según la norma SMPTE 12M-1.
 - Enganche de hora de la referencia UTC procedente de GPS mencionado anteriormente.
 - Cambio de horario, de invierno a verano y viceversa, automático.
 - El LTC deberá incluir fecha.
- **Generador de sincronismo de vídeo que cumpla:**
 - 1 salida de vídeo analógico con referencia BB o referencia trilevel (HDTV) con conector BNC 75Ω.
 - Formatos de salida:
 - Según normas ITU-R BT.470-6, ITU-R BT.709-7, ITU-R BT.1847, SMPTE ST 296 y SMPTE 274M.
 - Entrada de referencia de vídeo con posibilidad de elección entre "black burst" analógico PAL y NTSC o sincronismos HDTV tri-level, con conectores BNC 75Ω.
 - Pérdidas de retorno >30dB hasta 40MHz.

- Entrada de señal de vídeo digital que podrá usarse como para referenciar el equipo con las siguientes características:
- Conector BNC 75Ω,
- Pérdidas de retorno:
 - Hasta 3 GHz >10dB.
 - Hasta 1,5 GHz >15dB.
- Tiene que poder ecualizar las siguientes longitudes de cable (para el modelo Bel-den 1694A:
 - SD 270Mbit/s >350m.
 - HD 1,5Gbit/s >200m.
 - HD 3Gbit/s >110m.
- **Generador de señal test de vídeo digital 3G/HD/SD-SDI, que cumpla:**
 - 2 salidas de test de vídeo independientes, con conectores BNC 75Ω.
 - Pérdidas de retorno:
 - Hasta 3 GHz >10dB.
 - Hasta 1,5 GHz >15dB.
 - Amplitud 800mVpp ± 10 %.
 - Estabilidad en frecuencia ±1 ppm sin señal de referencia.
 - Posibles formatos de salida:
 - 625i50, 525i59,94,
 - 720p50, 720p59,94,
 - 1080i50, 1080i59,94,
 - 1080p50, 1080p59,94
 - Audio embebido según norma SMPTE 272M, SMPTE ST 299-1, 48kHz.
 - Posibilidad de meter vacíos (dips) en cada canal de audio para identificación.
 - Posibilidad de insertar textos de identificación sobre la señal test. Los textos han de tener posibilidad de movimiento para detectar congelados de imagen.
 - Patrones de señales test que debe incluir: Barras al 100% de saturación, barras al 75%, barras al 75% con el tercio bajo en rojo, SMPTE 219 al 75%, checkfield, EQ check, PLL check, zone plate horizontal, vertical y cuadrada, multiburst, pluge, rampas de luminancia, diferentes grises, imagen completa en negro, blanco, rojo, verde, azul, cyan, magenta y amarillo.

Solo **uno de los dos sistemas** ha de contar además con lo siguiente:

- **Generador de señal test de vídeo digital 12G/3G/HD/SD-SDI, que cumpla:**
 - 3 salidas eléctricas de test de vídeo diferentes (pueden tener el mismo fondo, pero con diferente distintivo o gráfico), con conectores BNC 75Ω.
 - 1 salida de test de vídeo para fibra óptica monomodo que puede contener una de las señales con salida eléctrica, con conector LC para fibra monomodo. En caso necesario, deberá incluir SFP.
 - Pérdidas de retorno:
 - Hasta 12 GHz >4 dB.

- Hasta 3 GHz >10 dB.
- Hasta 1,5 GHz >15 dB.
- Estabilidad en frecuencia $\pm 1\text{ppm}$ sin señal de referencia.
- Posibles formatos de salida, seleccionables por el usuario:
 - 625i50, 525i59,94; SMPTE ST 259.
 - 720p50, 720p59,94; SMPTE ST 292-1.
 - 1080i50, 1080i59,94; SMPTE ST 292-1.
 - 1080p50, 1080p59,94; SMPTE ST 424.
 - 2160p50, 2160p59,94; SMPTE ST 2082-1.
- Audio embebido según norma SMPTE 272M, SMPTE ST 299-1, 48kHz. Con posibilidad de meter vacíos (dips) en cada canal de audio para identificación.
- Capacidad de almacenamiento de gráficos o logos en memoria no volátil.
- Posibilidad de insertar textos de identificación sobre la señal test. Los textos han de tener posibilidad de movimiento para detectar congelados de imagen. Cada salida eléctrica debe tener la posibilidad de insertar gráficos distintos.
- Entrada de referencia de vídeo con posibilidad de elección entre "black burst" analógico PAL y NTSC o sincronismos HDTV trilevel, con salida en lazo y conectores BNC 75Ω.
- Entre las señales patrón que genere debe de figurar una para poder medir el retardo entre la señal de vídeo y de audio.
- 1 entrada de vídeo digital, eléctrica con conector BNC y óptica con conector LC, que recibiendo la señal patrón definida en el punto anterior, tenga la función de efectuar la medida de retardo entre el vídeo y el audio.

1 Sistema de conmutación automática (changeover), con los siguientes elementos:

- Conmutación de señales de TEST, referencia y LTC.
 - 4 entradas y dos salidas de TEST-1, 2 digital HD-SDI con conectores BNC 75Ω.
 - 2 entradas y una salida de vídeo analógico BB o Tri-level con conectores BNC 75Ω.
 - 2 entradas y una salida de Wordclock con conectores BNC 75Ω.
 - 2 entradas y una salida de audio digital con clemas o conectores de terminales.
 - 4 entradas y dos salidas para audios analógicos L y R en clemas o conectores de terminales.
 - 2 entradas y una salida de LTC con clemas o conectores de terminales.
- Posibilidad de elección por parte del usuario entre conmutación manual o automática.
- Entrada de GPI para conmutación manual.
- Conmutación por relés o electrónica.
- Indicadores mediante LEDs en el frontal de la entrada activa.

2 Antenas para GPS con las siguientes características:

- Apta para exterior, tipo VIC 100 o equivalente.
- Kit de montaje

- Frecuencia de operación L1 ($1575.42 \pm 1,023\text{MHz}$)
- Impedancia de entrada 50W
- Polarización mano derecha circular
- Cobertura del azimut 360°
- Ganancia total Tipo 30dBi mín. / 38dBi.

Adicionalmente, el adjudicatario deberá aportar:

1 Servicio de configuración y puesta en marcha de todo el equipamiento ofertado.

Se puntuará como CRITERIO 9.1 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales que la propuesta incluya, para cada generador de PTP, doble receptor de GPS con sendas conexiones a dos antenas (incluidas las dos antenas) con el fin de seleccionar entre ambos aquel que ofrezca la mejor recepción de señal GNSS.

Se puntuará como CRITERIO 9.2 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que la propuesta incluya la entrega de doble generación de NTP hacia la red de control, generados a partir del PTP GrandMaster ganador del BMCA.

10 LOTE 10.- INSTRUMENTACIÓN DE MEDIDA

La composición de suministro de este lote es la siguiente:

2 **Monitores de forma de onda en componentes digitales** para los puestos de control de cámaras y supervisor de HDR, que cumplan las siguientes especificaciones:

- Equipo autónomo con alimentación propia, no se admitirán softwares corriendo sobre un ordenador.
- Posibilidad de control y monitorización del equipo desde diferentes ubicaciones mediante navegador web (por ejemplo, NoVNC).
- Tamaño mínimo de la pantalla 8".
- 4 entradas SDI en formato definición estándar (SD-SDI), alta definición (3G/HD-SDI) o ultra alta definición (UHD) con detección automática.
- Entradas con conector tipo BNC o HD-BNC (75Ω) y lazo pasivo.
- Salida para **monitor** HDMI, DVI, Display Port o SDI, con una resolución máxima de 1920x1080p60, independientemente del formato de entrada.
- Aceptación de los formatos en ultra alta definición (UHD) 2160p SMPTE ST 2082-1, alta definición (3G/HD) SMPTE 424M, 720P SMPTE 296M, ITU-R BT 709, 1080i SMPTE 274M, ITU-R BT 709-5 y definición estándar (SD) formato SMPTE 259M-C, ITU-R BT. 601 a 270Mb/s, ITU-R BT 2020 e ITU-R BT 2100.
- Aceptación de los siguientes formatos:
 - 12G; 2160p a distintas frecuencias de cuadro: 60; 59,94; 50.
 - 6G; 2160p a distintas frecuencias de cuadro: 30; 29,97; 25.
 - 3G; 1080p a distintas frecuencias de cuadro: 60; 59,94; 50.
 - 1,5G; 720p a distintas frecuencias de cuadro: 60; 59,94; 50.

- 1,5G; 1080p a distintas frecuencias de cuadro: 30; 29,97; 25.
- 1,5G; 1080i a distintas frecuencias de cuadro: 30; 29,97; 25.
- SD; 487i29,97 y 576i25.
- **En uno de los 2 equipos, posibilidad de monitorizar las dos entradas de forma simultánea** contando para ello con **doble pantalla táctil**.
- 1 salida SDI con conector BNC (75Ω) con la señal de entrada para poder llevarla a un monitor de vídeo.
- Entrada de referencia con conector BNC o HD-BNC (75Ω) con lazo pasivo.
- Tipo de referencia black burst o trilevel autodetectable.
- Rango de ecualización de la señal SD de hasta 250m con cable tipo Belden 1694A, de hasta 100m con el mismo tipo de cable para la señal HD y de 50m para la señal UHD.
- Presentación en formato pantalla completa o dividido en cuatro con selección de imagen, forma de onda de video, etc.
- Modos de presentación secuencial y superpuesto de las tres componentes.
- Presentación de las señales YRGB, RGB, y Y Pb Pr.
- Modos de barrido horizontal: 1 línea, 2 líneas, 1 campo y 2 campos, con posible magnificación.
- Precisión de la escala horizontal: +/- 1% sobre el tiempo indicado por división.
- Ganancias verticales de x1, x5 y rango variable de x0,25 a x7,5.
- Precisión de la medición vertical: +/-0,5% sobre 700mV para ganancia x1 y +/-0,2% de 700mV para ganancia x5.
- Selector de línea, con un marcador en imagen de la línea elegida.
- Posibilidad de representar señales con **HDR** con las curvas: HLG, PQ y S-Log3. Incluirá LUTs y retículas específicas para el manejo de señales HDR con estas curvas. También incluirá retículas en Nits y f-stops.
- Medidas específicas de Alto Rango Dinámico (HDR) y Amplia Gama de Colores (WCG).
- Representación de los colores ilegales en el espacio de color configurado, en representación Diamond, CIE y False Color.
- Posibilidad de poner la escala vertical en NITS.
- Posibilidad de medida de la luz en stops en, al menos, tres puntos de la imagen seleccionables por el operador.
- Posibilidad de cargar ficheros "*.cube" con LUTs personalizados.
- Representación en diagrama "Diamond" o su equivalente.
- Escalas y medidas de superposición para contenidos con HDR (false colour).
- Alarmas visuales de errores en CRC y EDH así como en el formato SDI.
- Almacenamiento de estas alarmas con referencia a un tiempo que puede ser horario, PTP y ANC VITC o LTC.
- El logging de errores debe ser fácilmente transportable en formato TXT o HTML.
- Conector ethernet para descargar figuras de pantalla o loggings de errores.
- Al menos 20 memorias de usuario para guardar configuraciones.
- Dimensiones máximas: altura: 3 RU, anchura 220 mm, altura 133mm, fondo 140 mm.

- 1 adaptador a rack para cada monitor solicitado, con tapa ciega.
- Botón de encendido y apagado en el frontal del equipo.

1 Paquete formativo: se impartirán los siguientes cursos, en las dependencias de TVE en Torrespaña:

- **Curso de Operación**, en horario de mañana y tarde, para poder acomodarlo a la jornada laboral y no interfiera con las necesidades de producción. El oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas. A cada alumno se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.
- **Curso de Mantenimiento**, en horario de mañana y tarde, para poder acomodarlo a la jornada laboral y no interfiera con las necesidades de producción. El oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas. A cada alumno se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.

11 LOTE 11.- SISTEMA DE INTERCOMUNICACIONES

11.1 OBJETIVO

El presente Lote tiene por objeto la actualización integral del sistema de intercomunicación del **Estudio B4 del Centro de Producción de Torrespaña (CRTVE)**, incluyendo su posible integración y/o interconexión con el anillo general de intercom de Torrespaña, conforme a las necesidades operativas de la Corporación. El sistema actual de intercomunicación en Torrespaña es Riedel Artist.

A estos efectos, la solución propuesta deberá ser compatible con el entorno IP profesional existente (**SMPTE ST 2110, AES67/ST 2110-30/31, PTP perfil broadcast ST 2059-2, redundancia SMPTE 2022-7**) y alinearse con los requisitos de seguridad y segmentación derivados del Esquema Nacional de Seguridad (ENS) y del marco de Protección de Infraestructuras Críticas (PIC).

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 el Estudio B4, incluyendo en su caso los enlaces y troncales necesarios hacia el Control Central y el resto de la infraestructura de intercom de Torrespaña.

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 (nuevo equipamiento + equipamiento existente) quede **plenamente operativo y funcional** en los modos de explotación que determine CRTVE (operación aislada, integrada en el anillo o mediante troncal dedicado), según las alternativas definidas en el citado informe comparativo.

La ejecución de los trabajos deberá desarrollarse **bajo la coordinación y supervisión de la Dirección Facultativa designada por CRTVE**, de forma planificada, teniendo la capacidad de atender hasta dos equipos simultáneos y adaptándose a las restricciones y necesidades

propias del entorno de emisión y producción del Estudio B4 y del Centro de Producción de Torrespaña.

11.2 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 del C.E.I. de Torrespaña,
 - y sea **flexible y ajustable** para mitigar el impacto en la operativa diaria y en los usuarios finales.

11.3 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**.

11.4 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.

11.5 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.

11.6 MATRICES NODALES Y SUBSISTEMAS MODULARES

11.6.1 ITEM 1 – NODOS Y MULTICODECS

11.6.1.1 TIPO I.- NODO PRINCIPAL

Se implementará 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 DANTETM 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 Base-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.

11.6.1.2 TIPO II.- SOFTWARE DE GESTIÓN

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.

11.6.1.3 TIPO III.- SUBSISTEMAS DE INTERFAZ UNIVERSAL

Se deberán proveer **5 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 10/100Base-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 **10/100Base-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.

11.6.1.4 TIPO IV.- TRANSCPTOR ÓPTICO MULTIMODO

Se deberán proveer **4 unidades** de transceptor SFP óptico. Sus características técnicas son:

- 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.

11.6.1.5 TIPO V.- TRANSCPTOR DE COBRE

Se deberán proveer **6 unidades** de transceptor SFP cobre. Sus características técnicas son:

- 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.

11.6.2 ITEM 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.

11.6.2.1 TIPO VI.- CANTIDAD DE LICENCIAS REQUERIDAS

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 en total **48 (cuarenta y ocho)** licencias, faltando dos paquetes adicionales de 16 licencias:

TIPO DE LICENCIA	CANTIDAD DE PAQUETES	SERVICIOS HABILITADOS
Paquetes incluidos de serie en el nodo	1	16
Paquetes adicionales	2	32
TOTAL NETO REQUERIDO	3	48

11.6.3 ITEM 3 – PANELES DE INTERCOMUNICACIÓN

11.6.3.1 TIPO VII.- PANEL DE INTERCOM DE 16 TECLAS

Se deberán proveer **13 unidades** de panel de 16 teclas. Sus características técnicas son:

- **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.

11.6.3.2 TIPO VIII.- PANEL DE INTERCOM DE 32 TECLAS

Se deberá proveer **una unidad** de panel de 32 teclas. Sus características técnicas son:

- Igual a especificaciones del panel de 16 teclas, (Tipo VII) 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.

11.6.3.3 TIPO IX.- PANEL DE EXPANSIÓN DE 16 TECLAS

Se deberá proveer **una unidad** de panel de expansión. Sus características técnicas son:

- Módulo externo para ampliar capacidad de los paneles descritos en los Tipos anteriores.
- Conectividad sencilla para encadenamiento múltiple sin degradación de señal.
- Misma calidad y respuesta táctil que paneles base.

11.6.3.4 TIPO X.- MICRÓFONOS ELECTRET CARDIOIDE

Se proveerán **14 unidades** de micrófono electret con patrón polar cardioide, tipo cuello de cisne, con 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.

11.6.4 ITEM 4 – LICENCIAS DE PANELES

11.6.4.1 TIPO XI.- LICENCIA PRO PARA PANELES 16/32 TECLAS

Se proveerán **14 licencias** para panel 16/32 teclas. Sus características técnicas son:

- 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.**

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.

11.6.5 ITEM 5 – CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE INTERCOM IP

11.6.5.1 TIPO XII.- PREVIO A LA INSTALACIÓN

Se contemplará una jornada estimada de trabajos de preparación, previa al inicio de la instalación.

11.6.5.2 TIPO XIII.- TRABAJO IN SITU

La instalación, configuración, puesta en marcha del equipamiento se realizará de forma secuencial. El cronograma de ejecución se definirá al inicio del proyecto. Se contemplarán 1,5 jornadas completas estimadas en Sede.

Se preverán soluciones para posibles incompatibilidades tras la puesta en marcha. El cableado del equipamiento corresponde a un lote aparte de instalación.

A continuación, las tareas principales (no exhaustivas) 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.

Se puntuará como CRITERIO 11.1 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que cada puesto incorpore cancelación de ruido activa (≥ 15 dB) seleccionable por canal, verificada con generador de ruido rosa.

Se puntuará como CRITERIO 11.2 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que el arranque completo del panel se produzca en ≤ 30 s desde la alimentación, medido por cronómetro.

Se puntuará como CRITERIO 11.3 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que la propuesta incluya una ampliación de soporte/garantía.

12 LOTE 12.- EQUIPAMIENTO E INTEGRACIÓN

12.1 OBJETIVO

El objetivo de este Lote es la instalación e integración en tecnología de ultra alta definición digital de media sobre IP, de la dotación de equipamiento destinada para el estudio B4 de Torrespaña. Parte de esta dotación se suministrará en el presente Lote. Incluyendo despliegue del cableado, instalación del nuevo equipamiento y su integración entre sí y con la actual redacción digital y control central. Dichos trabajos comprenderán básicamente las siguientes **labores**:

- Instalación de nueva infraestructura de redes de media sobre IP, sincronismos y control, además de servicios de audio y vídeo, para alcanzar los dispositivos finales.
- Instalación del equipamiento de nueva adquisición en las áreas técnicas involucradas y de aquel que no siendo de nueva adquisición aparece en los diagramas de bloques adjuntos a este expediente.
- Configuración, integración y puesta en marcha.
- Formación.

Las **zonas y áreas** de las instalaciones de Torrespaña donde se realizarán dichas intervenciones serán principalmente las siguientes:

- Planta primera del Edificio B donde se encuentra: Sala de Aparatos del Estudio B4, Control de Iluminación y Cámaras, Control de Realización y Editores, Control de Sonido y Cabina para Locutor, Plató y Terraza.
- Planta baja del Edificio A de Torrespaña, donde se encuentra: Mantenimiento Técnico de Estudios, Sala de Aparatos y Control Central, y Sala de Aparatos (CAR) de Informativos.
- Planta primera del Edificio A de Torrespaña donde se encuentra la Sala de Aparatos de la Redacción de Informativos.

El presente expediente contempla **instalación de cableado y equipamiento** en unas infraestructuras técnicas complejas. La ejecución de las tareas inherentes a esta instalación estará sujeta a horarios determinados, puntualmente en las partes que se realicen en espacios donde se encuentran otros muchos equipos operativos o por donde existen otros cableados técnicos que transportan múltiples señales y servicios (Salas de Aparatos de C. Central y de Informativos). Para el tendido de los nuevos cables y fibras deberán tenerse en cuenta posibles dificultades y limitaciones para el paso de los mismos, su instalación por falsos techos, tramos por tubo o suelos técnicos, la necesidad de bandejas, apantallamientos, cambio de plantas por patinillos de la edificación, volado de los cables u otras situaciones similares, aunque serían de forma muy puntual.

Para una **visión más general** de las dependencias referidas y consolas técnicas / racks donde se desarrollarán los trabajos de instalación, y para facilitar los cálculos de las distancias inter-áreas, referirse al anexo *“Anexo I – Plano planta áreas técnicas (zonas de actuación)”*.

El **Plató** a dotar es el correspondiente al Estudio B4, donde se instalarán cinco cámaras de estudio, cuatro de ellas con sus robóticas. También se instalará una cámara robótica fija (tipo PTZ) en la parrilla. Las cajas de Plató serán las existentes siendo dos. En la **Terraza** se

instalarán servicios en la Caja existente, además de dos antenas de recepción de GPS sobre mástil.

Se dotará de **mobiliario técnico** nuevo a los Controles. También se proveerá una **cabina de locución** para el interior del Control de Sonido, y las **estructuras de sustentación** de monitores necesarias para componer los paneles de monitorado en Controles de Estudio. Todo ello mediante expedientes de suministro/instalación aparte.

La distancia entre Sala de Aparatos B4 con Controles y Plató es inferior a 60m, facilitando las labores de extensión de cableado. Sin embargo, la dificultad reside en la escasa altura del suelo técnico, aunque no debe suponer tanto problema por encontrarse las canalizaciones vacías a inicio de los trabajos de despliegues de cableado.

Las distancias entre Sala Aparatos B4 con aquellas de Control Central, Informativos y Redacción son sensiblemente superiores. No obstante, no habrá en principio necesidad de desplegar tiradas de cableado/fibra de largo recorrido (salvo excepciones), por contarse para dichas interconexiones con mangueras de fibras monomodo/multimodo y líneas de vídeo tipo VK9 ya desplegadas, en cuantía suficiente para solventar las uniones necesarias.

Referirse a los “Anexos II, III y IV - Diagramas de bloques de vídeo/audio/control” a este expediente, los cuales han de servir como referencia del equipamiento que quedará montado en cada ubicación. El adjudicatario de este Lote deberá instalar todo el equipamiento que aparece en estos diagramas; ya sea nuevo, recuperado del propio Centro, o proveniente de otros expedientes.

12.2 FORMATO DE PRODUCCIÓN

El formato de producción del estudio será UHD 2160p50 encapsulado sobre IP según los estándares SMPTE ST 2110 y SMPTE ST 2022/7, lo que significa que ha de quedar dimensionado para operar con este formato de señal. Además, podrá entregar señales de producción en formato 1080i50.

12.3 SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO

Se describe en los siguientes apartados todo el equipamiento y materiales que habrán de suministrarse en este Lote, enmarcado cada uno de los elementos dentro del sistema que abarca, con el fin de resolver en conjunto el diseño 3G/UHD de media sobre IP para el Estudio B4 de Torrespaña.

12.3.1 ELECTRÓNICA DE RED

La composición de suministro de este ITEM es la siguiente:

La **red de media** requiere del suministro de **switches de media** para ser ubicados en la Sala de Aparatos del Estudio B4. Los dispositivos **conmutadores** serán **independientes** para

cada una de las redes de media, no permitiéndose la compartición de un mismo conmutador entre las dos redes. Los switches integrantes de cada red de media incluirán un **mecanismo para el control del ancho de banda** de los enlaces que los unen entre sí (bandwidth awareness), de manera que se garantice una **transmisión Non-Blocking**. Esto significa que el routing de señales será automático (IGMP/PIM) en una red NO SDN. Así mismo, los conmutadores estarán certificados para IPFM (IP Fabric for Media).

12.3.1.1 CONMUTADORES DE LA RED DE MEDIA DE VÍDEO

Se entregarán **dos switches** tipo stand alone **referencia Cisco N9K-C93600CD-GX o equivalente, uno para cada una de las redes roja y azul de vídeo**. Cada uno cumplirá con las siguientes características técnicas, composición y licencias:

- **Número de puertos:** 28 puertos 40G/100G en formato QSFP28 y 8 puertos 100G/400G en formato QSFP28-DD.
- **Capacidad de breakout:** Al menos la mitad de los puertos 40G/100G podrán trabajar en 2x 50 Gbps, 4x 25 Gbps y 4x 10 Gbps. Los puertos de 100G/400G podrán trabajar en 4x 100 Gbps, 2x 50 Gbps, 4x 25 Gbps y 4x 10 Gbps.
- **Capacidad de conmutación** de, al menos, 12 Tbps.
- Control de calidad de servicio **QoS** para aplicaciones de tiempo real, pudiendo procesar y remarcar los paquetes con diferentes prioridades, en función de la marca (DSCP) que los define como **Differentiated Services** ("DiffServ") según IEEE.802.1p. El resto de paquetes los tratará como Best Effort. Esta adecuada implementación de calidad de servicio, que garantizará la no aparición de cuellos de botella, incluso ante fuentes "wide".
- Deberá soportar **protocolos de routing unicast y multicast** nivel 3 (IPv4 e IPv6).
- Se podrá configurar NBM (Non-Blocking Multicast).

La **composición y licencias** de cada equipo será la siguiente:

- Conmutador N9K-C93600CD-GX con 28 puertos 40G/100G QSFP28 y 8 puertos 100G/ 400G QSFP28-DD.
- Doble fuente de alimentación NXA-PAC-1100W-PI2.
- Ventilador NXA-FAN-35CFM-PI (x6).
- Cable alimentación CAB-9K10A-EU Power Cord, 250VAC 10A CEE 7/7 Plug, EU (x2).
- C1E1TN9300XF2-5Y **Data Center Networking Essentials** Term N9300 XF2, **5 Years**.
- NXOS Nexus 9300, 9500, 9800 NX-OS Software, versión recomendada por Cisco.
- Sistema de montaje NXK-ACC-KIT-1RU Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit.
- Soporte **SLA CX LEVEL 1 8X7NCD** Nexus 9300 with 28p 100G and 8p 400G **hasta julio 2028** a partir del suministro.

El integrador deberá tener en consideración el aporte de transceptores QSFP28 específicos para el extremo del equipo, para aquellos equipos suministrados en este Lote que prevean su conexión a la electrónica de red mediante puertos de 400G disgregados en 4x100G.

12.3.1.2 CONMUTADORES DE LA RED DE MEDIA DE AUDIO

También se entregarán **dos switches** tipo stand alone **referencia Cisco N9K-C9348GC-FX3 o equivalente**, uno para cada una de las redes roja y azul de audio, cada uno con estas características técnicas, composición y licencias:

- **Número de puertos:** 48 puertos en cobre a 100M/1G, 4 puertos 1G/10G/25G en formato SFP28 y 2 puertos 40G/100G en formato QSFP28.
- **Capacidad de breakout:** Los puertos de 40G/100G podrán trabajar en 4x 25 Gbps y 4x 10 Gbps.
- Puertos de control: 1x RJ-45 y 1x SFP, y puertos RS-232 y USB.
- Deberá poderse configurar por CLI.
- CPU con 4 núcleos.
- Memoria del sistema de 32 GB.
- Buffer del sistema de 40 MB.
- Tiempo medio entre fallos (MTBF) de, al menos, 329.000 horas.
- **Capacidad de conmutación** de, al menos, 696 Gbps y baja latencia.
- Tasa de reenvío de aproximadamente 517 Mpps.
- Sistema operativo NX-OS.
- Licencia NX-OS instalada en el equipo y licenciada.
- Deberá soportar múltiples instancias de spanning tree (MSTP), al menos 64.
- Deberán soportar 3967 VLAN en modo RPVST.
- Deberá soportar SPAN (*switched port analyzer*), permitiendo al menos 4 sesiones activas.
- Deberá soportar vPC (virtual Port Channel).
- Deberá permitir configurar multiples VRF (Virtual Routing and Forwarding).
- Deberán soportar agentes SNMP Version 3.
- Se podrán configurar multiples port channel, 512 como máximo.
- El número máximo de enlaces en un port channel será de 32.
- Permitirá utilizar ECMP (Equal-Cost MultiPath).
- Permitirá múltiples VLAN, con un máximo de 4096 (27 de las cuales están reservadas).
- Control de calidad de servicio **QoS** para aplicaciones de tiempo real.
- Permitirá gestión de anchos de banda y filtrado por puerto.
- Debe tener funciones de administración y gestión inteligentes de búfer.
- Deberá soportar **protocolos de routing unicast y multicast** nivel 3 (IPv4 e IPv6).
- Se podrá configurar NBM (Non-Blocking Multicast).
- Deberá permitir configuración NAT (Network Address Translation) con un máximo de 1023 entradas.
- Deberá tener el modo de funcionamiento POAP (Power-On Auto Provisioning).
- Deberá ser compatible con el estándar IEEE 802.1ae MAC Security.
- Administración por CLI (Command Line Interface).

La **composición y licencias** de cada equipo será la siguiente:

- Conmutador Cisco N9K-C9348GC-FX3 Nexus 9300 o equivalente con 48 puertos 100M/1G, 4 puertos 10/25G y 2 puertos 40/100G QSFP28.
- Doble fuente de alimentación NXA-PAC-350W-PI2.
- Ventilador NXA-SFAN-30CFM-PI Nexus 2K/3K/9K Single Fan (x3).
- Cable alimentación CAB-9K10A-EU Power Cord, 250VAC 10A CEE 7/7 Plug, EU (x2).
- Licencia C1E1TN9300GF-5Y **Data Center Networking Essentials** Term N9300 GF, 5Y.
- NXOS software Nexus 9300, 9500, 9800 NX-OS Software versión recomendada Cisco.
- Sistema de montaje NXK-ACC-KIT-1RU Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit.
- Soporte **SLA CX LEVEL 1 8X5XNBD hasta julio 2028** a partir del suministro.

12.3.1.3 CONMUTADORES DE LA RED DE CONTROL

La **red de control** requiere del suministro de **switches de control** para ser ubicados en: Sala de Aparatos de Control Central (x1), Sala de Aparatos (CAR) de Informativos (x1) y Sala de Aparatos del Estudio B4 (x2 CORES). Es un recuento estimado, el integrador en su propuesta determinará las cantidades finales.

Los switches serán del mismo fabricante de los switches de media, trabajando sobre el mismo sistema operativo unificado, gama y producto garantizando la compatibilidad entre ellos (en cuanto a modelos de equipos, versiones de software y firmware, APIS soportadas, mismas capacidades de gestión de la red...).

Por tanto, se entregarán al menos **cuatro switches** tipo stand alone **referencia Cisco N9K-C9348GC-FX3**, para las ubicaciones referidas, con las siguientes características técnicas, composición y licencias:

- **Número de puertos:** 48 puertos en cobre a 100M/1G, 4 puertos 1G/10G/25G (*) en formato SFP28 y 2 puertos 40G/100G en formato QSFP28. (*) Serán utilizados para las conexiones entre los switches de CC y CAR con los Cores de la red de control mediante interfaces de 10G de forma redundante, con al menos un uplink a cada uno de los Cores.
- **Capacidad de breakout:** Los puertos de 40G/100G podrán trabajar en 4x 25 Gbps y 4x 10 Gbps.
- La versión de software para los nuevos switches de la red de control será la desplegada en este momento en la red, habilitándose los protocolos de routing unicast y rutas estáticas necesarios para el correcto funcionamiento y adecuada visibilidad entre dispositivos y gestor.
- El plan de direccionamiento para los *media nodes* se aplicará en base a los rangos ya reservados y definidos por RTVE para la red de control, que entregará al adjudicatario.
- Los equipos dispondrán de todos los siguientes mecanismos: routing estático y dinámico, soporte de VLANs, enrutamiento entre VLANs, listas de acceso, etc., garantizándose que el broadcast controller pueda comunicar con cualquier interfaz de red de cualquier media node.
- Deberá soportar **protocolos de routing unicast y multicast** nivel 3 (IPv4 e IPv6).

- Capacidad PoE, que será en al menos **2 de los 4** conmutadores (referencia **Cisco N9K-C9348GC-FX3PH**).

