

**RENOVACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AUDIO DE LOS
ESTUDIOS DE TORRESPAÑA**

RENOVACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AUDIO DE LOS ESTUDIOS DE TORRESPAÑA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- Art.1º.- El presente Pliego tiene como objeto establecer las condiciones técnicas para participar en el Concurso **RENOVACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AUDIO DE LOS ESTUDIOS DE TORRESPAÑA**.
- 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, no descatalogados** 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.

Art.6º.-. Cuando la oferta incluya trabajos de puesta en marcha, los oferentes deberán presentar una **proposición** de planificación de tiempos de puesta en marcha, lo más detallada posible sobre los recursos empleados, la cualificación de los mismos y los plazos de puesta en marcha de cada fase del proyecto, que, tras su adjudicación, deberá ser revisada y acordada por la corporación RTVE y el adjudicatario. Los oferentes incluirán una proposición de cronograma atendiendo a los plazos de entrega del Pliego de Condiciones Generales. Esta proposición permitirá a RTVE planificar sus propios recursos en función de las necesidades expresadas por el adjudicatario.

Art.7º.-. 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.8º.-. 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.9º.-. Las pruebas que han de preceder a la recepción, de equipos aislados, consistirán en la comprobación de las características técnicas estipuladas en el **Art.8º.-** del presente Pliego de Condiciones, elevándose el Certificado correspondiente.

Art.10º.-. 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.9º.-** 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.11º.-. 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.

Art.12º.-. El adjudicatario entregará la documentación técnica completa, para cada uno de los equipos. La documentación estará formada, al menos, por los siguientes contenidos:

- De cada uno de los diferentes modelos de equipos ofertados, dos 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.
Se entregará, además, un manual impreso y encuadernado en español por cada sistema de sonido (uno por estudio) así como uno más adicional.
- De cada uno de los diferentes modelos de equipos ofertados, 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.
Se entregará, además, una copia de este manual impreso y encuadernado, en español o inglés.

Cuando se haga mención expresa al tipo de documentación y cantidad, y no coincida con lo expresado en el presente Artículo, el criterio que prevalece es el contemplado en el expediente.

La falta de estos manuales o documentación se considerará suministro incompleto no elevándose el certificado señalado en el Art.9º.- del presente Pliego de Condiciones hasta que no sean entregados dichos manuales.

Art.13º.-. El adjudicatario, 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.14º.-. Todas las marcas y modelos indicadas en el presente pliego lo son a título meramente informativo.

Las **Especificaciones Técnicas** y la **Composición del suministro** a adquirir mediante el presente Expediente están desglosadas seguidamente:

DETALLE. – RENOVACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AUDIO DE LOS ESTUDIOS DE TORRESPAÑA

Se renovarán los sistemas de enrutamiento y mezcla de audio de los estudios A1, A2, A3, A4, B3 y B4 de Torrespaña, que formarán entre sí una red de Audio sobre IP (AoIP) según el estándar SMPTE 2110-30 (ST2110-30), trabajando con frecuencia de muestreo de 48 000 muestras por segundo y con resolución lineal de 24 bits por muestra. La red AoIP será plenamente redundante según el estándar SMPTE 2022-7, por lo que todo el transporte de señales se realizará por duplicado en las llamadas redes roja y azul, según el argot habitual en el sector.

Para la distribución y redundancia de los sincronismos se atenderá a lo dispuesto en la norma ST2110-10 (PTP v2, IEEE 1588-2008) en la modalidad de 2 pasos (con correcciones de *follow-up* en el primer mensaje horario del proceso).

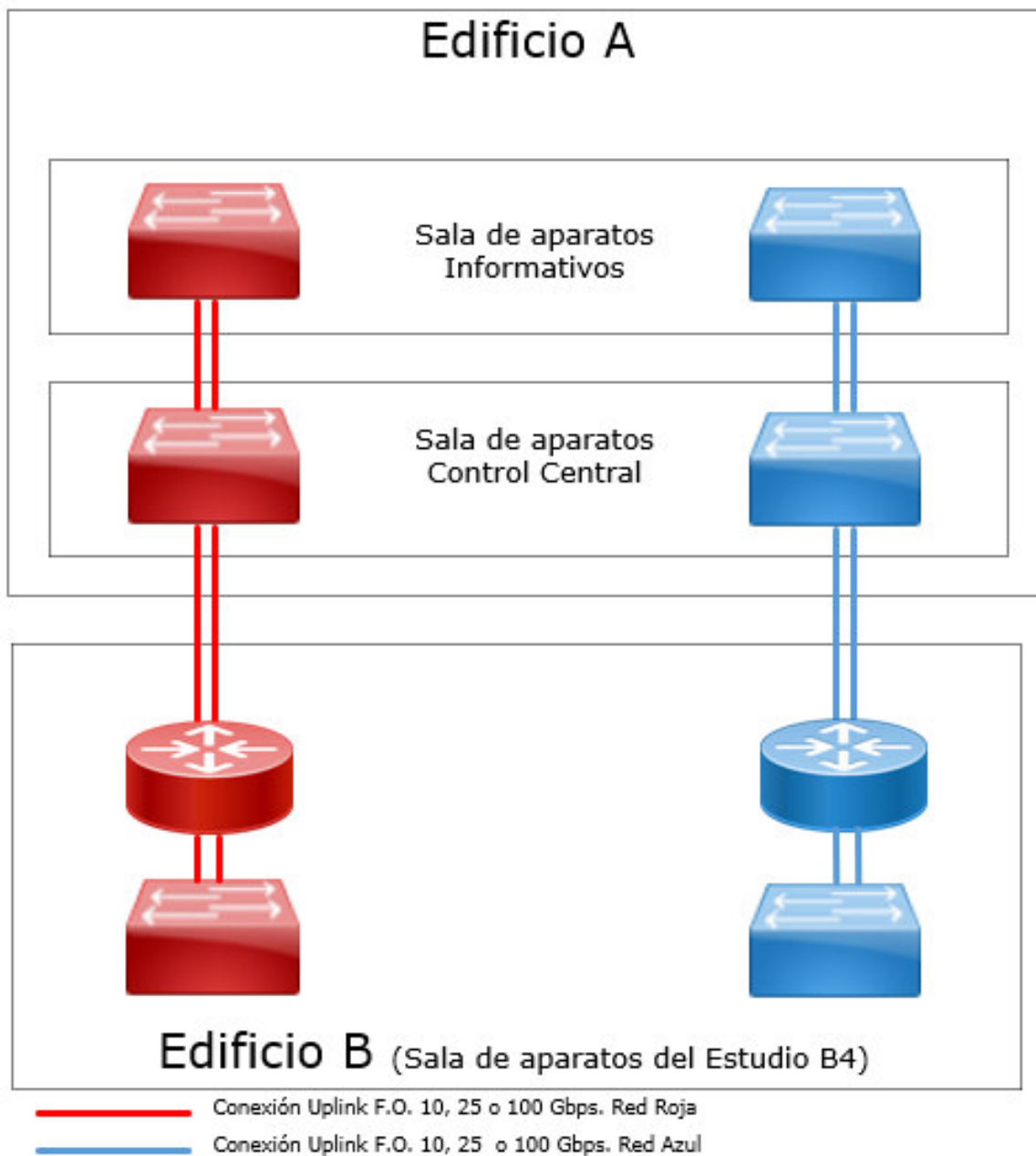
Cada uno de los sistemas recibirá las señales de la red en formato ST2110-30 y las entregará a la red en ese mismo formato. Cada estudio dispondrá de los recursos correspondientes para realizar la adaptación de los distintos tipos de formatos y protocolos de audio al estándar ST2110-30. Los sistemas serán redundantes, tanto en DSP como en sistemas de enrutamiento. Cada sistema de cada estudio dispondrá de unos recursos *hardware* propios, según se detalla en la composición de suministro, de modo que dichos recursos podrán apagarse para labores de mantenimiento o por razones organizativas sin que suponga una merma en los recursos de los demás estudios. Esto no se aplica a los procesadores (DSP) y *routers* que podrán ser compartidos entre varios estudios, ya que el procesado DSP estará redundado entre, al menos, dos equipos.

Por motivos estratégicos, el sistema de sonido del Estudio B4 deberá poder operar aislado del resto de estudios, constituyendo en sí mismo una red AoIP independiente. Por lo tanto, existirán dos redes AoIP que, trabajando normalmente unidas, puedan quedar aisladas entre sí, cada una de ellas con sus correspondientes redes roja y azul. Ambos entornos contarán con sendas parejas de generadores PTP sincronizados a GPS de manera independiente. Por lo tanto, será necesario disponer de un sistema de enrutamiento y gestión de red para cada entorno (Estudio B4 y resto de estudios).

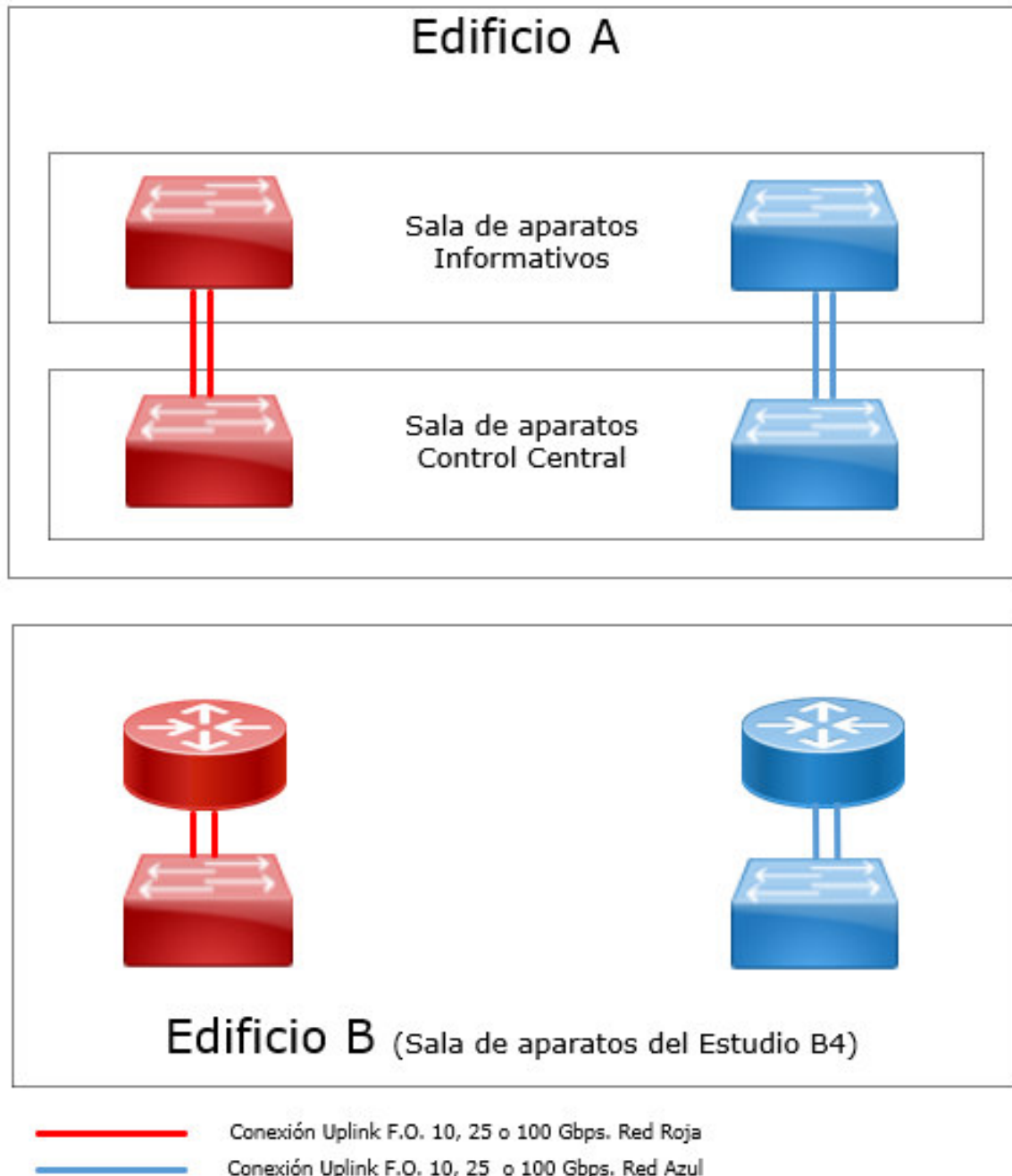
La red del Estudio B4 constará de dos *switches* (para las redes roja y azul) que estarán alojados en la Sala de Aparatos del Estudio B4 (edificio B de Torrespaña). La red común del resto de estudios constará de cuatro *switches* (dos para la red roja y dos para la red azul). Una pareja de *switches* de la red común estará en la Sala de Aparatos de Informativos y la otra en la Sala de Aparatos de Control Central (ambas en el edificio A de Torrespaña).

La electrónica de red y los generadores de sincronismo serán suministrados por RTVE, siendo obligación de los adjudicatarios integrar sus sistemas en dicha infraestructura.

