

SISTEMA DE SONORIZACIÓN *PUBLIC ADDRESS* PARA TEATRO MONUMENTAL

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- Art.1º.- El presente Pliego tiene como objeto establecer las condiciones técnicas para participar en el Concurso de **SISTEMA DE SONORIZACIÓN *PUBLIC ADDRESS* PARA TEATRO MONUMENTAL**.
- Art.2º.- Los oferentes, en sus proposiciones técnicas (redactadas en castellano), incluirán una **memoria técnica cuyo texto describa claramente la solución propuesta** con todos los detalles necesarios para la correcta evaluación de dicha propuesta. La memoria deberá incluir **esquemas, diagramas de bloques** funcionales donde figuren todos los equipos ofertados, su funcionalidad concreta, la conectividad y los flujos de señales y flujos de trabajo que intervienen en el proceso, **despieces, vistas 3D** y todo aquello que se precise para la descripción concreta del contenido de la oferta. Toda la documentación aportada en soporte informático lo será en archivos PDF, Microsoft Office o AutoCAD.
- Art.3º.- De todos y cada uno de los equipos ofertados, se deberá adjuntar la información técnica oficial publicada por los fabricantes donde figuren con toda claridad **la marca, el modelo y los valores numéricos de parámetros característicos, funcionalidades o especificaciones** electrónicas, eléctricas, mecánicas u ópticas que sean un requisito técnico del presente pliego. Los licitadores incluirán en su oferta técnica las homologaciones, certificados originales de los fabricantes y cualquier documentación que considere necesaria para una correcta evaluación de las ofertas. Toda la documentación aportada en soporte informático lo será en archivos PDF, Microsoft Office o AutoCAD.
- Art.4º.- Los oferentes, en sus proposiciones técnicas, dentro del sobre de la oferta técnica, incluirán una **detallada relación de la composición del suministro, referenciada en ítems**, indicando marca y modelo de todos y cada uno de los equipos ofertados que irán cuantificados en cantidades (sin precios) y que tendrán sus equivalentes con idéntica referencia en la oferta económica.
- Art.5º.- Todos los materiales y equipos ofertados para la obra deberán ser **nuevos** y de calidad profesional. Deberán ser equipos en producción por parte del fabricante, **no prototipos o modelos en fase de preproducción, ni descatalogados o con fecha anunciada de fin de producción**. Así mismo, deberán tener el

correspondiente **soporte técnico post-venta** y garantía de **existencias de repuestos** durante al menos los siguientes cinco años a partir de la fecha de entrega.

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

- Art.6º.- Cuando la oferta incluya trabajos de instalación, los oferentes deberán presentar una **planificación de tiempos**, lo más detallada posible, de los recursos empleados, la cualificación de los mismos y de los plazos de ejecución de las instalaciones, planificación que, tras su adjudicación, deberá ser aprobada por la Corporación RTVE y el adjudicatario mediante Acta de Replanteo a la que se ajustará la ejecución de los trabajos hasta su finalización. En el caso de que las propuestas contemplen un desarrollo a lo largo del tiempo, el oferente en su proposición técnica incluirá un **cronograma** detallado. Los materiales y los trabajos de instalación y puesta en marcha se harán con calidad profesional, y respetando toda la normativa externa e interna vigente.
- Art.7º.- 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.8º.- Los equipos ofertados deberán ser suministrados directamente por el fabricante o bien por sus **canales de distribución autorizados** para el área económica europea. El oferente deberá aportar un documento que refleje el expreso conocimiento del fabricante respecto a que los equipos ofertados se van a suministrar a RTVE, que todos ellos disponen de licencias **válidas** de firmware y software, que contarán con la garantía y **soporte técnico post-venta** del fabricante, el cual además asegura la **existencia de repuestos** durante al menos los siguientes cinco años a partir de la fecha de entrega.