La **composición y licencias** de los equipos Cisco **N9K-C9348GC-FX3** será la siguiente:

- Conmutador Cisco N9K-C9348GC-FX3 Nexus 9300 con 48 puertos 100M/1G, 4 puertos 10/25G y 2 puertos 40/100G QSFP28.
- Doble fuente de alimentación NXA-PAC-350W-PI2.
- Ventilador NXA-SFAN-30CFM-PI Nexus 2K/3K/9K Single Fan (x3).
- Cable alimentación CAB-9K10A-EU Power Cord, 250VAC 10A CEE 7/7 Plug, EU (x2).
- Licencia C1E1TN9300GF-**5Y Data Center Networking Essentials** Term N9300 GF, **5Y**.
- NXOS software Nexus 9300, 9500, 9800 NX-OS versión recomendada por Cisco.
- Sistema de montaje NXK-ACC-KIT-1RU Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit.
- Soporte **SLA CX LEVEL 1 8X5XNBD hasta julio 2028** a partir del suministro.

La **composición y licencias** de los equipos Cisco **N9K-C9348GC-FX3PH** o equivalente será la siguiente:

- Conmutadores Cisco N9K-C9348GC-FX3PH Nexus 9300 o equivalente con 40 puertos 1G, 8 puertos 10M/100M half duplex, 4 puertos 10/25G y 2 puertos 40/100G QSFP28.
- Doble fuente de alimentación NXA-PAC-1900W-PI (w/N9K-SELCT-1900W-PI).
- Ventilador NXA-SFAN-30CFM-PI Nexus 2K/3K/9K Single Fan (x3) o equivalente.
- Cable alimentación CAB-TA-EU, Europe AC Type A Power Cable (x2).
- Licencia C1E1TN9300GF-**5Y Data Center Networking Essentials** Term N9300 GF, **5Y**.
- NXOS software Nexus 9300, 9500, 9800 NX-OS versión recomendada por Cisco.
- Sistema de montaje N3K-C3064-ACC-KIT Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit.
- Soporte **SLA CX LEVEL 1 8X5XNBD hasta julio 2028** a partir del suministro.

Se suministrarán **todos los SFPs necesarios para la conexión de los equipos de todos los Lotes del expediente** (extremo switch y extremo equipamiento a conectar, salvo los que se soliciten específicamente en el respectivo Lote). La marca y modelo de los SFPs del lado de los switches, cables AOC, craddles, etc. deberá ser de la misma marca del switch y estar reconocidos por el fabricante de la electrónica de red como aptos y compatibles para trabajar con el modelo de switch sobre el que irán montados.

12.3.1.4 CARACTERÍSTICAS COMUNES A TODOS LOS CONMUTADORES

- **Deben ser COTS (Commercial Off The Shelf):** en general la electrónica de red será de amplio rango de aplicación, y por tanto accesible en el mercado no quedando su acceso acotado a un exclusivo proveedor.
- El hardware debe estar diseñado para **alta disponibilidad**, con sustitución en caliente de todos los componentes y con módulos de supervisión redundantes.

- Sistema operativo modular de **altas prestaciones**. El software se distribuye como una imagen binaria única que soporta cada conmutador incluido en este pliego, simplificando la administración de la imagen.
- Sistema operativo modular con **procesos dedicados** para cada protocolo de enrutamiento de forma que se aislan los errores y se aumenta la disponibilidad, pudiendo reiniciarse el proceso en caso de error sin pérdida de estado.
- Inteligencia y capacidades para **conmutación a nivel 2 y 3**.
- Soporte completo de **protocolos de routing unicast nivel 3** (v4/v6), incluyendo Border Gateway Protocol (BGP), Open Shortest Path First (OSPF), EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) y Routing Information Protocol Version 2 (RIPv2).
- Soporte completo de **protocolos de routing multicast nivel 3** (v4/v6), incluyendo PIM-SM (Protocol Independent Multicast Sparse Mode) e IGMP (Internet Group Management Protocol) versión 2 (según RFC 2236) y versión 3 (según RFC 3376) para implementar de forma efectiva tanto multicast ASM (Any Source Multicast) como multicast SSM (Source Specific Multicast) según RFC 3569, enrutando tráfico multicast entre subredes. Se debe soportar también MSDP (Multicast Source Discovery Protocol) para el soporte completo de escenarios ASM.
- Soporte de **VXLAN** (Virtual Extensible Local Area Network).
- Deben tener implementado **IGMP Snooping** (RFC 4541) e IGMP Querier.
- Capacidad **PTP aware**, con soporte de PTP en modo boundary clock, incluyendo los perfiles específicos de media AES67 y SMPTE 2059-2 y sus parámetros comunes según “AES-R16-2016: PTP parameters for AES67 and SMPTE ST 2059-2 interoperability”.
 - Capacidad de habilitar PTP en todos los puertos, siendo capaz de atender las negociaciones de PTP que demanden todos los clientes conectados al switch trabajando éste a su máxima capacidad, incluso considerando el caso peor de breakout en todos los interfaces.
 - Precisión de PTP menor de 1 microsegundo.
- Posibilidad de definir **políticas por puerto y políticas por flujo** multicast para controlar en todo momento el acceso a la red y el conformado del tráfico que los dispositivos audiovisuales envían a la red, así como realizar un balanceo equilibrado de la carga ante rutas equivalentes disponibles (solo conmutadores de media).
- Implementación del control de políticas por puerto y políticas por flujo multicast en el propio conmutador, realizando un control de admisión antes del establecimiento de nuevos flujos multicast, permitiendo arquitecturas distribuidas (tipo Spine and Leaf) y asegurando que no se produce saturación de ningún enlace, sin necesidad de que exista un controlador externo (solo conmutadores de media).
- Capacidad de monitorización de tráfico basado en Real Time Transport Protocol (RTP) para detectar paquetes perdidos en un flujo mediante la detección de saltos en el número de secuencia RTP. Esta capacidad deberá poder activarse mediante la adición de la licencia correspondiente (no requerida inicialmente). Debe tener capacidad para monitorizar cada paquete de cada flujo hasta 20.000 por conmutador.
- Disponibilidad de una API en el conmutador para configuración mediante software (SDN), soportando modelos YANG nativos y en formato OpenConfig, Netconf y gRPC.

- Gestión inteligente de buffers, que ofrece la capacidad de distinguir flujos grandes y pequeños y aplicar distintos esquemas de gestión de colas a ellos basados en sus requerimientos de tránsito en la red en caso de congestión.
- Telemetría avanzada en los conmutadores para disponer de información detallada para cada flujo.
- Deben ser capaces de soportar el consumo producido por los SFPs propuestos, en situación de todos los puertos del switch cargados con dichos SFPs, incluso considerando SFPs de largo alcance LR (Long Reach), pero solo para los uplinks.
- No se admitirán modelos/gamas de electrónica de red que tengan su fecha de “fin de venta” anunciada a fecha de oferta.
- Fuente de alimentación redundante con alimentación a 230V con clavija de red europea y ventiladores con posibilidad de reemplazo en caliente.
- **Licencia necesaria para poder ser gestionado** tanto por DCNM (Data Center Network Manager), como por NDFC (Nexus Dashboard Fabric Controller).
- Formato de rack de 19” de ancho.

12.3.1.5 GESTOR DE LA ELECTRÓNICA DE RED

Se incluirá un **gestor para toda la electrónica de red** de media y control referidas, con las siguientes premisas, características del hardware y funcionalidades:

Premisas:

- Dimensión del cluster: un nodo virtual sobre plataforma Linux con sistema operativo de código abierto Red Hat Enterprise Linux.
- Tecnología de virtualización KVM (Kernel-based Virtual Machine).
- Despliegue de Cisco Nexus Dashboard para RHEL KVM (.qcow2).
- Factor de forma del cluster: 1-node virtual appliance (virtual form factor).
- Profile del virtual form factor: App Node.

Características del Hardware (a suministrar):

- Servidor de alto rendimiento en formato rack de 19”.
- 16 vCPU.
- 64 GB de RAM.
- Sistema operativo Red Hat Enterprise Linux versión 8.6 o superior.
- Versión kernel 4.18.0-372.9.1.el8.x86_64 y versión KVMlibvirt 8.0.0.
- 550 GB HDD o SSD (500 GB para el data volume y 50 GB para el system volume).
- Doble fuente de alimentación.

Además de este servidor, se suministrará un servidor de DNS/NTP recomendado por Cisco y necesario para completar el sistema y una estación de trabajo para control con acceso a la herramienta de gestión de la red.

Funcionalidades:

- IPFM deployment con funcionalidades de Nexus Dashboard Fabric Controller.
- Escala soportada para NX-OS:

- 50 switches (managed).
- 100 switches (monitored).
- En IPFM deberá soportar al menos 2 fabrics con un spine y dos leaf cada uno.
- Para la red de gestión deberá soportar al menos 8 switches de gestión y hasta 2 posibles switches PTP feeder.
- Funciones de CONTROLLER (fabric management):
 - Gestión de switches NX-OS y no NX-OS (p.e. Catalyst).
 - Capacidad de crear ACI y non-ACI fabric types.
 - Realizar actualizaciones de software.
 - Crear nuevas configuraciones en los Fabric.
 - Posibilidad de definición de políticas de host y de flujo.
 - Generación y guardado de backups de los switches.
 - Servidor para análisis y presentación de telemetría de red.
 - Herramienta de monitorización de paquetes de media.
 - Control de acceso mediante roles de usuario: como mínimo existirán los roles de: *network administrator*, *access administrator*, *network operator*, *device upgrade administrator*, *network stager*.
 - Gestión unificada y sencilla de licencias para los despliegues de switches.
 - Proporcionar automatización agilizando el aprovisionamiento de switches y simplificando su despliegue, al tiempo que se garantiza: la consistencia, la concordancia con el diseño pretendido, y los avisos ante detección de errores.
 - Proporcionar gestión y control del despliegue de la red.
 - Proporcionar visibilidad de los despliegues (media, control) de forma centralizada y ofreciendo redundancia por unificación en cluster. Proporcionará una representación gráfica de la topología de red con todos los *endpoints*, su ubicación y cómo están interconectados.
 - Reporte ágil de inventario, salud del sistema, consumo de recursos e información sobre los dispositivos.
 - Monitorización de flujos PTP y RTP, identificando drops y obteniendo estadísticas.
 - Visualización end-to-end de los flujos de media con monitorización en tiempo real de la trayectoria de los flujos establecidos.
 - Presentación de vistas del despliegue de la sincronización PTP con boundary clocks.
 - Posibilidad de agrupar dos fabrics rojo/azul redundantes 2022-7 para su visualización como un solo grupo, permitiendo asociar los end-devices y grupos multicast de ambos fabrics obteniendo una vista de topología en paralelo para flujos individuales.

La entrega se realizará completa, con el hardware preinstalado (S.O., KVM, imagen ISO de Cisco NDFC para KVM, etc.) e incluirá la instalación y configuración de todas las aplicaciones servidor/cliente de gestión y la visibilidad de todos los switches de media y control, con el licenciamiento de los mismos llevado a término. Se procederá a la creación de los Fabric IPFM y también se configurará la visibilidad de todos los dispositivos broadcast (end-devices) en las vistas de topología de red y los servicios requeridos de DNS/NTP en el servidor

adicional. La estación de control con acceso a la herramienta también quedará operativa y los roles de usuario bien definidos y dados de alta.

12.3.2 PROCESADORES IP

La composición de suministro de este ITEM es la siguiente:

12.3.2.1 ITEM 1.- PROCESADORES GATEWAYS SDI/IP PARA SALA AP. C. CENTRAL

1 Sistema de procesadores gateways IP-SDI-IP, en configuración de alta densidad, para ser instalados en la Sala de Aparatos del Control Central, **repartidos entre dos cofres** a partes iguales en cantidades y formatos, y con las siguientes características técnicas:

- Proporcionará, al menos, las siguientes conversiones:
 - 26 conversiones HD-SDI/IP y 17 conversiones IP/HD-SDI.
 - 6 conversiones 3G-SDI/IP y 8 conversiones IP/3G-SDI.
 - 0 conversiones UHD-SDI/IP y 7 conversiones IP/UHD-SDI.
- **Doble conectividad GbE** de cada equipo/tarjeta a las redes de media roja y azul en puertos de media independientes, de 100GbE sobre QSFP28 o 25GbE sobre SFP28 (*).
- Se incluirán los **SFPs para interfaces de media**, siendo éstos del modelo de la electrónica de red adquirida en este expediente (obligatorio en lado switch, compatible en lado equipo) para su conexionado en fibra monomodo a las redes de media roja y azul.
- **Traseras** con conectividad UHD/3G/HD-SDI de entradas / salidas en configuración apropiada para vídeo digital UHD/3G/HD-SDI con conectores tipo BNC (75Ω) / mini-BNC / BNC-HD.
- **Entradas IP** redundantes de vídeo/audio mediante subscripción a flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio, provenientes de dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 *“Seamless Protection Switching of RTP Datagrams”*, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de audio/vídeo IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- El equipo tendrá soporte de IGMP_v3 para la subscripción de los flujos.
- Soporte de NMOS Device Registration and Discovery (IS-04) y NMOS Device Connection Management (IS-05).
- **Salidas SDI** con audio embebido y autodetección del formato de alta definición de entrada encapsulado en IP, pudiendo ser **HD** 1080i50 SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 292 /espacio de color ITU-R BT.709, **3G** 1080p50 SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 424/espacio de color ITU-R BT.709, **UHD** 2160p50 SMPTE ST 2036-1/interface SMPTE ST 2082-1/espacio de color ITU-R BT.2020 (SDR) extendido por ITU-R BT.2100 (HDR).
- **Entradas SDI** en alta definición, con autodetección de los formatos de alta definición **HD** 1080i50 SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 292/espacio de color ITU-R BT.709, **3G** 1080p50 SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 424/espacio de color ITU-R

BT.709, **UHD** 2160p50 SMPTE ST 2036-1/interface SMPTE ST 2082-1/espacio de color ITU-R BT.2020 (SDR) extendido por ITU-R BT.2100 (HDR).

- **Salidas IP** redundantes de vídeo/audio mediante volcado (y publicación de fichero descriptivo SDP) de flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio a dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 “*Seamless Protection Switching of RTP Datagrams*”, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de audio/vídeo IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- **Compatibilidad con los Perfiles A y B de AES67**, pudiendo extraer los audios embebidos en SDI y paquetizarlos sobre streams IP según 2110-30 con tiempos de paquetizado de 1ms y 125 µs y número de canales entre 1 y 16. También podrán despaquetizar streams de audio 2110-30 con paquetes de 1ms y 125 µs y número de canales entre 1 y 16 y embeberlos en SDI.
- Sincronización a PTP según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Conexión “out of band” a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45 aunque también se acepta control “in band”.
- Compatibles con el controlador broadcast descrito en el Lote correspondiente de este expediente y configurables mediante software por protocolo JSON/Ember+/NMOS.
- Incluirá las licencias/puertos de control necesarias para su integración con el controlador broadcast referido en el punto anterior.
- Incluirán las licencias mediante las cuales las tarjetas aportarán capacidades de des/encapsulación de audio y vídeo, redundancia SMPTE ST 2022-7 y funciones de procesamiento de audio tales como shuffling, routing y ajuste de nivel.
 - Se entiende por shuffling y routing la posibilidad de:
 - **En cada conversión SDI a IP** extraer los 4 grupos AES de la señal SDI y poner sus 16 audios a disposición de una matriz interna que permita enrutar cada uno de ellos a la posición deseada de dos streams 2110-30 de salida (con 8 canales cada uno). Incluso, cualquier audio de cualquier canal de conversión SDI a IP de la batería de gateways podrá ser enrutado a estos streams de salida.
 - **En conversiones IP a SDI** el equipo se podrá suscribir al menos a 2 streams de audio 2110-30 (8ch/stream) por cada canal de conversión IP a SDI de la batería de gateways, y poner todos los audios IP a disposición de una matriz interna que permita llevarlos uno a uno a cada uno de los 4 grupos AES de cada una de las salidas SDI del cofre.
- Incluirán la licencia que proporcione funcionalidades de: retardo audio/vídeo y sincronización. Esta última para un mínimo de 12 señales no referenciadas (para las 12 salidas del Local Node de producción de emergencia/nube).
- Todas las **licencias** serán **PERPETUAS**.

Los cofres requeridos del punto anterior ofrecerán, al menos, las siguientes características técnicas:

- Capacidad para albergar una densidad de conversiones que sea al menos 16x16 en UHD/3G/HD por cada unidad de altura del cofre.
- Doble fuente de alimentación.
- Alimentación a 230 V con clavija de red europea.
- Formato de rack de 19”.

El “Anexo II – Diagrama de bloques de vídeo” ofrece una visión global de la ubicación de los cofres, así como una enumeración de las señales que cada uno procesará.

(*) Si la cantidad requerida de interfaces a conectar (dependiente del hardware ofertado) superara lo previsto sobre la infraestructura de fibras monomodo existente entre Sala de Aparatos de Control Central y Sala de Aparatos del Estudio B4 (indicada en Anexo IV - Diagrama bloques PTP y CONTROL), el oferente deberá contemplar en su propuesta un refuerzo en consecuencia de la infraestructura de fibras, incluido el suministro del material (transceptores SFP, fibras, cassettes...) y la instalación del mismo.

Se puntuará como CRITERIO 12.1 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que la propuesta de gateways de alta densidad contemple la generación y volcado a la red de, además de la señal IP 2110-20 sin comprimir, señales Proxy de menor resolución, las cuales puedan ser utilizadas por el sistema generador de multiviewer propuesto en este Pliego con el fin de aliviar el ancho de banda requerido para las suscripciones de las fuentes. Esto será para todas las conversiones de HD/3G/UHD-SDI a IP de todos los cofres tipo GW de alta densidad.

Se puntuará como CRITERIO 12.2 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, si no existe desaprovechamiento de la capacidad de los interfaces de red de media, por estar el equipamiento propuesto optimizado para transmitir y recibir los flujos de media sobre dichos interfaces requiriendo como máximo para la conexión de ambos cofres a las dos redes de media 8 conexiones LC duplex (sin contar con las que pudiera requerir el cumplimiento del criterio 12.1).

12.3.2.2 ITEM 2.- PROCESADORES GATEWAYS SDI/IP PARA SALA AP. EST-B4

1 Sistema de procesadores IP-SDI-IP, proporcionando gateways en configuración de alta densidad, para ser instalados en la Sala de Aparatos del Estudio B4 con, al menos las siguientes características técnicas:

- Proporcionará, al menos, las siguientes conversiones:
 - 18 conversiones HD-SDI/IP y 9 conversiones IP/HD-SDI.
 - 0 conversiones 3G-SDI/IP y 1 conversión IP/3G-SDI.
 - 8 conversiones UHD-SDI/IP y 17 conversiones IP/UHD-SDI.
- **Doble conectividad GbE** de cada equipo/tarjeta a las redes de media roja y azul en puertos de media independientes, de 100GbE sobre QSFP28 o 25GbE sobre SFP28.
- Se incluirán los **SFPs para interfaces de media**, siendo éstos del modelo de la electrónica de red adquirida en este expediente (obligatorio en lado switch, compatible en lado equipo) para su conexionado en fibra multimodo a las redes de media roja

y azul. La proximidad entre equipos permite la utilización de cableado AOC de la marca de la electrónica de red (preferible).

- **Traseras** con conectividad UHD/3G/HD-SDI de entradas / salidas en configuración apropiada para vídeo digital UHD/3G/HD-SDI con conectores tipo BNC (75Ω) / mini-BNC / BNC-HD.
- **Entradas IP** redundantes de vídeo/audio mediante subscripción a flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio, provenientes de dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 *“Seamless Protection Switching of RTP Datagrams”*, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- El equipo tendrá soporte de IGMP_v3 para la subscripción de los flujos.
- Soporte de NMOS Device Registration and Discovery (IS-04) y NMOS Device Connection Management (IS-05).
- **Salidas SDI** con audio embebido y autodetección del formato de alta definición de entrada encapsulado en IP, pudiendo ser **HD** 1080i50 SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 292 /espacio de color ITU-R BT.709, **3G** 1080p50 SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 424/espacio de color ITU-R BT.709, **UHD** 2160p50 SMPTE ST 2036-1/interface SMPTE ST 2082-1/espacio de color ITU-R BT.2020 (SDR) extendido por ITU-R BT.2100 (HDR).
- **Entradas SDI** en alta definición, con autodetección de los formatos de alta definición **HD** 1080i50 SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 292/espacio de color ITU-R BT.709, **3G** 1080p50 SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 424/espacio de color ITU-R BT.709, **UHD** 2160p50 SMPTE ST 2036-1/interface SMPTE ST 2082-1/espacio de color ITU-R BT.2020 (SDR) extendido por ITU-R BT.2100 (HDR).
- **Salidas IP** redundantes de vídeo/audio mediante volcado (y publicación de fichero descriptivo SDP) de flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio a dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 *“Seamless Protection Switching of RTP Datagrams”*, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- **Compatibilidad con los Perfiles A y B de AES67**, pudiendo extraer los audios embebidos en SDI y paquetizarlos sobre streams IP según 2110-30 con tiempos de paquetizado de 1ms y 125 μsg y número de canales entre 1 y 16. También podrán despaquetizar streams de audio 2110-30 con paquetes de 1ms y 125 μsg y número de canales entre 1 y 16 y embeberlos en SDI.
- Sincronización a PTP según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Conexión “out of band” a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45 aunque también se acepta control “in band”.
- Compatibles con el controlador broadcast descrito en el Lote correspondiente de este expediente y configurables mediante software por protocolo JSON/Ember+/NMOS.
- Incluirá las licencias/puertos de control necesarias para su integración con el controlador broadcast referido en el punto anterior.

- Incluirán las licencias mediante las cuales las tarjetas aportarán capacidades de des/encapsulación de audio y vídeo, redundancia SMPTE ST 2022-7 y funciones de procesamiento de audio tales como shuffling, routing (entendido igual que en el punto anterior de procesadores gateways para control central) y ajuste de nivel.
- Incluirán las licencias de clean switching (MBB & BBM) en las siguientes salidas según ubicación (de entre las solicitadas):
 - 3 salidas UHD y 2 salidas HD con clean switching.
- Incluirán la licencia que proporcione funcionalidades de: retardo audio/vídeo y sincronización. Esta última para un mínimo de 19 señales no referenciadas (para la cámara PTZ, 12 líneas de plató + seis extra).
- Todas las **licencias** serán **PERPETUAS**.

El cofre o los cofres requeridos del punto anterior ofrecerán, al menos, las siguientes características técnicas:

- Capacidad para albergar una densidad de conversiones de al menos 12x12 en UHD/HD por cada unidad de altura del cofre.
- Doble fuente de alimentación (intercambiable en caliente).
- Alimentación a 230 V con clavija de red europea.
- Formato de rack de 19".

Se incluirá un **repuesto de** la/s tarjetas implicadas en la conversión IP <-> HD/3G/UHD-SDI con todas las funcionalidades descritas, para sustitución en caso de avería.

El “Anexo II – Diagrama de bloques de vídeo” ofrece una visión global de la ubicación de los cofres, así como una enumeración de las señales que cada uno de ellos procesará.

Se puntuará como CRITERIO 12.3 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que la propuesta de gateways de alta densidad contemple la generación y volcado a la red de, además de la señal IP 2110-20 sin comprimir, señales Proxy de menor resolución, las cuales puedan ser utilizadas por el sistema generador de multiviewer propuesto en este Pliego con el fin de aliviar el ancho de banda requerido para las suscripciones de las fuentes. Esto será para todas las conversiones de HD/3G/UHD-SDI a IP de todos los GWs del cofre.

Se puntuará como CRITERIO 12.4 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que la propuesta para todos los gateways de alta densidad (Control Central y Sala de Aparatos del Estudio B4) contemple que todas las entradas SDI admitan HD/3G/UHD con autodetección del formato y todas las salidas SDI generen HD/3G/UHD indistintamente, según corresponda al formato de la señal IP 2110 suscrita.

12.3.2.3 ITEM 3.- PROCESAMIENTO MULTIPANTALLA

Se suministrará un sistema de monitorado múltiple compartido, que trabajará para el estudio B4, bajo los siguientes criterios y funcionalidades:

- El sistema estará basado en **intercambio de señales directamente con los switches** R/B monolíticos, agregando éstos el equipamiento propio del estudio B4.

- Tendrá capacidad suficiente para procesar **64 señales de entrada IP 2110** (enumeradas en el *Anexo II - "Diagrama de bloques de vídeo"*) en varios formatos 1080/50i, 1080/50p y 2160/50p **cogidas todas ellas de las redes de media** (o sus correspondientes versiones proxy, si el sistema de gateways o el propio de multiviewer las ha generado). Generará **6 salidas IP 2110** en formatos 1080/50p y 2160/50p las cuales serán **depositadas en las redes de media**.
- **No se admitirán salidas 2160/50p** como fruto del **reescalado** de una señal de salida calculada como 1080/50p.
- Cada salida seguirá el espacio de color predominante en las fuentes enviadas a los PIP (no se exige que se realicen internamente conversiones HDR <-> SDR). En este sentido, se asume que si todas las fuentes no tienen el mismo espacio de color, las que estén en minoría se verán afectadas. Si todas las fuentes tienen el mismo espacio de color la salida coincidirá con este y en cualquier caso se señalará en el fichero SDP.
- El sistema podrá estar compuesto por:
 - **Aplicaciones SW corriendo sobre servidores**, resolviendo cada uno de ellos la generación de determinadas salidas o conjuntos de salidas o bien,
 - **Hardware dedicado**, siendo un único chasis o una combinación de varios chasis interconectados o no, resolviendo cada uno de ellos la generación de determinadas salidas o conjuntos de salidas.
- En ambos casos anteriores (aplicaciones SW sobre servidores o HW dedicado) el sistema ha de ofrecer **protección ante la caída de parte** de los dispositivos que lo integran (un servidor, un cofre o una tarjeta procesadora de un chasis) de forma que:
 - No resulte comprometida la generación de más de dos de las seis salidas multi-pantalla ni el uso de más de 16 fuentes de las 64 disponibles.
- Las posibles **entradas al sistema** serán todas las señales existentes en la red, en sus diferentes formatos (*enumeradas en el Anexo II "Diagrama de bloques de vídeo"*). Podrán representarse tanto fuentes de señal como destinos, siendo en este último caso la señal conmutada al destino contenido en el PIP la que habrá de ser representada dentro del PIP.
- Las **salidas necesarias** son diferentes entre sí. Están especificadas a continuación para cada ubicación, siempre requiriéndose representar al menos el número de PIPs en el formato que se indica para cada salida.
 - **Control de Realización del Estudio B4:** tres salidas en formato **IP 2160p50 SDR** de hasta 20 PIPs con máximo 15x fuentes HD, 4x fuentes 3G y 1x fuente UHD (parte de ellas sustituibles por su correspondiente versión proxy, si existe) cada una de ellas.
 - **Control Central:** una salida en formato **IP 2160p50 SDR** de hasta 16 PIPs con máximo 16x fuentes HD.
 - **Control de Sonido del Estudio B4:** una salida en formato **IP 2160p50 SDR** de hasta 36 PIPs con máximo 34x fuentes HD y 2 x fuentes 3G (parte de ellas sustituibles por su correspondiente versión proxy, si existe).

- **Control de Cámaras / Iluminación del Estudio B4:** una salida en formato IP **1080p50 HDR** de hasta 14 PIPs con máximo 12x fuentes 3G y 2 fuentes UHD.
- En los layout de salida, se representará, al menos, lo siguiente:
 - Señales de vídeo en al menos 4 tamaños diferentes de PIP.
 - Al menos 4 vúmetros representando los audios asociados a la señal de vídeo.
 - Dos tallies, rojo y verde, asociados a la señal de vídeo o a eventos dependientes de: crosspoints, GPIs, tallies o resultado de lógica combinacional aplicada a todos o parte de ellos.
 - Display bajo monitor, con indicación de: el nombre de la fuente de señal, o el destino (UMD estático) + fuente conmutada al destino (UMD dinámico) mediante doble UMD.
 - Reloj con la hora del sistema, analógico y digital.
 - Logos o imágenes fijas.
- Posibilidad de indicar alarmas mediante cambio de color del borde ante, por ejemplo, ausencia o corte de señal.
- Baja latencia en la generación de las composiciones de salida: máximo 1 cuadro.

Se detallan a continuación las características que debe cumplir el hardware asociado a este sistema:

- **Doble conectividad** GbE de cada equipo/tarjeta a las redes de media roja y azul en puertos de media independientes, de 100GbE sobre QSFP28 o 25GbE sobre SFP28.
- Se incluirán los **SFPs** para interfaces de media, siendo éstos del modelo de la electrónica de red adquirida en este expediente (obligatorio en lado switch, compatible en lado equipo) para su conexión en fibra multimodo a las redes de media roja y azul.
- **Entradas IP** redundantes de vídeo/audio mediante subscripción a flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio, provenientes de dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 *“Seamless Protection Switching of RTP Datagrams”*, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- El equipo tendrá soporte de IGMP_v3 para la subscripción de los flujos.
- Soporte de NMOS Device Registration and Discovery (IS-04) y NMOS Device Connection Management (IS-05).
- **Salidas IP** redundantes de vídeo/audio mediante volcado (y publicación de fichero descriptivo SDP) de flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio a dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 *“Seamless Protection Switching of RTP Datagrams”*, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- Sincronización a PTP según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Conexión “out of band” a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45 aunque también se acepta control “inband”.

- Compatible con el controlador broadcast suministrado en este expediente y configurables mediante software por protocolo JSON/Ember+/NMOS.
- Doble fuente de alimentación (intercambiable en caliente).
- Alimentación a 230 V con clavija de red europea.
- Formato de rack de 19".

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO 12.5**, según los **baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales**, que el procesador multipantalla represente en los layout de salida el código de tiempo insertado en PIP, asociado a la señal de vídeo.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO 12.6**, según los **baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales**, que el procesador multipantalla permita representar cualquier tamaño de PIP en los layout de salida para cada una de las fuentes que lo componen.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO 12.7**, según los **baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales**, que el procesador multipantalla sea capaz de realizar internamente conversiones de las fuentes en minoría entre HDR y SDR para que todos los PIP se representen en el mismo espacio de color.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO 12.8**, según los **baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales**, que el procesador multipantalla ofrezca una salida NDI de cualquiera de las multipantallas generadas que permita la visualización en vivo de dicha salida mientras se realiza la configuración remota y una salida HDMI para la misma función en local.

12.3.2.4 ITEM 4.- CONVERSORES DE FORMATO Y DE ESPACIO DE COLOR

Para la conversión de formato y espacio de color de señales IP 2110 dentro del entorno de producción IP se suministrarán **convertidores de formato tipo UDC y de espacio de color HDR <-> SDR** para ser instalados en rack de Sala de Aparatos B4, en cuantía suficiente para cubrir las necesidades relacionadas a continuación.

16 Procesos de conversión UDC y espacio de color SDR <-> HDR, operando en hardware dedicado o plataforma servidor, cumpliendo las siguientes especificaciones:

Funcionalidades:

- **Conversión entre formatos entrelazados y progresivos y de relación de aspecto** soportando **HD 1080i50 SMPTE ST 274/espacio de color ITU-R BT.709**, **3G 1080p50 SMPTE ST 274/espacio de color ITU-R BT.709**, **UHD 2160p50 SMPTE ST 2036-1/espacio de color ITU-R BT.2020 (SDR) extendido por ITU-R BT.2100 (HDR)**.
- **Conversión SDR a HDR y viceversa en HLG y PQ**. Además, deberá permitir la carga y utilización de ficheros LUT personalizados (.cube) de 17, 33 o 65 cuadrículas.
- **Conversión de espacio de color BT.601/BT.709/BT.2020 y corrección de color** permitiendo modificar en RGB: brillo, ganancia, saturación, S curve y S curve Pivot y en YUV: brillo, ganancia, saturación, hue, etc.

