

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

**“CABECERA MULTIPLATAFORMA DE EMISIÓN INTERNACIONAL”**

# “CABECERA MULTIPLATAFORMA DE EMISIÓN INTERNACIONAL”

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

### Art. 1º.- Objeto

El presente pliego se refiere a la “CABECERA MULTIPLATAFORMA DE EMISIÓN INTERNACIONAL”.

El objeto del presente expediente es la adquisición del equipamiento necesario para la codificación, multiplexación y monitorización de las cabeceras internacionales de RTVE de forma unificada. De forma adicional, el expediente incluye también tanto la instalación física de dicho equipamiento, como su puesta en marcha, el mantenimiento y soporte y la formación técnica necesaria para que RTVE se familiarice con las cabeceras.

### Art. 2º.- Lotes

El presente pliego se compone de **un único lote**, con el siguiente literal:

**LOTE ÚNICO: “CABECERA MULTIPLATAFORMA DE EMISIÓN INTERNACIONAL”.**

Este incluirá necesariamente todos los aspectos siguientes:

- **Ítem 1:** Suministro del equipamiento necesario, instalación física, configuración y puesta en marcha.
- **Ítem 2:** Mantenimiento y soporte técnico.
- **Ítem 3:** Cursos de formación.

La oferta presentada por el ofertante deberá cumplir todas las características del presente Pliego de Condiciones Técnicas y del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En el artículo 12º del presente Pliego de Condiciones Técnicas se detallan las características técnicas del Lote Único.

### **Art. 3º.- Información para la evaluación**

Para poder evaluar correctamente las ofertas, los ofertantes incluirán en su proposición técnica **suficiente información técnica, operativa y funcional** de los equipos ofrecidos, que permita una correcta evaluación de los mismos en todos sus aspectos. **Toda la documentación aportada referente a este pliego será, preferiblemente, en castellano. En cualquier caso, la oferta técnica siempre tiene que ser en castellano.**

También indicarán marca y modelo de los equipos ofertados, adjuntando un catálogo del fabricante en el que se describan y detallen sus especificaciones. Si el catálogo del fabricante no aportara información sobre todos los datos requeridos, se deberá complementar con cualquier otro documento que los confirme.

Igualmente, el ofertante aportará información detallada y suficiente acerca del *software* de gestión, si lo hubiere: funcionalidades, utilización, posibilidades adicionales, cambios, etc.

Asimismo, para poder valorar la oferta antes de la adjudicación se deberá incluir un diagrama o gráfico de la solución completa aportada con el máximo detalle posible.

La documentación mostrará el máximo de información posible, con especificación del cumplimiento íntegro de todas las exigencias reflejadas en este pliego y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Los licitadores incluirán en la Oferta Técnica los certificados originales de los fabricantes y cualquier documentación que se considere necesaria para una correcta evaluación de la oferta presentada.

### **Art. 4º.- Replanteo previo**

Para facilitar la valoración del expediente y la realización de las ofertas, se organizará una visita a las instalaciones de Torrespaña que será **optativa** y deberá realizarse en la fecha indicada en el anuncio de licitación.

### **Art. 5º.- Equipamiento y documentación técnica**

Todos los equipos y elementos ofertados deberán ser **nuevos, no descatalogados ni con previsión de ser descatalogados próximamente**. Serán de **calidad profesional**, no proviniendo en ningún caso de

demostraciones o ferias. Deberán estar preparados para trabajar de forma intensiva 24h x 7 d/sem.

Los equipos que se alimenten directamente de la red eléctrica deberán incluir el cable de alimentación compatible con las normativas y tipos de clavija europea.

Además de las características técnicas indicadas en el artículo 12º de este Pliego de Condiciones Técnicas, RTVE reclamará 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, así como las aportadas por el fabricante en sus informaciones técnicas.

El adjudicatario entregará la documentación técnica completa de cada uno de los elementos del equipamiento. Dicha documentación detallará todas las funciones operativas del equipo, desde las funciones básicas hasta las más complejas.

**La falta de entrega de la documentación solicitada se considerará suministro incompleto**, no elevándose el Certificado de Validez señalado en el artículo 9º del presente pliego hasta que no sean entregados dichos manuales. Aun así, RTVE se reserva el derecho a utilizar los equipos suministrados si lo creyese oportuno de acuerdo a sus necesidades.

Si algún equipo instalado necesita un *software* específico para su control, gestión o/y supervisión, el adjudicatario deberá proporcionarlo. Este *software* será la última versión disponible en el momento de la entrega del equipamiento y se deberá poder actualizar a nuevas versiones publicadas durante la vigencia del contrato de soporte.

## **Art. 6º.- Permisos, homologaciones y licencias**

El equipamiento, tanto *hardware* como *software*, deberá contar con las homologaciones necesarias para garantizar su correcto funcionamiento en el lugar de instalación. La obtención de estas homologaciones será responsabilidad del adjudicatario.

El adjudicatario estará en condiciones de poder demostrar de alguna forma que los equipos suministrados disponen de dicha homologación, si RTVE lo solicitara.

Los documentos que RTVE pudiera solicitar tendrán que ser entregados en un plazo de diez días a partir de la fecha de su solicitud.

## **Art. 7º.- Instalación y puesta en marcha**

RTVE facilitará y tramitará el acceso a sus instalaciones de Torrespaña a los recursos humanos que el adjudicatario destine para la instalación, durante el tiempo que dure esta, siempre que se comuniquen con anterioridad las fechas de acceso, el horario previsto de trabajo y la relación de los mismos, con sus datos personales.