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

Art.9º.- **La Dirección de Proyecto** nombrada por CRTVE será la encargada de la aprobación de planos, el seguimiento de los trabajos, puesta en marcha de sistemas, coordinación de formación, etc. Actuando como única interlocución válida entre el adjudicatario y RTVE en todos los aspectos técnicos relacionados con la adjudicación y para la resolución de cualquier cuestión relativa a los trabajos de instalación y puesta en marcha.

Art.10º.- Cuando no se solicite cursos de operación o mantenimiento los oferentes podrán ofertarlo si los consideran necesarios para una correcta operación del equipamiento ofertado.

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

Todos los cursos serán impartidos en las instalaciones de TVE en Prado del Rey, Torrespaña o el mismo Teatro Monumental (Madrid).

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

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

Es excepción a este artículo el siguiente Ítem:

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

Art.13º.-. En el caso que los equipos suministrados no contemplen todas las características ofertadas, aunque sean operativos, o no funcionasen correctamente, el suministro se considerará incorrecto, no elevándose el certificado señalado en el Art.12º.- hasta que todos los equipos suministrados dispongan de las características ofertadas.

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

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

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

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

En el supuesto que en 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 Art., el criterio que prevalece es el contemplado en el expediente.

La falta de estos manuales o documentación se considerará suministro incompleto no elevándose el certificado señalado en el Art.12º.- del presente Pliego de Condiciones hasta que no sean entregados dichos manuales. La Corporación RTVE se reserva el derecho a utilizar los equipos suministrados si lo creyese oportuno de acuerdo a sus necesidades.

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

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

DETALLE. – SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y CONFIGURACION DE UN SISTEMA DE REFUERZO SONORO

1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO:

El presente pliego de condiciones técnicas tiene por objetivo dotar al teatro Monumental de un sistema de refuerzo sonoro profesional para PA (Public Address), con cobertura sonora uniforme, alta claridad y control direccional en sus eventos y obras que así lo requieran por necesidades del formato artístico de la OCRTVE.

Es necesario tener en cuenta que la actividad principal de la OCRTVE es la música clásica donde el escenario debe quedar lo mas completamente posible libre de elementos que puedan restar espacio a los músicos o artistas en las diferentes y variopintas configuraciones del mismo, por ello para este proyecto se necesitar dotar de un sistema lo más estético, sutil y compacto posible con la máxima capacidad de configuración y eficiencia sonora para la audiencia, tanto del patio de butacas, como del primer anfiteatro.

Por estas características y debido a reducido espacio que se requiere contar para el sistema de forma global, se descarta cualquier sistema de sonorización en configuración “Line-Array” (conjunto de altavoces dispuestos en línea para funcionar como única fuente de sonido) que obstaculice la visión del escenario desde cualquier punto y además pueda restar espacio del mencionado escenario.

Tampoco se consideran en este pliego sistemas de Line-Array suspendidos del techo del teatro, dada la complejidad técnica que requiere su instalación y posible mantenimiento a futuro.

Es por todo ello que el **sistema de altavoces propuesto** en sus diferentes rangos de frecuencia debe ser de la **misma marca y firma sónica**, compuesto al menos mediante un sistema principal basado en columnas y subwoofers activos ambos de tipo adaptativo, que permitan configurar la directividad y apuntamiento de sistema en la mayor parte del teatro, además complementado de un sistema de Front-Fill que permita dar cobertura a las primera filas del patio de butacas que por necesidades del ajuste del sistema, no permita ser cubierto por el sistema adaptativo.

En cuanto a la parte de conectividad el sistema se basará principalmente en el transporte de AoIP mediante protocolo **Dante** en configuración redundante, protocolo de transmisión basado en red ya existente en el sistema de captación y mezcla microfónica implementado en el teatro.

En líneas generales y para definir el alcance del proyecto el sistema de sonorización propuesto, éste deberá estar compuesto de al menos los siguientes elementos/equipos

(figura 1), con todos sus elementos auxiliares necesarios para su correspondiente instalación, montaje y posterior ajuste:

- Sistema de Subgraves activos adaptativos.
- Sistema principal de Columnas activas adaptativas para patio de butacas.
- Sistema principal de Columnas activas adaptativas para primer anfiteatro.
- Sistema complementario de Front-Fill para las primeras filas del patio de butacas.
- Procesador de audio compacto de alto rendimiento con panel de control remoto.
- Electrónica de red compatible.
- Paneles de conexiones analógico y red AoIP y gestión.