El diseño general de la topología de red, con el estudio B4 integrado con los demás, queda resumido en el siguiente croquis:

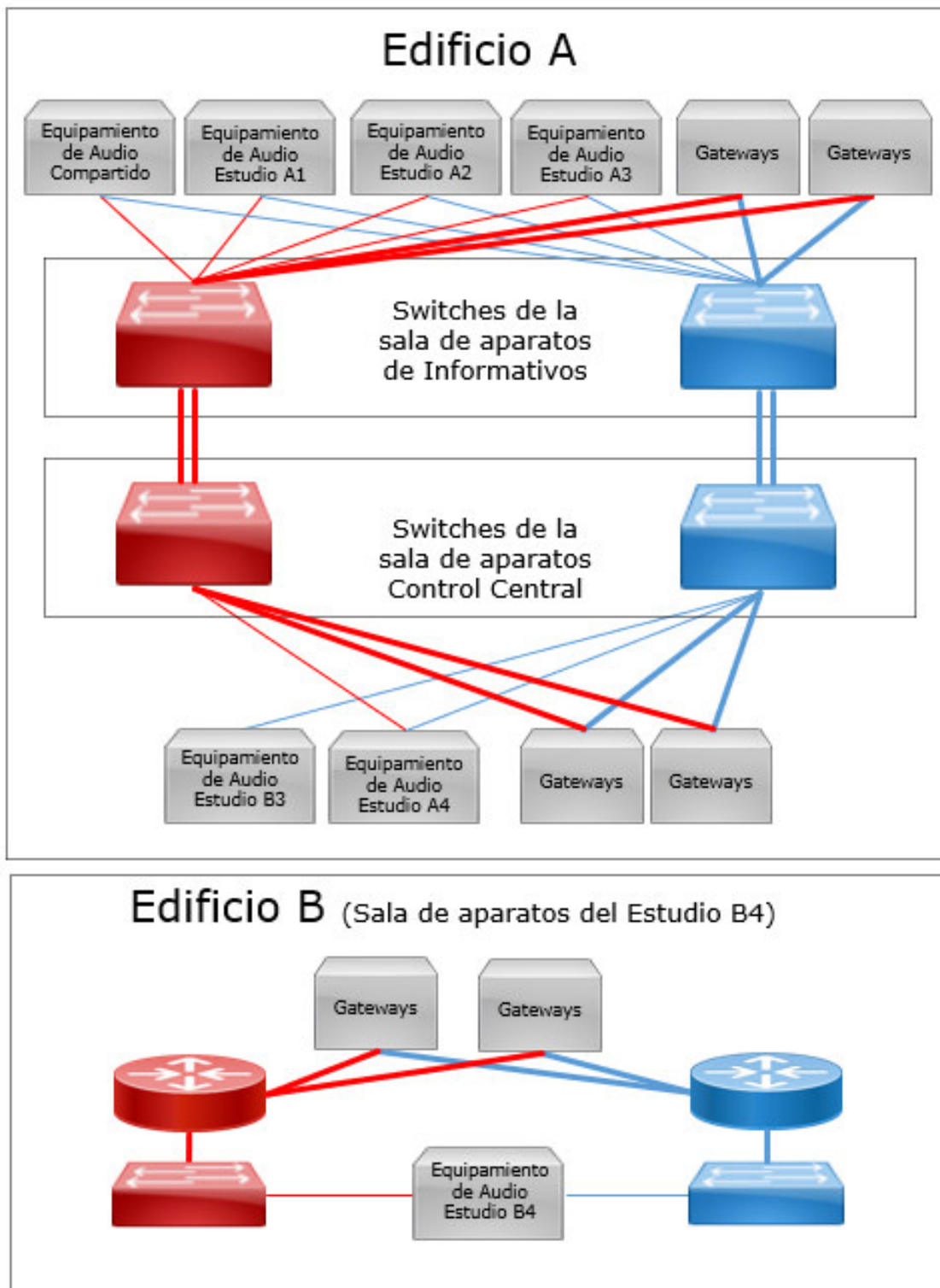


El diseño general de la topología de red con el estudio B4 aislado de los demás, queda resumido en el siguiente croquis:



Para la integración del audio de señales SDI, se recurrirá a Gateways SDI, que no forman parte del presente pliego.

El diseño de red del conexionado de equipamiento de audio queda resumido en el siguiente croquis (se muestra con el estudio B4 desconectado):



- Conexión F.O. 10, 25 o 100 Gbps. Red Roja
- Conexión F.O. 10, 25 o 100 Gbps. Red Azul
- Conexiones 1 Gbps. Red Roja
- Conexiones 1 Gbps. Red Azul

(Cada línea de este croquis puede representar varios puertos físicos)

Los *switches* de la Sala de Aparatos de Informativos darán servicio a los sistemas de audio de los estudios A1, A2 y A3, así como a los *Gateways* de dicha sala y recursos compartidos entre estudios. Estarán unidos a los *switches* de la Sala de Aparatos de Control Central mediante fibra óptica.

Los *switches* de la Sala de Aparatos de Control Central darán servicio a los sistemas de audio de los estudios B3 y A4 y los *Gateways* de dicha sala estos estudios. Estarán unidos a los *switches* de la Sala de Aparatos de Informativos mediante conexión de fibra óptica.

Estos cuatro Switches forman la red común de estudios del Edificio A.

Los *switches* de la sala de aparatos del estudio B4 darán servicio al sistema de audio y vídeo del estudio B4 y sus *Gateways*.

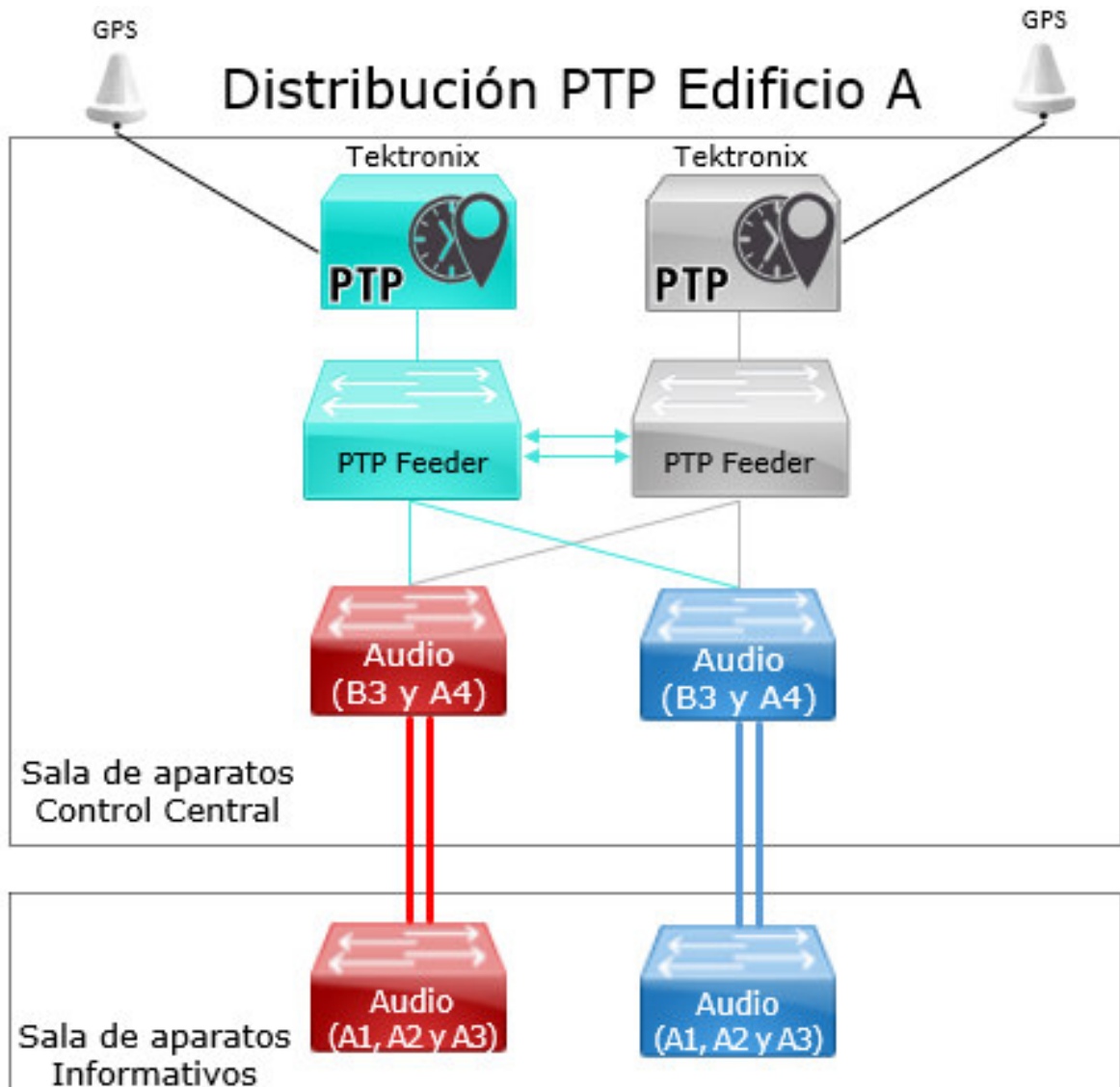
Toda la instalación, en su conjunto, deberá ser escalable. Los oferentes, en sus proposiciones técnicas, harán constar la capacidad de ampliación futura del sistema y sus límites. También indicarán qué posibilidades de producción remota y producción en la nube tienen los equipos ofertados.

Dada la complejidad de diseño de la red IP sobre la que trabaja todo el sistema de audio de la instalación, los adjudicatarios serán responsables de la correcta configuración de los *switches* que intervienen en la red de audio. Estos *switches* serán aportados por RTVE, tomando como referencia la serie Catalyst 9300 o Nexus 9300 de Cisco o similar. Los adjudicatarios del presente expediente deberán configurar los *switches* para dejar la red plenamente operativa y funcional según los requisitos de RTVE. Los adjudicatarios serán responsables de la correcta configuración de la red para trabajar con audio IP bajo el estándar SMPTE 2110-30 y con protocolo de sincronización PTPv2 (IEEE 1588-2008). Junto con los equipos, las ofertas del presente expediente deben incluir los servicios específicos de personal técnico cualificado en redes AoIP. Las ofertas técnicas incluirán el currículum ciego del recurso que realizará toda la configuración de las redes y los equipos del presente expediente. Deberá contar con una experiencia en configuración y resolución de problemas de redes AoIP de, al menos dos años, así como altos conocimientos de redes *multicast*, dominio en la configuración de enrutamientos estáticos y dinámicos, dominio en la configuración de distintos protocolos, como PTP, IGMP *snooping* y experiencia en la configuración de los equipos solicitados.

Una vez llevada a cabo la adjudicación, si la persona asignada no cumple las expectativas requeridas, RTVE lo comunicará al responsable del contrato para que tome las medidas oportunas.

La configuración, puesta en marcha y posterior asistencia de soporte será realizada por el perfil indicado.

La configuración del PTP en el edificio A, atenderá al siguiente diagrama:



La configuración del PTP en el edificio B, atenderá al siguiente diagrama:



Para la puesta en marcha, el adjudicatario deberá dejar configuradas las redes AoIP plenamente operativas, con especial atención, pero no de manera exclusiva, a los siguientes puntos:

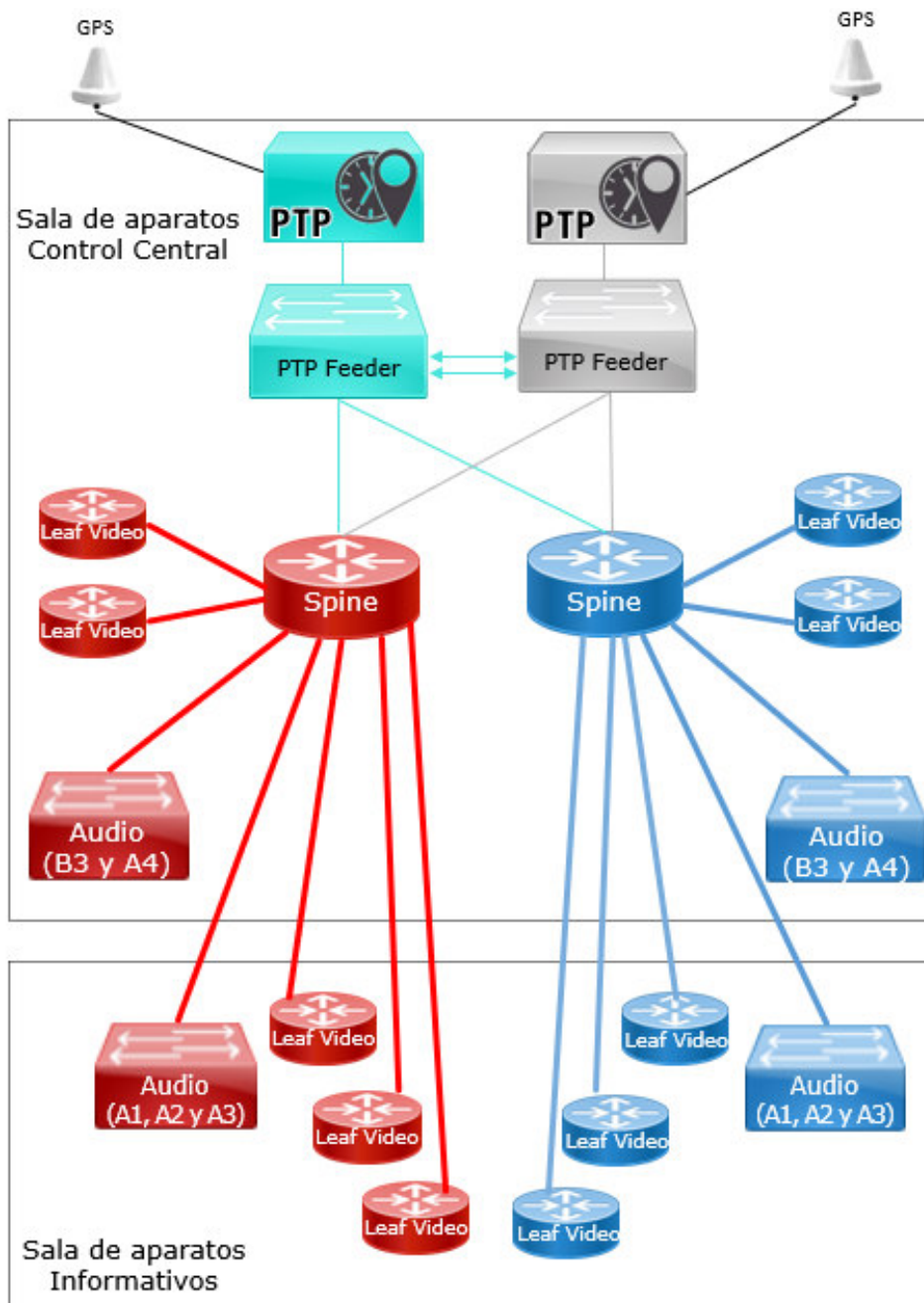
- Configuración del sincronismo PTP en todos los dispositivos.
- Configuración de los *switches* de red:
 - Configuración del transporte de señales de audio según el estándar ST2110-30, en Capa-2 del modelo de referencia OSI según el protocolo IGMP v.3 y según IGMP Snooping (o en capa-3, si se ofertase y aceptase dicha mejora).
 - Configuración de la unión de los *switches* de audio del Edificio A en modo redundante mediante "Port Channel".
 - Configuración de *Spanning Tree*.
 - Configuración de *QoS*.
 - Filtrado de datos PTP mediante ACL entre los *switches* del edificio B.