- **Función de clean switching** ante el cambio de la señal IP de entrada a convertir. En al menos 8 de los conversores, las salidas convertidas serán estables ante el cambio de la señal de entrada a convertir, o dicho de otra forma, la subscripción de la señal de entrada será con clean switching o mediante el mecanismo o licencia que garantice que la salida convertida que entrega el equipo siempre es estable.

Se puntuará como CRITERIO 12.9 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que los procesadores UDC ofrezcan para cada entrada al menos **dos salidas en diferentes formatos**.

Características del hardware:

- **Doble conectividad** GbE de cada equipo/tarjeta a las redes de media roja y azul en puertos de media independientes, de 100GbE sobre QSFP28 o 25GbE sobre SFP28.
- Se incluirán los **SFPs** para interfaces de media, siendo éstos del modelo de la electrónica de red adquirida en este expediente (obligatorio en lado switch, compatible en lado equipo) para su conexión en fibra multimodo a las redes de media roja y azul.
- **Entradas IP** redundantes de vídeo/audio mediante subscripción a flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio, provenientes de dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 *“Seamless Protection Switching of RTP Datagrams”*, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- El equipo tendrá soporte de IGMP_v3 para la subscripción de los flujos.
- Soporte de NMOS Device Registration and Discovery (IS-04) y NMOS Device Connection Management (IS-05).
- **Salidas IP** redundantes de vídeo/audio mediante volcado (y publicación de fichero descriptivo SDP) de flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo, SMPTE ST 2110-30 para audio y SMPTE ST 2110-40 para datos a dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 *“Seamless Protection Switching of RTP Datagrams”*, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video/datos IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- Sincronización a PTP según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Conexión “out of band” a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45 aunque también se acepta control “inband”.
- Compatibles con el controlador broadcast suministrado en este expediente y configurables mediante software por protocolo JSON/Ember+/NMOS.
- Doble fuente de alimentación (intercambiable en caliente).
- Alimentación a 230 V con clavija de red europea.
- Formato de rack de 19”.

Licencias:

- Incluirá las licencias/puertos de control necesarias para su integración con el controlador broadcast.
- Incluirán las licencias mediante las cuales las tarjetas aportarán funciones de procesamiento de audio tales como shuffling de canales, soporte de 16/24 bits, 48 Khz.
- Incluirán las licencias de clean switching (MBB & BBM) en la cuantía referida.

En caso de que el sistema de mezcla de vídeo ofertado en el Lote 1 resuelva las conversiones de formato y de espacio de color mediante el propio procesamiento de las tarjetas de entrada/salida, una parte del software de procesadores (pudiendo llegar a ser el total) no se suministrará, así como la parte proporcional de los servidores que conforman el hardware, que tampoco se entregará (solo si éste era basado en plataforma servidor). Siendo por tanto elementos variables del suministro.

12.3.2.5 ITEM 5.- RETARDADORES DE AUDIO/VÍDEO

Para la alineación en tiempo entre las señales de cámara que han pasado por procesadores de realidad aumentada (IPFs) y las que no, se deberán retardar las cámaras que no han sido sometidas a este proceso con el retardo correspondiente. Por ello se suministrarán **retardadores de vídeo/audio/metadatos** para ser instalados en rack de sala de aparatos, en cuantía suficiente para cubrir las necesidades relacionadas a continuación.

4 Procesos de retardo de vídeo/audio/metadatos, operando en hardware dedicado o plataforma servidor, ofreciendo las siguientes funcionalidades:

- Proporcionarán, al menos, las siguientes funcionalidades por proceso:
 - **Retardo de señales de vídeo/audio** de al menos 300 ms.
 - **Formatos de vídeo soportados**: hasta UHD/4K.

Características del hardware dedicado:

- **Doble conectividad GbE** de cada equipo/tarjeta a las redes de media roja y azul en puertos de media independientes, de 100GbE sobre QSFP28 o 25GbE sobre SFP28.
- Se incluirán los **SFPs** para interfaces de media, siendo éstos del modelo de la electrónica de red adquirida en este expediente (obligatorio en lado switch, compatible en lado equipo) para su conexionado en fibra multimodo a las redes de media roja y azul.
- **Entradas IP** redundantes de vídeo/audio mediante subscripción a flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio, provenientes de dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 “*Seamless Protection Switching of RTP Datagrams*”, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- El equipo tendrá soporte de IGMP_v3 para la subscripción de los flujos.
- Soporte de NMOS Device Registration and Discovery (IS-04) y NMOS Device Connection Management (IS-05).

- **Salidas IP** redundantes de vídeo/audio mediante volcado (y publicación de fichero descriptivo SDP) de flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio a dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 “*Seamless Protection Switching of RTP Datagrams*”, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de audio/vídeo IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- Sincronización a PTP según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Conexión “out of band” a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45 aunque también se acepta control “inband”.
- Compatibles con el controlador broadcast descrito en el Lote correspondiente de este expediente y configurables mediante software por protocolo JSON/Ember+/NMOS.
- Incluirá las licencias/puertos de control necesarias para su integración con el controlador broadcast referido en el punto anterior.
- Doble fuente de alimentación (intercambiable en caliente).
- Alimentación a 230 V con clavija de red europea.
- Formato de rack de 19”.

12.3.2.6 ITEM 6.- SISTEMA DE GESTIÓN

El sistema incluirá las **licencias y plataforma hardware** que sean necesarias para el control y configuración unificado de los diferentes procesadores siendo: plataforma PC, herramientas configuración, herramientas de diseño de layouts/heads, etc.

Esta plataforma (cluster) podrá ser la misma de aquellos servidores (más adelante descritos) en las que corran las aplicaciones siempre y cuando dicha convivencia esté aprobada y certificada por el fabricante.

Para el caso, si procede, de tallies generados vía GPO por equipamiento externo que forme parte de este proyecto deberá incluirse el equipamiento hardware específico tipo GPIO Box que permita insertar en el sistema estos tallies físicos externos.

12.3.2.7 CARACTERÍSTICAS DEL HARDWARE DEDICADO / PLATAFORMA SERVIDOR

Para los procesadores de los ITEMS 3, 4 y 5, al margen de los requisitos comunes de conectividad, entrega de SFPs, licencias, etc., **se podrá ofertar hardware dedicado o plataforma servidor** validada por el fabricante de los procesadores. En este último caso cumpliendo las siguientes características específicas:

- Servidor de **alto rendimiento**, dimensionado para optimizar el rendimiento del software de procesamiento de audio/vídeo que correrá sobre el servidor; esto es, calculados los cores de procesamiento y los threads ejecutados por core, al menos a razón de 2 threads por core, en función de los aplicativos. Procesador tipo AMD Epyc o equivalente.
 - Serán servidores de entre 64C/128T y 128C/256T

- Montará **tarjeta de red de media**, tipo *NVIDIA Connect X-6 DX o equivalente*, con 2 puertos de 100 GBps de ancho de banda funcionando en redundancia para el intercambio de flujos de media según los estándares referidos (SMPTE ST 2110 y 2022-7) y con sincronización por PTP según SMPTE ST 2059v2.
 - La tarjeta ejecutará la **tecnología Rivermax** como mecanismo para proveer a la capa de aplicación los cuadros/líneas de vídeo de forma eficiente. Esta solución se basa en kernel bypass y GPUDirect, optimizando el procesamiento de vídeo al descargar a la CPU del server del procesamiento propio de operaciones de entrada/salida a la red.
 - La tarjeta aportará la **compatibilidad con SMPTE ST 2110-21** en el propio hardware de red.
- Control de las aplicaciones de media mediante puerto dedicado o no (out of band / inband).
- El servidor tendrá soporte de IGMP_v3 para la subscripción de los flujos.
- Soporte de NMOS Device Registration and Discovery (IS-04) y NMOS Device Connection Management (IS-05).
- Memoria: 12x 16 GB RDIMM 4800 MT/s o superior.
- Almacenamiento: 2x 480 GB SSD SATA o superior.
- Interfaz de red para gestión Lights Out Management (LOM).
- Sistema de gestión remota integrado para el conjunto de servidores.
- Tarjeta gráfica tipo NVIDIA A2/A10/A40 o equivalente.
- SLOTS para PCIe de generaciones 3, 4 y 5, bajo perfil y varios tamaños de ranura.
- Conexión de consola mediante VGA y puertos USB.
- Servidores de 1UR o 2UR, enracables en racks normalizados de 19" y con fuente de alimentación redundante cada uno de ellos.

También se aceptará cualquier servidor validado por el fabricante de los procesadores a fecha de implantación que supere los requisitos anteriormente expuestos.

Todas las instancias de procesamiento software/hardware que corran sobre **plataforma servidor o hardware dedicado** serán con **LICENCIAMIENTO PERPETUO**.

En caso de ofertar **hardware dedicado** este **podrá ser compartido** para aquellos procesadores de los ITEMS 2, 3, 4 y 5 (o subconjuntos de ellos) que puedan residir sobre tarjetería montada sobre el mismo cofre cumpliendo con las exigencias de protección ante la caída de parte de sus componentes referidas.

NOTA: En caso de que una propuesta comparta el procesamiento GW (ITEM 2) y el procesamiento MVW (ITEM 3) en la misma plataforma de hardware dedicado, no se evadirá el requisito de que las 64 entradas al MVW las ha de poder suscribir de las redes de media, sin aprovechar que la parte de GW del equipo tenía esas señales ya en IP en una matriz interna y las podría haber llevado directamente al procesamiento MVW.

El motivo es que, en el supuesto más restrictivo, en el que las señales convertidas a IP por los GWs no participaran en los layout de multiviewer, la parte de procesamiento MVW

debe seguir siendo un equipo autónomo con capacidad de trabajar con 64 fuentes IP 2110 suscritas de las redes de media.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO 12.10**, según los **baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales**, que la propuesta para el hardware de todos los ITEMS de este Lote contemple doble conectividad de red a la red de control, ofreciendo de esta forma redundancia hacia la conexión del controlador broadcast.

SFPs DE REPUESTO

Se incluirá un **SFP de repuesto de cada tipo de los ofertados**; tanto de los modelos para los diferentes puertos usados en switches de la electrónica de red ofertada, como de los modelos alternativos ofertados para el lado de los equipos, siempre certificados por estos.

12.3.3 PRODUCCIÓN EN LA NUBE

Se proveerá un sistema de producción en la nube orquestable e integrado con la instalación del estudio objeto de este expediente. Será un sistema basado en SaaS (Software as a Service) con una filosofía de pago por tiempo de utilización, basada en tokens o similar. Dispondrá de parte de infraestructura física (on-prem) en las instalaciones técnicas de RTVE Torrespaña, y parte de infraestructura como servicios (incluyendo hardware) a contratar a proveedores en la nube (Amazon Web Services, Azure o Google Cloud por citar alguno de ellos). La activación de los servicios en la nube de forma inmediata solo es posible cuando se cuenta con una reserva permanente (de pago) para garantizar la disponibilidad del servidor de procesamiento. En este proyecto NO se plantea la reserva permanente, sino una reserva programada tal como más abajo queda detallado.

El procesamiento local (on-prem) podrá ser ofertado como uno o varios servidores interconectados, siempre con el objetivo de que el conjunto alcance la capacidad de computación requerida para procesar la cantidad de señales que se indican. A partir de ahora nos referiremos a este conjunto, tanto en la descripción como en diagramas y anexos como **Nodo Local**.

Así mismo, la infraestructura hardware contratada en la nube podrá estar compuesta por uno o varios servidores (la decisión es transparente al operador), por lo que a partir de ahora nos referiremos a ella, tanto en la descripción como en diagramas y anexos como **Nodo Cloud**.

12.3.3.1 CONCEPTOS DE OPERATIVA EN LA NUBE

La operativa en la nube tendrá dos vertientes bien diferenciadas, con limitaciones y objetivos particularizados. Estas formas de trabajar son las siguientes:

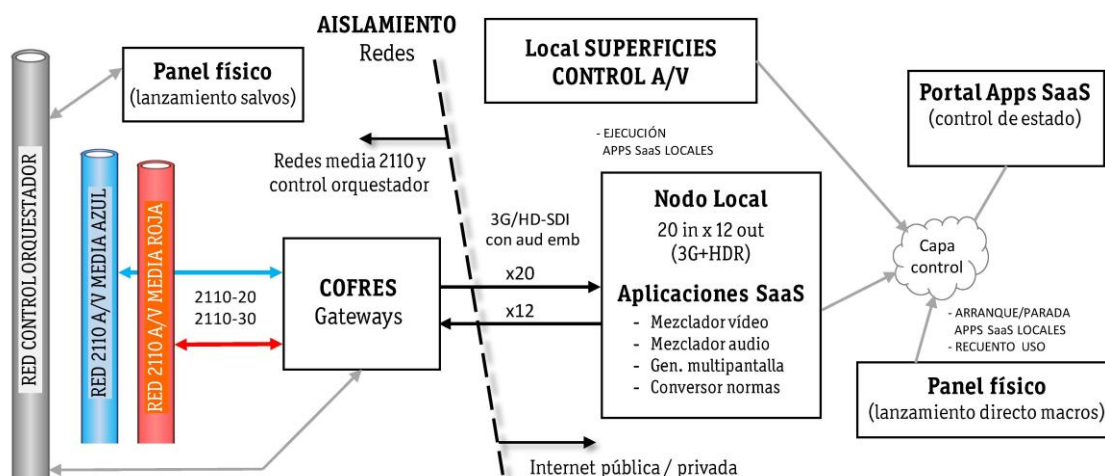
1. **Emergencia** de uno/varios sistemas principales: ante la caída del mezclador de audio y/o vídeo principal y/o la caída de parte del sistema de procesamiento multipantalla con procesamiento en local.
2. **Producción remota** completa con procesamiento en la nube.

12.3.3.1.1 OPERATIVA COMO BACKUP DE SISTEMAS PRINCIPALES

En esta operativa se prima la **inmediatez de reacción ante una emergencia**. El objetivo es sustituir el procesamiento de un equipamiento broadcast (mezclador de vídeo, mesa de sonido o generador de multipantalla) fuera de servicio por incurrir en fallo o avería. Esta situación puede darse en un directo y es por ello que la operativa se basa en la infraestructura local (on-prem), más ágil por **no ser dependiente de una reserva y activación de recursos en la nube** y con menos retardo por no requerir intercambio de señales con la nube. Consiste en lo siguiente:

- Un **Nodo Local, donde se levantarán las aplicaciones basadas en software** dedicadas a sustituir el procesamiento de uno o varios equipos principales. Para ello el orquestador (por orden del operador):
 - Asignará a esta plataforma servidor las señales de entrada pertinentes (mínimas necesarias) que participaban en el/los equipos afectados, estando preconfiguradas en determinadas **macros de paso a emergencia** que el operador activará según el equipo fallido cuyo procesado desee sustituir.
 - La macro anterior actuará también sobre las salidas. sustituyendo las suscripciones de los gateways (envíos a gateways de control central, plató y/o monitores).
 - Todo ello suficiente para dar continuidad a la producción en situación de emergencia.
- **Paneles de control locales**, alternativos a los principales y limitados en recursos (necesarios en tanto en cuanto la emergencia puede ser debida al derramamiento de un líquido sobre el panel de operación principal, por citar un ejemplo).
- Conexión a la nube, **solo con fines de contabilización del tiempo de uso** de las aplicaciones on-prem, con fines de facturación mediante consumo de tokens o similar.

La preservación del aislamiento del estudio (por su naturaleza de instalación estratégica) está garantizada por el hecho de limitar la conexión a la nube a la comunicación de inicio/parada de aplicaciones locales. Incluso esta comunicación podrá postergarse a momentos puntuales programados (una vez al mes) con el fin de obtener un aislamiento de la nube más efectivo.



Esquema representativo de la solución de emergencia

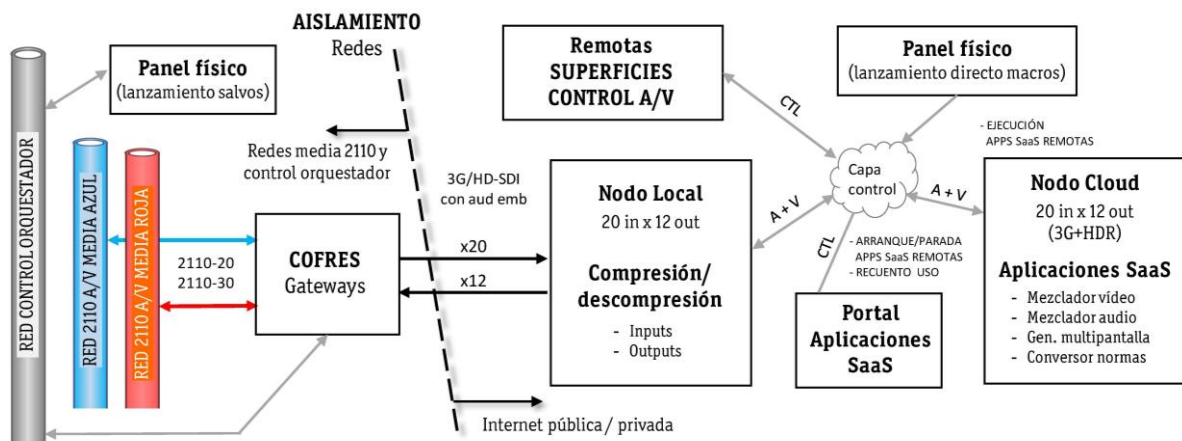
El **paso a emergencia** ante el fallo de cualquiera de los sistemas **será una acción manual**, mediante botonera de llamada a macros, según el equipo a respaldar. Además, se tendrá acceso permanente a la plataforma de servicios de aplicaciones en la nube con el fin de agilizar el arranque en local de las aplicaciones SaaS pertinentes. También podrá suceder que sea el propio orquestador el que disponga de integración con dicha plataforma eliminando la necesidad de disponer del interfaz abierto y preparado para dicha eventualidad (no requerido para este expediente).

12.3.3.1.2 PRODUCCIÓN REMOTA COMPLETA

En esta operativa **se prima la separación entre localizaciones (plató y controles)** posibilitando una **producción remota real**. El objetivo es ejecutar el procesamiento broadcast en servidores alojados en la nube (mezclador o generador de multipantalla). Esta situación es propia de **producciones programadas** en las que se desea hacer una producción delegando los controles para la realización en un lugar remoto al estudio. La operativa se basa en una combinación de infraestructura local (on-prem), una infraestructura remota y una provisión de servicios en la nube. Este **esquema SÍ es dependiente de una reserva de recursos en la nube**, que garantice su disponibilidad por haberse contratado con anterioridad de forma programada. Intervienen los siguientes agentes:

- Un **Nodo Local**, donde en este caso **se adaptarán las señales para su intercambio con la nube** (compresión y descompresión) pudiendo ser las señales suscritas/depositadas en la red 2110 o recibidas/entregadas en interfaces SDI, siendo ésta última la opción elegida para este proyecto. Al igual que en el punto anterior, el orquestador asignará a esta plataforma servidor las señales pertinentes para la producción remota que se desea realizar, tanto en entradas como en salidas.
- Un **Nodo Cloud**, donde **se levantarán las aplicaciones basadas en software** dedicadas a realizar el procesamiento de los mezcladores de audio-vídeo y sistema multipantalla. Las señales intercambiadas con el Nodo Local serán las que participen como entradas a este procesado o como salidas resultado del mismo.

- **Paneles de control remoto** (superficies de mezcla de audio/vídeo), limitados en recursos (los mismos que en el modo emergencia pero desplazados o replicados en los controles remotos) dimensionados suficientemente para el tamaño de las producciones en la nube (para este proyecto en emergencia y en producción remota se considera trabajar con el mismo montante de recursos, que define la capacidad de computación necesaria en el Nodo Local).
- Conexión a la nube, **con fines de intercambio de flujos de audio/vídeo, además de contabilización del tiempo de uso** de las aplicaciones on-prem, con fines de facturación.



Esquema representativo de la solución de producción remota

La preservación del aislamiento del estudio (por su naturaleza de instalación estratégica) es alta por el hecho de aislar el servidor de procesamiento local on-prem de las redes de media 2110, mediante una conexión entre ambos entornos mediante tecnología SDI para el intercambio de señales. Este aislamiento del servidor también ocurre de la misma manera en la solución anterior de operativa para emergencia.

Siempre que se produzca una emergencia del mezclador de vídeo que provoque el paso a procesamiento en la nube se tomarán medidas con los sistemas de audio y multipantalla con el fin de proteger la sincronización con el audio y con la visualización de las señales por un vídeo que sufrirá inevitables retardos (caso de procesamiento en Nodo Cloud, no Nodo Local) en su codificación/decodificación en el ascenso/descenso hacia los servidores de la nube.

La producción en la nube se hará exclusivamente en formato 3G 1080p50 con HDR. Para el cálculo del tráfico de bajada se considerarán 4 señales comprimidas a un régimen de 30 Mbps cada una.

12.3.3.1.3 PROCESAMIENTO ESPECÍFICO ANTE NECESIDADES PUNTUALES

En este tercer supuesto, se considera la posibilidad de que el equipamiento local pueda resolver algún tipo de necesidad puntual haciendo uso de las aplicaciones disponibles. Tal

podría ser el caso de conversiones de frecuencia de cuadro por parte del Control de Internacional en retransmisiones olímpicas, por poner un ejemplo. Dicho uso ha de ser compatibilizado con la utilización del estudio por parte del personal de RTVE.

12.3.3.2 ASPECTOS DE SEGURIDAD

El sistema ha de tener implementados al menos los siguientes aspectos para preservar la seguridad en su operativa con la nube, siendo los siguientes:

- Todas las operaciones realizadas mediante RESTful API han de ser sobre HTTPS para garantizar la seguridad de las comunicaciones.
- Así mismo, todas las operaciones realizadas mediante RESTful API serán con autorización, basándose para ellos en el intercambio de Tokens JWT (JSON Web Tokens).
- Los streams IP intercambiados con la nube podrán ser encriptados (SSL/TLS).
- Existirá un proceso de autenticación en la plataforma de servicios.

12.3.3.3 DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS DE ENTRADA/SALIDA

El Nodo Local actúa como interfaz con el entorno IP 2110 del Estudio B4, y estará dimensionado en función de los requerimientos de entradas y salidas a ser procesados y por el ancho de banda de las señales, que definen la capacidad de computación que ha de tener.

Las señales se intercambiarán con el Nodo Local en SDI con el fin de preservar el aislamiento del estudio con el entorno de backup/producción en la nube.

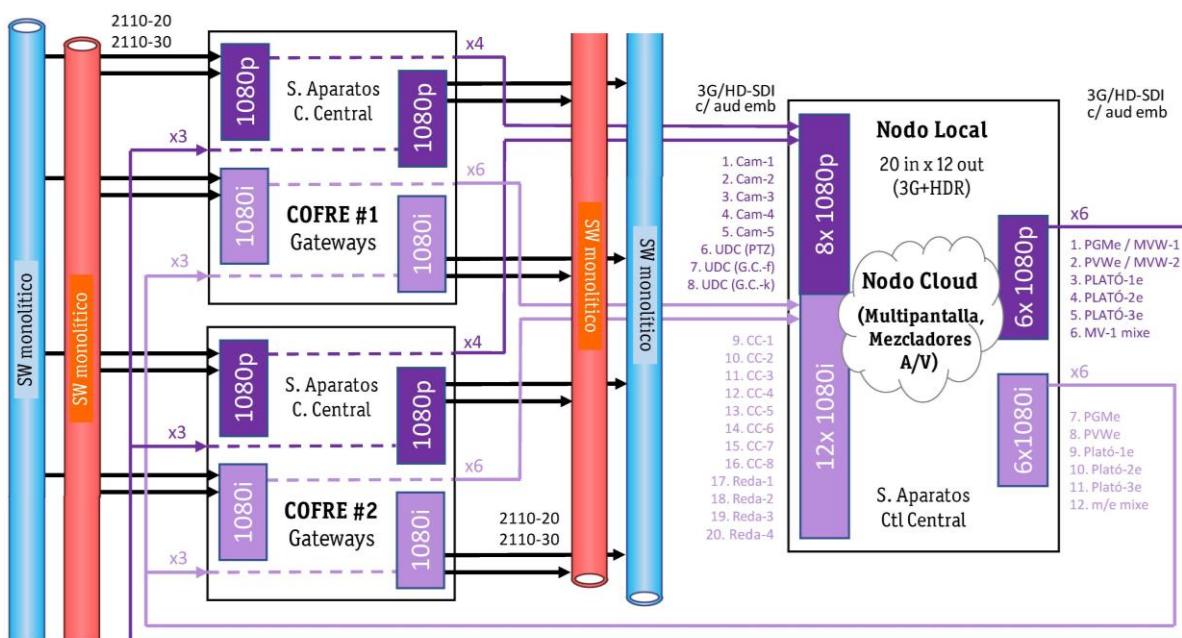
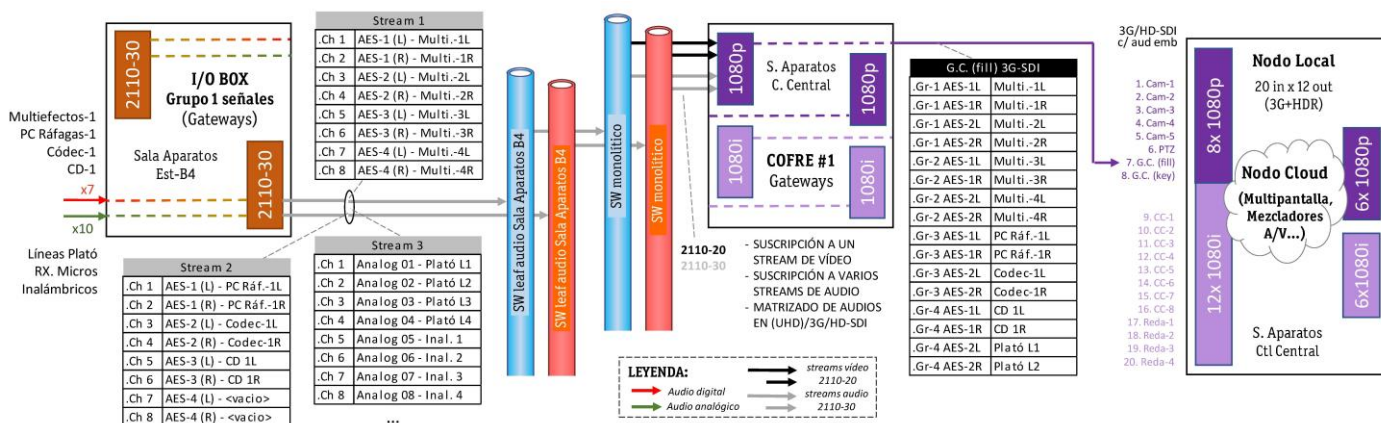


Diagrama intercambio señales SDI con audio embebido contra Nodo Local

Para este proyecto se solicitan al menos que el Nodo Local aporte capacidad de computación suficiente para la siguiente cantidad de señales de vídeo con audio embebido:

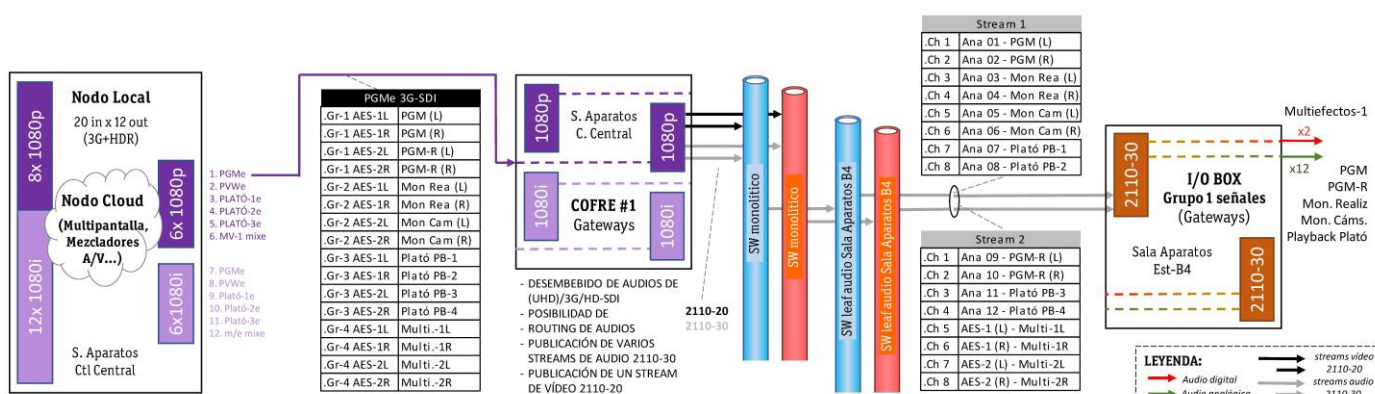
- **20 entradas;** de las cuales 8 han de ser en formato 1080p50 y 12 en formato 1080i50.
 - Entradas 1080p50: 5x Cámaras, 1x Cámara PTZ y 2x Generador de Caracteres (fill,key), obtenidas como salidas de Gateways IP 2110/SDI en Control Central.
 - Entradas 1080i50: 8x Líneas de matriz de Control Central, 4x Líneas de matriz de redacción, obtenidas como salidas de Gateways IP 2110/SDI en Control Central.
 - Siendo la anterior la distribución por defecto, obviamente las 20 entradas pueden traer 20 señales cualesquiera de entre las existentes en la red 2110, sin más que suscribir los gateways IP 2110/SDI a las fuentes deseadas, lo cual resulta necesario para adaptar las señales al sistema que se ha de respaldar (diferentes salidas de multiviewer averiado requieren diferente elenco de señales a representar en el multiviewer de emergencia).
- **8 entradas;** las cuales podrán ser en NDI o SRT cada una de ellas, aceptando tanto señales emitidas por dispositivos móviles, como streams de salida de cámaras PTZ en SRT (modo caller).
- **12 salidas;** de las cuales 6 han de ser en formato 1080p50 y 6 en formato 1080i50.
 - Salidas 1080p50: 1x PGM 3G HDR, 1x PVW 3G HDR, 3x Plató 3G HDR, 1x MV-1 mix 3G, con destino entradas de Gateways SDI/IP 2110 en Control Central.
 - Salidas 1080i50: 1x PGM HD SDR, 1x PVW HD SDR, 3x Plató HD SDR, 1x HD m/e mix, con destino entradas de Gateways SDI/IP 2110 en Control Central.
 - Siendo la anterior la distribución por defecto, dos de las salidas 1080p50 podrán ser sustituidas por dos salidas de app multiviewer en formato 1080p50 cuando el sistema esté actuando como backup del sistema multipantalla, para ser entregadas a los gateways SDI/IP 2110, y que dichos layouts de multiviewer queden disponibles en las redes de media.

En cuanto a las **señales de audio**, los gateways referidos tendrán capacidad de suscribirse a streams (de 8 canales) de las redes de media 2110, capacidad de descomponer dichos streams en canales mono equivalentes y a continuación recomponerlos en streams adaptados para proveer al sistema de la nube (siempre vía Nodo Local) de los audios necesarios para emergencia o producción remota. Estos gateways son los incluidos en el presente Lote en el capítulo "Procesadores IP" > "Procesadores gateway para Control Central" y harán la conversión 2110-20 vídeo + uno/varios 2110-30 audio a SDI para entregarlos al Nodo Local en SDI.



Aportación de señales de audio para operativa en emergencia / nube

En sentido contrario, los audios generados en la nube serán recuperados del Nodo Local embebidos en las salidas SDI de dicho nodo, de forma que los gateways incluidos en el presente Lote en el capítulo “Procesadores IP” > “Procesadores gateway para Control Central” y harán la conversión SDI a 2110-20 vídeo + uno/varios 2110-30 para entregar estas señales a las redes de media en 2110.



