

CABECERA DE EMISIÓN PARA AMÉRICA

CABECERA DE EMISIÓN PARA AMÉRICA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Art.1º.- El presente Pliego tiene como objeto establecer las condiciones técnicas para participar en el Concurso de la

Art.2º.- **BECERA DE EMISIÓN PARA AMÉRICA.**

Art.3º.- 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 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.4º.- 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. 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.

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.5º.- 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.6º.-. Todos los materiales y equipos ofertados para la obra deberán ser **nuevos** y de calidad profesional. Deberán ser equipos en producción por parte del fabricante, **no prototipos o modelos en fase de preproducción, ni descatalogados o con fecha anunciada de fin de producción**. Así mismo, deberán tener el correspondiente **soporte técnico postventa** y garantía de **existencias de repuestos** durante al menos los siguientes cinco años a partir de la fecha de entrega.

Art.7º.-. Para los trabajos de instalación, los oferentes deberán presentar una **planificación de tiempos**, lo más detallada posible, de los recursos empleados, la cualificación de los mismos y de los plazos de ejecución de las instalaciones, planificación que, tras su adjudicación, deberá ser aprobada por la Corporación RTVE y el adjudicatario mediante Acta de Replanteo a la que se ajustará la ejecución de los trabajos hasta su finalización. En el caso de que las propuestas contemplen un desarrollo a lo largo del tiempo, el oferente en su proposición técnica incluirá un **cronograma** detallado. Los materiales y los trabajos de instalación y puesta en marcha se harán con calidad profesional, y respetando toda la normativa externa e interna vigente, con especial cuidado en el tratamiento de los residuos y el reciclado de acuerdo a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

Art.8º.-. Cuando la oferta incluya trabajos de instalación/obra, los oferentes deberán proponer al frente de la misma un responsable legalmente capacitado, con funciones de **Jefe de Proyecto** que asumirá la responsabilidad de los trabajos. La oferta deberá incluir información del perfil profesional, cualificación y experiencia, del recurso que ejercerá esta función en caso de resultar adjudicatario. En las fases de instalación y puesta en marcha, el Jefe de Proyecto permanecerá en las instalaciones de RTVE mientras el personal de la empresa adjudicataria esté realizando trabajos y será el responsable de atender los problemas que pudieran surgir. El Jefe de Proyecto será el interlocutor único entre el adjudicatario y el Director del Proyecto nombrado por CRTVE.

Art.9º.-. 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 postventa** 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 algún equipo instalado necesitara un *software* específico para su control, gestión o/y supervisión, el adjudicatario también 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.

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.10º.- **La Dirección de Proyecto** nombrada por CRTVE será la encargada de la aprobación de planos, el seguimiento de los trabajos, puesta en marcha de sistemas, coordinación de formación, etc. Actuando como única interlocución válida entre el adjudicatario y RTVE en todos los aspectos técnicos relacionados con la adjudicación y para la resolución de cualquier cuestión relativa a los trabajos de instalación y puesta en marcha.

Art.11º.- Las características técnicas que deberán cumplir los equipos suministrados serán las del presente Pliego de Condiciones, así como las aportadas por el fabricante en sus informaciones técnicas. Podrá reclamarse igualmente el cumplimiento de cualquier otra característica técnica que haya sido incluida tanto en la descripción de la composición del suministro ofertado como en la propia oferta.

Art.12º.- Las pruebas que han de preceder a la recepción del equipamiento consistirán en la comprobación de las características técnicas estipuladas en el Art.10º del presente Pliego de Condiciones, así como el funcionamiento integral y armónico del sistema dentro del entorno operativo, elevándose el Certificado correspondiente. En caso de que se den soluciones escalonadas en tiempo y prestaciones, aceptadas por **la Corporación RTVE** y siempre que esta lo considere conveniente, se podrán realizar **recepciones parciales** proporcionales a la funcionalidad del sistema según criterio de **la Corporación RTVE**.

Art.13º.- En el caso que los equipos suministrados no contemplen todas las características ofertadas, aunque sean operativos, o no funcionasen correctamente, el suministro se considerará incorrecto. Asimismo, cuando la oferta incluya trabajos de instalación/obra, si la instalación no cumple con los requisitos establecidos, tampoco se considerará válida, no elevándose el certificado señalado en el Art.11º hasta que todos los equipos suministrados dispongan de las características ofertadas o/y la instalación sea correcta.