Los adjudicatarios quedan comprometidos a realizar la optimización de la configuración de la red y de los equipos suministrados de acuerdo a las necesidades de RTVE, no limitándose únicamente a los parámetros descritos. Durante la puesta en marcha se darán las instrucciones precisas al personal técnico de RTVE para conectar o desconectar el entorno del Edificio A y el del Edificio B, de modo que el personal de RTVE sea autónomo para cambiar el modo de explotación en función de las necesidades. Tras la puesta en marcha, los procedimientos de conexión y desconexión de ambos entornos deberán quedar

perfectamente documentados en castellano y se entregarán dos copias encuadernadas, a color, de dicha documentación.

El estudio B4 quedará renovado por completo (tanto en audio como en vídeo) con tecnología ST-2110, previsiblemente a lo largo de 2025, con una estructura de red monolítica (tal y como se muestra en el esquema anterior).

El edificio A acometerá la renovación de su infraestructura de vídeo después de tener plenamente operativa la red de audio. Los adjudicatarios documentarán los procedimientos necesarios para que el personal de RTVE pueda realizar la migración de la red de audio a la siguiente topología cuando exista una red de vídeo ST-2110:



Se atenderá al calendario marcado por RTVE, en las sucesivas fases descritas en el Pliego de Condiciones Generales. Esta planificación podrá ser adaptada a las necesidades sobrevenidas de RTVE y las necesidades temporales de cada fase del proyecto (según hayan sido expresadas por los oferentes en sus propuestas técnicas). Por lo tanto, los adjudicatarios, junto con la Dirección de Proyecto de RTVE deberán asumir cambios en la siguiente planificación de hitos:

Tiempo estimado desde la firma de contrato:	4 meses	7 meses	8 meses	12 meses	15 meses	18 meses
Hito:						
1. Suministro del sistema de Sonido del Estudio A3 y recursos compartidos. Instalación en ubicación indicada por RTVE.	■					
2. Formación	■					
3. Traslado del sistema de mezcla del Estudio A3 a su ubicación definitiva (Estudio A3). Revisión y puesta en marcha.		■				
4. Suministro y puesta en marcha del sistema de sonido del Estudio A2.			■			
5. Suministro y puesta en marcha del sistema de sonido del Estudio A1.				■		
6. Suministro y puesta en marcha del sistema de sonido del Estudio B3.					■	
7. Suministro y puesta en marcha del sistema de sonido del Estudio A4.						■
8. Suministro y puesta en marcha de Estudio B4.		■				

Aunque los equipos podrán suministrarse ya configurados, se requiere la presencia del personal técnico experto en redes en Torrespaña durante el tiempo que duren las puestas en marcha de cada fase del proyecto.

A continuación, se describen los hitos temporales del anterior diagrama:

Hito 1: Suministro del sistema de audio del estudio A3.

Este sistema de audio se instalará provisionalmente en la sala que designe RTVE, para impartir la formación. También se suministrarán los recursos compartidos entre estudios y los repuestos, según consta en la Composición del Suministro.

Hito 2: Formación

Se impartirán en la sala designada, los cursos de operación y mantenimiento. Tras la impartición de los cursos, el sistema quedará operativo durante unos meses para que los operadores hagan prácticas, profundicen en el uso, adquieran la confianza necesaria en el nuevo sistema y realicen las memorias de explotación adecuadas.

Hito 3: Traslado del sistema a su ubicación definitiva en el Estudio A3.

RTVE trasladará el sistema de mezcla a su ubicación definitiva y supervisará que la instalación del resto de elementos es adecuada. Tras el traslado e instalación, se requiere la presencia del ingeniero de soporte certificado por el fabricante para comprobar que el sistema es plenamente operativo. Además reservará dos jornadas a resolver dudas que hayan podido surgir desde la formación y estará presente el primer día de uso del nuevo sistema.

Hito 4: Suministro y puesta en marcha del Estudio A2.

Además del suministro, se requiere la presencia del ingeniero de soporte certificado por el fabricante durante la puesta en marcha, la configuración del sistema y durante la primera emisión al aire con el nuevo sistema.

Hito 5: Suministro y puesta en marcha del Estudio A1

Además del suministro, en caso de ser necesario, se podrá requerir la presencia del ingeniero de soporte certificado por el fabricante durante la puesta en marcha, la configuración del sistema y durante la primera emisión al aire con el nuevo sistema.

Hito 6: Suministro y puesta en marcha del Estudio B3

Además del suministro, en caso de ser necesario, se podrá requerir la presencia del ingeniero de soporte certificado por el fabricante durante la puesta en marcha, la configuración del sistema y durante la primera emisión al aire con el nuevo sistema.

Hito 7: Suministro y puesta en marcha del Estudio A4

Además del suministro, en caso de ser necesario, se podrá requerir la presencia del ingeniero de soporte certificado por el fabricante durante la puesta en marcha, la configuración del sistema y durante la primera emisión al aire con el nuevo sistema.

Hito 8: Suministro y puesta en marcha del Estudio B4.

Debido a que el Estudio B4 va a renovarse por completo, incluyendo la tecnología de vídeo, RTVE no puede comprometerse a una fecha concreta de petición de suministro, pues éste deberá producirse en función del ritmo de la instalación y renovación de este estudio. La petición de suministro se realizará con una antelación mínima de 3 meses, para que éste

se produzca, previsiblemente, dentro del periodo comprendido entre el segundo semestre de 2025 y el primer semestre de 2026. Para este Estudio, que se instalará íntegramente en IP 2110, se requiere la presencia del ingeniero de soporte del fabricante durante la puesta en marcha, la configuración del sistema y durante la primera realización en pruebas del Estudio en IP.

1. Características técnicas

1.1. Características técnicas que deben cumplir los elementos principales de los sistemas de audio.

Los sistemas de audio estarán formados por los siguientes elementos:

- Un núcleo central de proceso, para el procesado digital de las señales de audio (DSP). Este DSP estará redundado en, al menos, dos equipos diferentes, conectados ambos a las redes roja y azul. El fallo de uno de los equipos DSP no debe afectar a la explotación de los estudios, asumiendo el otro equipo DSP la carga de trabajo sin merma en los recursos en explotación. Los cofres DSP de los estudios del edificio A pueden ser compartidos entre varios estudios. Los cofres DSP del estudio B4 debe ser una pareja independiente de los demás y no compartida.
- Un sistema de enrutamiento de señales, que permita la creación y suscripción de *streams* IP entre dispositivos. Deberán suministrarse un sistema para el edificio A (de modo que los estudios se puedan intercambiar señales entre sí) y otro para el edificio B (estudio B4). Si estos sistemas de enrutamiento deben estar conectados de manera continua a la red para su correcto funcionamiento, deberán ser redundantes.
- Superficies de operación.
- Cofres de entradas/salidas. Estos equipos realizarán la conversión entre diferentes formatos de señales de audio (analógico, AES/EBU, etc.) y el estándar ST2110-30. Si estos cofres tuviesen entradas microfónicas, los conversores A/D y el suministro de tensión *Phantom* se controlarán desde las superficies de operación.
- En aquellos estudios donde así se establezca en la composición de suministro, también habrá un sistema de mezcla de emergencia para cubrir el fallo de la superficie de operación principal.

Los oferentes indicarán los pasos a seguir para conectar o desconectar el sistema de sonido del Estudio B4 respecto a la red AoIP del edificio A.

Cada sistema de mezcla será autónomo, con su propia dotación de equipos de entrada y salida, pero integrado en la red AoIP para el intercambio o compartición de recursos. Desde cada estudio se podrán controlar los recursos que se consideren propios de cada estudio (detallados en la composición del suministro), así como dar de alta recursos de audio de otros estudios. Un sistema de mezcla de un estudio podrá controlar los preamplificadores microfónicos de todos los micrófonos que tenga dados de alta, sean éstos parte de su dotación habitual o de la dotación habitual de otro estudio. **Los oferentes, en sus propuestas técnicas, indicarán claramente cómo se realiza la gestión de los preamplificadores microfónicos cuando éstos se encuentren dados de alta en varios sistemas de mezcla a la vez y si hay o no compensación de ganancia entre estudios**

cuando un sistema de mezcla de un estudio varía el valor de conversión A/D. Igualmente, se indicará cómo se gestionan los puertos de salida de audio que estén dados de alta en varios estudios a la vez.

En el edificio A, la conexión entre equipos dentro de un mismo estudio y con la sala de equipos correspondiente no supera los 80 metros. Se priorizará la conexión mediante Gigabit Ethernet con cables UTP (1000BASE-T) donde el ancho de banda requerido y la distancia lo permitan. Los equipos de los sistemas de mezcla de audio se suministrarán con conexasión a la red en este formato. Si esta conexión requiere transceptores (adaptadores SFP, SFP+, QSFP, etc.), el adjudicatario entregará los transceptores correspondientes, certificados por el fabricante.

La interfaz de usuario (superficie de operación) debe incluir un diseño con *faders* físicos (no táctiles), codificadores rotatorios y pulsadores de accionamiento mecánico, si bien también incluirá pantallas táctiles para complementar los controles mecánicos.

La instalación y sustitución de tarjetas en cualquier parte del sistema debe ser posible “en caliente” sin que esto cause ningún fallo en el sistema. De igual forma, cualquier parte de la superficie de control debe poder cambiarse o sustituirse en caliente y sin necesidad de cargar una nueva configuración, tener que realizar un reinicio, arranque en frío del sistema, o apagar por completo la superficie de control. El sistema debe estar diseñado de modo que el estado de la consola sea restaurado automáticamente después de un corte en la alimentación. El oferente debe indicar el tiempo que tarda el sistema en restaurar el “estado actual” después del corte de alimentación.

RTVE considera primordial la fiabilidad y redundancia de los sistemas ofertados. En las instalaciones de Torrespaña se realizan programas informativos de máxima trascendencia que no pueden suspenderse ni aplazarse ante el fallo eventual de un dispositivo, la interrupción accidental de suministro eléctrico en una toma de alimentación, el error humano de la desconexión de un cable, la caída de objetos o cualquier otra causa sobrevenida que afecte a uno de los componentes de los sistemas. Ante cualquiera de estas situaciones, cualquier sistema de audio de un estudio deberá poder continuar en explotación con, al menos, la mitad de sus recursos. Por lo tanto, se establecen los siguientes criterios de redundancia:

- Todos los equipos deberán disponer de fuente de alimentación redundante. No se admitirá redundancia en la alimentación mediante PoE, sino que todos los equipos deberán disponer de su propia pareja de fuentes.
- Todos los equipos de audio, tendrán doble interfaz ST2110-30, una para la conexión con la red roja y otra para la conexión simultánea con la red azul. El transporte de señales de audio dentro de la red AoIP cumplirá el estándar de redundancia SMPTE 2022-7.
- A excepción de los “recursos compartidos entre estudios” descritos en la composición del suministro, cada estudio tendrá una dotación propia de cofres de entrada/salida, que no serán compartidos por los demás estudios. La

compartición de señales entre estudios se realizará a través de la red AoIP, pero los cofres de dotación de un estudio se podrán apagar sin afectar a la dotación del resto de estudios.