Para minimizar posibles incidencias en la emisión de RTVE, los trabajos se harán en el horario que tenga menor impacto para los usuarios y, al mismo tiempo, que no interfieran en el normal desarrollo de las tareas que se efectúan habitualmente en el Control Central de RTVE. Por ello se realizarán en los días y horas acordadas previamente entre ambas partes, salvaguardando especialmente y en todo momento los programas especiales e informativos.

El personal del adjudicatario deberá comunicar al jefe técnico de RTVE su salida de las instalaciones, ya sea al finalizar su jornada o la instalación. Los responsables de RTVE del Control Central de Torrespaña deben saber en todo momento si dentro hay recursos de la empresa adjudicataria o no.

Se pondrá el máximo cuidado para no causar ninguna perturbación en instalaciones o equipos cercanos a donde se instalen los equipos de este lote, para garantizar en todo momento las emisiones.

Si durante el periodo de instalación, configuración, pruebas y puesta en marcha de las cabeceras surgieran contratiempos que pudieran demorar de una forma el inicio de su puesta en marcha, el adjudicatario lo deberá trasladar inmediatamente a RTVE para que esté informada y se puedan tomar las medidas oportunas.

## **Art. 8º.- Normas técnicas específicas sobre la instalación**

Para la instalación del equipamiento se tendrá en cuenta lo siguiente:

### **a) Elementos empleados**

A fin de disponer de una correcta instalación, además de los cables de diferentes tipos, conectores, cargas, etc., el adjudicatario aportará las bandejas, escuadras, tornillería, etc. que sean precisas. También aportará aquellos elementos necesarios para la correcta instalación en *rack*. Todo ello será de igual tipo y calidad a lo ya instalado o, en su defecto, superior.

El adjudicatario deberá retirar, siempre con el permiso de los responsables de RTVE, los cables antiguos que perjudiquen la instalación de los nuevos o no permitan la perfecta terminación del proyecto.

Una vez acabada la instalación de forma completa y definitiva, el adjudicatario deberá retirar los elementos sobrantes que ya no sean precisos, como: equipos

de medida y de prueba, embalajes de los equipos, gomaespumas, bolsas y cajas, tornillería, restos de cables, etc., así como todas las herramientas que hubieran aportado. Deberá dejar la zona en la que han trabajado totalmente limpia y libre de obstáculos. Lo hará a la mayor brevedad y dejará las instalaciones de RTVE en el mismo estado en que las encontró antes de la instalación.

Si el adjudicatario no lo hiciera en un tiempo razonable, RTVE podrá aplicar la penalización correspondiente indicada en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

## **b) Normas sobre cableado**

En cuanto al cableado, se seguirán las siguientes indicaciones:

- Los conectores de audio, vídeo, datos, etc. serán los habituales (XLR, BNC, RJ-45, etc.) y deberán ser de calidad contrastada.
- Todos los cables cumplirán la normativa ROHS en cuanto a restricción de uso de materiales peligrosos en instalaciones y equipos eléctricos y electrónicos.
- El cableado se hará de forma limpia y ordenada. Todos los cables estarán maceados convenientemente, con margen suficiente detrás de los *patch panels* y equipos por si hubiera que extraerlos.
- El extremo de los cables (vídeo, audio, datos, alimentación...) que estén conectados a equipos de *racks* sobre bandejas o raíles móviles, deberán tener longitud suficiente para que los cables no queden con tensión o/y molesten a otros equipos o/y cableado.
- Cada cable, sea del tipo que sea (salvo los de alimentación), llevará su correspondiente etiqueta identificativa en ambos extremos. El etiquetado de estos y de los *patch panels* correrá a cargo de la empresa instaladora y se hará respetando las normas internas sobre instalaciones de RTVE. En cualquier caso, la identificación será:
  - De cables: estarán puestos en todas sus terminaciones, situando el primer carácter del identificador junto al conector correspondiente.
  - De todos los paneles.
  - Del equipamiento y en general del resto de elementos instalados.
- Las longitudes de cables de instalaciones ya realizadas con anterioridad no presuponen longitudes de cableado en instalaciones correspondientes a este proyecto. Por lo tanto, la empresa adjudicataria no podrá reclamar a RTVE si ésta estima erróneamente la longitud del cableado. Por este motivo,

existe la opción de realizar un replanteo previo en los centros de RTVE (ver artículo 4º).

## **Art. 9º.- Comprobación técnica y Certificado de Validez**

Una vez adjudicado el lote, se realizarán pruebas previas a la recepción de los equipos y su aceptación. Estas pruebas consistirán en la comprobación de las características técnicas y del correcto funcionamiento del sistema dentro del entorno operativo. Además, se verificará el cumplimiento del resto de términos y condiciones acordadas entre el adjudicatario y RTVE indicadas en el artículo 12º de este Pliego de Condiciones Técnicas.

RTVE, de acuerdo con el adjudicatario y si la comprobación es satisfactoria, dará a su debido tiempo la aprobación sobre el material suministrado mediante un Certificado de Validez. **La simple inspección visual no supone la recepción absoluta del mismo.**

RTVE podrá realizar las pruebas y análisis que considere necesarios sobre el material suministrado y la instalación. Si los resultados no fueran satisfactorios, podrá requerir el desecho del lote completo.