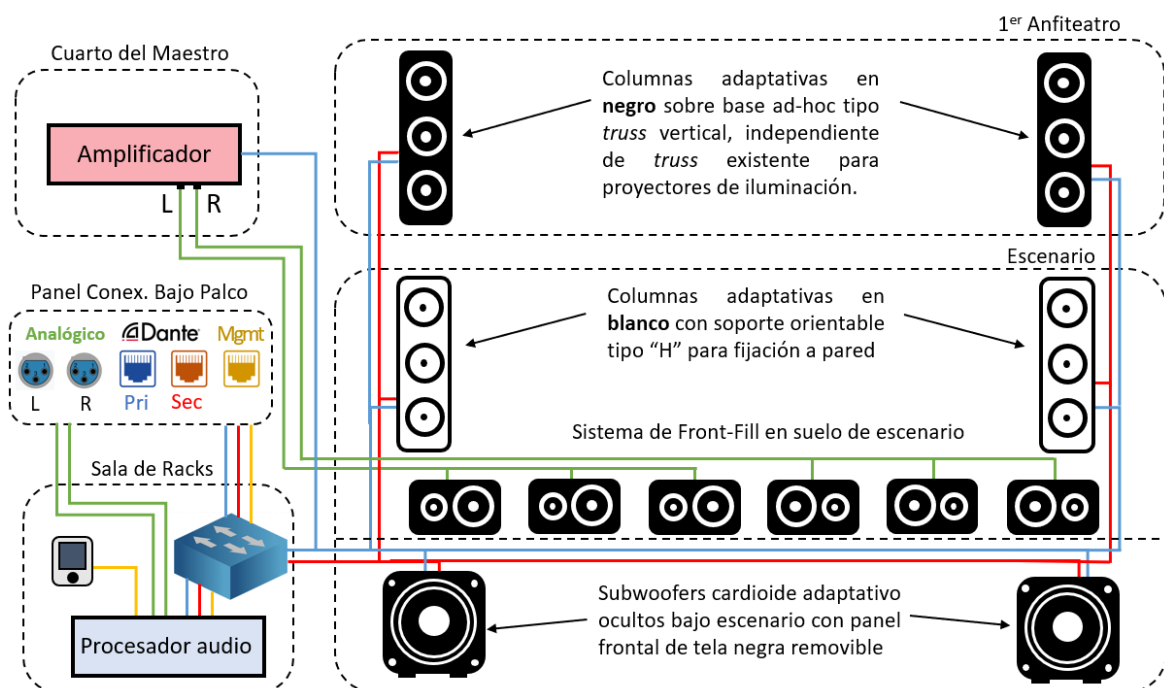


Figura 1. Esquema sistema sonorización.

Además del equipamiento específico, se deberán tener en cuenta para el proyecto los elementos de fijación, sujeción o soporte de los diferentes sistemas de altavoces que podrán consistir en elementos accesorios del mismo fabricante, de elementos ajenos de otros fabricantes, o de mecanización/fabricación a medida para su adecuada instalación y montaje de acuerdo a las necesidades de la dirección de proyecto de RTVE, que se podrán valorar en la correspondiente visita optativa antes de la proposición de ofertas.

De forma preliminar y sin que suponga la solución definitiva de ejecución del proyecto, los sistemas de fijación y soporte serán los siguientes:

- Subgraves bajo escenario: apoyados sobre base o superficie antivibración específica que permita aislar el altavoz del suelo.
- Columnas activas escenario: fijadas a pared sobre un soporte basculante.
- Columnas activas anfiteatro: fijados a una estructura truss vertical sobre un soporte basculante.

- Sistema de front-fill: apoyado en el suelo del escenario.