- El control ejercido desde la superficie de operación se transportará desde la superficie de operación hacia el resto de dispositivos igualmente a través de una red Ethernet redundante, que puede ser la misma red de transporte de audio o una red aparte, según el diseño del fabricante, pero siempre de modo redundante. En caso de requerir una red de control aparte, los oferentes deben incluir en sus ofertas la electrónica de red correspondiente.
- El fallo de la superficie de operación, en aquellos estudios donde así se indique en la composición del suministro, se solventará con un sistema de mezcla de emergencia con su propia superficie y su propio DSP, capaz de acceder a los recursos de la red, aunque con menor capacidad de procesado y control que el sistema principal de mezcla.
- Las señales de cada estudio (sin contar los *stageboxes* de plató, que se instalarán según las necesidades de cada programa), estarán repartidas entre, al menos, dos cofres de entrada/salida. Ante el fallo uno de los cofres, el estudio podrá seguir funcionando con, al menos, la mitad de las señales de dotación habitual del estudio. Por lo tanto, ningún cofre de un estudio albergará todas las señales de un único tipo (todas las salidas analógicas, todos los micrófonos, todas las señales AES/EBU, etc.). Las **señales de cada estudio quedarán repartidas en 2 grupos**, tal y como se describe en la composición del suministro:
 - Grupo 1 de señales. La conversión/integración de estas señales de audio dentro de la red AoIP se realizará en la sala de equipos correspondiente mediante cofres de entrada/salida distintos a los del Grupo 2 de señales.
 - Grupo 2 de señales. La conversión/integración de estas señales dentro de la red AoIP se realizará en la sala de equipos correspondiente mediante cofres de entrada/salida distintos a los del Grupo 1 de señales.

A excepción de los *switches* de red, no habrá ningún camino común ni ningún dispositivo compartido para el transporte o conversión de las señales de los grupos 1 y 2. En la composición del suministro se detalla el reparto de señales por estudios y por grupos de señales. Por lo tanto, si la consola de operación incorporase conexión de audio, éste no se podrá utilizar para la instalación, ya que el fallo de la consola implicaría también el fallo de esas señales, que no estarían accesibles en el sistema de emergencia, comprometiendo la explotación por tener que solventar un problema doble (el fallo de la consola principal y la falta de señales). Sólo podrán utilizarse puertos de audio locales de la consola para aquellas señales que serían prescindibles si fallase la consola, esto es: micrófono de *Talk Back*, salidas de auriculares y señales GPIO. Si fuese el caso de que la consola incorpora estos interfaces, estas señales podrán sustraerse del conteo de señales descrito en la composición del suministro de los cofres de entrada/salida de la sala de aparatos.

Los cofres de entradas/salidas entregarán los flujos IP por duplicado a las redes roja y azul. En caso de fallo en una de las conexiones, el sistema debe conmutar automática e inmediatamente a la conexión redundante sin pérdida de audio ni necesidad de actuación de los operadores según el estándar SMPTE 2022-7. En ese caso, el sistema debe generar un mensaje de error de modo que los operadores puedan reportar la incidencia.

Es imprescindible que todos los elementos del sistema de audio (entradas/salidas de la matriz, señales de monitorado, buses de la mesa, etc.) estén siempre sincronizados, por lo que el sistema debe ser capaz de recibir datos de sincronismo en todos los componentes.

Si para cumplir los requisitos técnicos del presente pliego, los equipos requiriesen licencias por parte del fabricante, éstas deberán ser entregadas a perpetuidad.

GARANTÍA Y SOPORTE:

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*.

Las ofertas deben incluir un servicio de soporte, una vez concluido el periodo de garantía. Este soporte deberá prestarse en 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, por adelantado, en un periodo máximo de 3 días laborables.
- Soporte para la integración del sistema de audio en el sistema de vídeo cuando se produzca esta migración (dentro del periodo contratado de soporte).
- Actualizaciones de *software* y *firmware*.

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.

1.2. Procesado de Audio Digital (DSP)

El procesamiento del audio digitalizado se realizará en equipos DSP, que se conectarán a la red AoIP para recibir y entregar los *streams* con las señales de audio. Los procesadores trabajarán en coma flotante o con una tecnología con iguales o mejores prestaciones, de modo que cada muestra pueda contar con una longitud efectiva de hasta 40 bits cuando el procesamiento interno así lo requiera sin que se produzcan distorsión ni truncado de muestras.

Los equipos DSP aportarán una redundancia del tipo 1+1, mediante cofres que estarán instalados en la misma sala de aparatos, pero en distintos *racks*. En caso de fallo de una tarjeta o un elemento crítico, el sistema seguirá funcionando sin interrupción y con las mismas prestaciones.

Los sistemas permitirán la medición de sonoridad ("loudness") cumpliendo el estándar europeo EBU R.128. Habrá un mínimo de 12 medidores de sonoridad integrados en cada superficie de operación.

Los DSPs tendrán una estructura basada en canales y configurable. Para cada estudio, proporcionarán las siguientes prestaciones mínimas:

- Funcionamiento y enrutamiento pleno y simultáneo de, al menos, tantas señales equivalentes mono de entrada como se especifica en la composición del suministro para cada estudio, con proceso completo simultáneo de ecualización y dinámica, consistentes en, al menos, 4 filtros paramétricos, 2 filtros paso banda, puerta de ruido, expansor, compresor y limitador por cada canal.
- Enrutamiento simultáneo a, al menos, la siguiente cantidad de buses:
 - 2 buses de suma (*Master*) en formato 5.1.4.
 - 3 buses de suma (*Master*) en formato 5.1.
 - 4 buses de suma (*Master*) en formato estéreo.
 - 48 grupos en formato mono, que podrán agruparse para formar grupos estéreo, 5.1 o 5.1.4.
 - 32 buses de suma Auxiliares monoequivalentes. Todos los canales podrán contribuir a estos buses en *pre-fader* o *post-fader*, sin que la asignación de un modo en un canal suponga una limitación en el modo del resto de canales.
 - 48 salidas de (N-1) (que pueden ser *tracks* mono o auxiliares mono adicionales).
- Las frecuencias de muestreo serán de 48 y 96 kHz. En el caso de trabajar a 96 kHz., las cantidades de los buses anteriores pueden quedar reducidas a la mitad. Igualmente, trabajando a 96 kHz., pueden quedar reducidos a la mitad los canales de entrada monoequivalentes solicitados.
- Entradas a canal DSP de entrada: dos entradas conmutables (A/B) desde la superficie de operación.
- Resolución digital de entradas/salidas de audio requerida: 24 bits.
- Sincronismo mediante PTP v2 (IEEE 1588-2008), compatible con el perfil ST2059.
- Ecualizadores paramétricos:

- Frecuencia ajustable entre 20 y 20kHz.
- Factor Q (anchura de campana) ajustable entre 0.3 y 10.
- Ganancia/atenuación ajustable en ± 18 dB.
- Funciones de dinámica independientes (puerta, expansor, compresor y limitador), que podrán ser insertadas individualmente en varias posiciones del canal de audio.
- Retardo mínimo ajustable de 150ms por canal y, al menos, hasta **1 segundo** adicional.
- Inserto configurable en *pre-eq*, *pre-fader* o *post-fader*.
- Función de PFL / SOLO, incluyendo *reset* global.
- Función de AFL, incluyendo *reset* global.
- Al menos dos buses de PFL, que podrán ser gestionados de manera independiente por dos operadores que trabajen a la vez en la misma consola.

Se indicará la latencia estimada del sistema de mezcla de audio. Para ello, se considerará despreciable el tiempo de residencia de los paquetes de audio en los *switches*, estimando sólo la latencia de procesado de suma en buses.

1.3. Enrutamiento y sistema de gestión de red.

En la red ST 2110-30, el enrutamiento consiste en la creación y suscripción de flujos IP entre equipos, que deberán ser gestionados por un sistema externo.

Se deben poder enrutar un mínimo de:

- 2048x2048 canales de audio en el entorno de audio del edificio A
- 1024x1024 canales de audio en el entorno de audio del edificio B.

Tanto para el estudio B4, por una parte, como para la red común del resto de estudios, por otra, debe existir un sistema de gestión de flujos IP. Este sistema se basará en *software* y estará desarrollado por el mismo fabricante que los equipos de audio. Se entregará incluido en el suministro y podrán ejecutarse simultáneamente un mínimo de 4 instancias en diferentes PC. Permitirá las siguientes operaciones por parte del personal técnico a cargo de la instalación:

- Descubrimiento de dispositivos de entrada/salida, soportando como mínimo los estándares NMOS IS-04 e IS-05.
- Edición de SDP (*Session Description Protocol*).
- Edición de la dirección IP de cada dispositivo de entrada/salida de los dispositivos del fabricante.
- Creación de flujos IP ("streams") desde y hacia los cofres de entrada/salida. Permitirá elegir el retardo de paquete, el número de canales por flujo y el códec, como mínimo con estos parámetros:
 - Retardo de paquete: entre 125 microsegundos y 1 milisegundo
 - Canales por flujo: entre 1 y 32
 - Códec: L16 o L24.

- Edición de la dirección *multicast* de cada *stream* de los dispositivos del fabricante.
- Enrutamiento de *streams* de audio.
- Enrutamiento de *streams* de GPIO.
- Generación de alarmas y acceso a archivos "log" de histórico de fallos y alarmas.

Se podrá acceder al sistema de gestión de red, con la adecuada gestión de usuarios, desde PC conectados a la electrónica de red. Para este propósito, las ofertas deben incluir tres PC con consola de rack, uno para cada sala de aparatos. Tendrán las características necesarias para ejecutar el *software* de gestión del fabricante de los equipos de sonido. Además, dispondrán de, al menos, dos puertos Ethernet.

Los oferentes, en sus proposiciones técnicas, adjuntarán una **propuesta** de reparto de flujos IP (*streams*) dentro de la red. Esta propuesta será un documento de diseño base, a partir del cual RTVE elaborará el reparto de flujos IP definitivo que se comunicará al adjudicatario para su implementación durante la puesta en marcha. La propuesta tomará en cuenta las siguientes directrices:

- Se propondrán direcciones IP estáticas de cada dispositivo de modo que se siga un orden lógico y mnemotécnico en el reparto de direcciones, para facilitar la identificación de los diferentes dispositivos por parte del personal de soporte.
- Se priorizará la creación de flujos basados en el perfil de conformidad B de ST2110-30 (flujos de 1 a 8 canales de audio con latencia de paquete de 125 microsegundos).
- Se contemplarán en el listado los flujos IP entre los cofres de entrada/salida de un estudio y sus correspondientes DSP. No se contemplarán, en esta propuesta, flujos entre estudios ni con el equipamiento compartido entre estudios. No obstante, se indicará una estimación de canales de audio disponibles entre estudios en función del ancho de banda disponible en los *switches* y en los enlaces *uplink* de los *switches*.
- Cada enlace físico de 1 Gbps consumirá un máximo del 60% del ancho de banda disponible.
- Se contemplarán en el listado los flujos IP generados en los DSP correspondientes a los buses de suma del sistema (buses de *master*, *auxiliares*, etc.). Estos canales se agruparán en flujos priorizando la creación de un flujo por cada bus, con la anchura que éste tenga. El documento base contemplará la siguiente cantidad de buses con estas anchuras para cada estudio:
 - 2 buses *master* 5.1.
 - 4 buses *master* estéreo.
 - 16 salidas de (N-1) (que pueden ser *tracks* mono o auxiliares mono adicionales).
 - 8 auxiliares estéreo.
 - 16 auxiliares mono.
- En la propuesta, no se contemplará la suscripción de puertos de salida del sistema a *streams*, puesto que esta suscripción depende de la operatividad de cada caso.

1.4. Cofres de entrada/salida:

Las entradas y salidas al sistema de audio se implementarán en cofres independientes, de los cuales se distinguen dos tipos:

- Cofres de plató (*Stageboxes*). Estos cofres admitirán entradas microfónicas y dispondrán de salidas de línea analógica de audio, en número suficiente según se detalla en la composición del suministro. Los cofres de plató no serán modulares en su estructura, sino que presentarán un número de entradas y salidas fijo mediante conectores XLR integrados en el frontal del chasis. Para dotar de la máxima versatilidad a la instalación, todos los *stageboxes* ofertados serán del mismo modelo, con las mismas versiones de *hardware* y *firmware*. Si requiriesen transceptores (SFP, SFP+, etc.) para la conexión, éstos deberán suministrarse. Serán cofres *enracables* en *racks* de 19 pulgadas. La altura máxima de cada *stagebox* será de 2 UR (unidades de rack). La profundidad máxima de los *stageboxes* será de 240 milímetros.
- Cofres de sala de aparatos. Estos cofres realizarán la conversión entre los diferentes formatos de audio necesarios y la red AoIP, en suficiente número según se detalla en la composición del suministro. Pueden ser modulares o no, según convenga a las opciones del fabricante. En el caso de ser cofres modulares, configurables mediante *slots* de tarjetas de diferentes formatos, ningún cofre modular podrá tener todos sus *slots* ocupados, dejando al menos un *slot* libre por cofre para futuras ampliaciones. Si requiriesen transceptores (SFP, SFP+, etc.) para la conexión, éstos deberán suministrarse.

Los niveles de referencia de todas las tarjetas analógicas deben mantener la correspondencia de **+4dBu a OVU**. Para la conversión A/D y D/A, se seguirá la recomendación EBU R-68, según la cual **+4dBu corresponden a -18dBFS**.

Los *stageboxes* y los distintos módulos de entradas/salidas deben ajustarse, como mínimo, a las siguientes especificaciones:

Entradas de micrófono/línea. Admitirán tanto nivel de línea como nivel de micrófono, y serán controladas remotamente, con conversión A/D incluida:

- Entradas balanceadas.
- Conversión A/D a 24 bits.
- Ajuste de ganancia (sin 'clics') en pasos, como mínimo, de 1dB.
- Nivel máximo de entrada mayor o igual a 22dBu.
- Rango dinámico mayor a 115dB(A).
- Alimentación *Phantom* de 48V conmutable desde la superficie de operación.
- Rango de ganancia de, al menos, 70 dB.

Entradas de línea analógica:

- Entradas balanceadas.
- Conversión A/D de 24 bit.
- Máximo nivel de entrada >22dBu.