**En caso de que los equipos suministrados no cumplan con todas las características ofertadas e incluidas en los catálogos proporcionados, el suministro no se considerará válido. Esto aplicará incluso si los equipos son operativos. Asimismo, si la instalación no cumple con los requisitos establecidos, tampoco se considerará válida.** En ambos casos, no se emitirá el Certificado hasta que todos los equipos suministrados cumplan las características indicadas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas.

De la misma manera, **en caso de que alguno de los equipos suministrados no funcionase correctamente, el suministro se considerará incompleto** de acuerdo al número de equipos que no funcionen correctamente. RTVE se reserva el derecho a utilizar los equipos restantes si lo creyese oportuno de acuerdo a sus necesidades.

Si se diera esta circunstancia, RTVE podrá requerir al adjudicatario para que retire del lugar de entrega aquellos equipos que no funcionen correctamente, en un plazo de tiempo de quince días hábiles desde la comunicación, de acuerdo al procedimiento que le indique RTVE. Los entregará de nuevo cuando todas las anomalías detectadas hayan sido corregidas.

Si las necesidades operativas así lo exigen, **RTVE se reserva el derecho de efectuar recepciones parciales del pedido que no haya sido suministrado en su totalidad.** En tal caso, RTVE se reserva el derecho de certificar la parte correspondiente, valorándola en función de las prestaciones funcionales obtenidas, con independencia del precio unitario de los equipos suministrados.

## **Art. 10º.- Soporte y recurso de contacto**

El adjudicatario deberá prever todos los recursos humanos y técnicos que pueda necesitar para la perfecta ejecución del proyecto en todo momento.

El ofertante designará a un recurso, cuyos datos de contacto facilitará a RTVE, como interlocutor permanente entre ambas partes para tratar cualquier asunto relacionado con el expediente durante el proceso de suministro y puesta en marcha de los equipos incluyendo el periodo de vigencia de la garantía.

Dicho recurso tendrá información y capacidad técnica adecuada para poder hacer correctamente dicho seguimiento. Deberá dar soporte de los servicios adjudicados y tratar las posibles incidencias hasta su correcta puesta en funcionamiento, **siendo el castellano el idioma empleado para ello.**

Asimismo, RTVE designará al menos a un recurso para el seguimiento del proyecto. RTVE y el adjudicatario se intercambiarán sus respectivos datos de contacto y se comprometen a mantenerlos durante la vigencia del contrato o, en su caso, a comunicar los posibles cambios que pudiera haber en ellos durante ese periodo.

Si se diera la circunstancia, cualquiera de las partes podrá, mediante notificación escrita a la otra, sustituir el interlocutor indicado anteriormente, aunque el nuevo interlocutor tendrá al menos la misma información y capacidad técnica que el anterior. Antes de la sustitución se deberán suministrar mutuamente los nuevos datos de contacto.

## **Art. 11º.- Señales de entrada a la cabecera**

El equipamiento solicitado en el presente expediente procesará las señales internacionales de televisión y radio de RTVE.

### **a) Servicios**

A título informativo, en la actualidad se procesan las siguientes señales internacionales:

#### **Televisión**

- TVE Internacional Europa
- TVE Internacional África
- TVE Internacional Asia

- 24h
- Star TVE HD

### **Radio**

- Radio Nacional
- Radio Clásica
- Radio 3
- Radio 4
- Radio 5
- Radio Exterior

Los servicios de televisión, generalmente, estarán compuestos por:

- Vídeo en HD
- Dos pares de audio estéreo
- Teletexto
- Subtitulado
- HbbTV

Los servicios de radio, generalmente, estarán compuestos por un par de audio estéreo.

**En cualquier caso, cualquiera de los servicios podrá modificar su composición posteriormente.**

### **b) Características técnicas**

Las señales que se entregarán inicialmente al equipamiento de codificación y multiplexación tendrán las siguientes características técnicas:

#### **Servicios de televisión**

- Vídeo digital en HD, tipo HD-SDI 4:2:2 (*SMPTE 292M*). El formato será 1080@25i con relación de aspecto 16/9.
- 2 pares de audio AES/EBU embebidos en la señal HD-SDI (*SMPTE 299M*).
- Teletexto embebido en la señal HD-SDI (*OP47*).
- Trama de transporte sobre IP con todos los subtítulos DVB (*ETSI EN 300 743*).
- Trama de transporte sobre IP con todas las tablas AIT para el servicio de HbbTV (*ETSI TS 102 796*).

#### **Servicios de radio**

- Trama de transporte sobre IP con todas las radios con, al menos, un par de audios cada una en formato AAC estéreo.

El equipamiento deberá estar adaptado para posibilitar, al menos mediante licencia adicional con coste asociado, la recepción y codificación de:

- La componente de vídeo con otra resolución de HD o/y tasa de cuadro.
- Más de dos pares de audio por servicio, ya sea audio estéreo o mono.
- Componentes de teletexto en trama de transporte sobre IP.
- Subtítulos en otros estándares, como por ejemplo *CEA 708*.
- Audios de radio con otros formatos de los utilizados habitualmente en la industria, como por ejemplo MPEG-1, AC3, etc.

Las señales de televisión y radio se entregarán de forma duplicada (señal principal y reserva).

#### **Migración a formato de la familia ST-2110**

Los equipos que se suministren deberán tener capacidad para admitir, mediante la activación de una licencia de *software*, la instalación de un módulo *hardware* adicional (tarjeta) o cualquier otra solución de actualización compatible, la recepción de servicios en el estándar SMPTE ST-2110, **sin cambiar el equipamiento principal suministrado**.