Recuperación de señales de audio obtenidas en operativa en emergencia / nube

Como puede observarse en los diagramas anteriores, la estrategia para preservar el aislamiento del audio es que éste viaje embebido en las señales de vídeo intercambiadas con el Nodo Local, siendo los gateways de salidas y entradas a este Nodo los que “desembeban” los audios resultado de la mezcla en la nube hacia streams 2110-30 o “embeban” los audios 2110-30 de las redes de media sobre señales SDI destinadas a la nube (Nodo Cloud).

12.3.3.4 SINCRONIZACIÓN

El Nodo Local deberá tener al menos una entrada de sincronización BB/Tri-level sync. A esta entrada se le alimentará con una señal de sincronismo generada por los generadores del Lote correspondiente de este expediente. Formando parte de las labores de instalación del presente Lote, se extenderá dicho sincronismo entre la Sala de Aparatos del Estudio B4 y la Sala de Aparatos de Control Central. En Control Central se distribuirá con el distribuidor del Lote correspondiente de este expediente adquirido a tal efecto, que se encontrará en el mismo rack que el Nodo Local, dando salidas a todos los equipos del rack que lo demanden: tarjeta/s del servidor o servidores del Nodo Local, cofres de GWs, etc.

Para las señales SDI de salida del Nodo Local hacia los GWs que las llevarán convertidas al entorno IP está previsto que los GWs cuenten con licencia de sincronización que garantice la estabilización de las señales a la base de tiempos que rige el equipamiento del estudio B4 trabajando de forma aislada.

Cualquier elemento adicional que el oferente considere necesario para garantizar la sincronía del procesamiento en la nube deberá ser expuesta justificadamente y suministrada como parte de la solución.

12.3.3.5 EQUIPAMIENTO HARDWARE A SUMINISTRAR

Se suministrará el siguiente equipamiento, como elementos constituyentes del sistema de producción en la nube, así como cualquier otro elemento que el oferente considere necesario para una solución integral del sistema.

12.3.3.5.1 NODO LOCAL DE PROCESAMIENTO

1 Nodo Local para procesamiento de audio/vídeo con, al menos, los siguientes componentes, características técnicas y funcionalidades:

- **Componentes** hardware específicamente dedicados, basados en uno o varios servidores de propósito general on-prem, para trabajar en conjunto:
 - Los servidores montarán tarjetas GPU para soportar la carga de procesamiento requerida y tarjetas interfaz de entrada / salida SDI con el resto de la instalación.
 - En caso de ser un conjunto de servidores se proveerán los elementos necesarios (conexiones específicas, switch de agregación, etc.) para que trabajen como un conjunto, compartiendo las señales que envían/reciben y la memoria.
- Las **características técnicas** del nodo local serán las siguientes (por servidor y solo como referencia, debiendo el oferente ajustar la composición final a la capacidad de computación requerida por el conjunto):
 - CPUs Intel Xeon de 5ª generación (p.e., Dual Intel Xeon Gold 6548Y + Processor) o equivalente.
 - Sistema operativo basado en Linux Ubuntu.
 - GPUs NVIDIA L4 o equivalente.
 - Interfaces de E/S SDI, cada uno con al menos 8x SD/HD/3G-SDI conectores configurables como entradas o salidas, de los cuales 2 puedan funcionar como UHD-SDI.
 - Entrada de sincronización BB/Tri-level sync.
 - Tarjetas ethernet para conexiones entre servidores, si aplica, y con el exterior.
 - RAM de al menos 256 GB 5600 MT/s DDR5.
 - SSD para el sistema operativo de al menos 480 GB en modo de uso mixto.
 - SSD para almacenamiento interno de unidades SATA 1.92 TB o 3.84 TB en modo de uso mixto, con una capacidad agregada mínima útil de 1.6 TB en RAID.
 - 2 fuentes de alimentación, principal y redundante, incluidas en el servidor (o cada servidor del conjunto) con cables de alimentación con clavija de red europea.
 - Formato de rack de 19".
- Las **funcionalidades** del Nodo Local serán las siguientes:
 - Permitirá trabajar en formatos de alta definición 1080i, 720p – 50Hz y 1080p 50Hz.

- Función de **gateway/adaptación de señales SDI** al formato de transporte hacia la nube (y viceversa) para el envío/recepción de señales de vídeo (**Nodo Local**), permitiendo trabajar con señales en tiempo real, para su posterior mezcla/procesado en la nube (**Nodo Cloud** será el lugar donde se ejecuta el procesamiento).
- Función de **mezcla/procesado de señales de vídeo/audio**, permitiendo trabajar con señales en tiempo real y en local mediante aplicaciones Software as a Service (**Nodo Local** será el lugar donde se ejecuta el procesamiento).
- En ambos casos anteriores, se acudirá a la nube para la gestión del consumo por uso del servicio mediante sistema de tokens o similar. Así mismo, en el segundo caso procederán los cargos por uso del servidor de AWS, Azure, Google Cloud o equivalente donde se aloja la instancia de procesamiento.
- Trabaja con clips de media en almacenamiento local, que podrán ser transferidos al Nodo Cloud para ser ejecutados por reproductores de clips con el mezclador.
- **Sincronización** entre audio y vídeo: el sistema compensará en audio, el retardo sufrido por el vídeo en los procesos de compresión/descompresión. Además, entregará las señales a la instalación IP (via GW) de forma que estén sincronas con el resto de flujos IP de la red 2110.

Con este hardware se incluirán créditos suficientes para realizar producción remota con las aplicaciones referidas más adelante (puntos 12.3.3.6.1, 12.3.3.6.2 y 12.3.3.6.3) durante, al menos, 220 horas en un régimen de uso previsto de 40 horas al mes.

12.3.3.5.2 SUPERFICIES DE CONTROL DE MEZCLA

Se suministrarán los siguientes paneles que han de ser compatibles con el sistema de producción propuesto:

1 Superficie de control mezclador de vídeo con, al menos, las siguientes características:

- Panel con conectividad mediante IP a la nube pública/privada.
- Panel de Control “con arquitectura modular” con 1 Banco de Mezcla/Efectos. Dispondrá de al menos 20 teclas de acceso directo, para selección de entradas.
- Control de auxiliares integrado en el panel anterior, con el mismo número de teclas de selección de fuentes. Dispondrá de displays para visualizar los mnemotécnicos de auxiliares, fuentes y envíos.
- Todos los Keyers tendrán generador de cortinillas y generador de borde independiente, con su propio conjunto de teclas e indicadores.
- Permitirá memorizar las diferentes acciones que se ejecuten tanto desde el panel como de una interfaz gráfica tipo PC, en snapshots, macros y timelines.
- Creación de secuencias de operación (macros), asignables cada una de ellas a una tecla para una rápida operación. Dispondrá de un teclado para seleccionar macros. Además, cualquier macro podrá ser asignada, al menos, a las teclas del bus M/E. Las macros deben ser editables.
- Interfaz web para personalización por parte del usuario.
- Alimentación con posibilidad de PoE.

1 Superficie de control mezclador de audio con, al menos, las siguientes características:

- Panel con conectividad mediante IP a la nube pública/privada.
- Panel de Control “con arquitectura modular” con al menos 20 faders motorizados, controles rotatorios de codificación asignable retroiluminados y teclas para selección de diferentes capas.
- Dispondrá de pantalla OLED para cada control rotatorio y botón de selección de capas.
- Dispondrá de pantalla OLED para cada canal mostrando la medición en tiempo real.
- Al menos tres botones de SOLO, MUTE y envío a subgrupo por cada canal.
- Posibilidad de control de dispositivos de terceros.
- Interfaz web para personalización por parte del usuario.
- Alimentación con posibilidad de PoE.

Se incluirán como suministro **dos estaciones de trabajo tipo PC** para visualizar y manejar la aplicación SaaS de mezcla de vídeo y la de mezcla de audio. En esta última, además de actuar como convertidor de MIDI/API para control de parámetros, mostrará en pantalla una visión general de los canales de entrada y salidas, master y subgrupos con vúmetros, posiciones de faders y parámetros. Serán **táctiles**, permitiendo accionar botones, faders y rotatorios. En ambos casos las pulsaciones iluminarán la correspondiente tecla del panel físico. En el caso del audio además la variación sobre los faders se mostrará al mismo tiempo en los faders motorizados de la superficie física.

12.3.3.5.3 PANEL DE CONTROL DE MACROS

Se suministrará el siguiente panel que ha de ser compatible con el sistema de producción propuesto:

1 Panel hardware para control de macros con, al menos, las siguientes características:

- Panel con conectividad mediante IP a la nube pública/privada mediante un puerto Ethernet 10/100/1000 Mbps.
- Panel con pantalla LCD táctil, al menos 24 botones físicos LCD y jog dial. Tanto pantalla como botones con posibilidad de mostrar colores, texto e imagen.
- Pantalla con profundidad de color de 24 bit y al menos 600 cd/m2 de brillo.
- Configurable y personalizable donde se puedan diseñar funciones, ajustes, control de parámetros, cambios de página, etc.
- Podrá realizar cualquier acción del workflow a definir como parte de este desarrollo.
- Formato de rack de 19” y 2 UR con fondo menor de 10 cm.
- Alimentación con posibilidad de fuente externa en cuyo caso el conector tendrá enclavamiento.

12.3.3.5.4 PLATAFORMA DE ACCESO A PORTAL DE SERVICIOS

El sistema estará basado en una plataforma integrada permitiendo disponer y acceder a diferentes aplicaciones conectadas entre sí mediante un flujo de trabajo que deberá definirse.

Existirá un **elenco completo de aplicaciones** a utilizar: mezcladores, multiviewers, procesadores, reproductores de clips e incluso monitoreado técnico mediante aplicación (WFM y vectorscopio). También existirá la aplicación que permita disponer en un lugar remoto una señal para monitoreo directamente a un puesto de trabajo sin necesidad de un hardware específico, simplemente una estación de trabajo tipo PC.

Dispondrá de **integraciones** con aplicaciones de terceros (orquestradores) de cara al arranque (spin up) y parada (spin down) de las aplicaciones. No obstante, no es obligatorio que el orquestador controle estas acciones en este proyecto, ya que el paso a trabajar con este sistema será una acción manual ejecutada mediante el panel de control de macros descrito en el punto anterior.

Se entregará como parte del suministro una **estación de trabajo tipo PC** donde irá instalada la aplicación de acceso al portal de servicios para su gestión desde el puesto técnico o de coordinación. El acceso a este portal será mediante proceso de autenticación con usuario y contraseña.

El **portal** debe presentar el detalle del consumo por tiempo de uso (aplicaciones trabajan sobre un concepto de *pay as you go*), así como la posibilidad de arrancar, detener, interconectar y crear/almacenar flujos de trabajo que se puedan llamar y ejecutar como un mismo bloque. Estas llamadas también se podrán realizar con el **panel de control de macros** (panel hardware descrito en el punto anterior) mediante botones físicos o pantalla táctil, como un “atajo” que imprima celeridad al proceso. La configuración de las aplicaciones, diseño de salidas multi pantalla, asociación de señales y parámetros sobre las superficies de control, etc. también podrá realizarse desde el PC referido.

Todas las aplicaciones y funcionalidades podrán ser desplegadas tanto en procesamiento local (Nodo Local) como en plataformas cloud públicas (Nodo Cloud en AWS, Azure, Google Cloud o equivalente).

Será responsabilidad del adjudicatario incluir todos los elementos, tanto de hardware como de software, así como elementos auxiliares (cables, fuentes de alimentación, switches, adaptadores mecánicos y cualquier elemento agregador de los módulos que conformen los paneles, interfaces, etc.), necesarios para la interconexión y el correcto funcionamiento de la solución propuesta.

La empresa ofertante debe garantizar durante, al menos, 5 años, la existencia de repuestos de los elementos incluidos en la solución (excepto los elementos COTS/IT). De tal forma que, en caso de avería de alguno de sus componentes, el sistema pueda seguir en producción durante el tiempo mencionado.

12.3.3.5.5 ELECTRÓNICA DE RED EN CAPA DE CONTROL

El sistema se integra en una capa de control que establece comunicación entre los elementos trabajando en local y con la nube; a saber, Nodo Local, panel de control de macros, paneles remotos auxiliares de mezcladores de audio/vídeo, PCs de control de aplicaciones, PC de control de plataforma de servicios SaaS, etc., además de la propia conexión de salida hacia la internet.

Dicha electrónica deberá ser suministrada en el presente Lote, siendo independiente del resto de electrónicas de red y adaptada a las necesidades de la capa de control de la nube. Para el intercambio de señales de a/v con el Nodo Cloud se considerará un enlace de entrada/salida con la nube de 10 Gbps.

Existirá un mecanismo para mantener esta capa de control desconectada de la internet pública mientras no se trabaje bajo el modelo de “PRODUCCIÓN REMOTA COMPLETA” anteriormente descrito. Este mecanismo será propuesto y descrito en la oferta técnica al presente Lote.

12.3.3.6 APLICATIVOS SOFTWARE PRESTADOS POR EL SISTEMA

Se detallan a continuación las aplicaciones mínimas que para este proyecto han de estar disponibles en el Portal de Servicios de Aplicaciones ofertado, tanto para su ejecución en el Nodo Cloud como para su ejecución en el Nodo Local.

12.3.3.6.1 APLICACIÓN MEZCLADOR DE SEÑALES DE VÍDEO

Dispondrá de las siguientes funcionalidades y características técnicas:

Funcionalidades:

- La aplicación mezclador deberá poder trabajar en 3G y HD, según se requiera en cada producción.
- Capacidad de trabajar con al menos un banco mezcla/efectos, con hasta 6 keyer y posibilidad de llegar hasta 3 bancos.
- Todos los keyers podrán comportarse como luma key, key lineal y chroma key.
- Todos los Keyers tendrán generador de cortinillas y generador de borde independiente, con su propio conjunto de teclas e indicadores.
- Capacidad de insertar archivos gráficos mediante fill + key o reproducir ficheros de entre diferentes formatos (secuencias TGAs, JPEG, TIFF, GIF, BMP, PNG, AVI, MOV, MP4) o clips con audio asociado, previamente transferidos al sistema local y utilizables en el bus M/E.
- Capacidad de reproducir audio asociado a efectos o transiciones.

Características técnicas:

- Admitirá 20 entradas y será capaz de entregar 12 salidas, manejando los siguientes formatos de entrada y salida:
 - **HD:** 720 – 50p, 1080 – 50i, al menos en 12 entradas y 6 salidas.
 - **3G:** 1080 – 50p, al menos en 8 entradas y 6 salidas.
- Admitirá señales NDI, SRT y JPEG-XS de contribuciones remotas para participar en la mezcla, tanto local como remota, tratándolas de forma síncrona.
- Salida para monitorado multipantalla, en formato 1080p50, con al menos 12 ventanas en imagen (PIP), representando tanto entradas como salidas y con indicación de fuente y tally.

- Compatibilidad HDR HLG, es decir si la señal tiene este formato, será transparente y lo dejará pasar.
- Proceso interno a 10 bits, 4:2:2.
- Retardo ≤ 1 frame (cuando se ejecuta en el Nodo Local).
- Memoria de almacenamiento de señal de vídeo con audio embebido en forma de diapositivas o clips de, al menos, 64 GB de acceso instantáneo.
- Compatibilidad con panel físico remoto descrito anteriormente.

12.3.3.6.2 APLICACIÓN MEZCLADOR DE SEÑALES DE AUDIO

Dispondrá de las siguientes funcionalidades y características técnicas:

Funcionalidades:

- Capacidad de asignar cualquier audio disponible en la nube a un canal de entrada.
- Capacidad de seleccionar un par estéreo de entre varios de la misma fuente.
- Capacidad de crear una fuente mono a partir de una fuente estéreo.
- Para cada fuente, control de panorámico, ganancia y volumen.
- Modos de mezcla/operación post-fader, pre-fader y solo.
- Capacidad de aplicar a entradas, salidas y subgrupos, los siguientes procesados:
 - Ecualización con filtros paso alto/bajo, high/low shelf y alternative peaking/bell.
 - Compresión con control de ganancia, ataque, release, threshold y ratio.
- Posibilidad de disponer de monitorado de señal de video asociada a cada canal de audio, así como medida en tiempo real con vúmetros.
- Capacidad de guardar la configuración en el flujo de trabajo, de forma que cuando se reestablezca todas las asignaciones permanezcan como se dejaron en la última sesión.

Características técnicas:

- 64 entradas de audio.
- 8 subgrupos de mezcla post-fader tratables como una única fuente.
- 16 salidas de audio, indicando a su selección todas las entradas de audio participantes en la salida.
- Compatibilidad con panel físico remoto descrito anteriormente mediante MIDI.
- Integración con monitor de vídeo externo para presentación de interfaz gráfico.

12.3.3.6.3 APLICACIÓN GENERADOR DE MONITORADO MULTIPANTALLA

Dispondrá de las siguientes funcionalidades y características técnicas:

Funcionalidades:

- Capacidad de componer un layout de multiviewer de al menos 20 PIP, señales fuente originariamente sin compresión en los formatos que se indican más abajo.
- Capacidad de disponer en layout, para cada fuente: UMD, indicador de tally, vúmetros de los audios asociados.

- Capacidad de generar el layout de salida en orientación horizontal o vertical.
- Detección de negro, congelado o ausencia de señal de audio.
- Existencia de layouts preconfigurados.
- La asignación de fuentes a PIPs podrá realizarse desde la plataforma PC de acceso al portal de aplicaciones y desde el panel de control de macros.

Características técnicas:

- Admitirá 20 entradas y será capaz de entregar 1 salida por instancia de aplicación manejando los siguientes formatos de entrada (la salida sería 3G):
 - **HD:** 720 – 50p, 1080 – 50i, al menos en 12 entradas.
 - **3G:** 1080 – 50p, al menos en 8 entradas.
- Admitirá señales NDI, SRT y JPEG-XS de contribuciones remotas como fuentes participantes en el layout de salida (junto con las señales sin compresión del punto anterior), tratándolas de forma síncrona.
- En el escalado de las señales hacia los PIP podrá hacerlo en hasta 48 PIP.

12.3.3.6.4 APLICACIÓN CONVERTOR DE FRECUENCIA DE CUADRO

Dispondrá de las siguientes funcionalidades y características técnicas:

Funcionalidades:

- Conversión de frecuencia de cuadro por compensación de movimiento y correlación de fase con la máxima calidad broadcast.
- Procesamiento en tiempo real.
- Procesamiento de hasta 16 canales de audio aplicando el delay equivalente al procesamiento de vídeo, además de funciones de control de ganancia y shuffling.
- Conversión up, down y cross.
- Procesamiento HDR <-> SDR con LUTs personalizadas.
- Funcionamiento en nube pública, privada o híbrida.

Características técnicas:

- Admitirá los siguientes formatos de entrada y salida:
 - **SD:** 525/625
 - **HD:** 720 – 50/59.94/60p, 1080 – 50/59.94/60i, 1080 – 23/24/25/29/30p
 - **3G:** 1080 – 50/59.94/60p
 - **UHD:** 2160 – 50/59.94/60p
- Posibilidad de conversión de normas entre cualquier formado de los referidos como entrada y cualquiera de los referidos como salida.
- Sobre la misma entrada función de doble canal de conversión (con la misma frecuencia de cuadro de salida).
- Posibilidad de convertir HDR (PQ y HLG) a SDR, HDR (PQ y HLG) a HDR (HLG y PQ) y de SDR a HDR (PQ y HLG).
- Posibilidad de conversión entre espacios de color REC601, BT709 y BT2020.
- Legalización de componentes RGB 700, 721 y 735.

12.3.4 ACTUALIZACIÓN A UHD-IP EQUIPO DE MEDIDA

Deberá actualizarse a UHD el equipo de medida que se encuentra actualmente en mantenimiento técnico (y que figura en el *Anexo II – “Diagrama de bloques de vídeo”* anexo a este expediente). La composición del suministro de este ítem es la siguiente:

1 Actualización del Medidor Telestream a UHD IP según SMPTE ST 2110.

Número de serie: MPS-200_S011207.

Número etiqueta TVE: 745963.

El equipo, para su actualización, requerirá de las siguientes licencias a añadir:

- Licencia MPSPDP-25GE: adds a node-locked license for 25GE support.
- Licencia MPSPDP-FMT-4K: adds a node-locked license for 4K formats and enables 6G/12G-SDI.
- Licencia MPSPDP-PROD: adds a node-locked license for production feature sets, this includes Stop, False Color, Light meter, HDR/WCG Conversion, CIE, and HDR Measurements.
- Licencia MPSPDP-EXTNDSP: adds a node-locked license for enabling extended desktop (MPD models include this license as standard).
- Si fuera necesario para dotar al equipo de capacidad de generación de señal TEST en UHD IP 2110, se incluirá la licencia pertinente. Actualmente el equipo ya dispone de la siguiente licencia: MPSPDP-GEN.

Como elementos hardware, se añadirán los siguientes:

- 2x MP-SFP 25GESR: PRISM A 25G Ethernet short range 850 nm transceiver module.

12.3.5 SISTEMA DE ORQUESTACIÓN Y CONTROL BROADCAST

La composición de suministro de este ÍTEM es la siguiente:

El sistema de orquestación ha de controlar (a través de la red de control) todas las marcas y modelos de los equipos intervinientes en la instalación, **manejando todos los tally y el etiquetado (labelling)** de forma centralizada. La creación de **presets de trabajo** permitirá una reconfiguración rápida del estudio de una producción a otra. Los cambios han de ser inmediatos. Cada usuario/puesto de control dispondrá de un **interfaz** (panel hardware o software) **adaptado** a sus requisitos técnicos y operativos.

El **control de los dispositivos** se realizará, siempre que sea posible, haciendo uso de las especificaciones NMOS. Se utilizará **NMOS IS-04 para el registro de los dispositivos**, debiendo existir un servidor de registro y descubrimiento de dispositivos (RDS) o equivalente, bien localmente en el servidor del orquestador, bien como servidor independiente. En cualquier caso, el broadcast controller actuará como cliente NMOS del sistema que resuelva la comunicación con los dispositivos NMOS. Se utilizará **NMOS IS-05 para la conexión entre dispositivos** mediante SDP patching. En caso de que no sea posible la comunicación por

NMOS, el control de dispositivos y la conexión entre los mismos se harán mediante protocolos generalizados como Ember+ o propietarios.

Por tanto, **se entregará un sistema de orquestación y control broadcast**, que tendrá los siguientes **elementos hardware/software** (diferentes elementos/funcionalidades pueden residir en el mismo servidor), siendo:

- Servidores redundantes de control trabajando en cluster, garantizando el reparto de la carga y su derivación de uno a otro en caso de fallo de un servidor.
- Servidor de registro y descubrimiento de dispositivos.
- Servidores redundantes para control de dispositivos por protocolos no estándar.
- Servidor SNMP para monitorización de equipos y generación de alarmas.
- Paneles hardware y software de control.

En cuanto al **routing** de señales, el orquestador ejecutará las acciones (mediante patcheo de ficheros SDP entre emisores y receptores) que desencadenen vía IGMP el aprovisionamiento de nuevos flujos en la red, correspondiendo el establecimiento de la trayectoria de dichos flujos a la propia electrónica de red (por tanto, **NO SDN**).

Existirá una **integración con la electrónica de red mediante API**, de forma que reciba información sobre las características y trayectoria de los flujos establecidos e información sobre la telemetría de los propios switches, y las presente al operador **con una herramienta más adaptada al entorno broadcast**. Dicha herramienta proporcionará tanto una representación gráfica de la topología de red con todos los *endpoints*, su ubicación y cómo están interconectados, como la representación en tiempo real de los *streams* existentes en la red.

Finalmente, el **sistema de alertas** (por SNMP) informará sobre las alarmas que se produzcan en los diferentes dispositivos, mediante vigilancia de ciertos parámetros de los mismos (temperatura, estado de las fuentes, pérdida de comunicación, caída de un servidor, etc.).

La **herramienta de orquestación** contará como uno de sus componentes fundamentales el broadcast controller. En conjunto ofrecerán las siguientes **funcionalidades**:

- **Autodescubrimiento** de equipos y puesta en cuarentena antes de su adhesión final, siempre autorizada por el operador. Compatibilidad con AMWA NMOS IS-04.
- **Acceso mejorado al enrutamiento** de señales mediante sencillas acciones de enlace entre dispositivos, permitiendo el filtrado de las señales por etiquetas. Compatibilidad con AMWA NMOS IS-05.
- Facilidad de acceso a la **configuración y parametrización de los endpoints** (y, en su caso, aplicativos para aquellos procesos que se ejecuten mediante software sobre plataforma servidor).
- Posibilidad de creación, almacenado y posterior **llamada a “snapshots”** representando la configuración del estudio. Incluye:
 - Puntos de cruce.
 - Llamada a configuraciones de: proyectos de mezcladores de vídeo y audio y pre-sets del sistema multipantallas.
 - Llamada a salvos.
- **Paso manual y automatizado a configuración de emergencia** ante situaciones tales como, por poner un ejemplo, la caída del mezclador de vídeo, o parte del mismo,

con reasignaciones inmediatas de envíos a líneas de matrices de control central y redacción (PGM, PGM-R, PERS-1 y 2, CF), envíos a plató y terraza, etc.

- **Capacidad de asignación y liberación de recursos de forma dinámica.** Esto implica el establecimiento automático de una cadena de procesamiento mediante los recursos disponibles en un pool. Por ejemplo, ante la solicitud de conexión de una fuente HD a un destino UHD, el sistema enrutaría la fuente a un UDC disponible, y la salida del mismo al destino UHD, sin intervención del operador ni en la selección del recurso ni en las operaciones de enrutado. La posterior liberación del recurso podrá hacerla el operador de forma manual o el propio orquestador de forma programada.
- **Gestión de tallies y etiquetado de señales.** El etiquetado será multinivel, diferenciando para una misma señal la etiqueta en: paneles HW de control, UMD de multipantalla, tecla LCD del mezclador de vídeo, TAG en cliente SW del orquestador, etc.
- **Gestión del Joystick override de las RCP de cámara.** La conmutación manual del joystick se traducirá en un enrutado al puesto de WFM y monitor de grado 1 correspondiente.

En resumen, los componentes del sistema de orquestación ofrecerán estas funcionalidades:

- **Control** de dispositivos y **enrutamiento** de señales.
- **Integración con la electrónica de red** exclusivamente para monitorización.
- Posibilidad de definición de **grupos y usuarios con diferentes roles**.
- Monitorización y generación de **alarmas** con avisos interactivos.
- Automatización de procesos de conmutación a emergencia ante fallos.

Se suministrarán dos PCs cliente para la gestión y el monitorado del sistema de orquestación y control, de los cuales se dotará a uno de ellos con dos monitores para una mejor visualización del sistema. Las ubicaciones serán:

- Sala de Aparatos del Estudio B4 (pantalla simple).
- Mantenimiento Técnico (pantalla doble).

12.3.5.1 Paneles hardware y software

Para el control del enrutamiento de señales entre orígenes y destinos por parte del operador, se suministrarán diversos **paneles hardware**, cuya programación se adecuará a los destinos a controlar y fuentes a conmutar. El uso de paneles tipo hardware (botonera), permite equiparar la forma de ejecutar las operaciones de enrutamiento de señales al método y forma seguido tradicionalmente, de manera que la experiencia del operador no se ve alterada. Ciertos paneles montarán control rotatorio basado en encoder para la regulación de parámetros lineales, funcionalidad interesante para determinadas aplicaciones.

Para la gestión del sistema por parte de los técnicos y operadores, se plantea al menos, el **suministro de los siguientes paneles físicos** como mínimos necesarios:

8 Paneles hardware de 17 teclas para conmutación de señales para Shading de Control de Cámaras (x2), Supervisor HDR en Control de Cámaras (x2), envíos al MVW de Control de Cámaras (x1), Control de Iluminación, llamada a salvos de emergencia y producción en la nube y un panel de repuesto con, al menos las siguientes características técnicas:

- Panel hardware de 17 teclas LCD multicolor.
- 4 entradas/salidas (2/2) de GPIO.
- Conexión a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, a saber; Virtual Studio Manager (VSM) de la firma LAWO.
- Incluirá las licencias/puertos de control pertinentes, si estos son requeridos por VSM.
- Botones configurables mediante software vsmPanel, con posibilidad de declaración de un número ilimitado de páginas y utilización de herramientas de navegación.
- Posibilidad de configurarlo como panel SingleBus o panel MultiBus, controlando uno o varios destinos.
- Ejecución de acciones (incluso acciones múltiples tipo macro) y representación del estado de las conmutaciones en tiempo real.
- Formato de rack de 19" y 1 UR de altura.

4 Paneles hardware de 34 teclas para conmutación de señales, para los puestos de: Multibus Mezclador de vídeo, Editor, Control de Sonido y un panel de repuesto con, al menos las siguientes características técnicas:

- Panel hardware de 34 teclas LCD multicolor.
- 4 entradas/salidas (2/2) de GPIO.
- Conexión a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, a saber; Virtual Studio Manager (VSM) de la firma LAWO.
- Incluirá las licencias/puertos de control pertinentes, si estos son requeridos por VSM.
- Botones configurables mediante software vsmPanel, con posibilidad de declaración de un número ilimitado de páginas y utilización de herramientas de navegación.
- Posibilidad de configurarlo como panel SingleBus o panel MultiBus, controlando uno o varios destinos.
- Ejecución de acciones (incluso acciones múltiples tipo macro) y representación del estado de las conmutaciones en tiempo real.
- 2 de ellos (editor y control de sonido) con posibilidad mediante encoder de regulación de parámetros / extraer el audio de la fuente preseleccionada a un monitorado de audio.
- Formato de rack de 19" y 2 UR de altura.

3 Paneles hardware de 50 teclas con encoder para conmutación de señales y regulación de parámetros, para el puesto de Mantenimiento Técnico, Coordinador y otro de repuesto con, al menos las siguientes características técnicas:

- Panel hardware de 50 teclas LCD multicolor.
- 4 entradas/salidas (2/2) de GPIO.
- Conexión a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, a saber; Virtual Studio Manager (VSM) de la firma LAWO.
- Incluirá las licencias/puertos de control pertinentes, si estos son requeridos por VSM.
- Botones configurables mediante software vsmPanel, con posibilidad de declaración de un número ilimitado de páginas y utilización de herramientas de navegación.
- Posibilidad de configurarlo como panel SingleBus o panel MultiBus, controlando uno o varios destinos.
- Ejecución de acciones (incluso acciones múltiples tipo macro) y representación del estado de las conmutaciones en tiempo real.
- Posibilidad mediante encoder de ajustes de delay y extracción del audio de la fuente preseleccionada a un monitorado de audio.
- Formato de rack de 19" y 2 UR de altura.

Otra versión de este tipo de control es el uso de **paneles software** altamente visuales y personalizables, en los que mediante acción táctil se accede a un amplio abanico de funcionalidades relativas a enrutamiento de señales y control y configuración de parámetros del equipamiento. Estos recursos, hasta ahora no accesibles desde los clásicos paneles hardware, se pueden disponer de forma agrupada, suponiendo una mejora de las capacidades de operación en los puestos de gestión, no como sustitución de los paneles hardware, sino como complemento a ellos.

Por ello se plantea al menos, el **suministro de los siguientes paneles software** como mínimos necesarios:

2 Panel software, para el puesto de Mantenimiento Técnico y Sala Aparatos Estudio B4 compuestos por los siguientes componentes/funcionalidades:

- Estación de trabajo específica con pantalla tipo multitáctil "todo en uno" de 23,8".
- Licencia requerida.
- Conexión a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45.
- Posibilidad de actuación desde diferentes ubicaciones y de forma concurrente.

El adjudicatario de este proyecto incluirá en su propuesta el detalle de elementos que componen la red de control, tanto de elementos hardware, como de licencias y controladores necesarios para el volumen de equipamiento a controlar, ofreciendo una representación en forma de diagrama de conexionado con el detalle de la ubicación de los conmutadores de red y sus interconexiones entre ellos, con el core de dicha red, y con los *end devices*.