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

Art.14º.- El adjudicatario deberá retirar de los almacenes de TVE aquellos equipos que no funcionen correctamente, en un plazo de tiempo de 3 días desde la comunicación, de acuerdo al procedimiento que le indique el Centro Receptor. Los entregará de nuevo cuando todas las anomalías detectadas hayan sido corregidas, sin que esta consideración modifique los plazos de entrega establecidos.

Art.15º.-. El adjudicatario entregará la documentación técnica completa, para cada una de los equipos y/o instalaciones. La documentación estará formada, al menos, por los siguientes contenidos:

- Planos totales y parciales de la instalación definitiva en fichero DWG, AutoCAD, Word; listados de cableado en formato Word/Excel.
- De cada uno de los diferentes modelos de equipos ofertados, 2 manuales de **operación** en formato PDF, uno en inglés y otro traducido al español técnico, con una descripción detallada de todas las funciones operativas del equipo, empezando por las funciones básicas y acabando por las funciones más complejas.

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

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 las especificaciones técnicas.

La falta de estos manuales o documentación se considerará suministro incompleto no elevándose el certificado señalado en el Art.11º del presente Pliego de Condiciones hasta que no sean entregados dichos manuales. La Corporación RTVE se reserva el derecho a utilizar los equipos suministrados si lo creyese oportuno de acuerdo a sus necesidades.

Art.16º.-. El adjudicatario, si **la Corporación RTVE** lo requiere, deberá dar soporte de los equipos adjudicados durante la instalación y puesta en marcha, indicando, cuando se le requiera, los recursos, a disposición de CRTVE, con capacidad técnica adecuada que dará dicho soporte.

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

DETALLE - CABECERA DE EMISIÓN PARA AMÉRICA

Composición

La infraestructura requerida en el presente expediente, tanto *hardware* como *software*, deberá incluir todo el equipamiento necesario para la compresión, encriptado, procesamiento y monitorización de las señales de televisión y radio que se transmiten a los clientes de RTVE en América.

Asimismo, el adjudicatario deberá realizar la instalación completa del equipamiento, su configuración y 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.

Por tanto, el adjudicatario deberá suministrar e incluir necesariamente todos los conceptos indicados en los tres ítems 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.

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

Equipamiento solicitado

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

Todo el equipamiento instalado contará con doble fuente de alimentación (100 - 240 VAC, 50/60Hz), extraíbles en caliente, cada una con su propia conexión a la red eléctrica, pudiendo funcionar el equipo completamente con una de ellas solamente. Los equipos que se alimenten directamente de la red eléctrica deberán incluir el cable de alimentación, compatible con la normativa y tipo de clavija de red europea.

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.

El margen de temperatura de operación de los equipos será, al menos, de 10 a 35 °C.

El equipamiento permitirá la sincronización mediante reloj NTP.

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.

Señales de entrada a la cabecera

La cabecera tendrá la capacidad de recibir y codificar, al menos, las **cinco señales de vídeo con su audio embebido** de los siguientes servicios, actualmente en emisión en América:

- TVE América HD
- TVE América SD
- 24h (SD)
- Star TVE HD
- Clan HD

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

- Vídeo digital en HD-SDI 4:2:2 (SMPTE 292M). El formato será 1080@29,97i con relación de aspecto 16/9.
- 2 pares de audio AES/EBU embebidos en la señal HD-SDI (SMPTE 299M).
- Vídeo digital en SD-SDI 4:2:2 (SMPTE 259M). El formato será 480@29,97i con relación de aspecto 16/9.
- 2 pares de audio AES/EBU embebidos en la señal SDI (SMPTE 272M).
- En ambos formatos, subtítulo (*closed caption*) embebido en la señal SDI (CEA-708).

Además, deberán permitir la **transcodificación de los componentes de audio** de los siguientes **servicios de radio**:

- RNE
- Radio Exterior

Los servicios de radio serán **entregados al equipamiento** de codificación y multiplexado, de forma conjunta, **en una trama de transporte sobre IP con todas las radios** (30 Mbps) con, al menos, un par de audio 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:

- El componente de vídeo con otras resoluciones de HD o/y tasa de cuadro.
- Más de dos pares de audio por servicio, ya sea audio estéreo o mono.
- Audios de radio con otros formatos de los utilizados habitualmente en la industria, como por ejemplo MPEG-1, AC3, etc.