### **Art. 12º.- Composición del suministro y especificaciones técnicas del Lote Único**

La composición del Lote Único del presente expediente, su descripción detallada y sus Especificaciones Técnicas están desglosadas a continuación.

**Lote Único: “CABECERA MULTIPLATAFORMA DE EMISIÓN INTERNACIONAL”.**

#### **• Descripción:**

La infraestructura requerida en el presente expediente, tanto *hardware* como *software*, incluye todo el equipamiento necesario para la compresión y el procesamiento de las señales de televisión y radio que se transmiten a través de las diversas plataformas internacionales de RTVE.

Asimismo, el adjudicatario deberá realizar la instalación completa del equipamiento, su configuración, la puesta en marcha del sistema, y la formación al personal de RTVE para garantizar su correcta operación.

Además, el adjudicatario será responsable del mantenimiento integral de toda la cabecera durante el periodo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

- **Composición del suministro:**

- **Ítem 1:** Suministro del equipamiento necesario, instalación física, configuración y puesta en marcha.
- **Ítem 2:** Mantenimiento y soporte técnico.
- **Ítem 3:** Cursos de formación.

El adjudicatario de este Lote Único deberá suministrar e incluir necesariamente todos los conceptos indicados en los tres ítems que la componen.

### **Ítem 1.- Suministro del equipamiento necesario, instalación física, configuración y puesta en marcha**

#### **Descripción del equipamiento solicitado**

El adjudicatario del Lote Único deberá suministrar todo el equipamiento necesario para garantizar el correcto **procesamiento, codificación, multiplexación y distribución** de las señales de televisión y radio, conforme a las características técnicas descritas en este pliego.

**Es prioridad de RTVE que la cabecera objeto de este expediente tenga la máxima fiabilidad.**

**Por ello, el equipamiento suministrado deberá incorporar redundancia 1+1 cruzada en cada una de sus etapas para garantizar una protección completa.**

En caso de que las etapas de codificación y multiplexación se integren en un mismo equipamiento, este deberá cumplir igualmente con las especificaciones técnicas de ambos procesos, garantizando la misma fiabilidad y funcionalidad.

El adjudicatario deberá suministrar el equipamiento necesario que permita los siguientes procesos:

- **Codificación de vídeo y audio**

El equipamiento deberá procesar todas las señales de vídeo y audio entregadas por RTVE, garantizando su calidad y compatibilidad con los estándares definidos en este pliego.

Deberán tener la capacidad de **recibir, al menos, cinco señales de vídeo** y ser capaces de generar múltiples codificaciones para cada una de ellas. De

esta forma podrán adaptarse a diferentes necesidades o plataformas de emisión.

Además, deberán permitir la **transcodificación de componentes o servicios de radio** entregados de forma conjunta en una trama de transporte, según se indica en las características técnicas de codificación.

- **Multiplexación**

El equipamiento tendrá capacidad para combinar todos los servicios de televisión y radio, junto con sus componentes adicionales, **garantizando la redundancia y un funcionamiento altamente fiable en caso de fallo.**

**Deberá ser capaz de gestionar al menos seis tramas diferentes de transporte de salida redundadas.**

- **Conmutadores IP**

Se suministrarán **2 conmutadores IP (switches) redundantes** para permitir la gestión de todo el equipamiento y disponer de las entradas y salidas de forma redundada.

- **Equipamiento auxiliar**

Además de lo anterior, dado que inicialmente RTVE dispone en formato ASI tanto de los componentes de subtítulo DVB (y sus retornos de sincronización) y HbbTV, como de los servicios de radio, serán necesarios **6 conversores ASI/IP que permitan la conversión en ambos sentidos.**

- **Condiciones adicionales**

Si alguna de las funcionalidades descritas estuviera integrada en los equipos principales (codificadores, multiplexores, etc.), no será necesario suministrar equipos adicionales específicos para dichas tareas.

### **Características técnicas del equipamiento**

El equipamiento suministrado para el mismo fin deberá ser idéntico entre sí (misma marca, modelo, mismas opciones instaladas y misma versión de *software/firmware*).

Todos los equipos asociados a la cabecera deberán permitir su **acceso y configuración a través de un navegador web** compatible con los estándares actuales, sin requerir la instalación de *software* adicional, complementos o tecnologías obsoletas no soportadas.

La interfaz web de los equipos (a excepción de los conmutadores de red) permitirá también la supervisión del sistema y los servicios analizados en tiempo real. Deberán ser compatibles con sistemas de gestión externos a través de

protocolos estándar como SNMP o/y REST API. Además, **se valorará positivamente que los equipos ofrezcan la posibilidad de integración con Syslog** para el envío centralizado de logs y eventos a sistemas de monitorado.

La cabecera dispondrá de algún **sistema de supervisión en el que se muestre el estado funcionamiento del conjunto de la cabecera** (alarmas, equipos activos, redundancia, etc.).

También **se valorará positivamente** que la forma de acceso sea mediante https directamente desde un navegador *web*, sin que sea necesario acceder mediante escritorio remoto a una aplicación.

El equipamiento permitirá la sincronización mediante reloj NTP.

**Todo el equipamiento instalado contará con doble fuente de alimentación** (100 - 240 VAC, 50/60Hz), extraíbles en caliente, pudiendo funcionar el equipo completamente con una de ellas solamente, con clavija de red europea.

El margen de temperatura de operación de los equipos será, al menos, de 5 a 45 °C.