- Rango dinámico > 115dB (A).
- Control de ganancia de -20dB ... +15dB en pasos de 1dB.

Convertor D/A y salidas de línea:

- Salidas flotantes balanceadas.
- Conversión D/A de 24 bits.
- Respuesta en frecuencia: 20 Hz a 20 kHz $\pm 0,25$ dB.
- Máximo nivel de salida >22dBu.
- Ajuste de 0dBFS a +22dBu
- Impedancia de salida diferencial (a 1 kHz) menor a 60 Ohmios.

Entradas y salidas digitales compatibles con AES3-1992:

- Convertor de frecuencia de muestreo (SRC) integrado, remotamente desactivable en las entradas.
- Formato AES/EBU balanceado a 110 Ohmios.

Aclaración: en el conteo de señales de la composición del suministro, cada señal AES/EBU solicitada hace referencia a un par de audio. Por ejemplo, si se solicitan 8 señales AES/EBU, se están solicitando 16 canales de audio.

Interfaces multicanal MAD1, compatibles con AES10-2003:

- Configuración para 48 kHz, de 64 canales de entrada y 64 de salida.
- Cada interfaz MAD1 contará con dos parejas de puertos de entrada y salida en dos formatos físicos: coaxial por BNC 75 Ω y SFP (suministrado) para fibra óptica multimodo de 1310 nanómetros. El usuario o el sistema podrán seleccionar qué interfaz físico estará en uso, pero ambos estarán disponibles para cada interfaz solicitado.

Entradas y salidas multicanal protocolo DANTE:

- SRC en las entradas.
- Interfaz Ethernet primario y secundario con puertos RJ-45 (1000BASE-T) y un mínimo de 64 audios en cada sentido.

Entradas y salidas AES-67:

- Se generarán y recibirán *streams* compatibles con el sistema de Intercom Riedel Artist actualmente en uso en Torrespaña. Las características más importantes de esta conexión son:
 - Compatible con ST-2110-30 mediante estándar de interoperabilidad AES-67.
 - JT-NM TR-1001:1
 - NMOS IS-04/-05
 - PTP v2(IEEE 1588-2008) acorde a ST-2059-2/AES R16
 - IGMP v3/*Source Specific Multicast* (SSM)
 - Importación/exportación de SDP (*Session Description Protocol*).

1.5. Superficie de operación.

La funcionalidad de la interfaz de usuario (superficie de operación) será múltiple:

- Control remoto de las diferentes funciones: control de canales, funcionamiento de los DSP y matriz de enrutamientos.
- Visualización de los medidores y avisos del sistema.

Las consolas de operación se conectarán al DSP del sistema mediante red Ethernet redundante. Mediante esta conexión se transportarán:

- Los datos de control enviados desde la consola.
- Los datos de monitorado para los medidores de la consola.
- El resto de señales de manejo y monitorado del sistema, tales como alarmas, GPIO, etc.

Si la consola dispusiese de conexionado de audio integrado en la misma, el transporte de audio puede ser compartido o no con la conexión de control, pero siempre se producirá de modo redundante a través de Ethernet.

Si el control desde la superficie de operación se transportase a través de una red diferente a la red de audio, el oferente deberá incluir en su oferta los *switches* correspondientes. En tal caso, éstos no podrán ser compartidos entre sistemas de mezcla de diferentes estudios, disponiendo cada estudio de su pareja de *switches* correspondientes para cada superficie de operación.

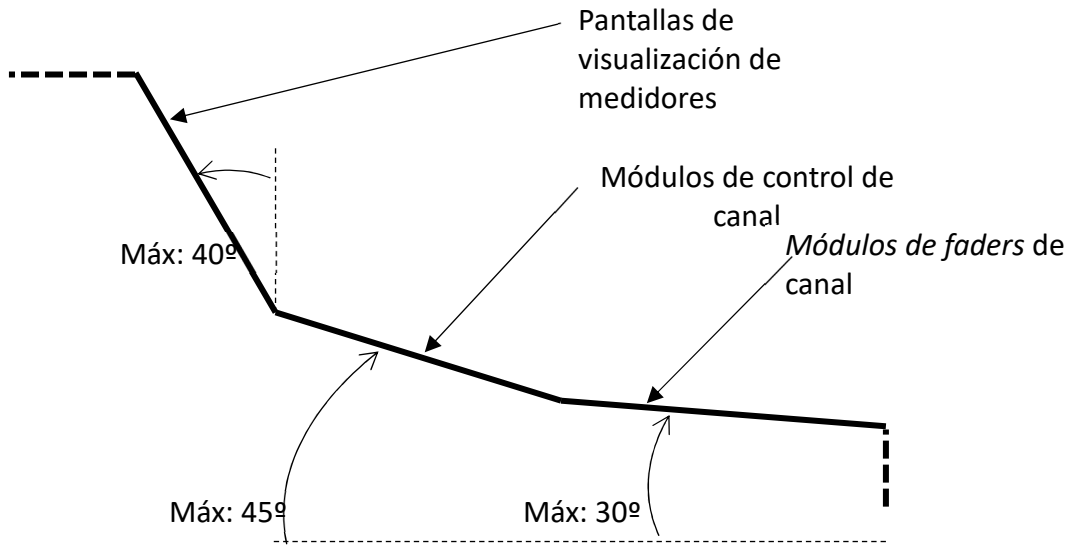
Si los cofres de entrada/salida del sistema ofertado requieren conexiones de configuración "out-of-band" en una red diferente a la red AoIP, deberán entregarse los *switches* necesarios para dicha conexión.

Se deberá poder controlar desde la propia consola la ganancia y la alimentación *Phantom* de las entradas de micrófono que cada consola tenga dadas de alta.

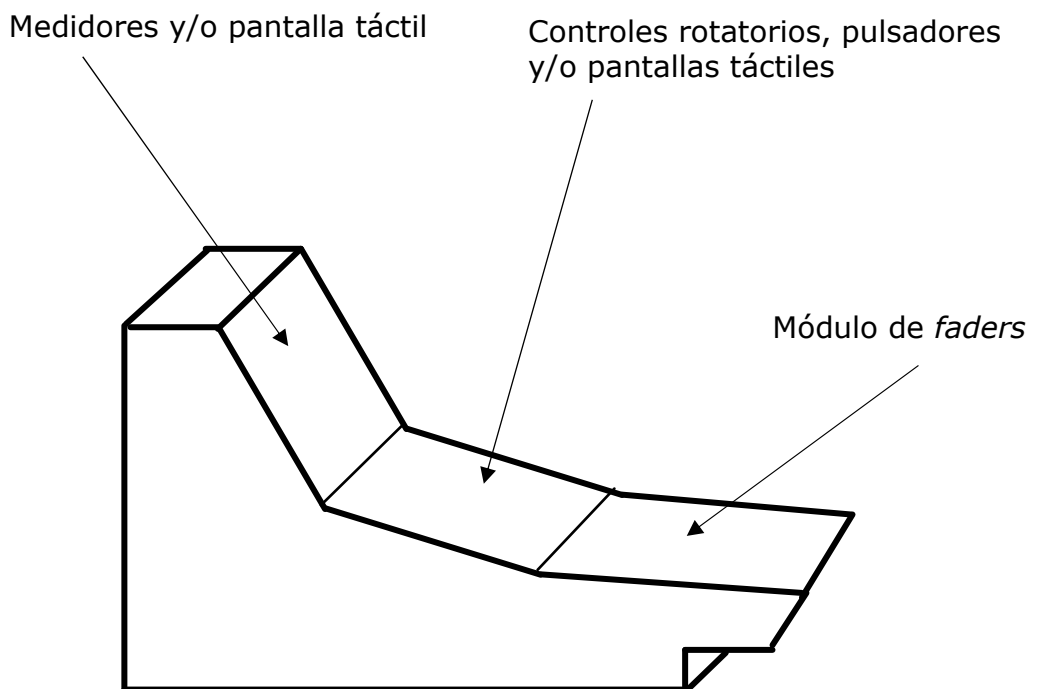
Permitirá configurar y controlar un mínimo de 64 eventos AFV ("Audio Follows Video") asociados al mezclador de vídeo vía Ember+.

La superficie de control permitirá su control a través de *software* que, a su vez, permitirá la configuración de ésta en modo *off-line*. Dispondrá de un puerto USB para conexionado de lápices de memoria (*pendrives*) para la extracción o volcado de memorias de usuario.

La consola tendrá un diseño ergonómico. Los módulos de *faders* de canal, controles de canal y controles de monitorado estarán en el plano horizontal (con una posible inclinación para permitir el mejor acceso y la mejor visualización). Los módulos de medidores (que pueden ser compartidos con otras funciones) estarán dispuestos, a continuación, en el plano vertical (con una posible inclinación para permitir la mejor visualización). La disposición de paneles y su máxima inclinación se muestran en el siguiente dibujo:

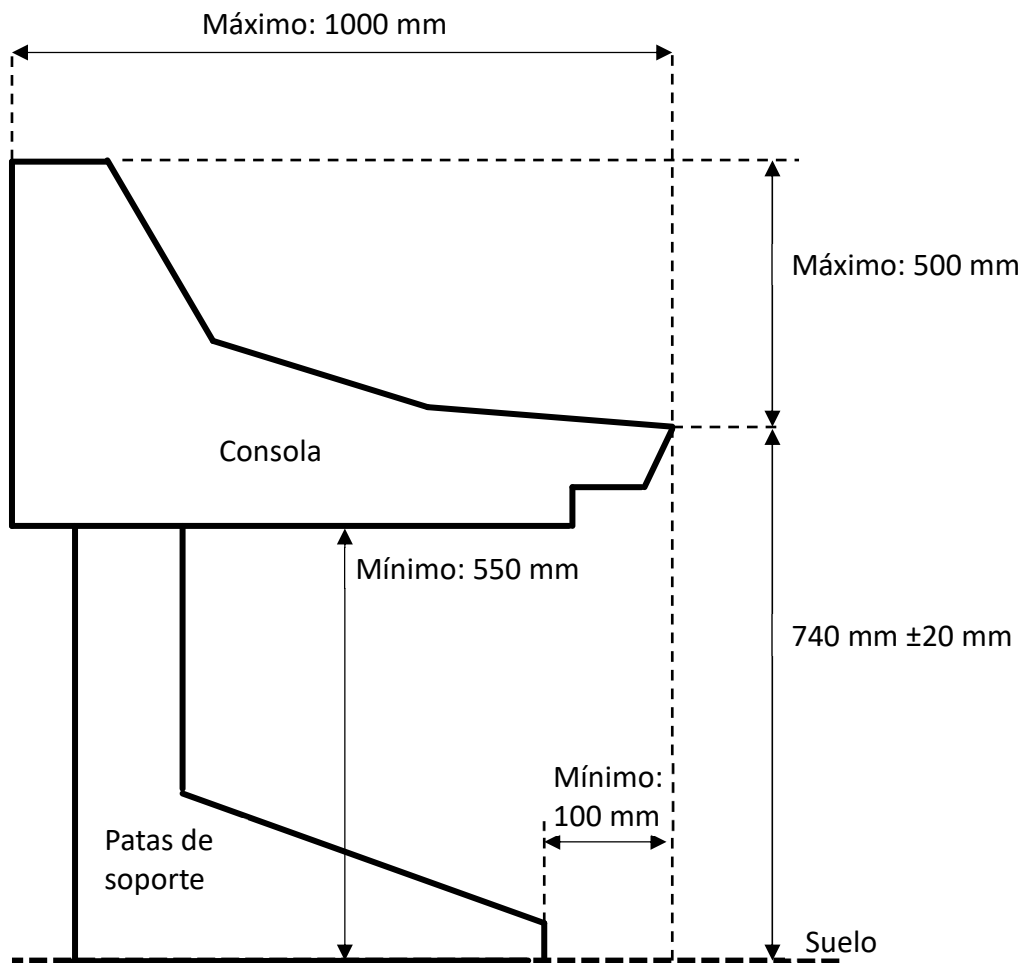


La consola estará compuesta por “bahías”. A estos efectos, se considera una bahía a un conjunto de módulos contiguos desde la posición más cercana a la más lejana desde el punto de vista del operador. En la parte más cercana, habrá un módulo de *faders*, que será un módulo indivisible, siendo la anchura de este módulo la que determine la anchura de la bahía. A continuación del módulo de *faders*, la bahía implementará módulos de control, medidores y pantallas táctiles de la misma anchura que el módulo de *faders* sobre el que se encuentran.



La consola será plenamente operativa con los módulos que compongan las bahías, no requiriendo ningún equipamiento operativo adicional externo a éstas, tales como pantallas táctiles externas, *tablets*, PC, etc.