12.3.5.2 Licencias y puertos de control

Todos los dispositivos controlados por el orquestador lo están por encontrarse conectados a la misma red de control en la que están los servidores. Para ello, cada uno de los dispositivos consume al menos un puerto físico de la red de control y, en su caso, una licencia de control por parte del sistema de orquestación.

Por ello, para **todos y cada uno de los equipos de nueva adquisición (*)** que, formando parte de este expediente, han de quedar bajo el control del orquestador se deberá incluir en la oferta la licencia de control correspondiente, teniendo en cuenta que en función del equipamiento puede variar el número de puertos necesarios y su naturaleza.

El oferente ofrecerá un listado de los puertos de control incluidos en la oferta, referidos a los dispositivos concretos a controlar, indicando para cada uno de ellos: marca y modelo estimados del dispositivo a controlar, número de dispositivos de este tipo, número de puertos necesarios por cada dispositivo, protocolo de conexión y funciones a controlar, indicando finalmente el número de puertos ofertados.

(*) incluidos el sistema de cámaras heredado, el medidor PRISM Telestream heredado y el sistema de audio heredado que también forman parte del proyecto, recientemente adquiridos, que se han de integrar con la instalación.

12.3.5.3 Módulo de entradas y salidas GPIO

Para la gestión de los tally del Estudio B4 se entregará una solución (basada en unidad de entrada/salida de tally y la aplicación de gestión correspondiente o no), compatible con el orquestador ofertado.

12.4 GESTIÓN DE PROYECTO

12.4.1 DIRECCIONES DE PROYECTO

Para la ejecución del Proyecto se constituirán dos direcciones:

12.4.1.1 Dirección de ingeniería nombrada por RTVE

La Dirección de Ingeniería de RTVE está integrada por el equipo formado por el Jefe de Proyecto nombrado por la Corporación RTVE y redactor del presente Pliego, junto con el personal designado de la Dirección de Medios Técnicos del Centro de Producción de Torrespaña.

La Dirección de Ingeniería, como autora y responsable del Proyecto, será la única capacitada para modificarlo, debiendo el Jefe de Instalación comunicar los problemas que se susciten y proponer las soluciones que considere más eficaces.

12.4.1.2 Jefe de instalación y Encargado de instaladores

El **Jefe de Instalación** pertenecerá a la plantilla de la empresa adjudicataria y poseerá los conocimientos, titulación académica y **probada experiencia en telecomunicaciones e instalaciones digitales de vídeo sobre IP ST 2110**. Ostentará titulación universitaria en concordancia (Ingeniero Superior / Máster en Ingeniería Telecomunicación o Ingeniero Técnico / Grado en Ingeniería Telecomunicación) y dirigirá la ejecución de este Proyecto. Serán responsabilidades suyas, además de las derivadas de la instalación técnica, las propias en materia de prevención de **riesgos laborales**, debiendo en todo momento hacer que el personal bajo su mando cumpla la legislación vigente en materia de seguridad laboral, velando por la utilización de los **EPI** (Equipos de Protección Individual), y prestando especial atención a los riesgos derivados de: trabajos en altura, manipulación de suelos técnicos, trabajos con energía eléctrica en baja tensión, tendido de cableado por trazados en falsos techos y suelos, manejo de mobiliario y paquetes de tamaño grande y pesados, manejo de máquinas herramientas portátiles, herramientas de corte, herramientas de mano como destornilladores, alicates, soldadores, equipos electrónicos para medidas y sistemas de mecanizado de equipos y accesorios para televisión. Ejercera también, la interlocución única con la Dirección de Proyecto de RTVE.

Con la intención de solventar los problemas que surjan, ambas Direcciones mantendrán al menos una reunión semanal, con día y hora a concretar entre Direcciones de Proyecto. Durante la primera reunión, una vez comunicada la adjudicación, se realizará el replanteo de la instalación.

La plantilla de profesionales instaladores deberá estar formada por especialistas en todas las materias propias de una instalación de estas características, y estar dimensionada para afrontar trabajos simultáneos en diferentes salas, garantizando el cumplimiento de la planificación aprobada por Dirección de proyecto. Estará encabezada por un **Encargado de Instaladores**, que será Técnico Especialista en instalaciones de audio/vídeo/datos/fibra, con experiencia en instalaciones de características similares a las del objeto del contrato.

CRTVE exigirá al adjudicatario, la acreditación de que los recursos asignados han participado como Jefe y Encargado de Instalación, respectivamente, en al menos 3 instalaciones realizadas en los últimos tres años (dicha participación también aplicable al equipo de instaladores, aunque sea en distintos trabajos) similares a la del objeto de este expediente. Esto es, instalaciones broadcast que consten de estudio de televisión con controles de estudio, y equipamiento broadcast como matriz de vídeo, mezcladores audio/vídeo, cámaras, electrónica modular, etc. Esta acreditación se realizará aportando la documentación detallada de los trabajos realizados por el Jefe de Instalación y Encargado del equipo de instaladores.

Para CRTVE resulta imprescindible que los responsables encargados que se asignen a la ejecución del proyecto dispongan al menos de la capacidad y la experiencia que se exige en proyectos de esta envergadura, puesto que los trabajos se realizarán en espacios dedicados a la producción y emisión de programas cuyas características técnicas requieren conocimientos en el manejo e instalación de materiales muy concretos.

Aclarar que cuando en este documento se emplean los términos Jefe, Ingeniero, Profesional Instalador o Técnico, se hace referencia en término neutro a la función que debe desa-

rollar, en ningún caso se refiere a una cuestión de género de la persona que debe desempeñar las funciones, pudiendo ser indistintamente hombre o mujer, siempre con la debida competencia profesional y titulación académica.

12.4.2 DOCUMENTACIÓN Y MEDIOS A APORTAR

El oferente incluirá en su oferta la siguiente información sobre el proyecto y el personal que trabajará en él (la información requerida es de carácter laboral, sin tener que incluir datos personales, para no entrar en conflicto con la Ley de Protección de Datos), cumpliendo además los requisitos en cuanto a aportación de medios que se detallan a continuación:

- **Currículo laboral “ciego”** de todo el personal designado para trabajar en el proyecto, incluyendo: Jefe de Instalación, Encargado de Instaladores y equipo de instaladores. En el caso de que toda o parte de la plantilla sea subcontratada, deberá advertir de ello en la oferta y no existirá ninguna relación económica ni laboral entre la subcontrata y RTVE. Cualquier reclamación o discrepancia existente entre la subcontrata y la empresa adjudicataria, será resuelta entre ambas, sin que se origine reclamación alguna contra RTVE, ni se manifieste en un incumplimiento del calendario de la instalación ni en la calidad de su ejecución y acabado final.
- **Planificación detallada de las distintas fases y tareas de la instalación** aportando información acerca de los recursos humanos en cuanto organización y perfil asignado a cada tarea, días y horas empleadas en la misma. Incluyendo un diagrama de Gantt. La plantilla deberá estar formada por especialistas en todas las materias propias de una instalación de estas características, y estar correctamente dimensionada.
- El recurso humano referido dispondrá de los **equipos de protección individual (EPI)** necesarios para el desarrollo de sus funciones con seguridad (según proceda; guantes, casco, gafas, calzado y ropa de protección, línea de vida, etc.). Dicho equipo le será proporcionado por parte de la empresa proveedora de dicho recurso.
- Así mismo, los recursos de instalación contarán con el correspondiente **certificado de haber superado el curso homologado de trabajos en altura**, limitándose esta obligatoriedad a los recursos que vayan a realizar labores de instalación bajo esta condición.
- En el caso referido en el punto anterior, corresponderá a la empresa proveedora de los recursos de instalación correr con los gastos derivados del **alquiler de la maquinaria específica necesaria para el trabajo en altura**.
- La **aportación de herramienta** también corresponderá a la empresa proveedora de los recursos de instalación. Este punto incluye toda aquella herramienta necesaria para el desarrollo de los trabajos tipo: herramienta eléctrica (taladro, sierra eléctrica, soldador...), herramienta de mano (atornillador, alicate, tijera...), escalera, etc. También aportará **elementos de señalización** (cuando el suelo esté abierto para prevenir sobre el peligro que conlleva) tipo cono, cartel, etc.
- Para toda la instalación el adjudicatario **atenderá a la normativa interna de RTVE Instalaciones** relativa al montaje de equipamiento, cableado y conexionado, que

será puesta a su disposición por parte de la Dirección de Ingeniería nombrada por RTVE.

El adjudicatario será el encargado de la correcta integración y desarrollo de la globalidad del proyecto, coordinando los suministros y trabajos a realizar por los distintos fabricantes implicados, para lo cual el Jefe de Instalación, deberá disponer del necesario apoyo logístico por parte de la empresa adjudicataria.

12.5 SERVICIOS DE INSTALACIÓN

Los trabajos incluyen:

- Los **servicios de instalación** de un sistema de media sobre IP formado por todo el equipamiento nuevo adquirido **en todos los Lotes** de este expediente y de aquel que no perteneciendo a este expediente se refiera expresamente. En este último punto cabe destacar el sistema de audio y las cámaras.
- La **aportación de materiales** para dichas instalaciones.

Los trabajos serán llevados a cabo por un **equipo de instaladores encabezado por un Encargado de Instalación**.

12.5.1 COMPETENCIAS DEL ADJUDICATARIO EN MATERIA DE INSTALACIÓN

Durante el desarrollo de los trabajos de ejecución del proyecto, el adjudicatario asumirá las siguientes competencias, y aportará los materiales descritos a continuación, con objeto de acometer el trabajo con calidad y terminaciones profesionales, que garanticen una durabilidad de la instalación en óptimas condiciones. Las competencias que deberá asumir el adjudicatario, junto con su equipo de instaladores, son las siguientes:

- Elaboración de la planimetría.
- Planificación.
- Aportación del material de instalación.
- Cableado y conectorización. Identificación.
- Montaje de equipamiento y mecanización en mobiliario técnico.
- Puesta en marcha y configuración.

12.5.1.1 Elaboración de la planimetría

Llevará a cabo el desarrollo de la ingeniería y planimetría de detalle de todas las señales representadas en los diagramas de bloques adjuntos bajo las directrices dadas por la Dirección de Proyecto nombrada por RTVE. Dicha planimetría será completa, incluyendo:

- Diagramas unifilares de Autocad relativos a la instalación, diferenciados por cada tipo de cableado (audio, video, control, fibra) y/o por áreas, indicando la ubicación exacta de los equipos, paneles de conexiones, electrónica de red, etc.

- Rack mounting en Autocad de las diferentes salas y ubicaciones, incluyendo mesas y racks.
- Listados de cables organizados por tipos de señales.
- Listados Excel con asignaciones de direcciones IP unicast/ multicast, equipos conectados a puertos de electrónica de red, tipo de conexión en puerto y ancho de banda, distribución de señales por enlaces de fibras, etc.
- Listado Excel inventario de equipamiento del Estudio B4 en IP, con todo tipo de información relevante como: nombre del equipo, marca y modelo, número de inventario de RTVE, número de serie, ubicación o lugar de almacenaje (si es repuesto), descripción del equipo o de la tarjeta/gadget, etc.
- Pineado de todos los conectores especiales, de remotos y de control, así como aquellos que concentran varias señales en un mismo conector (si procede).
- El adjudicatario entregará una copia completa en papel y dos en pen-drive (además del volcado de los ficheros sobre carpeta compartida que se pueda establecer con la Dirección de Proyecto de RTVE) en los formatos indicados.

El detalle aquí relacionado no exime de la aportación de cualquier otro tipo de diagrama o información que se determine interesante para proporcionar un conocimiento profundo y clarificador de la instalación, sobre todo de cara a facilitar las labores de mantenimiento y de resolución de incidencias.

También se considera documentación del proyecto los archivos software de configuración de los diferentes sistemas (configuración de switches de datos, configuración y proyectos de mezcladores de vídeo y audio, de layouts de multipantalla, configuraciones del orquestador/BC y, en general, toda configuración de equipo exportable a fichero), los cuales deberán ser aportados en soporte tipo pen-drive, al menos por duplicado.

12.5.1.2 Planificación

En la oferta se presentará una **planificación detallada de la secuencia de trabajos** de instalación, configuración y puesta en marcha, aportando información acerca de los días y horas empleados en los mismos, recursos humanos asignados a cada tarea, etc. Incluirá un diagrama de Gantt y responderá a las necesidades de RTVE expresadas en este Pliego, sirviendo como compromiso de cumplimiento de plazos.

Será responsabilidad del adjudicatario la **coordinación con los diferentes suministradores** para ejecutar la instalación y resolver los problemas que se vayan planteando durante el desarrollo de la misma, así como la puesta en producción de los sistemas, cuyo momento de ejecución deberá concretarse entre integrador y proveedor en función del estado de avance de los trabajos de instalación.

Dada la posible **simultaneidad en los trabajos** a realizar, en las diversas áreas de la instalación, el adjudicatario deberá prever los recursos necesarios para acometer diversos trabajos a un mismo tiempo (en la medida de lo posible).

También deberá considerar un montante de horas/jornadas para **trabajo nocturno**, si lo considera necesario, para hitos como trabajos de instalación del sistema de audio que puedan ser críticos por ser parte de un sistema en producción, por poner un ejemplo.

Otra de las responsabilidades que competen al adjudicatario de este lote es el **establecimiento de un adecuado calendario para la Formación**, coherente con los hitos de avance de las integraciones, donde quede bien definida la diferenciación entre aspectos destinados a ingenieros y técnicos de soporte y a operadores de producción de audio y vídeo.

Para cumplir con todo lo anterior deberá establecer una estrecha **coordinación con la Dirección de Ingeniería** del proyecto.

El adjudicatario de este Pliego dispondrá de **60 días naturales** para el desarrollo de los trabajos, a contar desde la fecha de recepción de todo el equipamiento.

12.5.1.3 Aportación de material de instalación

Corresponde al adjudicatario de este Lote la aportación del material de instalación como cable, fibras, patch paneles, patches auxiliares y combinados, conectores, cargas, adaptadores, cables especiales, pequeños “gadgets” conversores de señal y otros elementos auxiliares de instalación que pudieran ser necesarios para la realización de la misma. Todos estos materiales se atenderán a las características de calidad profesional necesarias para este tipo de instalación y especificadas en el presente Pliego. Se presentarán en las ofertas los distintos componentes, relacionados unitariamente y con las características técnicas de cada tipo de material.

Todos los cables ofertados cumplirán la normativa ROHS.

12.5.1.3.1 Características de materiales de instalación (componentes cobre).

Para el **cableado de señales de video digital serie** se utilizará cuando proceda cable específico para señales de HD/3G; por tanto, de cubierta **color morado** y del siguiente tipo en función de la distancia:

- PERCON VK5 o equivalente, tipo 0,6/2,8, hasta 20 m.
- PERCON VK6 o equivalente, tipo 0,8/3,7, entre 20 y 65 m.
- PERCON VK7 o equivalente, tipo 1,0/4,8, entre 65 y 90 m.
- PERCON VK8 o equivalente, tipo 1,4/6,6, entre 90 y 140 m.
- PERCON VK9 o equivalente, tipo 1,6/7,1, para más de 140 m.

Sin embargo, para aquellas tiradas específicas para líneas UHD, el cable será de cubierta **color rojo (instalación fija)/marrón (latiguillos de patches)** y del siguiente tipo en función de la distancia:

- PERCON VK50 Silver+ o equivalente, tipo 0,6/4,5, hasta 25 m.
- PERCON VK60 Silver+ o equivalente, tipo 0,9/5,9, entre 25 y 40 m.
- PERCON VK70 Silver+ o equivalente, tipo 1,0/7,1, entre 40 y 60 m.
- PERCON VK80 Silver+ o equivalente, tipo 1,5/9,2, para más de 60 m.

Entendiendo como distancia los trayectos totales recorridos por la señal sin pasar por procesos de regeneración y teniendo en cuenta los pasos por patch paneles que se sucedan, que aportan cierto grado de atenuación, aunque ésta sea mínima.

Los conectores serán de la misma marca que el cable, específicos para HD/UHD según el caso y apropiados y totalmente compatibles con el tipo de cable en el que irán montados. El adjudicatario de este pliego deberá aportar certificado de homologación de cumplimiento de normativa de Alta Definición tanto para los cables como para los conectores. Para el conexionado de los equipos que lo requieran como los conversores gateway se considerará el uso de conectores mini-BNC para señal HD/UHD, en latiguillo previo a paso por patch. Igualmente también podría requerirse dicho latiguillo, previo patch, para equipos con conector HD-BNC.

El **cableado de las señales de audio** deberá ser de calidad profesional y estar claramente diferenciado por colores según sea para señales analógicas o digitales. Para el cableado de audio analógico se utilizará cable tipo BELDEN 8412, PERCON AK 220AL-FRLS o equivalente para señales de micrófono y para señales de línea cable tipo BELDEN 8451 o equivalente. Para las líneas de audio digital, tanto para señales de programas como para señales de sincronismo balanceado, se utilizará cable tipo BELDEN 1800B, PERCON AK 2111AL-AES-FRLS o equivalente. Para ambos tipos de señales analógico y digital, se utilizarán mangueras multipar cuando las condiciones de la instalación así lo aconsejen, siempre conservando las características de los pares individuales. Para las líneas de sincronismo Wordclock se utilizará cable coaxial de 75 ohm.

Para el **cableado de datos / intercom** se utilizarán cables de pares trenzados sin apantallar (UTP) tipo SYSTIMAX GigaSPEED X10 o equivalente, al menos Categoría 6, libre de halógenos, sin empalmes intermedios, terminado en sus extremos por conectores RJ-45, siempre de alta calidad, manteniendo la categoría 6 del cableado, estableciendo perfectamente la interconexión entre dispositivos, sin la aparición de “falsos contactos”, certificando cada cable antes de su conexión. El embridado de dichas líneas se realizará mediante Velcro.

El instalador garantizará en el momento de la oferta que todo el cableado y los componentes instalados igualan o superan las especificaciones de **Categoría 6** (incluyendo la instalación) y de los estándares TIA/EIA-568B y 569, IS 11801, EN 50173 y EN 50174, salvo que se indique lo contrario. Además, se proveerá una Garantía sobre Producto, Aplicaciones y EMC de veinte (20) años.

Por último, para el **cableado RF de antena** se aportará cable flexible para señales de RF tipo RG223, 50 Ohm, 6 GHz, diámetro 5.4 mm, color negro. Este cable servirá además para proporcionar alimentación a las antenas. También aportará conectores tipo BNC macho 50 ohmios adecuados para el cable RG223 anterior.

12.5.1.3.2 Características de materiales de instalación (componentes fibra).

Para el cableado y conexionado en fibra de todos los elementos a instalar se utilizarán **soluciones en fibra óptica adaptadas a cada caso**, constituyendo **cadena de conectividad** formadas típicamente por mangueras troncales terminadas en los extremos en cassettes o bandejas de seccionamiento cuando las distancias son largas. La conexión al dispositivo final se realizará en este caso mediante latiguillos o **mangueras con breakout** para un mejor aprovechamiento de los puertos de la electrónica de red por agregación. Para distancias

cortas podrán utilizarse soluciones integradas mediante cable AOC o transceptores SFP unidos por latiguillo de fibra, así como mangueras breakout, que podrán llevar los SFPs integrados (solidarios con la misma) o no.

Así, se considerarán las distancias totales a cubrir, que condicionarán la selección de la fibra entre **monomodo o multimodo**. La conexión a los equipos, se realizará mediante **transceptores SFP**, teniendo en cuenta para ello aspectos como tipo de fibra que llevará conectada, velocidad, factor de forma, etc.

Aspecto importante a tener en cuenta es el **respeto a la polaridad de las fibras** en todo el recorrido, atendiendo a si se trata de conectar un SFP contra otro (polaridad cruzada), extender las líneas entre ubicaciones (polaridad directa), o disgregar un puerto en breakout de 4 puertos, siempre garantizando la conexión de lanes de transmisión con lanes de recepción. Siendo objetivo que los latiguillos finales LC-LC duplex que conectan al equipo/puerto de switch sean siempre del mismo tipo (A to A).

Las características de los materiales en unos casos y otros serán las siguientes:

- **Mangueras de fibra:** podrán ser para su fusionado en campo, preconectorizadas mediante pigtails (para bandejas con pasamuros), o montando conectores MTP/MPO termofusionados (para cassettes), con las siguientes características en función de si los pelos de fibra son monomodo o multimodo:
 - **Mangueras monomodo:** las características que debe cumplir la manguera monomodo MTP/MPO de interior son las siguientes:
 - Conectores MPO 12 (macho en ambos extremos). Manguera para uso en interior.
 - Tipo de fibras: 12/24/32 fibras monomodo con las siguientes características:
 - OS2 (singlemode) – 9/125 µm diámetro del núcleo / diámetro del revestimiento.
 - Cumplimiento de normativas TIA-492CAAB, ANSI/TIA-568-D.3, ISO /IEC 11801, ITU G.652.D e ITU G.657.A1.
 - Resistencia al fuego IEC-60332-1 / IEC-60754-2-1/-2 / IEC-61034-2-1/-2 (LSZH).
 - Aplicaciones 10G al menos 500 m (hasta 10 km).
 - IL Max. 1310 nm/1550 nm (dB/Km): 0,5/0,5.
 - Color de la funda: amarillo. Color de conector: negro.
 - **Mangueras multimodo:** las características que debe cumplir la manguera multimodo MTP/MPO de interior son las siguientes:
 - Cable de distribución armado dieléctrico, antihumedad, flexible, libre de elementos rígidos, formado por 12/24 fibras ópticas de estructura ajustada, con recubrimiento individual a 900 micras, refuerzo común de aramida y cubierta interior, protección antioedores mediante armadura de trenza de fibra de vidrio y cubierta exterior, resistente a la llama, no emisor de humos y no propagador de incendio.
 - Conectores MPO 12/24 (macho en ambos extremos). Manguera para uso en interior.
 - Tipo de fibras: 12/24 fibras multimodo con las siguientes características:

- OM3/OM4 (multimode) – 50/125 μm diámetro núcleo / diámetro revestimiento.
 - Pérdidas de inserción típica/máxima 850 nm (dB): <0,25/<0,5.
 - Aplicaciones 10G/25G al menos 300m/100m.
- Cumplimiento de normativa ITU G.651.1, ANSI/TIA-568-D.3 e ISO /IEC 11801.
- Resistencia al fuego IEC-60332-1/ IEC-60754-2-1/-2/ IEC-61034-2-1/-2 (LSZH).
- Color de la funda: aguamarina, violeta o negro. Color de conector: negro.
- **Cassettes de fibra y bastidores.** Monomodo o multimodo según necesidades. Típicamente con 6 (12) conexiones LC duplex (fibras) a 1 conexión MPO-12 (f), o bien con 12 (24) conexiones LC duplex (fibras) a 1 conexión MPO-24 (f). Serían para los extremos de las mangueras de 6 o 12 enlaces (12 o 24 pelos) y de la polaridad adecuada.
- **Latiguillos de fibra:** podrán ser monomodo o multimodo, de longitud adecuada y con las siguientes características en cada caso:
 - **Monomodo:** LC-LC duplex proporcionando transmisión de datos full-duplex, con fibra monomodo dedicada para cada dirección y estas características: 9/125 μm (1310nm/ 1550nm) y diámetro de la cubierta de 3 mm. Color de la cubierta amarillo. Categoría LSZH (baja emisión de humos y sin halógenos). Conectores LC/UPC azules compatibles con el elemento al que irán conectados. Cumplimiento de normativa ITU-T G.652.
 - **Multimodo:** LC-LC duplex proporcionando transmisión de datos full-duplex, con fibra multimodo dedicada para cada dirección y con estas características: 50/125 μm OM4 y diámetro de la cubierta de 3 mm por cada fibra. Color violeta o rosa. Categoría LSZH según IEC 60754-1/-2 (baja emisión de humos y sin halógenos). Conectores LC/PC. Cumplimiento de normativa ITU-T G.651.1.
- **Cables breakout** siendo, según el caso de fibras monomodo o multimodo y con las siguientes características:
 - “Patch Cord” separador de fibras para conversión de MPO de 12 fibras a 4 latiguillos LC duplex, en disposición dependiente del uso que haga de las fibras el transceiver QSFP+/ QSFP28 al que irá conectado.
 - Tipo de manguera de fibra típicamente de 12 fibras.
 - En un extremo, 4 conectores LC duplex.
 - En otro extremo, conector MPO-12 compatible con la entrada MPO del transceiver al que irá conectado.
 - Longitud máxima: 10m.
- **Transceptores SFP:** se aportarán todos los transceptores necesarios para todos los sistemas (equipos, enlaces entre switches...) de todos los Lotes del expediente (a excepción de los solicitados en el propio Lote). Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:
 - Los **SFPs en extremo de equipamiento** podrán ser multimarca, Siempre certificada por el fabricante del equipo en cuestión.
 - Los **SFPs en extremo de la electrónica de red** tendrán que ser obligatoriamente de la marca de la electrónica de red, y compatibles con: la necesidad o no de

funcionar en modo breakout, el modelo del switch y la versión del sistema operativo del switch sobre el que irán montados.

- Se utilizarán **siempre que sea posible cables tipo AOC** con los SFPs fusionados en los extremos, de longitud ajustada a los sistemas que interconectan.
- No se utilizarán **nunca cables tipo DAC**.
- Se suministrará un **SFP de cada tipo** diferente de los empleados en toda la instalación, que servirá **como repuesto** de los demás. También se entregará un **cable AOC de cada tipo** de los utilizados **como repuesto** (uno de la longitud más larga utilizada para cada tipo de transceptor, no uno por cada longitud y cada tipo de transceptor). Siempre de lo entregado en el presente Lote.
- También se suministrarán (de la marca de la electrónica de red):
 - 4 **transceptores adicionales** del tipo QSFP-100G-SR MM admitiendo breakout de 4x25G, para la agregación en la electrónica de red de las **cámaras heredadas** suministradas en expediente aparte, y los cables breakout necesarios para ello (máximo 10m).
 - 2 **transceptores adicionales** del tipo QSFP-100G-SR MM admitiendo breakout de 4x25G, y 2 transceptores tipo SFP28-25G-SR MM para la conexión a la electrónica de red del **monitor forma de onda** de mantenimiento **heredado** suministrado en expediente aparte, y los cables breakout necesarios para ello (máximo 10m).

12.5.1.3.3 Material adicional de instalación

Aportará, en las cuantías necesarias para cumplir con los requisitos del proyecto:

- **Paneles combinados de conexiones**, que llevarán las configuraciones procedentes en cada ubicación resultantes de los diagramas de conectividad anexos a este expediente. Por norma general todos los pupitres recibirán las señales hacia monitores y remotos en este tipo de panel, resolviéndose el alcance del dispositivo final mediante latiguillo. Aplicable también a cajas de plató y terraza.
- **Paneles de conexiones de vídeo**, a menudo necesarios como transición entre miniBNCs o BNCs-HD montados en el equipo y las líneas hacia los destinos finales. Serán tipo LEMO o equivalente con 2 filas de 20 conectores en dos unidades de altura. Aplicable en Salas de Aparatos para todas las entradas y salidas de los Gateways contra las líneas exteriores y los destinos de monitorado.
- **Paneles de conexiones de audio**, no será necesario su suministro, pero sí su conectización, teniendo en cuenta que serán del tipo clemas euroblock. Además, para el patch de 3 filas (existente) deberán modificar las arandelas conforme al color indicado por la dirección de proyecto de TVE.
- **3 Conversores de 3G/HD-SDI a HDMI**, para necesidades puntuales de adaptación de señales HD-SDI a HDMI, con las siguientes características técnicas:
 - Equipo micromódulo de pequeñas dimensiones trabajando de forma individual.
 - Conversión 3G/HD-SDI a HDMI en formato 3G o HD con detección automática.
 - 1 entrada de vídeo digital 3G/HD-SDI con conector BNC (75Ω) y loop activo.
 - Formatos de entrada: 720p50, 1080i50, 1080p25, 1080p50.

- 1 salida HDMI con audio embebido.
- Fuente de alimentación a 220V con clavija eléctrica europea.
- Cable HDMI-HDMI de aproximadamente 3 metros.
- **4 Conversores de UHD/3G/HD-SDI a HDMI**, para necesidades puntuales de adaptación de señales UHD-SDI a HDMI, con las siguientes características técnicas:
 - Equipo micromódulo de pequeñas dimensiones trabajando de forma individual.
 - Conversión UHD/3G/HD-SDI/HDMI en formato UHD, 3G o HD con detección automática.
 - 1 entrada de vídeo digital UHD/3G/HD-SDI con conector BNC (75Ω) y loop activo.
 - Formatos de entrada: 720p50, 1080i50, 1080p25, 1080p50, 2160p50.
 - 1 salida HDMI 2.0 con audio embebido.
 - Fuente de alimentación a 220V con clavija eléctrica europea.
 - Cable HDMI-HDMI 2.0 de aproximadamente 3 metros.
- **2 Conversores de HDMI a HD/SD-SDI**, con las siguientes características técnicas:
 - Equipo mini módulo de pequeñas dimensiones que puedan trabajar de forma individual.
 - Al menos 1 entrada de HDMI con audio embebido.
 - Formatos de entrada (auto detectables):
 - 720x480i@59.94/60
 - 720x576i@50
 - 1280x720p@50/59.94/60
 - 1920x1080i@50/59.94/60
 - 1920x1080p@23.94/24/25/29.97/30
 - 1920x1080p@50/59.94/60
 - Debe de contar con un escalador que permita cualquier cruce de formato entre las entradas y salidas especificadas.
 - 2 salidas de vídeo (iguales) HD/SD-SDI con conector BNC (75Ω) con los siguientes formatos de salida elegibles por el usuario:
 - 720x576i @50
 - 1280x720p @50
 - 1920x1080i @50
 - 1920x1080p @25
 - 1920x1080p @50
 - Fuente de alimentación de 230 Vac y cable con clavija europea.
 - Cable HDMI de al menos 1,5 m.
 - Deben poder convertir a SDI cualquier tipo de señal HDMI independientemente de que la fuente sea un DVD, BLURAY, TDT, ORDENADOR o cualquier otro equipo, así como la señal de los receptores digitales de este mismo lote.
- **Cables de Fibra Óptica SMPTE 311M híbrido/PUR HD (*): 10 cables de 40 metros**, con conector LEMO 3K.93C aéreo en cada extremo (macho FUW y hembra PUW). El cable será flexible y resistente a la abrasión y a los cambios de temperatura. Debe soportar una tensión de estiramiento que proteja adecuadamente las fibras, así

como peso ligero. Los dos conectores en los extremos del cable deberán ir dotados de funda de máxima protección y tapón.

- **Sistema de distribución / extensión de KVM**, para cumplir con los requisitos necesarios de acceso desde los PCs cliente a las plataformas servidor de los diferentes sistemas incluidos en este Lote.
- **Conversores de medios eléctrico a óptico y viceversa (UTP - FO)**, para la conexión del panel de intercom de mantenimiento técnico a las dos redes roja y azul. Se ubicarán al lado de los switches de media de audio y convertirán sendos puertos de cobre con conector RJ45 en conexiones de fibra. Deberán ser equipos testeados que no pierdan la posibilidad de monitorización del estado de los puertos que convierten. Serán tipo TPLINK MC220L o equivalente con, al menos, las siguientes características técnicas:
 - Compatible con los estándares 10/100BASE-T y 100BASE-FX y entre 1000BASE-T y 1000BASE-SX/LX.
 - Interfaces SFP y RJ45 de 1Gbps.
 - Debe de permitir distancias de transmisión de hasta 20km.
 - Indicadores LED para el monitorado de actividad de red y alimentación eléctrica.
 - Formato compacto y de pequeño tamaño.
 - Contará con fuente de alimentación externa de hasta 2W.
 - Certificación CE, FCC.
 - Deberá incluirse SFP SM con conectores LC dúplex que permitan distancias de transmisión de hasta 20km.