**Los equipos instalados deberán ser enracables en un espacio en rack normalizado de 19" de ancho**, tal como se indica en el apartado de 'Instalación física, configuración y puesta en marcha' de este mismo artículo. **En caso de que algún equipo o módulo requiera estar asociado a un cofre o sistema de gestión centralizado para su acceso, dicho sistema deberá suministrarse como parte del equipamiento y cumplir igualmente con los requisitos de acceso y compatibilidad mencionados previamente.**

### Codificación

Los equipos instalados deberán realizar la codificación o recodificación de las señales/servicios de televisión y radio entregados a la cabecera, tal como se indica en el artículo 11º de este documento.

Como mínimo, deberán ser capaces de realizar las siguientes codificaciones:

- **Servicios de TV:**
  - Vídeo
    - MPEG-4/AVC (*ISO/IEC 14496-10*)
      - Perfil: 4:2:0 High y Main
      - Nivel: 4.0, 3.2 y 3.0
      - GOP configurable, incluyendo opciones de longitud y estructura variable
  - Audio
    - MPEG-1 Audio Layer II (*ISO/IEC 13818-3*)
    - AC-3 (*ETSI TS 102 366*)

- Teletexto según *ETSI EN 300 472*
- **Servicios de radio:**
  - MPEG-1 Audio *Layer II (ISO/IEC 13818-3)*
  - AC-3 (*ETSI TS 102 366*)

Además, los equipos tendrán que poder trabajar en un futuro con codificación de vídeo HEVC/H.265 (*ISO/IEC 23008-2*) y codificación de audio en E-AC3 (*ETSI TS 102 366 Annex E*), tanto en las componentes de TV como en las de radio, en ambos casos sin cambiar el equipamiento; solo mediante la activación de una licencia (si es el caso).

A modo orientativo, actualmente las componentes de vídeo y audio codificadas tienen los siguientes *bit rates*:

- Vídeo TVE Internacional Europa → 5,5 Mbps
- Vídeo TVE Internacional África → 4 Mbps
- Vídeo TVE Internacional Asia → 4 Mbps
- Vídeo 24h → 4 Mbps
- Vídeo Star TVE HD → 11 Mbps
- Audios embebidos en señal de vídeo → entre 96 kbps y 256 kbps
- Audios radios → entre 128 y 320 kbps

El equipamiento deberá garantizar la total compatibilidad con los estándares internacionales y ofrecer una configuración flexible de los parámetros de codificación para adaptarse a distintas necesidades de emisión. Asimismo, **permitirá realizar múltiples codificaciones simultáneas a partir de una misma señal de entrada a la etapa de codificación**, sin necesidad de incluir equipos distribuidores externos, generando **versiones con diferentes tasas de bits y configuraciones de codificación** (como variaciones en el formato de compresión, el perfil o el nivel) para ajustarse a los requerimientos de la distribución.

### **Multiplexación**

Además de los servicios codificados, en la multiplexación se deberá integrar y gestionar componentes adicionales como subtítulos DVB, servicios interactivos HbbTV y teletexto. Estas capacidades deberán estar operativas desde la implementación inicial y ser fácilmente ampliables para incorporar futuras funcionalidades según los requerimientos.

Las interfaces de entrada y salida de los multiplexores permitirán la recepción y transmisión de tramas mediante interfaces IP, cumpliendo con el estándar SMPTE ST 2022-1/2/3. Podrán soportar múltiples flujos simultáneos en IP, con encapsulación de tramas de transporte en flujos *multicast* o *unicast*. Además, deberán poder operar en **modo trunk con etiquetado de VLAN (IEEE 802.1Q)**.

Los equipos deberán permitir la generación de múltiples tramas de transporte independientes, asociando de manera flexible los servicios de vídeo con sus correspondientes componentes de audio, subtítulos y otros datos. Incorporarán funcionalidad de **multiplexación estadística** para optimizar dinámicamente la asignación de ancho de banda en función de la complejidad de los servicios de vídeo, garantizando una distribución eficiente y una calidad constante en todas las señales.

Deberán incluir capacidad de remapeado de componentes para reasignar identificadores PID (*Packet Identifier*) de servicios y elementos individuales (como vídeo, audio, subtítulos y datos).

Como ejemplo, actualmente se están generando los siguientes BR en los TS de salida:

- Plataforma satélite Europa → 12 Mbps
- Plataforma satélite África → 5,4 Mbps
- Plataforma satélite Asia → 5,3 Mbps
- Plataforma IP Internacional (50 fps) → 12 Mbps
- 2 TS de retorno para sincronizar subtítulo DVB → 12 / 5,3 Mbps

### Conmutadores de red

Los *switches* a instalar deberán cumplir con las siguientes características:

- 48 puertos 1000 base-T
- 8 puertos *SFP+* de 10Gbps
- Hasta 4000 VLAN ID
- “*Jumbo frames*” de más de 9100 bytes
- Posibilidad de VLAN privadas con extensión entre conmutadores
- Funcionalidad de 802.1x con las características de autenticación contra los sistemas de gestión de identidades (Radius, etc..), asignación de VLAN, aplicación de listas de acceso por puertos, 802.1x en cascada
- Funcionalidades completas de nivel 2: 802.1q, 802.1s, 802.1w
- *Spanning Tree Protocol* (STP), *Rapid STP* (RSTP)
- *VLAN Trunking Protocol* (VTP), *trunking*, *Private VLAN* (PVLAN), *802.1Q tunneling* (Q-in-Q)
- *Routed Access* – OSPF y RIP, *Policy-Based Routing* (PBR), *EIGRP Stub*
- *Virtual Router Redundancy Protocol* (VRRP)
- *Internet Group Management Protocol* (IGMP), *PIM Stub*
- *Streaming telemetry*, *sampled NetFlow*, *Switched Port ANalyzer* (SPAN), *Remote SPAN* (RSPAN)
- Altura de una unidad de *rack* (1 RU)

## Redundancia

La configuración de la cabecera deberá garantizar que en todo momento **todas las tramas de transporte (múltiplex) de salida**, disponibles en ambos *switches* redundantes, **incluyan todos sus servicios de TV y radio correspondientes sin fallos, siempre que esté funcionando correctamente al menos alguna de las codificaciones (principal o reserva)** de cada servicio.