Cada consola se suministrará con dos patas de soporte, fijadas al chasis, siendo éstas el accesorio de catálogo suministrado por el mismo fabricante que la consola. Serán robustas y con sistema de nivelación para compensar pequeñas irregularidades del suelo. Las dimensiones máximas y mínimas del perfil de la consola y sus patas se ajustarán al siguiente gráfico:

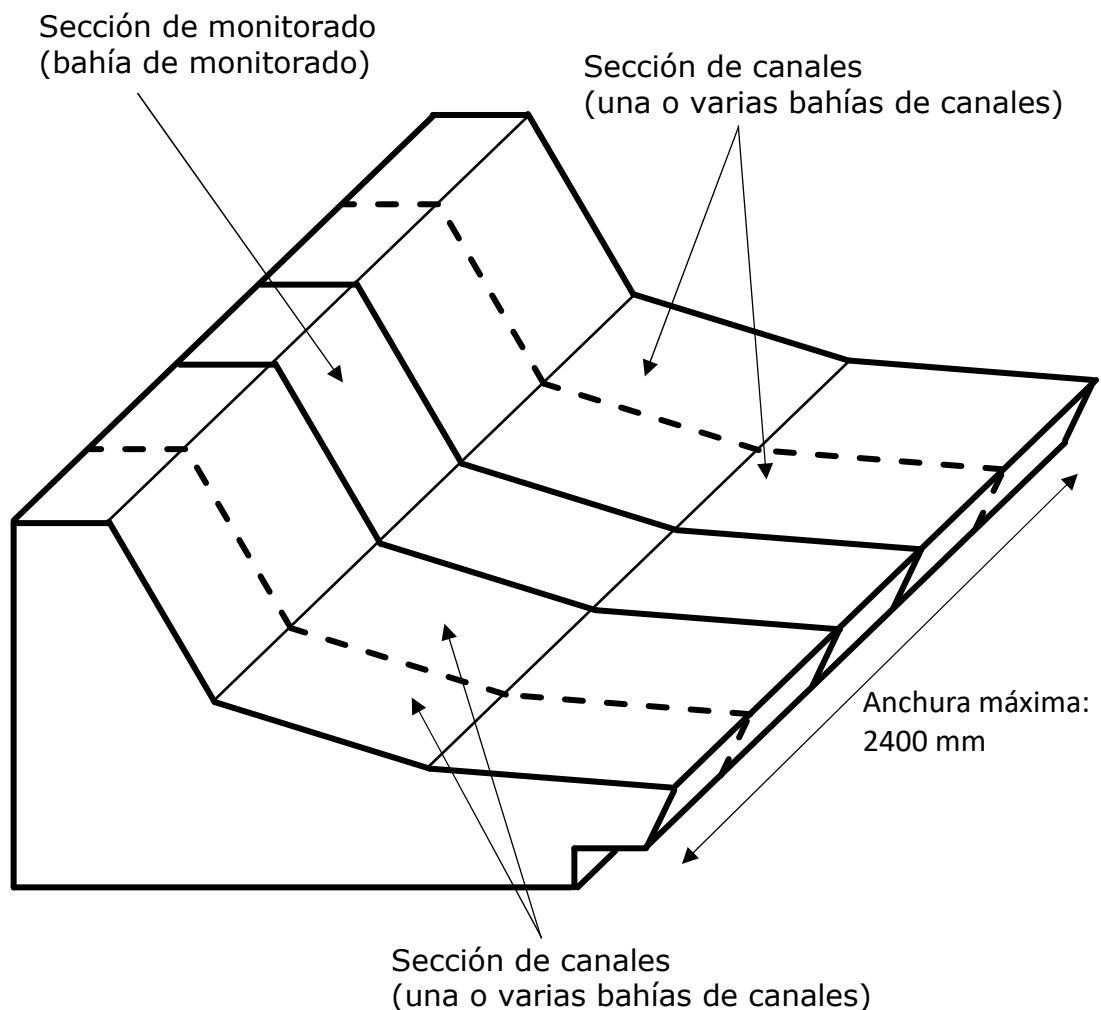


La anchura máxima de cada consola, independientemente del número de canales que se solicite para cada estudio, será de 2400 milímetros.

La consola tendrá dos partes de operación diferenciadas: sección de canales (*Channel Strip*) y sección de monitorado (*Control Room*). Ambas secciones estarán integradas en un mismo chasis.

La sección de monitorado de cada consola constará de una única bahía desde la que podrá ejercerse el control de los niveles de escucha mediante controles físicos (no táctiles) dedicados. Esta bahía dispondrá de módulos de *faders* en su parte inferior para complementar la cantidad de *faders* de canal necesarios.

La sección de canales se compondrá de varias bahías que estarán repartidas a ambos lados de la sección de monitorado.



La pantalla táctil de cada bahía tendrá una superficie superior a 600 centímetros cuadrados, y contará con una resolución mínima de 1920x1080 píxeles. Puede ser compartida por la pantalla de medidores, en cuyo caso deberá superar los 1000 centímetros cuadrados.

Si para una cantidad total de *faders* de consola requeridos fuese posible la disposición de bahías en distintas configuraciones dentro del chasis, los oferentes propondrán una disposición, pero harán notar si hay posibles variaciones. Si fuese el caso, RTVE comunicará al adjudicatario la disposición de bahías elegida para cada estudio después de la

adjudicación. El adjudicatario suministrará las consolas de cada estudio según la disposición elegida por RTVE de entre las opciones posibles sin costo adicional.

Los *faders* de canal tendrán un recorrido de 100 milímetros.

La consola permitirá la operación de, al menos, **12 capas** de canales, libremente asignables, de modo que en cada canal de cada una de ellas se puedan ubicar tanto señales de entrada como buses, independientemente del tipo de éstos (Máster, Grupos, Auxiliares, N-1, VCA, etc).

Se podrá enrutar la señal de cada canal de la capa activa a tantos buses como disponga el sistema. Adicionalmente, la consola dispondrá de un sistema de interrogación de bus de modo se pueda conocer qué canales de entrada contribuyen a un bus de suma.

Permitirá el control de forma sencilla y simultánea, sin necesidad de cambiar de capa o entrada, del número de canales para cada estudio especificado en la composición de suministro, permitiendo su manejo por dos operadores simultáneamente como si se tratara de dos mesas distintas cuando así se configure.

Dispondrá de 2 salidas para auriculares a través de conectores TRS hembra de 6.35mm, independientes entre sí, que estarán situadas en el borde de la consola más cercano al operador, convenientemente remetidas para evitar que el conector de los auriculares moleste. Cuando dos operadores trabajen en la consola de modo independiente, podrán enviarse de manera independiente a ambas salidas de auriculares sendos buses de PFL, de modo que un operador escuchará el PFL de su sección y el otro operador el de la suya.

Deberá incorporar servicios de *Talkback* disparos manuales de GPIO, para interoperabilidad con Intercom, DAW y otros dispositivos de audio.

La consola debe incorporar un sistema de auto-diagnóstico que automáticamente reconozca el fallo de cualquier tarjeta o componente crítico del sistema, incluyendo los procesadores DSP y los posibles ventiladores que haya. El sistema debe permitir la gestión y exportación de diferentes archivos "Logs" de alarmas y de eventos.

Las consolas de operación de los estudios A1, A2, A3, A4 y B4 serán del mismo modelo, pero, gracias a la modularidad del sistema, podrán tener distinto número de *faders* de canal añadiendo más o menos bahías en la sección de canales.

Todas las bahías de las secciones de canales ofertadas en las consolas para los estudios A1, A2, A3, A4 y B4 serán iguales entre sí, con la misma cantidad y modelo de módulos y mismas versiones de *hardware* y *firmware*.

Todas las bahías de monitoreo ofertadas en las consolas para los estudios A1, A2, A3, A4 y B4 serán iguales entre sí, con la misma cantidad y modelo de módulos y mismas versiones de *hardware* y *firmware*.

Sección de canales.

Cada uno de los *faders* de la consola debe ofrecer un acceso instantáneo a los controles de las diferentes funciones de procesamiento de los canales DSP. Será digital y motorizado con función de reconocimiento de intervención manual. En cada *fader* de la mesa debe representarse, mediante una pantalla, el nombre del canal con, al menos, 8 dígitos.

- Se implementarán, al menos, las siguientes funciones de control:
 - “Faderstart”, para arranque remoto de equipos de grabación de audio (CD, multipista, etc).
 - Señalización de micrófono abierto (luz roja).
- Botón de “Mute”, PFL y AFL por cada *fader*.
- Todas las configuraciones de los parámetros se representarán en pantallas a color.
- Se deberá poder indicar para cada canal, de forma permanente, información de los enrutamientos de ese canal a los buses de salida, tanto *masters* como grupos, auxiliares o envíos a multipista.
- Deberán incluirse pantallas para la correcta visualización de los medidores de cada canal. Estas pantallas deberán ser configurables respecto a la disposición, tipo y tamaño de los medidores, y deberán ser capaces de representar, **para cada canal**:
 - Indicación de nivel de entrada.
 - Indicación de nivel de salida de los buses.
 - Reducción de ganancia aplicada en la sección de dinámica.
 - Medición de canal mono, estéreo o 5.1.
- Se podrá asignar un medidor de *Loudness* a cada salida *Master* del sistema. Deberán permitir visualizar, de forma simultánea, el nivel de *Loudness* en una barra independiente, y representar esta medición tomada en modo *Momentary*, *Short* e *Integrated*. Además, deberá representar el “Target Loudness” y el máximo nivel de pico.

En cada bahía de la sección de canales, el **promedio** mínimo de controles no táctiles **por cada *fader*** de canal será:

- 4 controles rotatorios
- 15 botones pulsadores mecánicos (incluyendo los pulsadores de PFL, AFL y “Mute” antes mencionados).

Sección de monitorado.

La sección de monitorado constará de una única bahía, con la misma cantidad de *faders* de canal que una bahía de la sección de canales. Sobre de la sección de *faders*, dispondrá de los controles para configuración global de la consola y ajuste de los distintos buses de monitorado.

Incorporará un conector XLR hembra para insertar un micrófono de *Talk Back*. Para cada consola, se debe suministrar un micrófono de *Talk Back* del tipo “cuello de cisne”.

Para el control de los canales y el monitorado, la cantidad de controles no táctiles de la bahía de monitorado será, como mínimo:

- 12 controles rotatorios.
- 250 botones pulsadores.

El proceso del monitorado cumplirá, al menos, las siguientes especificaciones:

- La mesa de mezclas debe disponer de un mínimo de 2 buses de monitorado, con soporte de diferentes formatos multicanal. Cada bus de monitorado tendrá un control de fuente y un control de nivel independiente de los otros.
- Permitirá la selección de señal a monitorizar con acceso a todas las fuentes de la matriz de enrutamientos.
- Permitirá la conmutación de monitorado a mono, cambio de canal, inversión de fase, "Left to Both", "Right to Both", controles de nivel, y Solo/PFL.
- Dispondrá de dos buses estéreo independientes para la mezcla del PFL.
- La función "Solo" será multicanal.

Adicionalmente, se suministrará un medidor externo (tipo RTW) integrado en la sección de monitorado. Este medidor tendrá una medida de diagonal de pantalla de, al menos, 7 pulgadas. Permitirá mostrar el nivel simultáneo de 4 señales estéreo o el nivel de una señal 5.1 o 7.1 en modo multicanal. Se conectará de modo redundante a la red ST2110-30 mediante Ethernet a 1Gbps (1000 BaseT). En el caso de la consola del estudio A4, este medidor permitirá, además, analizar señales en formato inmersivo 5.1.2, 5.1.4, 7.1.2 y 7.1.4.

Gestión de memorias:

La mesa ofertada deberá incluir una gestión de memorias de diversas funciones, como la recuperación selectiva de configuraciones guardadas, y la posibilidad de volcado en disco duro y memoria extraíble USB. Con la Gestión de Memorias, todos los parámetros del sistema en un momento determinado se podrán almacenar como un estado, que debe ser marcado con un número y un nombre que claramente lo identifique, y con funciones de edición para ordenar, copiar, borrar y renombrar estados.

Los oferentes, en sus proposiciones técnicas, describirán si es posible migrar memorias creadas en una consola a otra consola y cómo se comporta el sistema en el caso de que se quiera importar una memoria creada en una consola con distinto número de *faders* o distinto número de entradas/salidas dadas de alta.

Estrategias de seguridad:

La consola debe incorporar un sistema de autodiagnóstico que, automáticamente, reconozca el fallo de cualquier elemento crítico del sistema de audio, incluyendo los DSP y los ventiladores del sistema. Cualquier fallo debe ser representado como un mensaje de error, y con indicaciones en los diferentes menús donde aparezcan las señales implicadas en el fallo.

Un fallo eventual de cualquiera de los componentes de la superficie de operación (incluyendo TFT, módulos de faders, de control de monitorado, etc.) solo debe afectar al módulo en fallo y no debe suponer la imposibilidad de control del resto del sistema. En caso contrario, la oferta deberá incluir como repuesto aquellos componentes que supongan un punto de fallo único en la superficie de operación.

El control sobre los niveles de escucha (*Control Room*) debe poder ejercerse desde la sección de canales en caso de fallo de la bahía de monitorado. Para ello, utilizarán los controles rotatorios, pulsadores y controles táctiles de alguna bahía de canales, sin afectar a los *faders* de dicha bahía que seguirán realizando su función.

Se suministrarán fundas antipolvo para todas las superficies de operación.

1.6. Sistema de mezcla de emergencia.

En los estudios donde así se requiera, se suministrará un sistema de mezcla de emergencia, compuesto por una superficie de control de emergencia con DSP local, entradas/salidas locales (integradas en la consola) y *routing*. Este sistema podrá hacerse cargo del manejo y la mezcla de las señales en caso de fallo de la superficie de operación principal. El sistema de mezcla de emergencia se conectará a la red ST2110-30 donde podrá recibir y volcar *streams* de audio. Además, el sistema de mezcla de emergencia deberá ser de la misma marca que el sistema principal, de modo que pueda controlar los previos microfónicos. La conexión a la red será redundante (redes roja y azul), siendo esta conexión directa, sin conversión desde otros protocolos (MADI, DANTE, etc.). Además, si se requiere, el sistema podrá operar sin estar conectado a la red, recibiendo sincronismo mediante un protocolo distinto a PTP.