En cualquier caso, cualquiera de los servicios podrá modificar su composición posteriormente, así como podrán incluirse un mayor número de servicios.

Los equipos que se suministren deberán tener también 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**. La entrada IP no ha de entregarse con este expediente, pero es imprescindible contar con la capacidad para una actualización futura.

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

Parámetros de codificación

Los equipos instalados deberán ser capaces de realizar, como mínimo, las siguientes codificaciones:

- **Servicios de TV:**
 - Vídeo HD:
 - 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
 - Vídeo SD:
 - MPEG-2 (ISO/IEC 13818-2)
 - Perfil: 4:2:0 MP@ML
 - GOP configurable, incluyendo opciones de longitud y estructura variable
 - Audios:
 - AC-3 (ETSI TS 102 366)
 - MPEG-1 Audio *Layer II* (ISO/IEC 13818-3)

Cada par de audio embebido en las señales de vídeo se codificará tanto en MPEG-1 como en AC-3 (ambos modos), ya que en América se emplean los dos sistemas. Es decir, se generarán inicialmente cuatro pares codificados (**dos en MPEG-1 y dos en AC-3**), cada uno con su propio PID, **para cada servicio de TV**.

- **Servicios de radio:**
 - Audios:
 - 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 los 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).

El equipamiento de codificación deberá poder **codificar cualquier señal de entrada que se reciba en formato HD-SDI (1080@29,97i) en una versión codificada en formato SD (480@29,97i) en el estándar MPEG-2**. Para ello deberá realizar una **conversión de formato de elevada calidad**, por lo que la eliminación de líneas y el aumento del número de cuadros se efectuarán con algoritmos y procesados que **eliminen o minimicen los artefactos de conversión**. Proporcionarán suavidad de movimientos en el eje temporal y no aparecerán patrones indeseables en los ejes espaciales (vertical y horizontal). El proceso de conversión **no deberá producir *blanking* en los datos incluidos en la señal de vídeo** de entrada, especialmente los subtítulos con formato CEA-708.

Las señales de audio y vídeo de un mismo servicio de TV, una vez decodificadas, no tendrán retardo entre sí, es decir, serán sincronas.

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 entrada 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 que se realiza actualmente y posibles cambios en un futuro.

A modo orientativo, actualmente los componentes de vídeo y audio se codifican con los siguientes *bit rates* medios:

- Vídeo TVE América HD: 4 Mbps en VBR y 12 Mbps en CBR
- Vídeo TVE América SD: 3,5 Mbps
- Vídeo 24h: 2,5 Mbps
- Vídeo Star TVE HD: 4 Mbps en VBR y 12 Mbps en CBR
- Vídeo Clan HD: 2,5 Mbps en VBR y 10 Mbps en CBR
- Audios embebidos en señal de vídeo: entre 96 kbps y 256 kbps
- Audios radios: 128 kbps

- **Multiplexado**

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

Además de los servicios codificados, en el multiplexado se deberán integrar y gestionar, al menos, los componentes de subtítulo DVB de todos los servicios que los incluyan, con el siguiente formato:

- Trama de transporte sobre IP redundada con todos los subtítulos DVB (ETSI EN 300 743).

Para garantizar la **compatibilidad con el actual sistema de encriptado utilizado por la cabecera**, descrito más adelante, el equipamiento de multiplexado debe cumplir obligatoriamente los siguientes requerimientos técnicos:

- Soporte del protocolo Simulcrypt versión 2, según norma ETSI TR 102 035 v.1.1.1 (2002-04)/'Digital Video Broadcasting (DVB): Implementation Guidelines of the DVB Simulcrypt Standard' o superior.
- Soporte de los Interfaces ECMG<->SCS, EMMG<->MUX. El multiplexor deberá incluir una aplicación para poder editar los *Access Criteria* estáticamente. El acceso condicional no soporta el protocolo EIS<->SCS o ACG<->EIS.