Es decir, en caso de fallo de la codificación de un servicio, deberá producirse la conmutación automática a la codificación redundante o alternativa de dicho servicio y esta señal deberá estar incluida en todas las tramas de salida que transporten ese servicio, tanto principales como de reserva.

Se deberá asegurar una **conmutación automática e instantánea, tanto a nivel de servicio como de múltiplex. Es decir, en caso de fallo de uno o varios servicios de un múltiplex, se conmutarán solo los servicios afectados, no el múltiplex completo.**

**Estos dos aspectos son fundamentales.**

En caso de que los servicios de radio se codifiquen conjuntamente con algún servicio de TV, se permitirá que, en caso de fallo de un servicio de radio, la conmutación afecte también a dicho servicio de TV, pero a ningún otro en el múltiplex.

Las salidas finales principal y reserva de la cabecera deberán tener un direccionamiento IP diferenciado, para entregarlas de este modo a los operadores que transporten los distintos múltiplex.

## Equipamiento auxiliar

Inicialmente, las siguientes señales **estarán disponibles en la cabecera solo en formato ASI:**

### Entradas a la cabecera:

- 1 trama de transporte con los subtítulos DVB y las tablas AIT (HbbTV) de la Plataforma Europa/África.
- 1 trama de transporte con los subtítulos DVB de la Plataforma Asia.
- 2 tramas de transporte con todos los servicios de radio (principal y reserva).

### Retornos desde la cabecera:

- 1 trama de transporte con los componentes de vídeo para sincronización de los subtítulos DVB de la Plataforma Europa/África.
- 1 trama de transporte con el componente de vídeo para sincronización de los subtítulos DVB de la Plataforma Asia.

Por lo tanto, será necesario que el equipamiento de la cabecera incluya **seis conversores ASI/IP bidireccionales** para posibilitar el procesamiento de estas señales en formato IP hacia/desde el equipamiento de codificación y multiplexación. De esta forma se podrá prescindir de estas conversiones en caso de que en un futuro se pase a entregar/recibir estas señales directamente en formato IP.

### Características técnicas de los conversores

El equipamiento suministrado deberá ser capaz de realizar la conversión bidireccional entre las señales DVB-ASI y DVB sobre IP, cumpliendo con los estándares necesarios para su integración en entornos de cabecera. Funcionará como pasarela ASI-IP o viceversa para flujos de transporte MPEG-TS de forma confiable y con alta calidad, garantizando compatibilidad con los sistemas actuales y futuros.

Los equipos deberán contar, como mínimo, con las siguientes características:

- **Dos entradas/salidas configurables DVB-ASI** (EN 50083-9) con conector **BNC** de 75 Ohm.
- **Dos entradas/salidas configurables DVB sobre IP** (SMPTE 2022) con conector **RJ45 de 1Gbps** 1000Base-T.
- Respecto a las señales DVB sobre IP, deberá permitir:
  - Envío *multicast* y *unicast*.
  - Encapsulamiento de trama sobre UDP y RTP.
  - Soporte para VLAN (IEEE 802.1Q).
- Diferentes modos de conmutación entre señales de entrada.

Los conversores funcionando con redundancia a la entrada deberán tener la opción de conmutación automática entre interfaces ASI o IP en caso de pérdida de señal.

**Se valorará positivamente** que este equipamiento auxiliar **sea compatible con el sistema de gestión de Albalá Ingenieros** utilizado ampliamente por RTVE.

### Instalación física, configuración y puesta en marcha

El adjudicatario instalará físicamente los equipos en el espacio técnico definido por RTVE en Torrespaña para tal efecto, en un espacio en *rack* normalizado de 19" de ancho, y hará el cableado correspondiente.

Una vez instalados totalmente los equipos, realizado el cableado, conexiones, etc., el adjudicatario configurará la cabecera. Posteriormente efectuará su puesta en marcha, de tal forma que el sistema quede funcionando correctamente. Se probarán especialmente las redundancias y que se producen las conmutaciones requeridas en caso de problemas, forzando situaciones indeseables.

**El desmontaje de los equipos y cableado de las actuales cabeceras internacionales de Europa, África y Asia la efectuará también el adjudicatario.**

Los trabajos a desarrollar por el adjudicatario serán los siguientes:

- Mecanizado de *racks*: tapas ciegas necesarias y guías de soporte, así como cualquier tipo de mecanización para adaptar a *rack* aquellos equipos que carecen de ella, si fuera el caso.
- Montaje e instalación física de todos los equipos en espacio en *rack* indicado por RTVE.
- Serigrafiado de los todos los *patches*, cables y equipos.
- Comprobación del cableado.
- Configuración y realización de pruebas de funcionamiento.
- Realización de la planimetría detallada, *rack mounting* y listado de cables.
- Desmontaje de los equipos y cableado de las actuales cabeceras de Europa, Asia y África.