El sistema de mezcla de emergencia recibirá, a la vez que el sistema principal (mediante suscripción a los *streams* necesarios), las señales de entrada que se consideren adecuadas de entre todas las disponibles en los cofres de entrada/salida del sistema de mezcla principal, con la limitación de canales que disponga este sistema de emergencia. Ante el fallo de la consola de operación principal, el operador podrá cargar en el estudio una memoria según la cual todos los destinos de audio del estudio quedarán suscritos a los buses creados por el DSP del sistema de emergencia, en lugar del sistema principal. De este modo, la explotación podrá continuar desde la superficie de control de emergencia sin mayor limitación que el número de canales de entrada y el número de buses de salida del DSP del sistema de emergencia.

Si un estudio carga la memoria correspondiente al modo de emergencia, esta situación no debe afectar a los demás estudios. Las memorias de emergencia de un estudio podrán configurarse y probarse sin afectar a los demás estudios. Varios estudios a la vez podrán operar con el sistema principal o el de emergencia indistintamente sin que el modo de trabajo de un estudio afecte a los otros. El diseño del sistema de emergencia ofertado debe ser tal que no haya ninguna posibilidad de que un fallo de operación pueda afectar, en ningún modo, a otro estudio diferente a aquel en el que el sistema de emergencia presta servicio.

Los oferentes, en sus proposiciones técnicas, indicarán claramente cómo se realizaría la conmutación operativa entre la superficie de operación principal y la superficie de control de emergencia en caso de fallo de la primera.

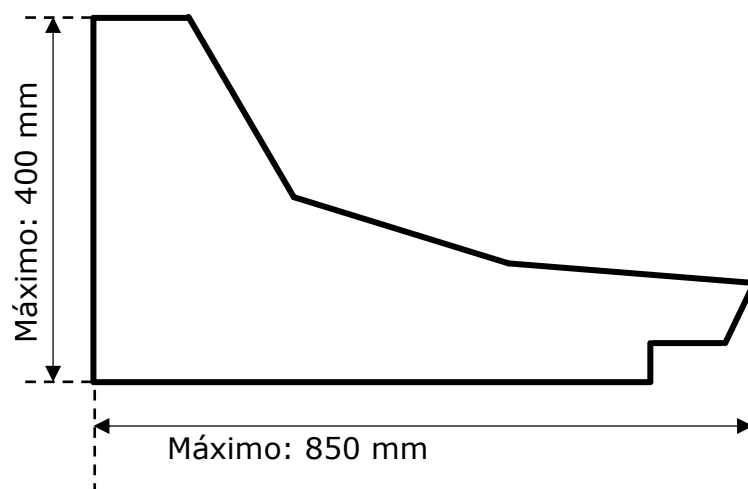
La finalidad del sistema de mezcla de emergencia es cubrir el fallo de la superficie de operación principal. No se requiere, por tanto, un grado de redundancia tan grande como en el sistema principal de mezcla, pues se presupone que no fallarán ambos sistemas a la vez. Por lo tanto, se admitirá que el DSP interno de la superficie de emergencia no sea redundante.

Además, para poder utilizar estos sistemas de mezcla para otros propósitos o en caso de fallo de la red, los sistemas de mezcla de emergencia incorporarán entradas/salidas locales y posibilidad de sincronismo con fuentes distintas a PTP, convirtiéndose en sistemas autónomos cuando así se requiera.

Las consolas de emergencia no pueden compartir recursos con la superficie de operación principal (pues son su alternativa), tales como salidas de GPO, micrófono de Talk-Back, medidores, etc. Sólo podrán compartir el sistema de *routing* con el sistema principal de mezcla. Las entradas/salidas locales mínimas, ubicadas en la trasera de las consolas de emergencia serán:

- 16 entradas de micrófono/línea en formato XLR
- 16 salidas analógicas en formato XLR
- 8 pares AES/EBU de entrada
- 8 pares AES/EBU de salida
- 1 interfaz MADI. En el caso de esta conexión, se admitirá que solo disponga de un tipo de medio (cobre o fibra).
- Interfaz ST2110-30 redundante

Las dimensiones máximas del perfil de la superficie de control de emergencia se muestran en el siguiente croquis:



La anchura máxima será de 1300 mm. El número mínimo de *faders* de canal de las superficies de emergencia será de 16 *faders*.

Permitirá el control de forma sencilla y simultánea, sin necesidad de cambiar de capa o entrada, de tantos canales como *faders* de canal existan en la superficie de operación.

Para facilitar la operatividad, las superficies de control de emergencia serán de la misma marca que los sistemas de mezcla principales. Serán capaces de recibir, al menos, 128 audios y generar, al menos, la siguiente cantidad de buses:

- 4 "Master" configurables como mono, estéreo, 5.1 o 5.1.4.
- 8 grupos mono, agrupables dos a dos como estéreo.
- 24 Auxiliares mono, agrupables dos a dos como estéreo.

Los *faders* de canal tendrán un recorrido de 100 milímetros. Cada canal de entrada dispondrá de recursos DSP para realizar, de manera simultánea en todos los canales, al menos las siguientes funciones de procesado:

- Dinámica: puerta, expansor, limitador y compresor.
- Ecuilización: 2 filtros paso banda y 4 filtros paramétricos (con variabilidad de frecuencia, ganancia y factor Q).

Dispondrá de, al menos, 6 capas de operación. En cada canal de cada una de ellas se podrán ubicar tanto señales de entrada como buses de salida, independientemente del tipo de éstos (*Master*, Grupos, Auxiliares, N-1, VCA, etc).

Los canales de entrada admitirán fuentes en formatos mono, estéreo, 5.1 o 5.1.4. Cada *fader* de canal tendrá botones dedicados de "MUTE", PFL y AFL, así como un *display* que muestre el nombre del canal y medidores del canal. Cada *fader* de canal tendrá, además, al menos, un control rotatorio asignado.

Se podrá enrutar la señal de cada canal de la capa activa a tantos buses como disponga el sistema. Adicionalmente, la consola dispondrá de un sistema de interrogación de bus de modo se pueda conocer qué canales de entrada contribuyen a la suma de audio en un bus.

Todas las superficies de emergencia serán del mismo modelo. Todos los módulos del mismo tipo de las consolas entregadas tendrán la misma versión de *hardware* y *firmware*.

Deberá incorporar servicios de toma de auriculares, *Talkback* y, al menos, 8 GPO para interoperabilidad con Intercom, DAW y otros dispositivos de audio.

Incorporará, al menos, dos controles de monitorado (*Control Room*) independientes.

El sistema debe permitir la gestión y exportación de archivos de memorias, así como archivos "Logs" de alarmas y de eventos.

Se suministrarán fundas antipolvo para todas las superficies de control de emergencia.

2. Composición del suministro.

2.1. Suministro de equipamiento para el estudio A1

Las especificaciones mínimas para este estudio son:

- Superficie de operación de, al menos, 60 *faders* de canal.
- Canales DSP de entrada: mínimo 350.
- *Stageboxes* en número suficiente para cubrir 20 entradas de micrófono/línea y 8 salidas de línea, con un mínimo de 2 *stageboxes*.
- Grupo 1 de señales:
 - 14 entradas de micrófono/línea.
 - 2 entradas de línea.
 - 24 salidas de línea.
 - 8 entradas AES/EBU.
 - 8 salidas AES/EBU.
 - 8 GPI.
 - 8 GPO.
- Grupo 2 de señales:
 - 14 entradas de micrófono/línea.
 - 2 entradas de línea.
 - 24 salidas de línea.
 - 16 entradas AES/EBU.
 - 16 salidas AES/EBU.
 - 8 GPI
 - 8 GPO

Además de las anteriores señales, el sistema de mezcla de este estudio generará, al menos, 40 audios en formatos de *streams* de audio compatibles con el sistema de intercom Artist Riedel en uso actualmente en Torrespaña. También recibirá 10 audios en *streams* de audio en formato AES-67.

Igualmente, será capaz de gestionar los *streams* correspondientes a las señales procedentes de los *Gateways* y con destino en los *Gateways*. Estará suscrito a 192 audios agrupados en 24 *streams* y publicará 32 audios, agrupados en 4 *streams*.

- Para este estudio se suministrará una superficie de control de emergencia.

2.2. Suministro de equipamiento para el estudio A2

Las especificaciones mínimas para este estudio son:

- Superficie de operación de 60 *faders* de canal.
- Canales DSP de entrada: mínimo 350.
- *Stageboxes* en número suficiente para cubrir 8 entradas de micrófono/línea y 4 salidas de línea.

- Grupo 1 de señales:
 - 14 entradas de micrófono/línea.
 - 2 entradas de línea.
 - 24 salidas de línea.
 - 8 entradas AES/EBU.
 - 8 salidas AES/EBU.
 - 8 GPI.
 - 8 GPO.
- Grupo 2 de señales:
 - 14 entradas de micrófono/línea.
 - 2 entradas de línea.
 - 24 salidas de línea.
 - 16 entradas AES/EBU.
 - 16 salidas AES/EBU.
 - 8 GPI.
 - 8 GPO.

Además de las anteriores señales, el sistema de mezcla de este estudio generará, al menos, 40 audios en formatos de *streams* de audio compatibles con el sistema de intercom Artist Riedel en uso actualmente en Torrespaña. También recibirá 10 audios en *streams* de audio en formato AES-67.

Igualmente, será capaz de gestionar los *streams* correspondientes a las señales procedentes de los *Gateways* y con destino en los *Gateways*. Estará suscrito a 192 audios agrupados en 24 *streams* y publicará 32 audios, agrupados en 4 *streams*.

- Para este estudio se suministrará una superficie de control de emergencia.

2.3. Suministro de equipamiento para el estudio A3

Las especificaciones mínimas para este estudio son:

- Superficie de operación de 48 *faders* de canal.
- Canales DSP de entrada: mínimo 350.
- *Stageboxes* en número suficiente para cubrir 8 entradas de micrófono/línea y 4 salidas de línea.
- Grupo 1 de señales:
 - 14 entradas de micrófono/línea.
 - 2 entradas de línea.
 - 24 salidas de línea.
 - 8 entradas AES/EBU.
 - 8 salidas AES/EBU.
 - 8 GPI.
 - 8 GPO.

- Grupo 2 de señales:
 - 14 entradas de micrófono/línea.
 - 2 entradas de línea.
 - 24 salidas de línea.
 - 16 entradas AES/EBU.
 - 16 salidas AES/EBU.
 - 8 GPI.
 - 8 GPO.

Además de las anteriores señales, el sistema de mezcla de este estudio generará, al menos, 40 audios en formatos de *streams* de audio compatibles con el sistema de intercom Artist Riedel en uso actualmente en Torrespaña. También recibirá 10 audios en *streams* de audio en formato AES-67.

Igualmente, será capaz de gestionar los *streams* correspondientes a las señales procedentes de los *Gateways* y con destino en los *Gateways*. Estará suscrito a 192 audios agrupados en 24 *streams* y publicará 32 audios, agrupados en 4 *streams*.

2.4. Suministro de equipamiento para el estudio A4

Las especificaciones mínimas para este estudio son:

- Superficie de operación de 48 *faders* de canal.
- Canales DSP de entrada: 500.
- *Stageboxes* en número suficiente para cubrir 20 entradas de micrófono/línea y 8 salidas de línea, con un mínimo de 2 *stageboxes*.
- Grupo 1 de señales:
 - 2 interfaces MADI.
 - 14 entradas de micrófono/línea.
 - 2 entradas de línea.
 - 32 salidas de línea.
 - 16 entradas AES/EBU.
 - 16 salidas AES/EBU.
 - 8 GPI.
 - 8 GPO.
- Grupo 2 de señales:
 - 1 interfaz MADI.
 - 14 entradas de micrófono/línea.
 - 10 entradas de línea.
 - 32 salidas de línea.
 - 16 entradas AES/EBU.
 - 16 salidas AES/EBU.
 - 8 GPI.
 - 8 GPO.

Además de las anteriores señales, el sistema de mezcla de este estudio generará, al menos, 40 audios en formatos de *streams* de audio compatibles con el sistema de intercom Artist Riedel en uso actualmente en Torrespaña. También recibirá 10 audios en *streams* de audio en formato AES-67.

Igualmente, será capaz de gestionar los *streams* correspondientes a las señales procedentes de los *Gateways* y con destino en los *Gateways*. Estará suscrito a 192 audios agrupados en 24 *streams* y publicará 32 audios, agrupados en 4 *streams*.

- Para este estudio se suministrará una superficie de control de emergencia.

2.5. Suministro de equipamiento para el estudio B4

Las especificaciones mínimas para este estudio son:

- Superficie de operación de 48 *faders* de canal.
- Canales DSP de entrada: mínimo 250.
- *Stageboxes* en número suficiente para cubrir 30 entradas de micrófono/línea y 12 salidas de línea.
- Grupo 1 de señales:
 - 16 entradas de micrófono/línea.
 - 8 entradas de línea.
 - 24 salidas de línea.
 - 8 entradas AES/EBU.
 - 8 salidas AES/EBU.
 - 8 GPI.
 - 8 GPO.
- Grupo 2 de señales:
 - 10 entradas de micrófono/línea.
 - 6 entradas de línea.
 - 24 salidas de línea.
 - 8 entradas AES/EBU.
 - 8 salidas AES/EBU.
 - 8 GPI.
 - 8 GPO.

Además de las anteriores señales, el sistema de mezcla de este estudio generará, al menos, 40 audios en formatos de *streams* de audio compatibles con el sistema de intercom Artist Riedel en uso actualmente en Torrespaña. También recibirá 10 audios en *streams* de audio en formato AES-67.