Estas capacidades deberán estar operativas desde la implementación inicial y ser fácilmente ampliables para incorporar futuras funcionalidades.

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** entre componentes de vídeo SD y HD con distintos estándares de codificación, de forma que se optimice 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.

Igualmente, el sistema deberá permitir incluir todas las tablas e identificadores que sean precisos (PID, SI/PSI, PMT, etc.), cumpliendo las normas DVB-S/DVB-S2, MPEG-2 y MPEG-4/AVC. Estos datos serán básicamente los mismos que se están usando actualmente y los valores serán facilitados al adjudicatario por RTVE una vez resuelto el expediente.

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

Deberá ser capaz de gestionar al menos quince tramas diferentes de transporte de salida redundadas, para cumplir con los requerimientos de la distribución que se realiza actualmente y posibles ampliaciones.

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)**.

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

- Plataforma satélite Suramérica: 21 Mbps
- Plataforma satélite Centroamérica: 21 Mbps
- 'TVEA HD' para Norteamérica: 12 Mbps
- 'Star TVE HD' para Norteamérica: 12 Mbps
- 'Clan HD' para Norteamérica: 11 Mbps
- TS de retorno para sincronizar subtítulo DVB: 21 Mbps

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

- **Encriptado**

Actualmente, tanto el vídeo como los audios de todos los servicios de TV se transmiten encriptados con el sistema de acceso condicional '**Simulcrypt Keyfly**', desarrollado por la empresa **BC Techs**, sistema que debe mantenerse necesariamente, por lo que **los equipos deberán ser totalmente compatibles con dicho sistema de acceso condicional**.

El ofertante **deberá suministrar a RTVE todos los equipos precisos y la licencia de uso del software** para efectuar el encriptado de las señales mediante dicho sistema de acceso condicional.

De modo general, el sistema de protección de contenidos indicado estará formado por los siguientes elementos y servicios:

- **Sistema 'KeyFly CDN'**, incluyendo el **hardware** (servidores) y el **software** necesario para conformar los siguientes elementos:
 - Un módulo '**KeyFly CDN Core**' que realizará el cifrado de los servicios de televisión. Debe soportar el protocolo Simulcrypt para la comunicación con el equipamiento de multiplexado. Este componente deberá interactuar con las **tarjetas criptográficas incluidas en los propios servidores** para ejecutar las operaciones de cifrado, así como con los módulos de acceso condicional desplegados en los clientes para permitir el descifrado de los contenidos.
 - Un módulo '**KeyFly CDN Manager**' que proporcionará las herramientas de administración global del sistema de acceso condicional. Este módulo permitirá

realizar operaciones masivas como la rotación de claves de seguridad, el bloqueo global de tarjetas o el lanzamiento de contramedidas de seguridad sobre el sistema.

- La plataforma '**Graphite CDN**' para la gestión comercial y operativa del sistema. Esta plataforma permitirá gestionar los derechos de acceso, la base de clientes, los módulos de acceso condicional (CAM), la configuración de canales y la gestión de alertas y mensajes dirigidos a los usuarios finales.

Dentro de 'Graphite CDN' se incluirán los **módulos específicos necesarios para la gestión de la plataforma RTVE América**, entre los que se encuentran el módulo de exportación de datos a SAP para la integración con los sistemas corporativos de RTVE, así como el módulo de generación de informes avanzados de agentes, tarjetas y clientes.

Todas las operaciones se podrán realizar sobre la propia plataforma por personal de RTVE autorizado o bien cargando los ficheros generados por la aplicación de gestión para agentes.