(*) Los cables deberán incluir en cada extremo una pegatina con termo-retráctil transparente para poder identificar cada manguera. La etiqueta seguirá la siguiente nomenclatura con la siguiente enumeración: 4.1 a 4.10

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO 12.11**, según los **baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales**, que los cables de fibra híbrida de cámara guarden uniformidad, a nivel de conectorización, con el existente en RTVE (conectores LEMO), de tal forma que, se puedan utilizar las herramientas de limpieza y útiles de montaje y desmontaje disponibles en RTVE. Así mismo, al conocer el personal técnico las características del conector, facilita el mantenimiento respecto al montaje, desmontaje y limpieza de los conectores.

12.5.1.4 Cableado y conectorización. Identificación

Incluye la **aportación y extensión del cableado y conectorización** de todas las señales de datos/control, fibra, vídeo, audio, remotos, referencia BB, referencia WC, GPIO, antenas de microfonía (RF) y recepción GPS, etc., bajo las siguientes premisas:

Extenderá el cableado a través de las canaletas y rejibands destinadas a tal fin, teniendo especial cuidado en el respeto de los diámetros de curvatura y en el embridado de los madeados que puede comprometer la respuesta del cable, utilizando el cable adecuado para cada aplicación, como se describirá más adelante. Conectorizará los extremos, y procederá a la certificación de todas las líneas con el equipamiento de medida adecuado según el tipo

de línea, siendo este equipamiento propiedad del instalador y estando debidamente calibrado, y emitiendo el correspondiente documento de certificación para los casos en que se requiera. Se aportará pequeño material de instalación para los trabajos como puedan ser bridas, tubettis, etiquetas señalizadoras, etc.

Todo el cableado de cualquier tipo **será nuevo**.

Como referencia se incluyen en este Pliego diversas figuras y anexos representando la conectividad entre equipos, con indicación del número y tipo de líneas a extender entre equipos y entre áreas. Estas figuras dan una idea general del volumen de líneas a extender, siendo cadenas de conectividad en fibra, datos, video y audio para diversas ubicaciones. Incluyen el reflejo de las entradas y salidas de los gateways de audio/video sobre paneles combinados, así como las líneas UTP que llegan a estos paneles combinados.

La **extensión de cableado y conexión** incluye, además:

- La fabricación de 6 latiguillos de 15-30 m en cable de video UHD-SDI para servir como **latiguillos de conexión en Plató**, y pequeños latiguillos de entre 20 cm y 2 m para saltar y conectar entre paneles combinados y equipos dentro de mesa/rack.
- Instalación, ajuste y conectorización del **cableado RF** de las antenas ubicadas en el Plató hasta las entradas de los receptores en Control de Sonido.
- La instalación de líneas de sincronismos (habida cuenta de que la sincronización base es PTP) tradicionales como backup para todos los equipos que las dispongan e incluirá líneas de reserva en lugares estratégicos (consolas de los controles y cajas del plató y terraza) para necesidades puntuales.

El oferente deberá considerar en su oferta un pequeño porcentaje de margen (alrededor del 5%) que le permita asumir tiradas puntuales adicionales que puedan surgir.

Será responsabilidad del adjudicatario la **identificación indeleble** de todos los orígenes y destinos en el cableado, seccionamiento, paneles y racks, incluyendo la identificación de los equipos, con el sistema y norma vigente en CRTVE. No se permitirá la escritura a mano. La identificación coincidirá con la planimetría del proyecto. Dicha identificación incluye:

- Cables: se realizará atendiendo a la norma 06/13 de la Dirección técnica de RTVE, mediante el sistema adoptado por RTVE, sistema Grafoplast o equivalente, con placas color blanco alojadas en manguitos con la sección ajustada al diámetro del cable a identificar, instalados en todas sus terminaciones, situando el primer carácter del identificador junto al conector correspondiente. Todos los rótulos estarán escritos mediante plotter con tinta indeleble, no permitiéndose la escritura a mano ni con carácter provisional. Las etiquetas deberán admitir como mínimo 12 caracteres.
- Paneles: auxiliares y combinados de conexiones que montarán señalizadores.
- Equipamiento técnico: cofres, mini-módulos de todo tipo, etc. y donde se considere necesario para una correcta identificación de los medios técnicos.

La identificación de los equipos que lo requieran y de los racks se realizará con etiquetas tipo Grafoplast o equivalente con adhesivo, con fondo negro y letra blanca, del tamaño que se determine para cada equipo.

12.5.1.5 Montaje de equipamiento en mobiliario técnico

Se realizará el **montaje de todo el equipamiento suministrado en este expediente** en racks, pupitres y paneles de monitorado, además de equipamiento específico de otros expedientes, debidamente indicado.

Respecto a los **trabajos de mecanización**, corresponden al instalador la ejecución de las siguientes labores:

- La realización de los cortes convenientes, para el paso de los cables, del suelo técnico bajo el mobiliario y la eliminación de las chapas pretroqueladas de la parte baja de los racks o wallboxes serán labores a realizar por terceros, personal especialista en mecánica. No obstante, en el caso de que fuera necesario, por no estar disponible dicho personal y de forma puntual, los deberá realizar el instalador con el fin de no retrasar los trabajos de instalación.
- La ubicación final y anclaje del mobiliario, y el remate de la instalación con la fijación de tapas ciegas, puertas, etc. serán responsabilidad de terceros (personal especialista en mecánica). Las mesas deberán ser ancladas al suelo técnico para evitar que, posibles desplazamientos en la ubicación de las mesas, fueren o puedan llegar a dañar el cableado que discurre por el interior de las patas. Por ello y con el fin de no retrasar el progreso de la instalación, solamente en el caso de que fuera necesario y de forma provisional, por no estar disponible dicho personal, el instalador deberá fijar las mesas con anclajes simples para proteger el cableado hasta que se aplique la solución completa y definitiva.
- Montaje del equipamiento en mobiliario técnico, racks, etc., y de los mecanismos de sujeción del equipamiento técnico, mecanizando las tapas ciegas, guías de soporte y perfilera necesaria. También serán responsabilidad del adjudicatario las labores de recolocación de los equipos recuperados, incluidos los que, no apareciendo en los diagramas de bloques, tengan una justificada función en la nueva instalación. Por último, si fuera necesario por no estar disponible el personal mecánico, de forma puntual y con el único fin de no retrasar los trabajos de instalación, procederá al montaje de regletas eléctricas (en pupitres, paneles o racks), brazos articulados y peanas para sustentación de pantallas, y adaptadores a rack para todos aquellos elementos que, no estando especialmente preparados para ello, deban ir en capilla. Estos elementos para el montaje serán facilitados e instalados previamente por personal mecánico contratado por el área de Ingeniería de RTVE (excepto las regletas que serán suministradas por el adjudicatario de este Lote).
- Montaje de pantallas en peanas y, en el caso de las estructuras de sustentación de monitorado, solamente asistencia al personal mecánico en el montaje de las pantallas, ya sean en controles de estudio / control técnico y de ingesta, ya sean en plató.
- La recogida de los embalajes de los equipos y material de instalación, incluido el reciclado y tratamiento correcto de los residuos durante los trabajos, procurando mantener lo más limpia posible el área donde se desarrollan los trabajos.
- Prestará atención a que las baldosas de suelo técnico permanezcan cerradas en tanto en cuanto no sea necesario que estén abiertas para evitar caídas u obstaculización del paso, señalando convenientemente la zona cuando estén abiertas.

12.5.1.6 Distribución de equipamiento en racks

El oferente a este Pliego presentará en su oferta una propuesta de rack mounting, con indicación del espacio ocupado en rack por cada uno de los sistemas propuestos, e indicando la carga en cuanto a potencia se refiere que aportaría cada uno de los equipos y el número de circuitos recomendados para satisfacer la demanda de energía. También contemplará la redundancia de circuitos para los equipos que disponen de varias fuentes de alimentación.

12.5.1.7 Puesta en marcha y configuración

Para la parte de instalación “no IP”, como labores de puesta en marcha se considerarán:

- La comprobación y certificación de todas las líneas extendidas.

12.5.2 FASES DE INSTALACIÓN

El adjudicatario de este Lote es responsable en general del suministro de todo el material necesario y del planteamiento adecuado para dar conectividad a los sistemas de todos los lotes de este expediente. También le compete la instalación del cableado de fibra/cobre y de otra índole involucrado en mesas, paneles de monitorado, electrónicas de las diferentes redes y con el equipamiento IP distribuido entre diversas salas.

El equipamiento a instalar es todo el reflejado en los diagramas de bloques anexos a este expediente y equipamiento de otros orígenes, debiendo por tanto asumir el adjudicatario la instalación y el control del siguiente equipamiento proveniente de:

- Equipamiento nuevo suministrado en todos los Lotes de este expediente (incluido el presente Lote).
- Equipamiento reutilizado del propio Centro o de otras Unidades de la Corporación, que por sus características permita la integración con la nueva instalación (por ejemplo preselectores y monitores de audio, equipamiento auxiliar de audio, etc.).
- Equipamiento adquirido en otros expedientes que, apareciendo en los diagramas de bloques, deba ser instalado o trasladado para la completa y óptima operatividad del Estudio: MFO en mantenimiento, servidor de robóticas, robóticas, cámaras de Estudio, cámara PTZ, PCs, etc. Especial importancia adquiere el equipamiento de:
 - El **sistema de audio** adquirido mediante expediente S-06479-2024 "RENOVACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AUDIO DE LOS ESTUDIOS DE TORRESPAÑA".
 - El **sistema de cámaras** adquirido mediante expediente S-03048-2023, "RENOVACIÓN CADENAS DE CÁMARA PARA TORRESPAÑA Y UNIDADES MÓVILES".
 - En ambos casos solamente en lo que atañe a la dotación para el estudio B4 y se indica detalladamente en el Anexo VI.

- Elementos de instalación que puedan ser aportados por la Dirección de Área Técnica de TVE para cubrir necesidades concretas, como mesas técnicas, racks, accesorios y elementos de sujeción para los mismos, y estructuras de sustentación (brazos para fijación de monitores).

El mobiliario técnico tipo **racks y consolas técnicas** en parte será nuevo, no siendo competencia del adjudicatario el montaje de las mesas en sus ubicaciones finales, esto es; Controles del Estudio. Sí se encargará de su colocación final y anclaje sobre el suelo técnico, practicando en el mismo la reubicación de baldosas y la realización de los cortes que sean necesarios para el paso del cableado hacia el interior del mobiliario (caso de urgir por no estar presente el personal mecánico especializado). En el caso concreto de los **racks** el adjudicatario deberá rematar la instalación con la fijación de tapas ciegas, puertas, etc.

El adjudicatario de este Lote realizará, mediante la contratación de los servicios profesionales y de instalación que sean requeridos, los siguientes trabajos distribuidos en fases, cada una de las cuales comprenderá las labores y afectará a las áreas que a continuación se detallan. Deberá respetarse la integridad de la instalación existente, garantizándose su funcionamiento de cara a la emisión (aplica solo a las intervenciones en CAR y Control Central).

El adjudicatario de este Pliego dispondrá de **90 días naturales para el desarrollo de todas las fases** (incluida la fase inicial).

En una **primera fase inicial** se realizará la planimetría de la instalación global, al tiempo que se procede a la adquisición del necesario material de instalación, de tal forma que el mismo día que se haya aprobado planimetría suficiente como para iniciar los trabajos de instalación, estos puedan iniciarse inmediatamente:

- **Comienzo:** fecha de Inicio de Instalación, siempre posterior a la recepción de todo el equipamiento, que será comunicada al adjudicatario por escrito por parte de la Dirección del Proyecto designada por la Corporación RTVE.
- **Períodos:** dividida en los siguientes períodos, los cuales discurrirán en paralelo, al poder convivir las labores a las que se refieren, siendo:
 - Un plazo de **14 días naturales** para la **elaboración de la planimetría de detalle**. Una vez realizada pasará a aprobación por parte de la Dirección de Proyecto de RTVE. También deberá aprobarse la estrategia de los direccionamientos de red, subredes, VLANs, materiales de instalación, etc.
 - Un plazo de **21 días naturales**, coincidente con el anterior, para la **adquisición del material de instalación** necesario para arrancar la instalación.
 - Inicio de la instalación, **7 días naturales** antes del final de esta fase inicial, comenzando por aquellos trabajos no dependientes de planimetría ni materiales.

Recuperación de cableado existente reutilizable.

Para el conexionado de los elementos reutilizables el adjudicatario de este proyecto recuperará las siguientes líneas (incluye aportación de material, trabajos de afloramiento y reconectorización) destinadas a cubrir los servicios que se detallan:

- Una línea de **referencia de sincronismos** de Control Central como reserva.
- Un mínimo de 18 líneas de **vídeo digital**:
 - 8x salidas de matriz HD llegando de Sala de Aparatos de Redacción (*).
 - 6x llegadas de servidores de Sala de Aparatos de Redacción.
 - 2x líneas de la matriz HD llegando de Sala de Aparatos de Control Central.
 - 2x líneas de cámaras exteriores (Bolsa) llegando de Sala de Aparatos de Control Central.
- Un mínimo de **líneas UTP** para:
 - Conexión de remotos de matriz HD con sus saltos entre pupitres.
 - Conexión de paneles de intercom.
 - Conexiones con la red de producción para iNews, Command.
 - Conexiones con la red corporativa, señales de teléfonos, etc.

(*) estas líneas serán recuperadas, al margen de que además serán tiradas como nuevas entre Sala de Aparatos de Redacción y Sala de Aparatos de Control Central.

Instalación de cableado nuevo

La extensión de cableado que se refiere en todos los apartados a continuación incluye la aportación de todo el material de instalación (cables A/V/D, conectores A/V/D, mangueras de fibra, latiguillos de fibra, latiguillos de vídeo y datos, cassettes y sus bastidores, paneles de conexiones, mangueras de audio, cableado de RF, etc.).

12.5.2.1 Instalación de equipos y cableado de Sala Aparatos Estudio B4

Las labores a realizar en esta sala serán las descritas a continuación:

- **Montaje del sistema de generación y distribución de sincronismos:**
 - Instalará el sistema de sincronización, debiendo ubicarse los generadores + changeover en Sala de Aparatos y las antenas (ambos generadores tienen GPS) ubicadas en lugares separados y de óptima recepción (terraza). El adjudicatario suministrará e instalará los cables de antena que serán por cada receptor de GPS (pueden ser hasta 4 receptores según adjudicación) de menos de 40 metros entre terraza y Sala de Aparatos, procediendo a continuación a chequear todas las señales entregadas por estos generadores.
 - Realizará el cableado y distribución de las señales de referencia PTP, BB, Tri-level, código de tiempos y referencias para audio digital AES/EBU y Wordclock, desde el nuevo sistema de sincronismos (dos generadores, un changeover y nuevos distribuidores apropiados para cada tipo de señal) hasta el equipamiento final. Esta distribución de cableado será nueva, despreciando la existente, e incluirá dos tomas de referencia de vídeo BB en cada caja del plató y terraza.
 - La prioridad del PTP como método de sincronización base no exime de cablear las señales anteriores como backup en los equipos que las acepten.
- **Montaje de los switches** monolíticos que conforman la electrónica de **red de media**, de los Leaf de audio que colgarán de ellos y de los switches de la **red de control**, quedando todos ellos retranqueados en rack con el fin de evitar el sobrevolado del

cableado de red respecto del frontal del rack. Para ello se procederá al retranqueo de los perfiles del rack en una distancia de unos 10-12 cm.

- **Montaje de los cofres/bastidores** en racks incluyendo la tapa frontal y las guías si las tuvieran, así como el montaje de la tarjetería en los cofres/bastidores incluyendo sus traseras o tapas ciegas en su defecto. Aplicable a equipamiento de Procesado IP, GWs, mezcladores, electrónica modular, sistema de sincronismos...
- **Montaje de los diversos servidores** que conformen los sistemas que estén basados en este tipo de plataforma. Aplicable a equipamiento de procesamiento IP, mezcladores, sistemas de control...
- **Montaje de los procesadores DSP, cofres I/O** y elementos que conformen el sistema de audio (proveniente de expediente aparte).
- **Montaje de la matriz de intercom** y todos sus elementos.
- **Montaje del servidor de robótica y generador de señal de prompter.**
- **Montaje de mini-módulos y pequeño material** de conversión, distribución, etc.
- **Extensión de infraestructura de fibra** inter-área conformando las cadenas de conectividad constituidas por: mangueras de fibra, cajas de distribución y bandejas de cassettes de fibra entre diferentes ubicaciones. Al menos para ofrecer conectividad al sistema de audio con el core de dicho sistema en Control Central y dos paneles de intercom sitios en Control Central y Continuidad (todo con doble conectividad B/R). También se instalarán fibras monomodo entre Sala Aparatos CAR Informativos y Sala Aparatos Estudio B4.
- **Cableado interno a la sala de aparatos.** Se cablearán todas las señales referidas en el apartado "Cableado y conectorización. Identificación". Para el cálculo del montante de líneas necesarias se observarán los diagramas adjuntos a este expediente que representan al equipamiento involucrado y la conectividad entre el mismo. Incluye los latiguillos y SFPs en ambos extremos (salvo aquellos del extremo del equipo, cuando estos estén incluidos en su lote) para la conectividad de los equipos y electrónicas de red.
- **Cableado externo a la sala de aparatos.** Instalación del cableado que va hacia Plató y Terraza dejándolo reposar en el pasillo a la espera de su terminación en cajas, finiquitando así la instalación en el extremo de sala de aparatos. Instalación de cableado que va hacia los Controles del Estudio.

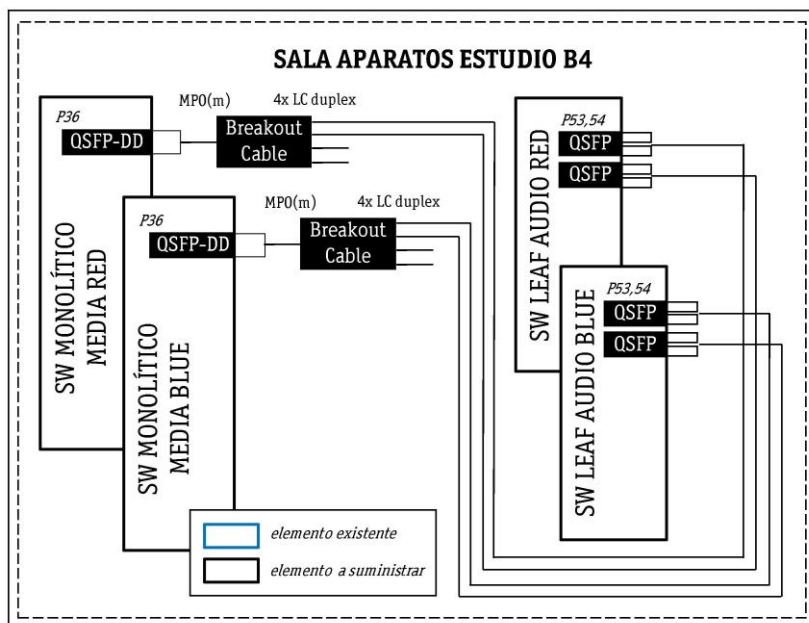


Figura. Diagrama de conectividad de la red de Media

Se suministrará e instalará el siguiente material:

- Leaf audio con Monolítico de media:
 - Transceptores QSFP-DD, cables breakout y transceptores QSFP de la marca de la electrónica de red conservando toda la cadena las características multi-modo/monomodo, suficientes para una conexión con redundancia de caminos en cada una de las redes roja y azul.

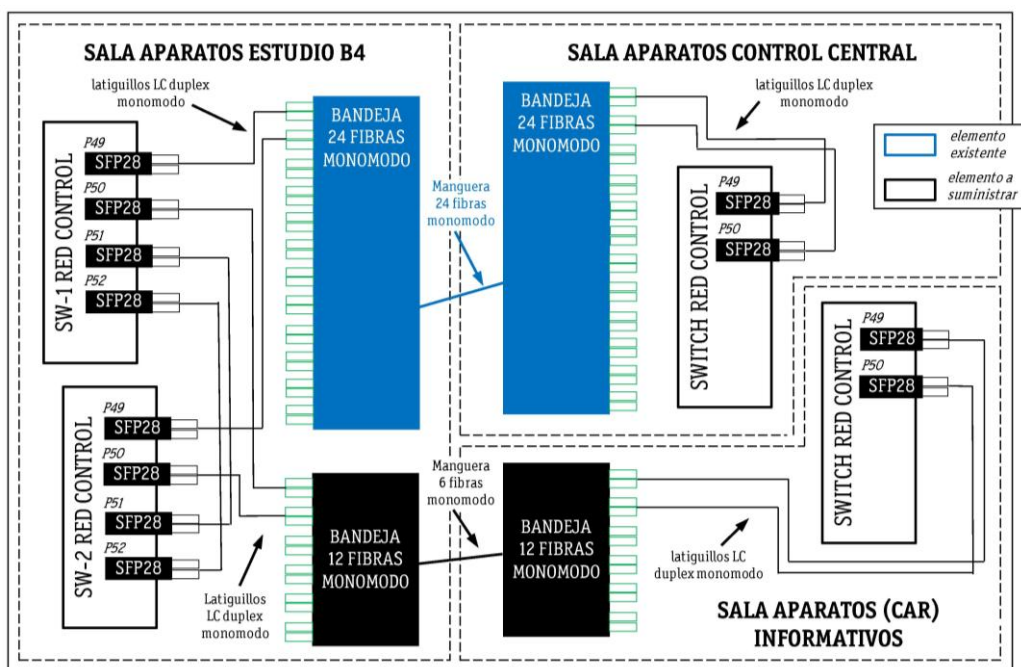


Figura. Diagrama de conectividad de la red de Control

Se suministrará e instalará el siguiente material:

- Switches Controles Central y de Informativos con switches de sala de aparatos B4:
 - Transceptores SFP28 monomodo y latiguillos LC duplex monomodo suficientes para la conexión del switch de la Sala de Aparatos de Control Central con ambos switches SW- 1 y SW-2 de la Sala de Aparatos del Estudio B4.
 - Transceptores SFP28 monomodo y latiguillos LC duplex monomodo suficientes para la conexión del switch de la Sala de Aparatos (CAR) de Informativos con ambos switches SW-1 y SW-2 de la Sala de Aparatos del Estudio B4. Se instalarán fibras monomodo entre ambas ubicaciones.
 - Transceptores SFP28 multimodo y latiguillos LC duplex multimodo suficientes para la conexión redundada entre switches SW-1 y SW-2 de la Sala de Aparatos del Estudio B4.

Todo lo anterior queda representado en el anterior diagrama, donde se puede observar que, aparte de lo solicitado, existe actualmente una infraestructura de fibra de la cual se pueden disponer 12 enlaces duplex monomodo entre Sala Aparatos B4 y Sala de Aparatos de Control Central.

12.5.2.2 Instalación de equipos y cableado en Controles de Estudio y Plató / Terraza

La intervención de la Unidad de Transformaciones Mecánicas de RTVE en el montaje de la estructura de monitorado multipantalla y mobiliario técnico de los controles del estudio podrá ser en paralelo a la instalación técnica IP de los Controles.

Las labores a realizar por parte del equipo de instaladores en controles de realización, cámaras, iluminación y sonido serán las siguientes:

Montaje de los Controles del estudio

- **Colaboración y ayuda** a los recursos mecánicos de RTVE en el montaje de las mesas de mobiliario técnico y anclaje de mesas al suelo y colocación de regletas si fuera necesario.
- **Colaboración y ayuda** a los recursos mecánicos de RTVE en el montaje de los monitores multipantalla y altavoces sobre los nuevos paneles de sustentación / peanas y colocación de regletas sobre dichos paneles.
- **Suministro y montaje de perfiles** para colocación en mesa de paneles de conexiones por la parte interior, debidamente retranqueados permitiendo colocar las tapas traseras.
- **Montaje de equipamiento en mesas** abarcando en líneas generales:
 - **Pupitre de cámaras/iluminación:** mesas de iluminación, MFO, OCPs de cámara, remoto robótica de cámaras, monitorados de vídeo y audio, preselectores/remotos del sistema de orquestación, panel de intercom, gadgets, etc.
 - **Pupitres de realización y editor:** remoto/s de mezclador/es de vídeo, paneles de buses de mezclador, paneles de intercom y de control del orquestador, monitores de vídeo, monitorados en confidencia, estaciones de trabajo completas de los sistemas corporativos y de producción, etc.

- **Pupitre/rack de sonido:** superficies de control de los mezcladores de audio, equipamiento auxiliar (procesadores, codecs, CDs, receptores de microfonía inalámbrica, PCs...), monitorados de vídeo y audio, preseleccionadores/remotos del sistema de orquestación, panel intercom, gadgets, etc.
- En general, todo elemento, equipo o remoto de equipo que tenga su función dentro de los controles del estudio.
- **Montaje de gadgets y accesorios de instalación** tanto en mesas (convertidores, paneles de conexiones, KVMs, etc.) como en paneles de monitores (convertidores (U)HD-SDI a HDMI si los hubiera, etc.).
- **Extensión de cableado nuevo** con las siguientes previsiones:
 - **Mediante paneles combinados:** en general el cableado de cobre pasará por paneles combinados de seccionamiento para señales de datos (control del orquestador, intercom, estaciones de trabajo, etc.), vídeo y audio (monitorados en pupitres). Dichos paneles se ubicarán en el interior de las mesas. Los tie lines A/V/D entre pupitres y Sala de Aparatos quedarán terminados en estos mismos paneles. Se aportará un montante de latiguillos UHD suficientes y de longitudes adecuadas para la conexión de equipos a los paneles combinados.
 - **Conexiones directas:** excepción a lo anterior es el cableado de vídeo UHD en monitorados multipantalla que será necesariamente directo desde el panel en sala de aparatos hasta el monitor de destino, con el fin de evitar pérdidas asociadas al muy alto ancho de banda de esta señal. También el cableado de cobre/fibra será directo contra el equipo de destino en el caso del mezclador de audio y cofres I/O, gadgets IP si los hubiere, etc.
 - **Conversiones a fibra:** no obstante, el integrador valorará la conveniencia de aportar convertidores a fibra, que reflejará en su propuesta, cuando el ancho de banda de la señal y la distancia a recorrer así lo requieran.
- **Afloramiento de cableado existente** (sobre todo líneas de datos con LGC) que será llevado a paneles de conexiones en interior del pupitre como punto de seccionamiento (saneando el conector), debiendo preverse en el suministro de paneles combinados que son objeto de este expediente la disponibilidad de algún conector de datos libre para esta integración.

Las labores a realizar por parte del equipo de instaladores en el Plató serán las siguientes:

Montaje del Plató del estudio

- **Montaje de equipamiento en dos cajas** de plató siendo al menos:
 - **Cofres** de gateways para señales de audio digital/analógico.
 - **Paneles remotos** de intercom, orquestador, mezclador de vídeo, etc.
 - **Paneles de conexiones** con el reflejo de las entradas y salidas de los gateways de audio/vídeo (las salidas de vídeo a través de distribuidor) y un determinado número de puertos del switch de datos (para posibilitar la conexión de robóticas, paneles de control del orquestador, paneles de bus auxiliar de mezclador, etc.).
 - **Paneles de conexiones** de señales distribuidas UHD/3G/HD-SDI y de referencia BB, con salidas reflejadas sobre panel de conexiones de vídeo en la propia caja.

- **Puntos de conectividad en cobre** para un segundo acceso de cofre “ambulante” de audio a la red de audio.
- Todo aquel elemento activo o pasivo que juegue un papel en la operativa del plató.
- **Montaje de equipamiento en plató**, siendo al menos:
 - **Las cámaras** adquiridas en expediente aparte sobre sus trípodes y de sus diferentes partes (visor, ocular, CUE, adaptador de triax, manerales, óptica, etc.), así como la extensión del cableado de fibra híbrida entre cabezas de cámara y CCUs en rack de Sala de Aparatos (pasando por caja de plató pero sin seccionarse en ella).
 - **Las antenas** de microfonía inalámbrica e intercom. Se instalarán soportes de antena en esquinas contrapuestas del plató y a una altura aproximada de 3 m. El instalador aportará la herramienta y los elementos de fijación a pared (tacos, tornillos...). El montaje de las antenas de microfonía inalámbrica será inclinadas entre 5 y 10º hacia el suelo (abren 120º).
 - **La cámara PTZ** (suministro es objeto de otro expediente) en el lugar que se determine (normalmente parrilla o en altura).
- **Colaboración y ayuda** a los recursos mecánicos de RTVE en el montaje de las robóticas de las cámaras en plató (de expediente aparte).
- **Extensión de cableado nuevo** con las siguientes previsiones:
 - En general el cableado de cobre pasará **por paneles de seccionamiento** ubicados en las cajas de plató entre los que se repartirán:
 - El reflejo de las entradas y salidas de los gateways de vídeo en rack de sala de aparatos para conectar a monitores en set o fuera del tiro de cámara. El integrador valorará la conveniencia de aportar convertidores a fibra, que reflejará en su propuesta, cuando el ancho de banda de la señal y la distancia a recorrer así lo requieran.
 - El reflejo de las entradas y salidas de los cofres de audio en rack de sala de aparatos mediante el uso de mangueras.
 - El reflejo de un número de puertos del switch de control para conectar robóticas, paneles de control del orquestador, etc.
 - El cableado de fibra híbrida entre cabezas de cámara y CCUs en rack de Sala de Aparatos (pasando por cajas de plató pero sin seccionarse en ellas).
 - El cableado de RF/datos será **directo** a las antenas en Plató (microfonía / intercom inalámbricas).
 - Las mangueras de control de sonido con plató serán nuevas.
 - Además, se aportará y dejará preparado en el plató 8 líneas de cable UHD de 15-20 m cada una, terminadas con conectores BNC-UHD en los extremos, como material móvil destinado principalmente a la conexión de los monitores de plató en tiro de cámara desde las cajas.

WALLBOX 1			WALLBOX 2			TERRAZA		
10	PANEL CONEXIONES VOZ/DATOS (x12)	10	10	PANEL CONEXIONES VOZ/DATOS (x12)	10	10		10
9	PANEL COMBINADO 12V + 2AA	9	9	PANEL COMBINADO 12V + 2AA	9	9	PANEL COMBINADO 10V + 6AA	9
8	PANEL COMBINADO 8AA + 8AD	8	8	PANEL COMBINADO 8AA + 8AD	8	8	PANEL COMBINADO 8D + 2AA	8
7		7	7		7	7		7
6		6	6	RESERVADO STAGEBOX AMPLIACIÓN	6	6	RESERVADO STAGEBOX AMPLIACIÓN	6
5		5	5	RESERVADO STAGEBOX AMPLIACIÓN	5	5	RESERVADO STAGEBOX AMPLIACIÓN	5
4		4	4		4	4		4
3		3	3		3	3		3
2	CEPILLO (CABLES DE CÁMARA)	2	2	CEPILLO (CABLES DE CÁMARA)	2	2	CEPILLO (CABLES DE CÁMARA)	2
1	REGLETA DE RED DE 9 TOMAS	1	1	REGLETA DE RED DE 9 TOMAS	1	1	REGLETA DE RED DE 9 TOMAS	1

Figura XX. Disposición de elementos en cajas de plató y terraza

Las labores a realizar por parte del equipo de instaladores en la terraza serán las siguientes:

Montaje en Terraza

- **Colaboración y ayuda** a los recursos mecánicos de RTVE en el montaje de las antenas de GPS sobre mástil y/o barandilla.
- **Extensión de cableado nuevo** con las siguientes previsiones:
 - En general el cableado de cobre pasará **por paneles de seccionamiento** ubicados en la caja de la terraza entre los que se repartirán:
 - El reflejo de las entradas y salidas de los gateways de vídeo (las salidas a través de distribuidor) en rack de sala de aparatos para conectar recursos en terraza.
 - El reflejo de las entradas y salidas de los cofres de audio en rack de sala de aparatos mediante el uso de manguera.
 - Tie lines puros de audio y vídeo entre terraza y sala de aparatos.
 - El reflejo de un número de puertos del switch de control para conectar robóticas, paneles de control del orquestador, etc.
 - El cableado de fibra híbrida entre cabezas de cámara y CCUs en rack de Sala de Aparatos (pasando por caja de terraza pero sin seccionarse en ella).