El proyecto contemplará también el tendido del cableado necesario para la completa y correcta interconexión de todo el sistema, entendiéndose al menos el cableado de red UTP para la conexión AoIP de los diferentes sistemas de altavoces y equipos, el cableado de red de gestión (MGMT) para la red de control y configuración en los equipos que lo requieran , así como del cableado analógico necesario, y la conexión eléctrica de los equipos a los circuitos eléctricos de mando y protección correspondientes, que se detallarán en la correspondiente visita optativa.

Además de la instalación e interconexión de los elementos, el proyecto contempla el diseño y simulación preliminar del estudio de cobertura de la solución propuesta y la puesta en marcha del mismo considerando el ajuste total del sistema de PA instalado, pudiendo este reajustarse en varias ocasiones según se desarrollen los eventos y actuaciones de la temporada para lograr el ajuste óptimo para la dirección de proyecto de RTVE y la OCRTVE.

2. COMPOSICIÓN DE SUSMINISTRO DEL SISTEMA DE SONORIZACIÓN:

En líneas generales la composición de suministro del proyecto es la siguiente:

2 Subgrave activos adaptativos, con, al menos, las siguientes características técnicas:

- **Dos canales de amplificación** para aplicaciones profesionales de audio.
- Amplificador clase D con al menos 1.700W para cada canal.
- Protección integral mediante DSP.
- **Dos altavoces VLF de 18" con bobina de 4"**.
- Recinto acústico de cuatro salidas en las esquinas.
- **Ancho de haz adaptativo** en horizontal y vertical.
- Posibilidad de dirigir el sonido hacia diferentes direcciones y ajustarlo en **modo cardioide con una sola unidad**.
- DSP interno que permite tener un control directivo de 360° en horizontal.
- **Respuesta en frecuencia desde 22Hz hasta 160Hz.**
- **Nivel SPL** (Sound Pressure Level) de pico promedio (medido a 1m con micrófonos calibrados y utilizando señal de ruido rosa de FC 4:1 o barrido sinusoidal logarítmico) de **al menos 135dB en medio espacio** (en el suelo) y 131dB en espacio completo (al aire libre).
- **Nivel de rechazo de al menos 133dB** en medio espacio usando la tecnología direccional adaptativa para reducir interferencias y mejorar la claridad y propagación en la dirección objetivo.
- Máximo nivel de entrada de señal +25dBu.
- Impedancia de entrada de al menos 20kΩ.
- Entrada balanceada analógica y digital AES/EBU por conector XLR3.
- Salida analógica en loop through.
- **Entradas Ethernet para red Dante principal y secundaria.**
- Conexión USB tipo A y B.
- Leds indicadores de presencia de señal, estado de red, etc...
- Medidas compactas de hasta 800x800mm de base y altura inferior a 620mm.
- Peso inferior a 99kg.
- Consumo de potencia máximo hasta 1.000W.
- Alimentación a 230V mediante conector Neutrik powerCON TRUE1.

2 Soportes antivibración para los subgraves anteriores, con, al menos, las siguientes características técnicas:

- Fabricación basada en una plancha de foam bicapa que soporte al menos 100kg de peso.
- Dimensiones adecuadas para cubrir toda el área de apoyo de los subgraves del ítem anterior.

Será posible utilizar dos soportes para un mismo subgrave, mediante fijación adecuada.

- Altura de entre 40 a 50mm.

4 **Columnas activas adaptativas**, con, al menos, las siguientes características técnicas:

- **Al menos 35 canales de amplificación** para aplicaciones profesionales de audio con DSP dedicado para cada canal.
- Amplificador clase D con al menos 150W para cada canal de baja frecuencia (LF) y 75W para alta frecuencia (HF).
- Protección integral mediante DSP para cada transductor.
- Al menos **6 altavoces LF de 6"** con diseño ventilado.
- Al menos **29 altavoces HF** tipo *dome* de **19mm** cargados sobre bocina acústica.
- Tecnología adaptativa par optimización de la coherencia de las fuentes sonoras de frecuencias medias y altas.
- Tecnología de optimización de la respuesta al impulso en el dominio del tiempo.
- **Ancho de haz adaptativo** con directividad variable en el plano vertical de -90 a 90° de forma continua, sin saltos.
- Cobertura en el plano horizontal de 120°.
- Respuesta en frecuencia desde 65Hz hasta 20kHz (-10dB).
- **Nivel SPL de pico** (medido a 1m, utilizando señal de ruido rosa de FC 4:1 o barrido sinusoidal logarítmico) de al menos **141dB en espacio completo**.
- Funciones DSP mediante software compatible:
 - Control de ganancia, retardo y polaridad.
 - Filtros HPF y LPF, ecualización paramétrica y tipo shelving.
 - Opciones de enrutamiento de señal.
 - Grabación y llamada instantánea de hasta 10 presets de cobertura vertical y ajuste DSP, incluyendo *mute* (por ejemplo para los elementos del 1º anfiteatro según necesidades de aforo de la sala).
 - Función "*input override*" mediante contacto NC (normalmente cerrado).
- Máximo nivel de entrada de señal +25dBu.
- Impedancia de entrada de al menos 20kΩ.
- Entradas balanceadas analógicas y digital AES/EBU por conector XLR3.
- Salidas analógicas en loop through.
- Entradas Ethernet para red Dante principal y secundaria.
- Conexión USB tipo A y B.
- Pequeño display y leds indicadores de presencia de señal, estado de red, etc...
- Mando rotatorio para navegación del menú.
- Fabricado en aluminio con rejilla de acero inoxidable.
- Apto para instalaciones fijas mediante soportes compatibles de pared orientables, fijos, kits de apilamiento, rigging, etc...

- Medidas compactas de hasta 1000x240x240mm.
- Peso sin accesorios inferior a 35kg.
- Consumo de potencia máximo hasta 600W.
- Alimentación a 230V mediante conector Neutrik powerCON TRUE1 y loop through.
- Dos unidades se entregarán en color **NEGRO**.
- Dos unidades se entregarán en color **BLANCO**.

4 Soporte de fijación a pared basculante, con, al menos, las siguientes características técnicas:

- Accesorio original del mismo fabricante de la firma sónica del sistema de sonido.
- Factor de diseño requerido de al menos 10:1 para soportar el peso de las columnas de los ítems anteriores.
- Diseñado para soportar una única columna de los ítems anteriores.
- Valores validados mediante la técnica de *Análisis de elementos Finitos* con certificado proporcionado del propio fabricante.
- Cumplimiento con normativa de seguridad estructural (por ejemplo EN, ANSI o equivalente).
- Mecanismo basculante que debe permitir ajustes de inclinación con sistema de bloqueo seguro para complementar la directividad adaptativa.
- Fabricado en material de alta resistencia como acero o aluminio con recubrimiento anticorrosión.
- Dos unidades se entregarán en color **NEGRO**.
- Dos unidades se entregarán en color **BLANCO**.

2 Estructura vertical de sustentación tipo *truss*, con, al menos, las siguientes características técnicas y elementos:

- Capaz de soportar la columna activa descrita en los ítems anteriores en una configuración vertical sobre la superficie plana del primer anfiteatro.
- Fabricada en acero galvanizado o aluminio de alta resistencia (tipo 6061-T6 o similar) con recubrimiento anticorrosión.
- Base del soporte:
 - Dimensiones de al menos 600x600mm para garantizar la estabilidad en el suelo del anfiteatro.
 - Contará con elementos antideslizantes en la para evitar su deslizamiento o patas niveladoras ajustables para superficies irregulares (rango de hasta ± 50 mm).
 - Peso mínimo 40kg.
 - Diseñado teniendo en cuenta en concreto la superficie de madera del anfiteatro.
- Torre vertical (*truss*):