- Un **módulo adicional de gestión para agentes** denominado '**Graphene CRM**' para facilitar y dar más fiabilidad a la gestión del sistema por parte de los agentes que operan en remoto desde América sobre el sistema KeyFly, cumpliendo con los requisitos de seguridad informática requeridos por RTVE para la cabecera. Los requerimientos básicos para este módulo son los siguientes:
 - Instalación del *software* en un servidor, proporcionado por RTVE, que estará conectado a internet, pero aislado del resto de servidores de la cabecera.
 - Acceso a la aplicación mediante usuario y contraseña con distintos niveles de permisos (administración, usuario...).
 - Interfaz web para la realización remota de solicitudes y de consultas de, entre otras, alta y baja de clientes, alta y baja de receptores, asignación de CAM y de receptores a clientes, concesión o revocación de derechos para los CAM, cambio de estado de los CAM, reenvío de derechos, etc.
 - Generación de ficheros securizados con todos los datos de cada solicitud realizada en la aplicación, que se enviarán automáticamente por e-mail a direcciones de correo de RTVE previamente establecidas. Estos ficheros deberán cargarse manualmente en la aplicación 'Graphite CDN' para que tengan efecto las acciones solicitadas.
 - Importación de los ficheros con el resultado de cada solicitud. Estos ficheros deberán ser generados por el usuario de RTVE que ha aprobado la solicitud en el sistema 'Graphite CDN', y cargados manualmente para la actualización de la base de datos del 'Graphene CRM' con los datos de todas las operaciones que se hayan realizado.

- Generación automática de un e-mail al agente que realizó la solicitud con los datos de las operaciones realizadas, una vez confirmadas.
- Licencias para cifrado de **hasta 10 servicios** de televisión y descifrado por **al menos 3.000 usuarios**, con la posibilidad técnica de ampliación de dichas licencias si RTVE las necesitara, mediante nuevas licitaciones.
- Migración completa de la base de datos actual y validación funcional del sistema con el nuevo equipamiento de la cabecera.

El sistema de encriptado ofertado deberá permitir la transición desde el actual equipamiento de la cabecera de forma que **se mantengan todas las funcionalidades** del mismo. **Las actuales tarjetas PCMCIA de descifrado seguirán siendo válidas.**

- **Conmutación de red**

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.

Cada uno de los *switches* a instalar deberá 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**

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.

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.

- **Gestión y supervisión**

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 permitirá también la supervisión de los mismos y de los servicios generados, analizados en tiempo real. Deberán ser compatibles con sistemas de gestión externos a través de protocolos estándar como SNMP o/y REST API.

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

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 la actual cabecera internacional para América 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, instalación física y cableado de todos los equipos en espacio en *rack* indicado por RTVE.
- Serigrafiado de 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 la actual cabecera de América.

Si durante el periodo de instalación, configuración, pruebas y puesta en marcha de la cabecera surgieran contratiempos que pudieran demorar de alguna 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.

- **Ubicación y accesos**

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 *rack* normalizado de 19" de ancho y 46 RU de altura. **RTVE aportará el o los *rack/s* necesarios, por lo que no tendrá que suministrarlo/s el adjudicatario.** Cuando el adjudicatario vaya a instalar los equipos, ya estará/n disponible/s en el lugar adecuado. Asimismo, RTVE suministrará y garantizará la energía eléctrica y la climatización adecuada, sin coste.

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.

En relación a esto, la sala de equipos del Control Central tiene unos horarios restringidos dentro de los cuales está permitido el acceso a personas ajenas a RTVE, pero fuera de estos horarios no está permitido. Dichos horarios, que son indispensables respetar, serán facilitados por RTVE al adjudicatario y, en todo caso, están disponibles en la puerta de dicha sala.

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, para garantizar en todo momento las emisiones.

- **Elementos de la instalación**

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

Además del equipamiento adquirido, el adjudicatario deberá instalar en el mismo *rack* los siguientes **elementos, propiedad de RTVE**, que formarán parte de la cabecera para proporcionar las señales de entrada detalladas en el apartado "Equipamiento solicitado":

- Dos equipos conversores de normas a los formatos 1080@29,97i y 480@29,97i.
- Un cofre con tarjetas distribuidoras para duplicar la señal ya convertida de 'TVEA HD', generando una señal de entrada adicional para 'TVEA SD'.

La instalación incluirá todo el cableado de conexión, tanto de vídeo como de datos, entre los equipos de la propia cabecera y hacia/desde los distintos puntos de entrega de señales. También todo lo necesario para su correcta finalización y puesta en servicio (bandejas, tornillería, soportes...).

Todos estos elementos complementarios correrán por cuenta del adjudicatario.

El cableado que transporte señales de vídeo SDI 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, incluyendo las entradas y salidas de los mencionados conversores de norma.