12.5.2.3 Instalación de equipos y cableado de Sala Aparatos C. Central

Las labores a realizar en esta sala serán las descritas a continuación:

- **Liberación de espacios en rack asignado.** Incluye el desmontaje del equipamiento y la limpieza de cableado interno y externo si lo hubiere. Para ello **se seguirán las "Consideraciones generales que regirán los trabajos de desinstalación"** descritas en este Pliego.
- **Montaje de un switch de control**, siempre en rack con perfiles retranqueados con el fin de evitar el sobreolado del cableado de red respecto del frontal del rack. Para ello se procederá al retranqueo de los perfiles del rack en una distancia de unos 10-12 cm si fuera necesario.
- **Montaje de los cofres** en rack incluyendo la tapa frontal y las guías si las tuviera, así como el montaje de la tarjetería en los cofres incluyendo sus traseras o tapas ciegas en su defecto. Aplicable a GWs de la matriz HD.

- **Extensión de infraestructura de fibra interáreas** no será necesaria por disponerse actualmente de 12 enlaces de fibra monomodo con Sala de Aparatos de Estudio B4. Serán utilizadas para dar conectividad a:
 - Cofres GWs con switches de media monolíticos.
 - Switch de control con Core de control.
 - **EXCEPCIÓN** a este punto es la conectividad puntual de los switches core de audio en control central con los switches monolíticos de media del Estudio B4 para lo cual **se extenderán dos enlaces de fibra monomodo entre ambas ubicaciones.**
- **Cableado interno a la sala de aparatos.** Se cablearán todas las señales relativas al cofre de GWs siendo: entradas y salidas de vídeo.
- **Montaje en panel de monitores de Control Central** de pantalla de gran formato, altavoces (en conjunto con la Unidad de Transformaciones Mecánicas de RTVE) y pequeño material como gateways IP/3G-SDI.
- **Extensión de cableado nuevo** con destino la Sala de Aparatos de Control Central:
 - 8 líneas de vídeo VK6 de matriz de redacción a Gateways de Control Central.
 - 5 líneas de vídeo VK6 de Gateways de Control Central a matriz de redacción.

12.5.2.4 Instalación de equipos y cableado de Sala Aparatos Informativos

Las labores a realizar en esta sala serán las descritas a continuación:

- **Montaje de un switch de control**, siempre en rack con perfiles retranqueados con el fin de evitar el sobreolado del cableado de red respecto del frontal del rack. Para ello se procederá al retranqueo de los perfiles del rack en una distancia de unos 10-12 cm si fuera necesario.
- **Extensión de infraestructura de fibra multimodo interáreas** NO será necesaria por disponerse actualmente de 3 enlaces (6 pelos) de fibra multimodo con Sala de Aparatos de Estudio B4. Serán utilizadas para dar conectividad a:
 - WFM en Sala Mantenimiento Técnico.
- **Extensión de infraestructura de fibra monomodo interáreas** Sí será necesaria siendo lo solicitado al menos 6 enlaces (12 pelos) de fibra monomodo con Sala de Aparatos de Estudio B4. Serán utilizadas para dar conectividad a:
 - Switch de control con Core de control.

12.5.2.5 Instalación de equipos y cableado en Mantenimiento Técnico

Las labores a realizar en esta sala serán las descritas a continuación:

- **Montaje en pupitre** de todos los equipos de monitorado y de control del orquestador siendo: WFM IP existente, monitorado de audio y vídeo, paneles HW y SW de control del orquestador (1+1), estación de trabajo, paneles de intercom, etc.
- **Conexión a redes de media** del WFM. Para ello se hará uso de parte de los 6 enlaces multimodo disponibles en el CAR de informativos, que conectan con la Sala de Aparatos del Estudio B4.

- **Conexión a red de control** del WFM y recursos del orquestador. Para ello se hará uso del switch de control instalado en el CAR de informativos, que conecta con el core de control de la Sala de Aparatos del Estudio B4.

Para ello se aportará todo el material de instalación que sea necesario, representado en la siguiente figura:

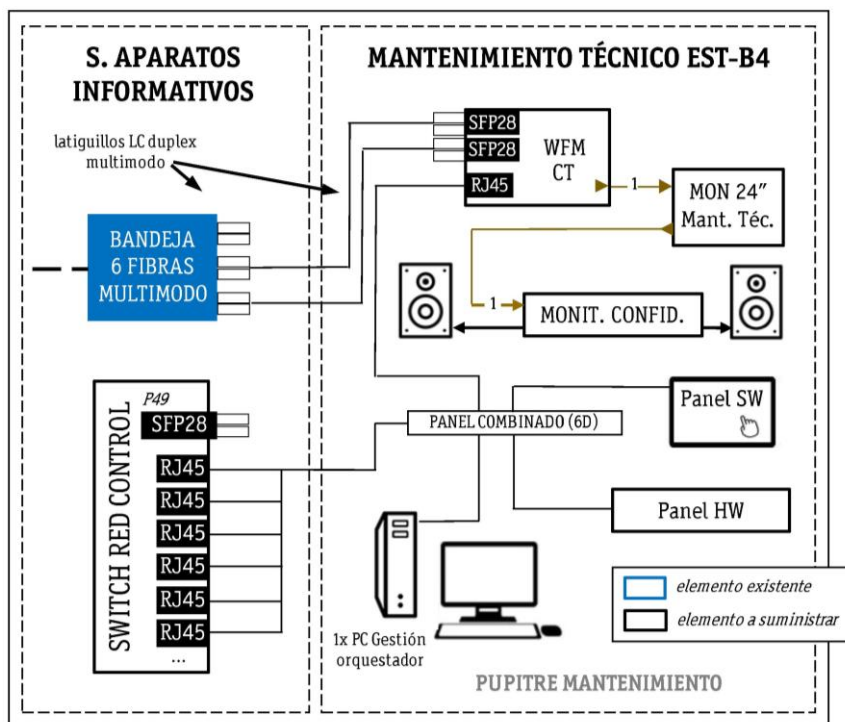


Figura. Diagrama de conectividad de mantenimiento técnico

12.5.2.6 Instalación del sistema de audio

Las labores a realizar incluyen el cableado necesario para que todo el equipamiento de audio correspondiente al estudio B4, adquirido mediante el expediente S-06479-2024 "RENOVACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AUDIO DE LOS ESTUDIOS DE TORRESPAÑA", indicado detalladamente en el Anexo VI, pueda dar servicio al estudio mediante conectividad de los equipos en VLANs en capa 2 o bien en Capa 3 mediante routing, utilizando para ello los switches Leaf de audio conectados a los switches de vídeo monolíticos B/R en Sala de Aparatos del Estudio B4.

Mediante la coordinación con los servicios profesionales pertinentes (con la marca del adjudicatario del sistema de audio de Torrespaña), se procederá a la definición del sistema de audio correspondiente al Estudio B4. Para su implementación se dedicarán los recursos necesarios, con seguridad requiriendo **intervenciones en fin de semana**. Dichas intervenciones podrán hacerse **por fases**, permitiendo de forma puntual y por breves espacios de tiempo la indisponibilidad de recursos entre estudios cruzados.

El oferente presentará en su propuesta el plan de actuación que garantice el mínimo impacto en la producción diaria del resto de estudios implicados en este sistema global. Los objetivos a conseguir son los contemplados en el expediente específico.

La **calidad y grado de detalle** presentado para esta estrategia de implantación será uno de los elementos clave que **puntuará como parte de los criterios sujetos a juicio de valor (calidad de la oficina técnica del proyecto) según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales.**

Se instalará material de los siguientes orígenes, todo ello representado en diagrama anexo a este expediente (anexo “Diagrama de Bloques de Audio”).

- Equipamiento referido en el expediente S-06479-2024 (con destino Estudio B4), detallado en el Anexo VI.
- Equipamiento y materiales adquiridos en expedientes aparte (monitorado de audio, patch paneles, monitores informáticos...),
- Equipamiento aportado por RTVE (receptores de microfonía inalámbrica, equipamiento auxiliar, paneles de matriz, preselectores, etc.),
- Equipamiento adquirido en este expediente (monitores, gadgets, etc.).

En líneas generales, las labores a realizar serán las siguientes:

- **Montaje de equipamiento** en pupitres de control de sonido, en muebles tipo rack y en estructuras de sustentación de monitores (audio y vídeo). También se instalará sobre las cajas de plató.
- **Suministro, despliegue y conectorización/conexión de cableado.** Para ello se hará uso de los patch paneles que le serán suministrados para sonido y sala de aparatos (5x patch panel 2x24 analógico, 2x patch panel 2x24 digital). Las tiras de patch en plató serán aportadas por el adjudicatario de este Lote. El volumen de cableado a instalar es todo el que aparece en el anexo “Diagrama de Bloques de Audio”.

12.5.2.7 Instalación del sistema de intercom

Las labores a realizar incluyen el suministro, instalación y conectorización del cableado necesario (cobre y fibra) para que todo el equipamiento de intercom del Lote correspondiente de este expediente pueda dar servicio al estudio B4, utilizando para ello como elementos agregadores los switches Leaf de audio conectados a los switches de vídeo monolíticos B/R en Sala de Aparatos del Estudio B4.

Se instalará, por tanto, todo este equipamiento siendo:

- Un nodo principal en Sala de Aparatos del Estudio B4, que será conectado al anillo de fibra que lo una con el resto de instalación de intercom. Para ello aportará los latiguillos LC-LC correspondientes.
- 5 tarjetas universales en nodo, que deberán ser conectadas en cobre hacia ambas redes roja y azul de media de audio (dos de ellas) y en fibra hacia el anillo indicado en el punto anterior (dos de ellas). La quinta tarjeta será como repuesto.

- 14 paneles (uno de ellos con extensión), que serán conectados **en redundancia 2022-7 (doble conexión a las redes de audio roja y azul)**:
 - 11 de ellos en cobre hacia ubicaciones cercanas (entorno de controles y plató).
 - 1 de ellos en cobre hacia ubicación lejana (mantenimiento técnico) cambiando de edificio. Suministrará para ello sendos conversores de medios y deberá conectarlos por latiguillos de fibra (aprox. 5m) entre racks de Sala Aparatos del B4 y entre C. Técnico y CAR de Informativos (aprox. 20m). Además de los latiguillos entregará los SFPs del lado del panel de intercom.
 - 2 de ellos en fibra hacia ubicaciones lejanas cambiando de edificio (control central y continuidad). Suministrará para ello latiguillo de fibra (aprox. 5m) entre racks de Sala Aparatos del B4 y entre C. Central y Continuidad con Sala de Aparatos de CC (aprox. 25m). También entregará los SFPs (Cisco) del lado de los conmutadores de red y del lado de los paneles de intercom (en este lado no obligatorio Cisco).

Para el cableado en cobre utilizará cableado de datos de pares trenzados sin apantallar (UTP) tipo SYSTIMAX GigaSPEED X10 o equivalente, al menos Categoría 6, libre de halógenos, sin empalmes intermedios, terminado en sus extremos por conectores RJ-45, siempre de alta calidad, manteniendo la categoría 6 del cableado, estableciendo perfectamente la interconexión entre dispositivos, sin la aparición de “falsos contactos”, certificando cada cable antes de su conexión. El instalador garantizará que todo el cableado y los componentes instalados igualan o superan las especificaciones de Categoría 6 (incluyendo la instalación) y de los estándares TIA/EIA-568B y 569, IS 11801, EN 50173 y EN 50174, salvo que se indique lo contrario.

Para el cableado en fibra se instalarán las fibras referidas en puntos anteriores (cableado en Sala de Aparatos) para el conexionado de paneles lejanos.

ALCANCE DE LA INSTALACIÓN TÉCNICA

- **Montaje y ensamblaje** de equipos en chasis y racks, incluyendo todos los paneles de intercomunicación en formato rack.
- **Tendido de sendos cables para una antena** Riedel Bolero que está ubicada en la zona aledaña al Plató B4, a una altura aproximada de unos 3 m y debe ser conectada contra los switches rojo y azul del sistema de intercom en Sala Aparatos B4.
- **Despliegue de cableado** y regletas de energía eléctrica según las necesidades específicas de cada punto.
- **Conexión de latiguillos** de cobre y fibra óptica.
- **Suministro**, solo lo necesario (conectores de intercom podrán convivir con otros en paneles combinados), de:
 - Patches de datos.
 - Conectores macho.
 - Rosetas RJ45.
 - Bandejas, empalmes de fibra óptica y cassettes.
- **Cableado de audio** necesario.

- **Elaboración de planimetría completa** del sistema de intercomunicación, detallando:
 - Nodo.
 - Paneles de intercomunicación.
 - Equipos auxiliares.
 - Cableado estructurado.
- **Desmontaje completo** del sistema anterior y retirada del cableado correspondiente.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CABLEADO

- **Fibra óptica:** Todas las fibras, tanto en latiguillos como en tramos principales, serán de tipo **OM4**, conforme a la norma **UNE-EN 50173**.
- **Cableado de datos en cobre:** Se utilizará cable **UTP Categoría 6 (CAT6)**, siguiendo las especificaciones de la norma **UNE-EN 50173**.

CONDICIONES DE TRABAJO Y LIMITACIONES OPERATIVAS

- No se contemplan, salvo las derivadas de la intervención sobre el anillo.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

ÍTEM 1: DESPLIEGUE E INSTALACIÓN DE CABLEADO UTP

El adjudicatario desplegará el **cableado de intercomunicación UTP CAT6**, con destino al rack designado de la Sala de Aparatos B4. Los destinos finales y las medidas orientativas se especifican en la tabla que conforma el “*Anexo V - Intercom Cabling List*” de este expediente.

Todo el cableado se instalará en las **bandejas portacables** horizontales y verticales existentes (rejibands), respetando la infraestructura disponible en suelos técnicos y falsos techos. No se permitirán rutas alternativas que no utilicen las canalizaciones establecidas.

El cableado deberá ser **certificado** para soportar transmisiones de 1 Gbps, conforme a las siguientes normativas:

- **IEEE 802.3ab:** Define Gigabit Ethernet sobre cableado de par trenzado.
- **UNE-EN 50173:** Basada en la ISO/IEC 11801, especifica los sistemas de cableado genérico.
- **UNE-EN 50174:** Proporciona directrices para la instalación del cableado, incluyendo:
 - Curvaturas mínimas.
 - Separación respecto a cables eléctricos.
 - Métodos de puesta a tierra y apantallamiento.
 - Compatibilidad electromagnética (EMC).

Se realizarán **pruebas de certificación** utilizando equipos adecuados (por ejemplo, Fluke), siguiendo las normativas mencionadas. Las pruebas incluirán parámetros como NEXT, FEXT, Return Loss, ACR, Delay y Skew.

Las terminaciones del cableado UTP podrán ser:

- **Conector RJ45** para CAT6, adecuado al calibre del cable utilizado, siguiendo el orden de cableado **TIA/EIA-568B**.
- **Módulo hembra** insertado en paneles de parcheo de 19 pulgadas con 24 conexiones por fila.
- **Roseta** de una, dos o cuatro unidades con módulos hembra incorporados.

ÍTEM 2: RETIRADA DE CABLEADO Y DESINSTALACIÓN DE EQUIPOS

El adjudicatario será responsable de la **retirada completa** del cableado asociado a los antiguos chasis de intercomunicación, asegurando que no queden segmentos ocultos. Esta operación se llevará a cabo una vez que el nuevo sistema esté plenamente operativo, evitando interrupciones en el servicio.

El alcance del desmontaje incluye el cableado antiguo a todas las salas y controles.

ÍTEM 3: PLANIMETRÍA Y DOCUMENTACIÓN DE CERTIFICACIÓN

Finalizada la instalación y tras su inspección, el adjudicatario entregará la siguiente documentación técnica:

- **Planimetría en formato CAD**, detallando el sistema completo de intercomunicación.
- **Listado de cableado en formato Excel**, con identificación de tramos, longitudes, y puntos terminales.
- **Certificación de medidas**, conforme a las normativas ISO/IEC 11801, UNE-EN 50173 y UNE-EN 50174, incluyendo informes de pruebas.

Además, se entregará un **inventario detallado** en formato Excel, que incluirá:

- Equipos nuevos y retirados.
- Ubicación de cada equipo.
- Marca, modelo y número de serie.
- Número de inventario de RTVE, si lo hubiera.

RESUMEN NORMATIVO OBSERVADO

Para garantizar la calidad, interoperabilidad y cumplimiento normativo del sistema de cableado estructurado, la instalación deberá cumplir con las siguientes normas:

Norma	Descripción
IEEE 802.3ab	Especifica Gigabit Ethernet sobre par trenzado (1000BASE-T), hasta 100 metros.
ISO/IEC 11801	Norma internacional para sistemas de cableado genérico en edificios comerciales.
UNE-EN 50173	Adaptación española de la ISO/IEC 11801. Define clases de canal (Clase E para Cat 6).

Norma	Descripción
TIA/EIA-568-C.2	Norma americana de cableado estructurado; define esquemas de conectorización (T568A y T568B), muy utilizada como referencia.
UNE-EN 50174-1/2/3	Normas complementarias que regulan la instalación: curvatura, EMC, separación eléctrica, canalización, puestas a tierra y medidas de seguridad estructural.

12.5.2.8 Puesta en marcha y configuración

En paralelo a la instalación de controles y platós se producirá el commissioning de los diferentes sistemas (cámaras, mezclador, procesamiento IP, etc.) en un calendario de actuaciones que el adjudicatario del presente Lote deberá elaborar de forma que sea coherente con el avance de cada hito de instalación.

El personal técnico de RTVE podrá ser partícipe de forma activa en el proceso de configuración del sistema, para conocer de primera mano todos los complejos aspectos del proceso de arranque de esta tecnología UHD IP, y siempre y ante todo sin interferir en el trabajo de los ingenieros de diseño de este proyecto.

Bajo la premisa anterior, el personal de RTVE podrá dirigirse a los ingenieros de diseño, siempre a través del Jefe del proyecto, para trasladar cuantas consultas sean necesarias, además de disponer de total acceso a las configuraciones de los sistemas en modo “solo lectura”. Estas configuraciones serán entregadas al personal de ingeniería de RTVE una vez finalizado el proyecto, considerándose en todo momento propiedad de RTVE.

Una vez se hayan logrado resolver los problemas de interoperabilidad, orquestación del sistema, conversiones hacia el mundo HD/UHD-SDI, señalización de tallies, labelling, sincronización PTP, etc. surgidos durante la integración del equipamiento genérico en Sala Aparatos y Controles de Estudio, se podrá continuar con la siguiente fase, de formación de soporte técnico y de operación.

12.5.2.9 Formación técnica y de operación específica de los nuevos sistemas.

La formación específica del nuevo equipamiento broadcast, tanto a nivel de mantenimiento y configuración como a nivel de operación deberá garantizar las destrezas necesarias que permitan reconfigurar y adaptar con seguridad la instalación a las necesidades de la producción diaria de los estudios.

Se dedicará el tiempo necesario y contratado con cada suministro para la formación de técnicos y operadores, durante los cuales se adquirirá por ambas partes el entrenamiento necesario para la explotación de los nuevos sistemas.

12.5.2.10 Consideraciones generales que regirán los trabajos de desinstalación.

Aplicables a equipos, mobiliario técnico y limpieza del cableado en desuso:

1. La **limpieza del cableado** en desuso (audio, video, sincronismos, intercomunicaciones, datos, etc.) contempla el cableado interno y externo entre cabinas, controles, LGC (voz/datos) y sala de aparatos, o entre cualesquiera de las ubicaciones anteriores, que definitivamente no se vayan a reutilizar, incluido el de tirada larga hasta el plató. Esta retirada de cableado se considera en todo su recorrido y en sus pasos por patch panel. Incluye el **traslado a punto limpio**.
2. Se contemplará el **retranqueo y preservación**, bajo el suelo técnico de todos aquellos elementos de cableado que no siendo inminentemente renovados (remotos de matriz, líneas de datos...) tengan prevista su reconducción hacia el nuevo mobiliario técnico para un futuro uso en la sala renovada. Igualmente, la preservación si es cableado de paso que se reutilizará en destino.
3. El desmontaje de todo el equipamiento en mobiliario técnico y racks de controles, cabinas, sala de aparatos, etc., y de los paneles de monitores incluye el **traslado** del mismo y de los patch paneles retirados a los almacenes destinados para tal fin o al transporte contratado por RTVE si su destino final fuese otro Centro de la Corporación.
4. Se llevará a cabo la **recuperación del cableado especial** entre equipos y la anexión del mismo a la electrónica del equipo al que pertenece en el lugar de almacenamiento. Especialmente aquel que, por sus características o antigüedad, no permita su readquisición y sea necesario para una eventual reinstalación del equipo. Así mismo, se recuperará el material reutilizable como transiciones de vídeo, conectores especiales, paneles de conexiones, etc.
5. Se realizará un **inventario de los equipos desinstalados**, en el que figure, para cada elemento inventariado de la casa, los siguientes campos: tipo de equipo, marca y modelo, nº identificativo (etiqueta patrimonio de RTVE), número de serie, sala de origen, lugar de destino donde se ha almacenado el equipo, y la fecha. Para el traslado y almacenaje de los equipos RTVE proporcionará elementos de transporte tipo carros.
6. Por último, la **limpieza bajo el suelo técnico** incluirá los restos de la desinstalación tales como bridas, restos de grupos de fijación, manguitos, restos de conectores y cables, etc., incluso barrido y aspirado de la zona.

12.6 SERVICIOS DE INTEGRACIÓN

Las **labores de integración** del nuevo equipamiento serán llevadas a cabo por el Jefe de Proyecto, puesto a cargo del proyecto, con experiencia en configuración de elementos (U)HD-SDI/IP de este tipo, junto con el personal especializado/representante de las marcas del orquestador del sistema, electrónica de red y resto de equipamiento.

Comprenden los **servicios de configuración y puesta en marcha** (fabricante) y los servicios de ingeniería y gestión (proveedor) de todos los equipos de todos los lotes de este expediente, haciéndolos visibles en la estructura del sistema de audio/video IP, configurando los paneles de control (HW y SW) para poder acceder y gestionar los nuevos recursos que aportan, etc., realizando para ello las siguientes labores:

- Desarrollo de trabajos previos de preparación.

- Implantación de soluciones de conectividad.
- Configuración de Redes y sincronización PTP. Configuración de gestor de red.
- Configuración de BC/Orquestador. Alta de dispositivos.
- Configuración de sistema de backup/producción en la nube.
- Configuración de paneles hardware y software.
- Configuración de alarmas.

12.6.1 CONFIGURACIÓN DE REDES Y SINCRONIZACIÓN PTP

Como labores de configuración relativas a la conectividad con la electrónica de red, y al margen de las que el proponente considere oportuno incluir por ser necesarias para su solución de proyecto, se indican las siguientes como mínimas a ser incluidas en la propuesta:

- a) El **alta de los switches** de media y control, haciéndolos visibles desde el gestor de la infraestructura de red. Para ello, la oferta incluirá los servicios profesionales de personal especializado en la electrónica de red.
- b) La declaración y **configuración de los links** entre switches monolíticos de la red de media y su Leaf de audio que han de servir para garantizar el ancho de banda entre los mismos.
- c) **Configuración de los dispositivos de red**, para que se sincronicen con la señal PTP y sean maestros de PTP para los equipos conectados a ellos comportándose como boundary clocks. El PTP ingresará a las redes a través del Leaf de audio.
- d) La **declaración de políticas** de host y de flujo.
- e) Creación de los **rangos de direcciones IP multicast** de los flujos emitidos por los dispositivos en las políticas de flujo adecuadas a dichos flujos.
- f) La **configuración de los end-devices**, en lo que respecta a los puertos en los que irán conectados de la electrónica de red, configurando dichos puertos conforme al ancho de banda y distribución de los interfaces, y estableciendo para ellos las políticas de host que sean convenientes.

12.6.2 CONFIGURACIÓN DEL ORQUESTADOR

Como labores de configuración relativas a la integración con el sistema de orquestación y control, y al margen de las que el proponente considere oportuno incluir por ser necesarias para su solución de proyecto, se indican las siguientes como mínimas a ser incluidas en la propuesta:

- a) La **activación en el orquestador del paquete de licencias de control** adquiridos en el lote de sistema de orquestación para el control de los *end-devices* intervinientes según su protocolo de comunicación (JSON/Ember+ o el que proceda). Incluye la asignación de los puertos de control a los dispositivos gateways, mezcladores de vídeo, sistema multipantalla, cofres de E/S audio, interfaces hardware y software y resto de end devices.

- b) **Direccionamiento IP.** Se procederá a:
- La determinación y asignación de direcciones IP de los dispositivos hardware anteriores, tanto para los interfaces de las redes de media (direcciones IP multicast de los flujos de media emitidos por los dispositivos hardware) como para la red de control.
 - La generación de la documentación correspondiente (listados excel de IPs, donde se reflejará el direccionamiento de los dispositivos).
- c) **Puesta en marcha de equipamiento nativo IP.** Incluye alta de dispositivos, visibilidad en paneles hw/sw, configuración de IPs y formatos de señal, y en general todo lo necesario para dejar configurados, operativos e integrados con el sistema de vídeo IP:
- Los sistemas de cámaras, audio (adquiridos en expedientes aparte) e intercom.
 - Las baterías de gateways de alta densidad, UDCs, mezcladores de vídeo, sistema multipantallas, líneas de retardo, gadgets varios, etc. suministrados en este expediente.
 - Diseño y configuración de nuevos paneles software y hardware.
- d) Configuración de los *end-devices* para su **enganche a la señal de sincronismo PTP** que circulará por la electrónica de red.
- e) Configuración del **labelling** de las señales, estableciendo etiquetados diferenciados en los niveles más habituales de uso (teclas LCD de paneles hardware, UMDs de multiviewer, teclas LCD de mezclador).
- f) Configuración de **paneles** hardware / software que se suministren como parte de este expediente.
- g) Configuración del **routing de audio** de las matrices internas de los cofres tipo gateway mediante panel software diseñado a tal efecto, o mediante herramienta específica, para cuyo caso proveerá los medios (hw y sw) necesarios. Desde el orquestador podrá realizarse la **llamada a las configuraciones** creadas.
- h) Configuración de la **comunicación entre el panel de control de robótica y orquestador** para para que éste último conmute la cámara seleccionada en dicho panel de robótica hacia el servidor y monitor de robótica.
- i) La **generación de layouts de multiviewer** adaptados a los controles del Estudio B4, específicos para cada tipo de programa y situación (normalidad, emergencia y producción remota) **y su llamada** desde el sistema de orquestación (opcional automatizado ante trigger y siempre mediante pulsación en botón de panel SW/HW).
- j) La **generación de proyectos en mezclador de vídeo** específicos para cada tipo de programa **y su llamada** desde el sistema de orquestación (opcional automatizado ante trigger y siempre mediante pulsación en botón de panel SW/HW).
- k) La configuración de **salvos** (storage-group) a conveniencia para la llamada a presets de trabajo propios del Estudio B4.
- l) La **configuración del tally** de cámaras y señales en multipantalla inficando, en ambos entornos la señal que se encuentra en programa y en previo.

- m) La **configuración del joystick override** de los controles de cámara, conmutando al correspondiente monitorado de referencia la cámara seleccionada.
- n) La **configuración de indicación de “on air”** en mutipantalla y entrada a plató. Para este punto y los anteriores podrá utilizarse el GPIO Box suministro de este Lote referido en la sección “SISTEMA DE ORQUESTACIÓN Y CONTROL”.
- o) La **creación de la planimetría** en autocad representando todas las cadenas de conectividad resueltas en este proyecto en su plano correspondiente.

Por parte del integrador se dedicará el tiempo que sea necesario para la definición consensuada con técnicos y operadores de las plantillas que han de servir de interface con el usuario en los sistemas de control. El objetivo es diseñar un interface lo más intuitivo posible que cubra las necesidades de cada usuario, presentando la información de la forma más adecuada para ayudarle en la resolución de problemas o peticiones y en las operaciones de cambios de escenario o de configuración de los elementos en red.

Los dispositivos típicamente integran una sola conexión para el control por parte de terceros, siendo normalmente acceso para control del dispositivo “*out of band*” (conexión de red de control independiente de la red de media). En aquellos dispositivos que adicionalmente ofrezcan conexión de control “*in-band*”, podrá ésta utilizarse como backup de la anterior, teniendo el tráfico de datos de control prioridad sobre el tráfico de audio/video.

Los switches podrán direccionar tráfico unicast entre servidores de la red de control y la red/es de media, de forma que el broadcast controller pueda comunicar con cualquier interface de red de cualquier media node. El interface de red de control tendrá una diferente dirección MAC / diferente dirección IP, y estará en una subred distinta de la del interface/s de red/es de media.

Los puertos de control “*out-of-band*” de los dispositivos a gestionar se conectarán a estos switches de control, que a su vez estarán conectados al switch central de la red de control, permitiendo de esta manera que el orquestador pueda alcanzar todos los dispositivos.

A la red de control se conectarán, aparte de los dispositivos que han de ser controlados, los paneles adicionales de operación y los servidores adicionales del sistema de orquestación / broadcast controller, además de servidores específicos que puedan necesitarse para el control de determinados dispositivos, y equipos de traducción de protocolos o de conversión de datos serie a datos IP, sistemas de GPIO, etc.

12.6.2.1 Configuración de salvos para producción en la nube

Se crearán salvos particularizados para el fallo del mezclador de vídeo, el fallo del mezclador de audio o el fallo del generador de multiviewer. Este último da lugar a 6 “subsavos”, cada uno específico del layout multiviewer que se ha perdido, pudiendo ser hasta dos layouts a un mismo tiempo. También se crearán salvos particularizados para una combinación de fallos de entre los anteriores, siempre abordables para un sistema que admite 20 entradas y 12 salidas en vídeo, 64 entradas y 16 salidas en audio.

Como salvo más representativo necesario para la operación del Estudio B4 y que sirva como ejemplo de actuación se procede a desarrollar el siguiente, consistente en el **paso a situación de emergencia ante el posible fallo del mezclador de vídeo**. En este caso, se deberá poder llamar a un **salvo de paso a emergencia** (a definir como parte de los trabajos de integración), que ejecutará las siguientes acciones:

- a) Cambio de los tallies que encienden los PIPs en MVW a su nuevo origen.
- b) Sustitución en **envíos a monitores discretos de PVW, PGM** de las salidas UHD del mezclador principal PGM, PVW por las salidas 3G del Nodo Local PGMe, PVWe.
- c) Sustitución en **envíos a procesador multipantalla de las salidas UHD** del mezclador principal PLATÓ-1, PLATÓ-2, PLATÓ-3, MV-1 mix por las salidas IP de los gateways 3G-SDI/IP asociados al Nodo Local para PLATÓ-1e, PLATÓ-2e, PLATÓ-3e, MV-1 mixe.
- d) Sustitución en **envíos a procesador multipantalla de las salidas HD** del mezclador principal PGM, PVW, Plató-1, Plató-2, Plató-3, m/e mix por las salidas IP de los gateways HD-SDI/IP asociados al Nodo Local para PGMe, PVWe, Plató-1e, Plató-2e, Plató-3e, m/e mixe.
- e) Sustitución en **envíos a gateways de monitores de plató** de las salidas UHD del mezclador principal PLATÓ-1, PLATÓ-2, PLATÓ-3 por las salidas IP de los gateways 3G-SDI/IP asociados al Nodo Local para PLATÓ-1e, PLATÓ-2e, PLATÓ-3e.
- f) Sustitución de **configuraciones de paneles hardware** que gobiernan los envíos a los monitores discretos en controles de estudio de la configuración en curso por aquellas equivalentes representando las señales de la aplicación mezclador de emergencia.
- g) Sustitución de los **envíos a matriz de Control Central** por las señales equivalentes de la aplicación mezclador de emergencia.