### **Ubicación**

Los equipos se instalarán en el Control Central de RTVE de Torrespaña, en Madrid. La dirección postal exacta de dicho Control Central se detalla en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

RTVE proveerá el espacio físico necesario para instalar la cabecera en un espacio de un solo *rack* normalizado de 19" de ancho y 46 RU de altura. **RTVE aportará el *rack*, por lo que este no lo tiene que suministrar el adjudicatario.** Cuando el adjudicatario vaya a instalar los equipos, este ya estará disponible en el lugar adecuado y vacío. Asimismo, RTVE suministrará y garantizará la energía eléctrica y la climatización adecuada.

**Se valorará positivamente que los equipos sean de altura reducida**, puesto que eso permitiría disponer de más espacio para futuras ampliaciones.

## **Equipamiento a instalar**

Los equipos a instalar en el *rack* nuevo serán todos aquellos que sean necesarios para completar la cabecera, según se desarrolla más arriba en este mismo ítem, y que puedan funcionar en las condiciones indicadas.

## **Instalación**

Además de los propios equipos, la instalación incluirá todo lo necesario para su correcta finalización y puesta en servicio (bandejas, tornillería, soportes, ...), según se indica en el artículo 8º del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Todos estos elementos complementarios correrán por cuenta del adjudicatario.

El cableado que transporte señales de vídeo, tanto HD-SDI como ASI, deberá pasar por un panel de conexiones (*patch panel*) para facilitar el acceso a dichas señales en caso de incidencias o trabajos en la cabecera.

Por tanto, para la correcta instalación de la cabecera, también deberá incluirse el suministro de **un panel de conexiones de vídeo con 2x20** conectores hembra **tipo LEMO 1S coaxial** (o equivalente) en el frontal y 2x20 conectores BNC hembra en la trasera, barras traseras para sujeción de cableado y tarjeteros porta-rótulos de señalización.

Los puntos de conexión de cada señal de origen deberán quedar enfrentados en el panel con los puntos de conexión a su correspondiente destino, de forma que la conexión no requiera de ningún tipo de cable o latiguillo. Aunque RTVE dispone de algunos puentes de conexión tipo LEMO, deberán suministrarse adicionalmente **10 puentes de conexión coaxiales de 75 Ohm tipo LEMO** (CFF.1S.275 o equivalentes), con carcasas de **color púrpura-violeta**.

Se respetarán todas las normativas internas en cuanto al nivel de calidad exigido en RTVE relacionadas con el cableado, numeración, conectores, *patches*, distancias, etc.

El adjudicatario entregará los planos y esquemas de la instalación efectuada, con el máximo nivel de detalle. Entregará la planimetría en formato AUTOCAD. También entregará un fichero en formato EXCEL con el listado de todos cables, respetando la normativa interna de RTVE. Todo ello se entregará al final del proyecto en formato electrónico, sin proteger. No obstante, la oferta incluirá los diagramas o gráficos necesarios de la solución aportada para poder valorarla.

## **Configuración, pruebas y puesta en marcha**

Una vez finalizada completamente la instalación del equipamiento, cableado, etc., el adjudicatario deberá configurar los servicios codificados y los múltiplex con los datos e identificadores que aporte RTVE. Los valores concretos le serán facilitados al adjudicatario una vez adjudicado el presente expediente.

**La codificación y multiplexación deberá configurarse de modo que ofrezca una redundancia 1+1, con conmutación automática e instantánea,** para evitar una discontinuidad de la trama en caso de contingencia.

Una vez finalizada la configuración, se llevarán a cabo las pruebas necesarias para verificar el correcto funcionamiento del equipamiento y la instalación, siguiendo las indicaciones proporcionadas por RTVE. El objetivo es garantizar que todo quede operando de forma adecuada y óptima.

**Estas pruebas se realizarán de forma conjunta** entre el personal técnico de RTVE y los recursos humanos designados por el adjudicatario. Entre las verificaciones se incluirán, entre otras:

- Comprobación de los servicios a la salida de los codificadores y de las tramas de transporte en los multiplexores.
- Batería de pruebas de conmutación automática entre equipamiento redundante.
- Chequeo de las salidas para monitorado.

### **Desmontaje de cabeceras internacionales actuales**

Además de la instalación de la cabecera nueva, el presente expediente incluye también el **desmontaje completo** de todo el equipamiento y cableado de las actuales **cabeceras de Europa, África y Asia**, una vez que dejen de estar en funcionamiento. Dichas cabeceras están también en el Control Central de Torrespaña y ocupan el *rack* 55 y parte del 51.

Los trabajos se harán en un horario que no interfiera en el normal desarrollo de las tareas que se efectúan habitualmente en el Control Central de RTVE. Por ello se realizarán en los días y horas que previamente se pacten entre ambas partes, salvaguardando especialmente y en todo momento los programas especiales e informativos.

Al final del desmontaje, dichos *racks* deben quedar completamente vacíos. Una vez acabada la desinstalación, todos los elementos y el equipamiento retirado quedará a disposición de RTVE, en el propio control. El adjudicatario deberá retirar las herramientas que haya aportado. Deberá dejar la zona en la que ha trabajado totalmente vacía y limpia.

Si se estima necesario y de acuerdo al artículo 4º del presente Pliego de Condiciones Técnicas, los ofertantes pueden hacer un replanteo previo para poder evaluar in situ este trabajo de forma adecuada.