Igualmente, será capaz de gestionar los *streams* correspondientes a las señales procedentes de los *Gateways* y con destino en los *Gateways*. Estará suscrito a 192 audios agrupados en 24 *streams* y publicará 32 audios, agrupados en 4 *streams*.

2.6. Suministro de equipamiento para el estudio B3

Debido a sus reducidas dimensiones, el sistema de sonido de este estudio tiene requerimientos técnicos menores a los demás. En los valores donde haya discrepancia entre las características técnicas (expresadas en el apartado 1.1. y subsiguientes del presente pliego) y los valores de este punto, prevalecerán las de este punto exclusivamente para la dotación del estudio B3. La composición del suministro para este estudio es:

- Un sistema de mezcla compuesto por una consola con DSP y local I/O integrados del mismo modelo a las ofertadas como “sistemas de mezcla de emergencia”. La consola de este estudio dispondrá de un mínimo de 24 *faders*.
- Al menos un cofre de entradas/salidas en sala de aparatos para el Grupo 1 de señales, compuesto por:
 - 12 entradas de micrófono/línea.
 - 8 salidas de línea.
 - 16 entradas AES/EBU.
 - 16 salidas AES/EBU.
 - 1 Interfaz MADI.
- Al menos un cofre de entradas/salidas en sala de aparatos para el Grupo 2 de señales, compuesto por:
 - 12 entradas de micrófono/línea.
 - 8 salidas de línea.
 - 8 entradas AES/EBU.
 - 8 salidas AES/EBU.
 - 8 GPI.
 - 8 GPO.

Además de las anteriores señales, el sistema de mezcla de este estudio generará, al menos, 40 audios en formatos de *streams* de audio compatibles con el sistema de intercom Artist Riedel en uso actualmente en Torrespaña. También recibirá 12 audios en *streams* de audio en formato AES-67.

Igualmente, será capaz de gestionar los *streams* correspondientes a las señales procedentes de los *Gateways* y con destino en los *Gateways*. Estará suscrito a 96 audios agrupados en 12 *streams* y publicará 32 audios, agrupados en 4 *streams*.

Descripción del sistema de mezcla de emergencia del estudio B3: actualmente, el estudio cuenta con un mezclador de emergencia Yamaha DM-1000. Este mezclador deberá integrarse en la nueva instalación conectándolo a los cofres de entrada/salida de la sala de aparatos. Para este estudio, no es requisito que el mezclador de emergencia sea capaz de controlar los preamplificadores microfónicos.

En caso de fallo de la superficie principal, el operador podrá llamar a un *preset* que permita el control de hasta 32 señales de audio de entrada y suministrar hasta 32 señales de salida desde este mezclador hacia los destinos de audio comandados por la superficie de operación

principal en condiciones normales. El actual mezclador Yamaha DM-1000 realiza esta conexión mediante dos tarjetas de expansión AES/EBU de Yamaha. Los oferentes, pueden hacer uso de estas tarjetas o suministrar otras compatibles con este mezclador de cualquier otro protocolo digital si es más adecuado a sus intereses. En cualquier caso, debe suministrar las conexiones correspondientes en los cofres de entrada/salida de la sala de aparatos para este fin (no contabilizados en el listado anterior).

Los oferentes, en sus proposiciones técnicas, describirán claramente cómo se realizaría la operación de cambio de consola de operación en caso de fallo de la consola principal.

Siempre que se cumplan los requisitos de integración en la red ST2110-30, control de entradas y salidas, control de previos microfónicos y enrutamiento de señales, se admite la integración en la red del actual equipamiento de audio de la sala de aparatos del estudio B3. El equipamiento actual es:

- 2 Cofres de entradas/salidas Hydra-2 en sala de aparatos.

2.7. Suministro común para todos los estudios (equipamiento compartido).

2.7.1. Recursos compartidos entre estudios.

- Todos los sistemas de DSP, de enrutamiento y de gestión de red necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación según la descripción del presente pliego y requerimientos del fabricante.
- Al menos, un cofre de entradas y salidas a ubicar en la sala de aparatos de Informativos con señales compartidas entre los estudios de la red común. Las entradas y salidas mínimas compartidas son:
 - 1 interfaz Dante.
 - 1 interfaz MADI (entrada y salida).
 - 16 entradas de micrófono/línea.
 - 8 salidas de línea.
 - 8 Entradas AES/EBU
 - 8 Salidas AES/EBU
- 3 Pc con consola de *rack*, uno para cada sala de aparatos.

2.7.2. Puesta en marcha.

El oferente realizará la puesta en marcha de la instalación de acuerdo a lo establecido en el detalle del presente pliego.

2.7.3. Garantía y soporte.

Los periodos de garantía de cada sistema empezarán a contar a partir de la fecha de su puesta en marcha.

Una vez finalizado el periodo de garantía de cada sistema entregado, éstos pasarán a estar bajo soporte según las condiciones que figuran en el presente pliego. Los tiempos de soporte ofertados para cada sistema serán tales que finalizarán todos a la vez, transcurridos 60 meses de la firma del contrato de adjudicación.

El adjudicatario deberá asumir, sin variar el precio del soporte, desfases de hasta 10 meses acumulados entre todos los sistemas en las fechas de puesta en marcha de cada sistema con respecto a la planificación descrita, sin que este desfase afecte a la cobertura por garantía, soporte del sistema ni precio de dicho soporte.

2.7.4. Repuestos.

Se suministrarán los siguientes repuestos:

- Un *stagebox*.
- Un cofre de cada tipo de los cofres de entradas/salidas de la sala de aparatos, si éstos no fuesen modulares.
- Una tarjeta de cada tipo de las presentes en los cofres de entradas/salidas de la sala de aparatos, si éstos fuesen modulares.
- Una fuente de alimentación de cada una de las presentes en el suministro, a excepción de los *stageboxes*, (cuyo repuesto es el propio *stagebox* ya solicitado) y a excepción de los cofres de entradas/salidas de la sala de aparatos si éstos no fuesen modulares (cuyo repuesto es el propio cofre ya solicitado).
- Un ventilador por cada 5 iguales o fracción que haya en el total del suministro. No se considerarán ventiladores de repuesto los que ya formen parte de otro repuesto (fuentes de alimentación, tarjetas, etc.)
- Un transceptor (SFP, SPF+, etc.) por cada 10 iguales o fracción que haya en el suministro.
- Un módulo de cada uno de los que compongan la superficie de operación principal, incluyendo módulos internos.
- 20 *faders* de los presentes en la superficie de operación principal, incluyendo el capuchón de operación ("knob") del *fader*.
- Una tecla de cada tipo de las presentes en la superficie de operación por cada 20 iguales o fracción que haya en el total de la instalación.
- Un embellecedor de tecla de las presentes en la superficie de operación por cada 20 iguales o fracción que haya en el total de la instalación.
- Un capuchón de control rotatorio ("knob") de la superficie de operación por cada 20 iguales o fracción que haya en el total de la instalación. Si el vástago en el que va insertado el capuchón no fuese de material metálico, se suministrará un vástago de repuesto por cada capuchón de repuesto.

Las instalaciones de RTVE de Torrespaña cuentan ya con los repuestos y módulos listados a continuación. Si alguno de ellos fuese igual que los módulos ofertados, no será necesario ofertar ese repuesto concreto. No obstante, si fuera el caso, será pertinente la revisión de las versiones de *hardware* y *firmware* de los mismos para asegurar que los repuestos

almacenados son válidos para los equipos suministrados. De no serlo, se procederá a la actualización o sustitución de los repuestos actuales a expensas del adjudicatario.

Repuestos ya disponibles marca Calrec:

- Fuente de alimentación ZN5835-4
- Tarjeta AD5840
- Tarjeta DA5867
- Tarjeta JD5842
- Tarjeta WY5858
- Tarjeta UJ5836
- 5 *faders* Ref: 6886082016

Repuestos ya disponibles marca Stagetc:

- Tarjeta XET
- Tarjeta XER
- Tarjeta XMIC
- Tarjeta XAD+
- Tarjeta XDA+
- Tarjeta XMF+
- Tarjeta RMF

Repuestos ya disponibles marca Studer:

- Tarjeta A949.0420
- Tarjeta A949.0423
- Tarjeta A949.0435

2.7.5. Formación.

En la oferta deberán incluirse, como elementos de la composición del suministro, los siguientes cursos de formación:

- Dos cursos de Mantenimiento, a impartir en las instalaciones de Torrespaña, en Madrid, en fechas y turno según necesidades de RTVE, con una duración de 20 horas cada uno, a lo largo de 5 días cada uno.
- Un curso de Operación, a impartir en las instalaciones de Torrespaña, en Madrid, en fechas y turno según necesidades de RTVE, con una duración de 20 horas en total, a lo largo de 5 días.

Los cursos deberán ser impartidos por un ingeniero de soporte certificado por el fabricante de los equipos de sonido. Podrán ser impartidos en idioma inglés o castellano. En caso de impartirse en inglés, el formador contará con la asistencia presencial de un ingeniero de soporte del oferente para realizar la traducción.

3. Criterios técnicos

Se valorarán como criterios técnicos, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales las siguientes mejoras:

- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 1, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que las superficies de operación principal de los estudios A1 y A2 dispongan de más de 60 *faders*.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 2, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que las entradas/salidas AES y el sistema de enrutamiento sean compatibles con el estándar ST2110-31 y por tanto sean capaces de recibir, transportar y entregar tramas AES-3 en modo transparente y tramas Dolby-E.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 3, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que los *stageboxes* puedan trabajar de modo autónomo y sean controlables mediante protocolo de estándar abierto EMBER+ o similar, de modo que se puedan gestionar remotamente desde un sistema de terceros.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 4, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que los *stageboxes* dispongan, cada uno, de, al menos, 8 GPI y 8 GPO.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 5, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que la alimentación de todos los cofres (incluidos los *stageboxes*) se realice mediante conectores IEC-C14 integrados en el chasis para alimentación de 230 V_{ac}.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 6, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que los *stageboxes* dispongan de conexionado con la red AoIP a través de puertos SFP, de modo que RTVE pueda elegir el medio de conexionado (cable o fibra) más adecuado para cada situación si los cofres se reutilizan en otras instalaciones.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 7, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que los *stageboxes* no requieran ventiladores internos que puedan generar algún tipo de ruido (tienen un diseño tipo *fanless*).
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 8, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que las fuentes de alimentación de los cofres de entrada/salida de la sala de aparatos sean modulares y se pueda

realizar su sustitución en caliente y sin necesidad de desmontar los cofres del *rack* donde estén instalados.

- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 9, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que todas las entradas de línea analógica demandadas en la composición de suministro se suministren como entradas de micrófono/línea.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 10, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que los puertos MADI dispongan de conmutación automática para cada interfaz (coaxial y fibra). En ese caso, las salidas se duplicarán en ambos medios y se detectará presencia de señal en ambas entradas. En caso de desaparición de señal en una de las entradas, el sistema conmutará al otro medio de entrada.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 11, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que todas las bahías de las consolas del sistema de mezcla principal tengan las mismas dimensiones y puedan intercambiarse de posición entre sí, siendo el chasis de la consola válido para cualquier disposición de éstas. Para cumplir este criterio, además, se deben poder intercambiar bahías entre diferentes consolas de diferentes estudios sin necesidad de configuraciones adicionales por parte del fabricante.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 12, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que la interrogación de bus de las consolas del sistema de mezcla principal indique si hay canales de entrada contribuyendo a un bus en capas distintas a la capa en uso. Adicionalmente, se valorará que, durante la interrogación de bus, se muestre la información simultánea de **todos** los canales que contribuyen al bus interrogado en una de las pantallas de la consola, estén los canales o no en la capa en uso.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 13, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que se visualicen en las pantallas de las bahías de la consola principal distintas fuentes de vídeo, suministradas a la consola a través de interfaces HDMI o HD-SDI, de modo que el operador pueda conmutar desde la propia superficie qué señal desea visualizar, si la señal de la pantalla generada por la consola o la señal de vídeo externa.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 14, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que, dentro de cada superficie de operación principal, cada bahía sea independiente y pueda funcionar de modo autónomo, sin compartir entre bahías fuentes de alimentación, tarjetas de control, ordenadores, etc. Para cumplir este criterio, cada bahía debe contar con su propia

pareja de fuentes de alimentación redundantes; además, para cumplir este criterio no deberá haber ningún punto de fallo único dentro de la superficie de operación que pueda afectar a toda la superficie.

- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 15, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que en la superficie principal el número de controles rotatorios promedio por cada *fader* de la sección de canales sea superior a 4.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 16, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que en la superficie principal el número de botones pulsadores promedio por cada *fader* de la sección de canales sea superior a 15.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 17, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que en la superficie principal el número de controles rotatorios de la sección de monitorado sea superior a 12.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 18, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que en la superficie principal el número de botones pulsadores de la sección de monitorado sea superior a 250.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 19, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que en la superficie principal la sección de monitorado disponga de, al menos, 5 buses de monitorado independientes con controles dedicados en la sección de monitorado.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 20, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que los sistemas de emergencia cuenten con 24 entradas o más de micrófono/línea mediante conectores XLR integrados en el chasis de la consola.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 21, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que en los sistemas de emergencia el número de canales monoequivalentes de entrada que pueda procesar el DSP interno sea superior a 128.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 22, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que el número de *faders* de canal de los sistemas de emergencia sea superior a 16.
- **Se puntúa como CRITERIO TÉCNICO 23, según los baremos recogidos en el punto 11 del PCAP del Pliego de Condiciones Generales**, que en el sistema de mezcla del Estudio B3 el número de *faders* de canal sea superior a 24.