En el mismo sentido se procede a desarrollar someramente, como segundo ejemplo, el siguiente salvo (a definir como parte de los trabajos de integración), consistente en el **paso a situación de emergencia ante el posible fallo del mezclador de audio**, que se deberá poder llamar y que ejecutará las siguientes acciones:

- a) Embebido de los audios pertinentes sobre los vídeos enviados al Nodo Local, mediante el control del matizado de audio interno a los gateways IP/SDI que envían las señales SDI a dicho Nodo Local. Para ello se suscribirá a estos GWs a los streams 2110-30 pertinentes de las redes de media de audio, que contengan los audios a mezclar desde la aplicación.
- b) Asignación de los **envíos a monitores discretos de audio en controles y plató** se realizará suscribiendo a los cofres de grupos de señales a las salidas de audio de la aplicación mezclador de audio de emergencia recibidas mediante los gateways SDI/IP 2110-30 del Nodo Local.

Dichos salvos podrán ser llamados mediante pulsación de botón de acceso restringido en panel HW del orquestador; tanto en control de realización como en control de sonido, si así se determina por parte del personal técnico de RTVE.

También se definirán sendos salvos para **paso a producción en HD con SDR** y **paso a producción UHD con HDR**, que ejecutarán las acciones pertinentes.

12.6.3 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN LA NUBE

La existencia de un sistema de producción en la nube no exime al proyecto de la obligación de velar por el aislamiento del estudio B4 de las redes externas, dada su naturaleza de instalación estratégica que no puede verse afectada por ataques externos. Es por ello que la forma de separar las redes de media y control de la red pública/privada es independizarlas. Para ello:

- Las redes de media 2110 y control del orquestador constituirán un ecosistema cerrado donde los paneles de control del orquestador actuarán sobre la configuración de las señales de entrada y salida hacia la nube mediante el Nodo Local. Dicho Nodo no estará conectado a la red 2110, intercambiando con ella las señales de A/V en SDI con audio embebido, ni tampoco a la red de gestión del orquestador. Serán los gateways SDI/IP conectados al Nodo Local los que estarán en estas redes.
- El sistema de la nube, expuesto a la red pública/privada se controlará por el panel de control de macros y por el portal de servicios, que estarán en la misma red que el Nodo Local y las superficies de control de mezcladores de audio y vídeo.
- Es por ello que el panel de llamada a salvos del orquestador y el panel de control de macros del sistema de producción en nube no se comunicarán entre sí, pero se encontrarán adyacentes en ubicación para que el paso a emergencia (que será manual) sea ejecutado por el técnico en ambos paneles al mismo tiempo. El panel del orquestador 2110 hará el control de las suscripciones y el panel de control de macros la llamada a la macro/submacro correspondiente a dichas suscripciones, que prepararán el sistema para trabajar bien en emergencia de un equipo o equipos en concreto, bien en producción remota.

Como labores de configuración relativas a la integración del sistema de producción en la nube, y al margen de las que el proponente considere oportuno incluir por ser necesarias para su solución de proyecto, se indican las siguientes como mínimas a ser incluidas en la propuesta:

- a) La **determinación y asignación de direcciones IP** de los dispositivos HW que componen el sistema de producción en la nube (Nodo Local, superficies y paneles de control, etc.) hacia las redes pública/privada, generando la documentación correspondiente (listado excel de IPs donde se reflejará dicho direccionamiento).
- b) La **configuración del hardware del Nodo Local**, incluyendo la interconexión entre servidores si procede, el establecimiento de RAID 5 en los discos de almacenamiento, la configuración de las tarjetas de red, CPUs e interfaces I/O, etc. También incluye la instalación y **configuración de las aplicaciones software** que podrán correr en dicho Nodo y de los procesos de compresión/descompresión de las señales que viajan contra la nube.

- c) La **activación del Portal de Aplicaciones** que controlará el acceso y suscripción de las aplicaciones mediante sistema de pago “*pay as you go*” para lo cual deberá crear una estructura de usuarios/contraseñas con determinados permisos en función del rol que desempeñe el usuario.
- d) **Creación de Workflows** personalizados para cada una de las operativas a realizar en la nube. Se diferenciará entre: workflows particularizados para el paso a emergencia de mezclador de vídeo, mezclador de audio y generador multipantalla, workflow para producción en la nube y workflow para uso específico de una aplicación para una necesidad concreta.
- e) **Creación de Macros** para el paso entre producción en emergencia y producción remota.
- f) **Configuración del panel de control de macros**, desde el cual se podrán activar y desactivar las macros y submacros anteriores.
- g) **Configuración de superficies de control**, para que adopten todos los parámetros a controlar y regular propios de los sistemas a los que van a controlar (mezclador de vídeo y mezclador de audio).
- h) **Configuración de red de la capa de control**, incluyendo configuración del switch de red que agrega los elementos hardware y los enlaces hacia la internet pública/privada. También incluye el planteamiento del protocolo de aislamiento de la internet pública cuando no se esté en situación de producción remota.
- i) **Licenciamiento de todas las partes del sistema.**

12.6.3.1 Configuración de macros para paso a producción en la nube

Como macros más representativas (a definir y crear como parte de los trabajos de integración), necesarias para el sistema aquí expuesto se encuentran las siguientes, con el detalle de las acciones que han de ejecutar:

1. **Macro 1 (emergencia):** Se compondrá de diversas submacros concretadas para cada uno de los sistemas a sustituir en caso de emergencia. La **activación de la macro** conllevará la activación (spin up) de la aplicación sustitutiva del procesado a realizar en el Nodo Local y la activación de inicio de recuento de uso en el portal de aplicaciones. La **desactivación de la macro** conllevará la parada (spin down) de la aplicación en el Nodo Local y la detención del recuento de uso en el portal de aplicaciones.
2. **Macro 2 (producción remota):** En este caso la **activación de la macro** conllevará la activación de los servicios en la nube (previamente reservados por tratarse de una producción programada), la activación (spin up) de la aplicación sustitutiva del procesado a realizar en el Nodo Cloud y la activación de inicio de recuento de uso en el portal de aplicaciones. La **desactivación de la macro** conllevará la parada de los procesos anteriores.

Estas macros serán llamadas desde el panel de control de macros.

12.6.3.2 Configuración de servidores de producción en la nube

El adjudicatario deberá contemplar la entrega como un **llave en mano**, que incluye:

- **Configuración del proyecto:** creación de la imagen con las aplicaciones software necesarias del Portal de Servicios, descritas en el apartado 12.3.3.6, para ser cargada en las instancias de la nube, declaración de usuarios y roles y asociados de los recursos hardware necesarios para el proyecto.
- **La contratación del plan adecuado con el hiperescalador** (empresa de servicios cloud, tipo Azure, Google Cloud, AWS o equivalente) en modalidad que garantice la reserva y activación del ecosistema según los siguientes términos:
 - **Reserva de capacidad:** el plan permitirá la reserva de capacidad con al menos 5 días de antelación. También permitirá solicitar la capacidad para las instancias de forma más inmediata, en este caso supeditada a la disponibilidad en diferentes regiones geográficas.
 - **Activación de las instancias:** incluye el aprovisionamiento de las instancias y la imagen de las aplicaciones necesarias en **menos de una hora** desde su activación en el Portal de Servicios.
- El despliegue de las APIs necesarias para el arranque y parada de dichas instancias cloud. Desde el panel de macros se podrán poner en marcha las instancias, se arrancarán las aplicaciones, y se procederá a la parada de aplicaciones y desalojo de instancias cuando la producción haya concluido. De esta forma concluirán también los tiempos de consumo (y facturación) tanto del uso de las aplicaciones como del uso de las instancias en la nube sobre las que corren.

Este contrato llave en mano deberá estar dimensionado para un régimen de producción de 40 horas mensuales durante un año (11 meses de producción y uno de descanso), incluyendo tanto el coste en créditos de las aplicaciones software (calculado para 440 horas) como el coste de los servicios en la nube a lo largo de un año.

De las 440 horas referidas de uso de aplicaciones software del Portal de Servicios, 220 horas están ya incluidas en el suministro del hardware Nodo Local (punto 12.3.3.5.1).

12.6.4 CONFIGURACIÓN DE ALARMAS

El sistema de alarmas se desarrolla en torno a dos vertientes diferenciadas: están las alarmas que se generan desde el propio sistema de monitorado múltiple compartido (sistema multipantalla), y están las alarmas derivadas de la vigilancia por parte del broadcast controller de parámetros concretos de los *end devices*, a través de los puertos de comunicación que mantiene con ellos.

Hay otra posibilidad basada en servidor específico con licencia detectando avisos por SNMP.

El **sistema de alarmas se cimentará** en la utilización de las librerías MIB que maneja este último sistema. El sistema **deberá ofrecer, como requisito mínimo, los siguientes tipos de alarmas** para el equipamiento referido en este expediente. Estos tipos corresponden a la definición de las 5 categorías básicas para la clasificación de las alarmas, definidas en la recomendación X.733 del CCITT (función señaladora de alarmas) siendo:

- “Tipo de **alarma de comunicaciones**: este tipo de alarma está asociado principalmente con los procedimientos y/o procesos requeridos para transportar información de un punto a otro”. Dentro de este tipo entrarían las incidencias derivadas de fallos en los puertos de switch, puertos de servidor, puertos de comunicación y control, pérdida de sincronización, error de red, etc.
- “Tipo de **alarma de calidad de servicio**: este tipo de alarma está asociado principalmente con una degradación de la calidad de servicio”. Dentro de este tipo entrarían las paradas de listas, degradación del ancho de banda, congestión, etc.
- “Tipo de **alarma de error de procesamiento**: este tipo de alarma está asociado principalmente con un fallo de soporte lógico o de procesamiento”. Incluiríamos en este tipo las idas a negro, silencio, congelado, etc.
- “Tipo de **alarma de equipo**: este tipo de alarma está asociado principalmente con una avería del equipo”. Dentro de este tipo entrarían las incidencias derivadas de discos del RAID, fallo de red, reinicio de algún equipo, etc.
- “Tipo de **alarma de entorno**: este tipo de alarma está asociado principalmente con una condición relacionada con el recinto en el que está el equipo”. Dentro de este tipo entrarían las incidencias ambientales, como pueden ser alteraciones en niveles de tensión, temperatura, ventiladores, etc.

Las alarmas deberán presentarse **de forma visual** en el multipantalla (aquellas relativas al contenido de la señal) resaltando los PiP en forma recuadro, cambio de color, cambio de color del texto, por poner algunos ejemplos. El resto de alarmas deberán ser visibles desde el **puesto de responsable**, donde existirá una aplicación web para visualización del histórico de alarmas o mensajes de error. Eventualmente se presentarán de forma sonora con altavoces para señalar un requerimiento de atención inmediata.

12.7 FORMACIÓN

Los **sistemas heredados** de otros expedientes incluyen cursos de operación y/o mantenimiento, con indicación de jornadas y horas dedicadas a cada uno de ellos, para los siguientes sistemas (detallado en el anexo VI):

- Sistema de cámaras (expediente S-03048-2023).
- Sistema de audio (expediente S-06479-2024).

Además, el **resto de lotes del presente expediente** incluye cursos de operación y/o mantenimiento, con indicación de jornadas y horas dedicadas a cada uno de ellos, para los siguientes sistemas:

- Mezcladores de vídeo.
- Instrumentación de medida.

Finalmente, para el **equipamiento ofertado en el presente Lote** el oferente deberá **incluir en su propuesta** los correspondientes cursos, que serán **presenciales y en castellano** (o con el correspondiente recurso para la traducción), de operación y/o mantenimiento y operativa de flujos de trabajo que estime oportunos, con indicación de jornadas y horas dedicadas a cada uno de ellos, al menos para los siguientes sistemas:

- Electrónica y gestor de red.
- Procesadores IP (gateways, retardadores, conversores y generador multipantalla).
- Sistema de orquestación y control broadcast.
- Sistema de producción en la nube.
- Filosofía de la instalación y nuevos métodos de trabajo (por parte del integrador).

Siempre se plantearán dos **turnos** para cada curso, uno en horario de mañana y otro en horario de tarde, y la dedicación diaria a cada turno no excederá de 4 horas, con el fin de compatibilizar la asistencia al curso con la prestación de las labores propias del puesto de trabajo del personal asistente.

Se permitirá **aunar** el curso de **mantenimiento y de operación en un solo** curso cuando las características del sistema así lo aconsejen, o estén dedicados eminentemente a personal técnico con poca carga de operación u operación exclusiva del propio personal técnico.

El adjudicatario del presente Lote se responsabilizará de la **gestión de la formación**, para lo cual deberá plantear y presentar un **planning general de formación**, en el que aparezcan programados (en los tiempos que se determinen adecuados para su impartición) no solo los cursos ofertados en el presente Lote, sino también los cursos de mantenimiento y operación de equipamiento objeto de sistemas heredados y resto de lotes de este expediente anteriormente relacionados.

Dicho **planning** será consecuente con la previsión de avance de los trabajos de instalación e implementación de los sistemas, de forma que se vayan cubriendo los hitos de formación específica del nuevo equipamiento broadcast, tanto a nivel de mantenimiento y configuración como a nivel del personal de operación según los sistemas estén levantados.

La formación deberá **garantizar las destrezas** necesarias que permitan reconfigurar y adaptar con seguridad la instalación a las necesidades de la producción diaria de los estudios.

El grado de valor de esta formación y gestión se evaluará puntuándose según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales.

12.8 SOPORTE

Se describen a continuación los detalles del contrato de soporte.

12.8.1 ASISTENCIA POR PARTE DEL INTEGRADOR

12.8.1.1 Presencia del ingeniero durante el desarrollo de la instalación

El coordinador-ingeniero asignado para la implementación de este proyecto deberá estar presente durante el periodo de instalación en las dependencias del Centro de Producción

de Torrespaña y será el interlocutor único con la Dirección de Proyecto de RTVE. Para lo cual se le habilitará un espacio delimitado con mesa de trabajo, correspondiendo a la empresa adjudicataria la provisión de conexión a internet, teléfono móvil, impresora etc. para el correcto ejercicio de sus funciones en el día a día. A partir del momento en que se inicien los trabajos de los instaladores, la presencia del ingeniero de Dirección de proyecto será coincidente en horario con dichos trabajos. Este ingeniero asistirá a la reunión semanal para revisar conjuntamente la evolución de los trabajos y para informar de todos los aspectos relevantes del Proyecto.

El director de proyecto de la empresa adjudicataria, coordinará la asistencia de ingenieros y técnicos de los fabricantes de los equipos en el momento en que se deba iniciar la puesta en marcha y configuración de los sistemas. Finalizada la misma, entregará las bases de datos de configuración, últimas versiones de firmware, hojas de excel con información relativa a la configuración de los sistemas (listados de IPs, organización de tarjetería en cofres, etc.).

Coordinará reuniones iniciales y sesiones de trabajo conjuntas de estos ingenieros y técnicos con el director de proyecto de RTVE, con los ingenieros de RTVE implicados en el proyecto y con el propio personal técnico de la empresa integradora.

12.8.1.2 Asistencia tras la entrega de la instalación

Una vez puesta en marcha la instalación y una vez finalizada la formación de los técnicos y los operadores al frente de la misma, en paralelo con la producción de los programas comenzará un periodo de adaptación a la nueva forma de trabajo de todo el personal. Esto significa que en no pocas ocasiones surgirán problemas a los que el personal no está habituado a abordar, a lo que se añade la criticidad derivada de estar los sistemas en producción. También, como evolución natural en la familiarización con los nuevos sistemas, aparecerán nuevas ideas de personalización y de reorganización de ciertos elementos o procesos del sistema de control para mejorar el trabajo del día a día.

Para poder abordar estos retos con garantías, e infundir seguridad a las partes implicadas del personal de RTVE, será necesaria la asistencia in situ de expertos en esta tecnología, que deberán ser recursos que hayan estado ligados al proyecto durante su implantación, o bien en su defecto formados para esta finalidad, y por tanto con conocimiento profundo de lo que se tiene instalado, con formación acreditada en los sistemas de control broadcast y de gestión de la red IP. A estos recursos se les podrán requerir las siguientes funciones:

- Asistencia durante los procesos de operación iniciales.
- Resolución de problemas de operación, configuración, carga del sistema.
- Realización de actualizaciones tecnológicas requeridas por parte del equipamiento, licencias, actualizaciones de firmware, adhesión a nuevas evoluciones de especificaciones NMOS tras su aprobación (concretamente NMOS IS-10 requerirá cotización económica), etc.
- Mantenimiento del sistema: optimización de conexiones, control de la carga de los equipos, interpretación de alarmas y logs del sistema y actuaciones en consecuencia, etc.

- Control y establecimiento de perfiles de nuevo usuario, derechos, restricciones.
- Elaboración de informes de rendimiento y carga del sistema.

Dicha asistencia será requerida durante los 3 meses siguientes a la implantación del sistema.

12.8.1.3 Asistencia remota

A partir de la finalización de la asistencia presencial por parte del integrador, el primer nivel de soporte y mantenimiento será asumido por el personal técnico de RTVE. Para incidencias de segundo nivel y para intervenciones de actualización, reestructuración, etc., se requerirá la asistencia remota (incluso presencial para casos necesarios) por parte del integrador, sujeta a las condiciones especificadas en el punto 12.8.2.1. Para ello el integrador dispondrá de una línea de comunicación establecida por contrato SLA directamente con el fabricante para asistencia remota que permita informar de problemas, escalar consultas o plantear acciones puntuales a que deba someterse el sistema para continuar con la línea de trabajo con garantías. Esta comunicación dispondrá de diferentes niveles de prioridad para definir los tiempos de respuesta, e incluirá, al menos, asistencia telefónica y asistencia por conexión remota establecidas directamente con el fabricante de los sistemas en idioma castellano o inglés.

Dicha asistencia será requerida durante el año siguiente a la finalización de la asistencia presencial.

12.8.2 CONTRATOS DE SOPORTE

La oferta recogerá de forma clara y precisa los planes de mantenimiento, soporte y administración, siguiendo las recomendaciones del fabricante de cada elemento, subsistema y sistema que den lugar a este servicio, incluyendo los elementos ofertados y los aportados por CRTVE, así como los niveles de asistencia operativa.

Entre estos elementos se encuentran:

- Los servicios profesionales dedicados al **soporte-mantenimiento para el sistema** consistentes en:
 - Un recurso (habiendo estado implicado en el desarrollo del proyecto) on-site para la extensión de puesta en marcha durante los **tres primeros meses**.
 - Un recurso, con las mismas competencias que el anterior (salvo por el hecho de que prestará el servicio en remoto) durante **el año siguiente**.
- El **soporte para el equipamiento** durante los periodos indicados tras la finalización de la instalación para: la electrónica de red, el sistema de orquestación y control broadcast, el sistema de producción en la nube, y el hardware de procesamiento multi-pantallas y gateways alta densidad/discretos.

12.8.2.1 Contrato y condiciones del servicio de soporte-mantenimiento

Las prestaciones mínimas y definición de los servicios profesionales de este soporte/mantenimiento son las siguientes:

1) Niveles de gravedad:

- a) Leve: Incidencias no críticas, peticiones o consultas que no tienen impacto en el sistema.
- b) Media: Incidencias que degradan el sistema, aunque sigan permitiendo la ejecución de los trabajos.
- c) Alta: Incidencias en las que se ralentice o haga parcialmente inoperativa alguna funcionalidad que suponga una difícil o imposible ejecución de los trabajos correspondientes.
- d) Crítica: Incidencias que bloqueen, paralicen o ralenticen de forma considerable el sistema en su totalidad o cualquiera de sus funciones.

2) Niveles de mantenimiento:

- a) Mantenimiento de Primer Nivel: CRTVE dispone de personal de soporte dedicado y con capacidad para resolver cierto tipo de incidencias, realizando las tareas que, dentro de su alcance, permiten su identificación, evaluación posterior y en su caso, su resolución. Este equipo de trabajo será el encargado de cualificar la gravedad e impacto de la incidencia, dándole traslado documental, de forma telefónica o escrita, correo electrónico, portal de incidencias, etc., a la empresa adjudicataria para su correcto escalado a los niveles correspondientes.
- b) Mantenimiento de Segundo y Tercer Nivel: A prestar por la empresa adjudicataria o directamente por el fabricante de los equipos por medio de soporte remoto y en caso necesario con el desplazamiento in-situ del personal adecuado. Conocimiento avanzado y diagnóstico experto, escalado al personal de mantenimiento específico. La notificación de incidencias deberá realizarla el personal de mantenimiento destinado al Primer Nivel.

3) Tareas a realizar por el ingeniero de soporte:

- a) Intervenciones planificadas.
- b) Resolución de errores de funcionamiento del software de orquestación.
- c) Solución de los errores de funcionamiento del software externo instalado y ofertado como componentes de la solución.
- d) Tareas de mantenimiento preventivo, revisiones rutinarias necesarias para control del funcionamiento del sistema.
- e) Resolución de dudas técnicas referentes al uso y operativa definidos para la solución instalada.
- f) Actualización de software y componentes involucrados en la solución, incluyendo actualizaciones del sistema operativo y aplicaciones. Instalación y configuración, si fuera el caso, de parches y drivers, siguiendo las recomendaciones del fabricante, prestando atención a la compatibilidad con los sistemas que puedan verse afectados.
- g) Actualización de hardware (firmware) a nuevas versiones.

- h) Configuración de paneles software y hardware del sistema de orquestación y control (existentes o de nueva adquisición asignados para necesidades puntuales/permanentes).
- i) Alta de nuevos dispositivos en el orquestador adquiridos para necesidades puntuales/permanentes (al margen de este Pliego durante el período de soporte) o para la realización de pruebas de concepto. Configuración de los mismos.
- j) Operaciones de cambio de ubicación de recursos en puertos de la electrónica de red.
- k) Mejoras del sistema basadas en una o varias de las operaciones anteriores.
- l) Las operaciones anteriores implican cambios de configuración en IPs unicast/multicast, definición de políticas e intervenciones en la electrónica de red tales como levantamiento / disgregación de puertos, definiciones de prioridades DSCP, etc.
- m) Si las tareas anteriores implican parada de alguna parte del sistema, esta se planificará con tiempo suficiente por parte del soporte de primer nivel, estableciendo un plan de actuación, consensuado con CRTVE, para la puesta en práctica.
- n) Cualquier plan elaborado para las actividades anteriores, consistirá en un desglose pormenorizado de los pasos que se consideren necesarios, tiempos de ejecución correspondientes, responsable de ejecución y modo de actuación, ya sea presencial o remota.
- o) Resolución de problemas que han sido escalados desde el primer nivel, debido a su especial complejidad técnica, que requieren del conocimiento y diagnóstico experto (tercer nivel).
- p) Desarrollo de las pruebas y modificaciones necesarias para la optimización de la solución.
- q) Tareas del Plan de Contingencia ante emergencias.
- r) El contrato de soporte y mantenimiento incluirá la corrección de bugs y defectos de funcionamiento, proporcionando una planificación de las tareas necesarias para la reparación de este tipo de incidencias.

4) Horario de prestación de servicios:

- a) **Periodo comprendido entre las 9:00-18:00h (tres primeros meses de forma presencial)** de lunes a viernes no festivos (todos los días laborables del año).
 - i. Para este periodo/tramo horario se atenderá cualquier tipo de incidencia independientemente de su naturaleza, importancia o gravedad. Los servicios profesionales serán realizados por el ingeniero presente en las instalaciones, el cual podrá ser asistido de forma telefónica, por acceso remoto, correo electrónico, etc. por los agentes que el considere necesarios, de su empresa o de terceros, para la resolución del problema. El tiempo de respuesta por parte del adjudicatario, dependiendo de la naturaleza de la incidencia, podrá variar entre las 4h. o el día siguiente, nunca superando las 24 horas.
- b) **Asistencia remota 24/7** (desde la finalización de la asistencia presencial hasta fin de contrato).
 - i. Para atención de incidencias con nivel de gravedad alta o critica, en las que no sea posible una actuación en el horario presencial de ingeniero de la empresa

integradora, o por afectar a la producción o por su especial gravedad, o por interés de los técnicos de RTVE de consultar aspectos de la incidencia directamente con el fabricante.

- ii. Se podrá realizar a criterio de mantenimiento de primer nivel en esta franja horaria, aquellas actuaciones planificadas de cualquier nivel de gravedad, que supongan una parada parcial o total del sistema. También tendrán esta consideración, las que se consideren susceptibles de ocasionar un bloqueo o daño colateral en los materiales necesarios para la producción.
- iii. El tiempo de respuesta será como máximo de 4h, a partir de la recepción de la incidencia. En el caso de ser una actuación planificada será consensuada con CRTVE teniendo en cuenta las necesidades de producción.

5) Soporte con acceso remoto:

El adjudicatario prestará asistencia y soporte mediante acceso remoto a la instalación, usando un acceso seguro encriptado, con el fin exclusivo de realización de tareas de mantenimiento, actualización, actividades preventivas, notificación y resolución de incidencias.

6) Informes de actividad:

El adjudicatario presentará con periodicidad trimestral un informe en el que se reporten al menos:

- Registro con informe de estado de, al menos, los elementos críticos del sistema.
- Registro y seguimiento de incidencias, bugs e incorporación de mejoras.
- Notificación de nuevas versiones.
- Todos aquellos datos que faciliten el buen funcionamiento de todas las herramientas, elementos de software y hardware, sistemas o subsistemas.

12.8.2.2 Contratos de soporte del equipamiento (SLA y ampliación de garantía)

Los oferentes, en sus proposiciones técnicas, describirán claramente las condiciones de garantía y soporte, así como las condiciones y requisitos de acceso remoto. Estas condiciones no podrán ser inferiores a las exigidas a continuación de forma general, y más abajo particularizadas para el tipo de equipamiento que se indica en los puntos 12.8.2.2.1 y 12.8.2.2.2.

A **nivel general**, además de las coberturas legalmente exigibles, **durante el año de garantía** se ofrecerán las siguientes prestaciones:

- Soporte telefónico en horario de oficina en idioma castellano.
- Soporte telefónico 24/7 en idioma inglés o castellano.
- Soporte vía acceso remoto.
- Sustitución de las piezas defectuosas por piezas nuevas sin cargo y por adelantado: ante la comunicación del fallo de una pieza, el fabricante suministrará otra antes de recibir la defectuosa. El envío se producirá al día siguiente laborable desde la comunicación del fallo.
- Reparación *in situ* de averías que no hayan podido resolverse por los procedimientos anteriores por parte de un ingeniero cualificado certificado por el fabricante.

- Actualizaciones de *software* y *firmware*.

A **nivel general**, el **servicio de soporte**, conviviendo con y perdurando tras la finalización del periodo de garantía, deberá prestarse incluyendo los siguientes términos:

- Soporte técnico en horario de oficina en idioma castellano.
- Soporte telefónico 24/7 en idioma inglés o castellano.
- Soporte vía acceso remoto.
- Envío de piezas de recambio.
- Actualizaciones de *software* y *firmware*.

Se describen a continuación las condiciones de los **contratos de soporte y ampliaciones de garantía específicos** en función del equipamiento al que darán cobertura.

12.8.2.2.1 Sistema de orquestación y equipamiento AV

Para los elementos siguientes, ya sean hardware dedicado o plataformas tipo servidor:

- Sistema de orquestación y control broadcast,
- Sistema de producción en la nube (nodo local),
- Sistemas de procesamiento IP:
 - Gateways de alta densidad,
 - Sistema de procesamiento multipantalla,
 - UDCs (convertidores de formato y de espacio de color)
 - Líneas de retardo de vídeo/audio/metadatos,
- Cualquier equipamiento de procesamiento adicional, si lo hubiera.

Se contemplarán los siguientes servicios:

1.- Contrato de soporte (SLA), con periodo de vigencia desde la puesta en explotación del equipamiento hasta **tres años** en adelante. Las características y coberturas que dicho contrato incluirá serán las siguientes:

- **Apertura de “tickets de servicio”**, se podrán enviar tickets por parte de personal técnico entrenado, con conocimiento del sistema, pudiendo proporcionar información tipo: registro de logs, configuraciones, etc. RTVE proporcionará los medios para una conexión remota estable. Se podrán abrir los tickets por las siguientes vías:
 - Hot line 24/7 para incidentes de gravedad alta.
 - Hot Line durante el horario de oficina para incidentes de gravedad media.
 - Correo electrónico para incidentes de gravedad baja.
- **Tiempos de respuesta**, siendo en función de la gravedad de la incidencia los tiempos de respuesta (a contar desde el momento de la apertura del ticket) de:
 - 1 hora para incidencias de gravedad crítica.
 - 4 horas para incidencias de gravedad alta.
 - Días siguientes para el resto de incidencias, nunca superando las 48 horas.
- **Reparaciones, reemplazos y envío.**

- El reemplazo de piezas se garantiza en un periodo máximo de dos semanas.
- **Actualizaciones de software y firmware** gratuitas durante la vigencia del SLA.

2.- Ampliación de Garantía, de dos años adicionales, resultando en un periodo total de garantía de al menos 3 años, con periodo de vigencia desde la entrega del equipamiento.

12.8.2.2.2 Infraestructura de red

Para la **electrónica de red** (y sistema de gestión de la misma), se contemplarán los siguientes servicios:

1.- Contrato de soporte Success Tracks (anteriormente denominado comercialmente como Solution Support) con periodo de vigencia desde la puesta en explotación del equipamiento **hasta el 31 de julio del año 2028**. Las características y coberturas que dicho contrato incluirá serán las siguientes:

- Mismos beneficios que SmartNet y Solution Support.
- Acceso al portal CXCloud, con posibilidad de consultar licencias en uso, tracking del inventario, alertas de seguridad, recomendaciones de software, etc.
- Capacitación por parte del equipo de Customer Success (Ask-the-Expert), y acceso a documentación más avanzada (mejores prácticas) y webinars, con un enfoque más personalizado.
- Acceso en cualquier momento a la extensa base de conocimientos en línea de Cisco.com, sus recursos y herramientas (Cisco Community y Architecture communities). Acceso a e-Learning con prácticas de laboratorio.
- Asistencia en el despliegue con experto de Cisco trabajando mano a mano con personal IT de RTVE.
- Acceso remoto 24 horas del día, los 365 días del año a ingenieros especializados del TAC de Cisco, enfocados en software y hardware/IOS-XE y problemas relativos a múltiples proveedores, sin necesidad de clasificación (triage) para apertura del caso.
- 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).
- Reemplazo al día siguiente del hardware defectuoso: RMA 8x5xNBD (next business day), así como devolución por reparación (RFR).
- Actualizaciones del sistema operativo.

2.- Ampliación de Garantía, de acorde con el soporte (**hasta julio 2028**), con periodo de vigencia desde la entrega del equipamiento.

Los sistemas adquiridos en los diferentes Lotes quedarán amparados por este contrato de soporte en lo que se refiere a la vigilancia de los planes de mantenimiento, soporte in-situ, apertura de tickets, comunicación de incidencias y administración sobre los contratos SLA

aportados en dichos Lotes. Lo que significa que el adjudicatario del presente Lote mantendrá comunicación abierta con el servicio de soporte correspondiente adjudicado en dichos Lotes, actuando como soporte de primer nivel.

13 ANEXOS

13.1 DIAGRAMAS DE ÁREAS Y BLOQUES

- 13.1.1 Anexo I.- “Plano planta áreas técnicas (zonas de actuación)”
- 13.1.2 Anexo II.- “Diagrama de bloques de vídeo”
- 13.1.3 Anexo III.- “Diagrama de bloques de audio”
- 13.1.4 Anexo IV.- “Diagrama de bloques de control”
- 13.1.5 Anexo V.- “Intercomo cabling list”
- 13.1.6 Anexo VI.- “Equipamiento expedientes externos para Estudio B4”