## **Ítem 2.- Mantenimiento y soporte técnico**

Aunque la cabecera será propiedad de RTVE, el adjudicatario del presente expediente dará soporte técnico y hará el mantenimiento de todos los equipos instalados (*hardware* y *software*). Es decir, realizará un mantenimiento integral de las cabeceras desplegadas.

### **Soporte técnico**

**El adjudicatario deberá ofrecer soporte técnico cualificado y experimentado**, tanto en el caso de averías o cualquier otro problema en la cabecera, como en caso de que RTVE planteará la necesidad de hacer algún cambio o comprobación en la misma.

El contacto destinado para tal fin estará disponible de lunes a viernes, de 9:00 h a 18:00 h, excepto días festivos.

En los casos en que RTVE proponga realizar algún cambio en el equipamiento lo comunicará al adjudicatario con antelación suficiente para que el adjudicatario tenga previamente la información precisa para realizar la actuación requerida.

### **Acceso y conexión remota**

Los equipos deberán contar con conexión remota vía IP, permitiendo a RTVE habilitar, mediante una conexión VPN, el acceso remoto del adjudicatario.

Este acceso permitirá al adjudicatario consultar el estado de los equipos, reconfigurarlos y actualizar el *software*, entre otras acciones.

RTVE será responsable de proporcionar la conexión física necesaria para este fin.

### **Asistencia en caso de avería**

En caso de avería o mal funcionamiento de algún elemento de la cabecera se procederá en primera instancia a su resolución de forma remota. Ante la imposibilidad de resolverlo mediante esta vía, el adjudicatario deberá acudir para su resolución a las instalaciones de Torrespaña en un plazo máximo de 24 horas desde la comunicación de la incidencia, incluidos fines de semana y festivos.

La empresa adjudicataria se encargará de sustituir cualquier parte del equipamiento defectuoso y restituir la redundancia original. Para ello, el adjudicatario se compromete a disponer de repuestos idénticos a los equipos suministrados durante todo el periodo de vigencia del contrato de mantenimiento.

De forma opcional, para acelerar la resolución de incidencias, se podrá optar por la cesión a RTVE de equipamiento o módulos de equipamiento de sencilla instalación y sustitución. Estos repuestos deberán ser nuevos, idénticos a los

equipos en uso, con el *firmware* y *software* adecuados y con garantía probada de funcionamiento.

### **Coordinación tras solución de avería**

Si la incidencia se resolviera con la instalación del mencionado equipamiento de repuesto, no sería preciso que la empresa adjudicataria acudiera en el periodo de 24 horas indicado, aunque se coordinará una fecha entre RTVE y la empresa para que vengan a retirar el equipo defectuoso y traigan otro nuevo como repuesto.

En todo caso, si surgiera una nueva avería antes de que esto ocurriera, la empresa adjudicataria se compromete a ir a las instalaciones de RTVE antes de 24 horas desde que RTVE comunica la situación, con el fin de disponer siempre de equipo de repuesto.

De forma independiente al tipo de resolución de la avería, la empresa adjudicataria emitirá en los cinco días posteriores un informe a RTVE sobre dicha incidencia, sin necesidad de solicitarlo ésta expresamente.

### **Actualización de *firmware/software***

Durante el periodo del servicio de soporte, el adjudicatario tendrá el compromiso de actualizar, sin cargo adicional, cada uno de los equipos pertenecientes a la cabecera a la última versión estable disponible de *software* y *firmware*, así como, simultáneamente, los equipos cedidos a RTVE como repuesto, si fuera el caso.

### **Horarios ejecución trabajos**

Como norma general, las operaciones de mantenimiento y soporte se realizarán preferentemente durante la franja horaria estimada de menor impacto en la audiencia para la ubicación donde se emite el servicio, de acuerdo con los criterios establecidos por RTVE y las características de la programación.

Cualquier actuación sobre el equipamiento de la cabecera, incluido cualquier trabajo realizado de forma remota, deberá ser acordado previamente con RTVE.

### **Penalización**

En caso de que la empresa adjudicataria no cumpla con su responsabilidad de verificar la resolución de la avería según lo indicado en los párrafos anteriores, se aplicará la penalización indicada en la cláusula 'Penalizaciones' del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

### **Ítem 3.- Cursos de formación**

Con el fin de que los trabajadores de RTVE puedan hacer uso de las cabeceras internacionales una vez finalizada la instalación y puesta en marcha, el ofertante impartirá cursos técnicos de formación por parte de personal cualificado. Estos serán completos y describirán desde la visión general de toda la arquitectura desplegada hasta el detalle de acceso y configuración de cada uno de los equipos implicados.

Se impartirán dos cursos iguales, de entre 2 y 3 días de duración cada uno (unas 3-4 horas diarias aproximadamente), en fechas, horarios y ubicación a determinar de mutuo acuerdo entre las partes, con el fin de que puedan asistir aquellas personas de RTVE que en el futuro deban manipular la plataforma. Se planificarán en fechas y horarios que no interfieran el normal desarrollo de actividades del centro. El lugar de impartición de los cursos será, preferentemente, en alguna de las sedes de RTVE en Madrid.

Se hará un *planning* detallado del curso en las fechas previas a su impartición y se entregará documentación del mismo a cada asistente. La exposición será preferentemente en castellano o facilitando, en su caso, un traductor a castellano.

En caso de realizarse actualizaciones de nuevas versiones de *software*, y si las nuevas mejoras o funcionalidades añadidas tuvieran un peso importante, el adjudicatario impartirá cursos de formación sobre estas nuevas prestaciones. El coste de dichos cursos iría por cuenta del adjudicatario.