Por tanto, para la correcta instalación de la cabecera, también deberá incluirse el suministro de **dos paneles de conexiones de vídeo, cada uno con 2x20** conectores hembra **tipo LEMO 0 coaxial** 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. Deberán suministrarse también **24 puentes de conexión coaxiales de 75 Ohm tipo LEMO 0** (CFF.OA.275 o equivalentes), **20** de ellos con carcasas de **color púrpura-violeta** y otros **4** con carcasas de **color azul**.

- **Normas de instalación**

Se respetarán todas las normativas internas en cuanto al nivel de calidad exigido en RTVE relacionadas con el cableado, numeración, conectores, *patches*, distancias, etc. Por ello, se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Materiales empleados

Tanto los cables de diferentes tipos, conectores, cargas, etc., como las bandejas, escuadras, tornillería, etc. que sean precisos para la instalación serán de igual tipo y calidad a lo ya instalado por RTVE 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.
- RTVE facilitará al adjudicatario el lugar concreto de entrega de todas las señales, perfectamente identificadas. 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 esta estima erróneamente la longitud del cableado.

- **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 todas las características de los servicios a la salida de los codificadores y de las tramas de transporte en los multiplexores.
 - Comprobación del correcto encriptado y desencriptado de los servicios y de la compatibilidad con los módulos CAM KeyFly.
 - Batería de pruebas de conmutación automática entre equipamiento redundante.
 - Chequeo de las salidas para monitorado.
- **Desmontaje de la cabecera de América actual**

Además de la instalación de la cabecera nueva, el presente expediente incluye también el desmontaje completo de todo el equipamiento y cableado de la actual cabecera de América, una vez que deje de estar en funcionamiento. Dicha cabecera está también ubicada en el Control Central de Torrespaña y ocupa todo el *rack* 52 y parte del 51 y 53.

La fecha de inicio del desmontaje, dado que no es crítica, será acordada de mutuo acuerdo entre el adjudicatario y RTVE. El tiempo estimado para la desinstalación será de cinco días máximo, de forma consecutiva.

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 en las áreas correspondientes a la cabecera. 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.

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 adquiridos e instalados (*hardware* y *software*). Es decir, realizará un mantenimiento integral de la cabecera desplegada, **incluido el equipamiento para el acceso condicional con el sistema KeyFly.**

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.

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.

- **Condiciones técnicas**

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.

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.

En el caso concreto de los **servidores de acceso condicional del sistema KeyFly**, el servicio de soporte deberá incluir igualmente la instalación remota de nuevas versiones y **actualizaciones de todos sus módulos**, el análisis de la seguridad del sistema y el envío de contramedidas ante ciberataques.

También formará parte del servicio de soporte la **configuración y envío de actualizaciones OTA para los módulos CAM KeyFly** enviados a los clientes en América, si fuera necesario. **En caso de que se realice alguna actualización de este tipo, el adjudicatario proporcionará apoyo técnico a los clientes de RTVE que lo precisen hasta la confirmación de dicha actualización.**

- **Condiciones del servicio**

1) El adjudicatario dará soporte técnico por correo electrónico o/y por teléfono al personal técnico de RTVE para poder efectuar consultas relacionadas con el equipamiento. La disponibilidad será al menos de 9:00 a 18:00 HLE ininterrumpidamente, de lunes a viernes. En caso de necesidad de resolución urgente de incidencias con clientes en América, se extenderá el horario de asistencia hasta las 20:00 HLE.

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.

2) 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 (*plug and play*). Estos repuestos deberán ser nuevos, idénticos a los equipos en uso, con el *firmware* y *software* adecuados actualizados y con garantía probada de funcionamiento.

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.

Ítem 3.- Cursos de formación

Con el fin de que los trabajadores de RTVE puedan hacer uso de la cabecera internacional para América 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 (conexionado, interfaces, etc.) 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, aunque también podrán realizarse por videoconferencia.

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 irá por cuenta del adjudicatario.

La formación también deberá incluir **una parte específica y concreta sobre el sistema de encriptado KeyFly CDN**, en especial del **sistema de gestión de usuarios Graphite CDN y la aplicación Graphene CRM**, para la correcta gestión del sistema por el personal de RTVE y sus agentes comerciales en América. Esta última formación se hará por videoconferencia y en horarios compatibles con los horarios de trabajo en el continente americano.