- Estructura cuadrada o triangular de al menos 200mm de lado, fabricada mediante tubo de aluminio de alta resistencia de diámetro 20mm y al menos 2mm de espesor.
- Hasta 2 secciones o módulos conectados mediante pernos de alta resistencia.
- Altura total ajustable desde 2,5m hasta 3m en incrementos de 100mm.
- Elementos necesarios para fijar a la estructura el soporte de fijación basculante descrito en el ítem anterior.
- Peso total de la estructura (base + *truss* + accesorio basculante + accesorios) sin considerar la columna activa, hasta 95kg.
- Centro de gravedad optimizado para prevenir vuelcos, cumpliendo con normativas de seguridad.
- Color del conjunto en negro.
- Certificado de seguridad tipo TÜV, SGS, CE o similar, o en su defecto informe firmado por un ingeniero estructural colegiado confirmando el cumplimiento normativo e instalación de la estructura.

1 Amplificador de audio multipropósito de 4 canales, con, al menos, las siguientes características técnicas:

- 4 canales con amplificación clase D en todo el rango de audio 20-20kHz.
- DSP integrado para amplificación de alto rendimiento y optimizado para los altavoces descritos anteriormente. Deberá ser de la firma sónica.
- 800W de salida por canal sobre 4Ω.
- 400W de salida por canal sobre 8Ω.
- Tensión de salida hasta 85Vpp (con carga).
- Relación Señal a Ruido: SNR superior a 108dB (según ponderación A sobre 8Ω).
- Baja distorsión: THD+N inferior a 0,05% (sobre 8Ω).
- Respuesta en frecuencia: 20Hz-20kHz ($\pm 0,5$ dB sobre 8Ω).
- Múltiples circuitos de protección frente a cortocircuito, DC, caída de voltaje, temperatura y sobrecarga.
- Fuente de alimentación optimizada con corrección del factor de potencia.
- Soporta modo de funcionamiento de Alta impedancia (Hi-Z) con líneas de 70 y 100V en modo Bridge.
- Entradas analógicas balanceadas y digital.
- Entradas Ethernet a red Dante y de gestión.
- Configuración de delay y ecualización para cada salida, optimizada para el preset de cajas acústica concreta.
- Potencia total de al menos 3.200W.
- Consumo de hasta 800W.
- Hasta 2UR con orejas de montaje incluidas con fondo máximo de 335mm.
- Certificado de seguridad y EMC.

- Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 1**, según los baremos recogidos en el punto 11 del Anexo II del Pliego de Condiciones Generales, que **el amplificador cuente con capacidad de conexión de forma inalámbrica para gestión a través de interface web.**

6 Cajas acústicas de 2 vías para el sistema Front-fill, con, al menos, las siguientes características técnicas:

- Altavoz coaxial para refuerzo sonoro de la misma firma sónica descrita en los elementos acústicos de items anteriores.
- Diseñado para el funcionamiento en modo de operación Single-Amp con procesado DSP integrado en el amplificador o gestionado mediante software.
- Transductor para LF de al menos 6" de cono y bobina de 1,5" ventilada.
- Transductor para HF tipo tweeter de al hasta 1" coaxial.
- Crossover interno pasivo.
- Sensibilidad de al menos 89dB SPL (medida a 1m sobre el eje con 1W).
- **SPL máximo** de al menos **125dB** en espacio libre (medido a 1m con señal de ruido rosa y factor de cresta 12dB o 4:1).
- Respuesta en frecuencia de 70Hz-20kHz.
- **Impedancia** de entrada nominal de **8Ω**.
- Cobertura nominal cónica de al menos 110°.
- Fase nominal de al menos ±15° (respecto a un HPF ideal).
- Conexión de audio mediante terminales de 2 pines tipo "barrier strip".
- Conexiones de audio mediante conector SpeakON de 4 polos tipo Neutrik NL4.
- Peso inferior a 5kg.
- Color negro.
- Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 2**, según los baremos recogidos en el punto 11 del Anexo II del Pliego de Condiciones Generales, que **el altavoz sea capaz de soportar hasta 250W sobre 8Ω medido mediante prueba de vida acelerada según normativa EIA-426B.**

1 Procesador de audio digital compacto, con, al menos, las siguientes características técnicas:

- Procesado de audio DSP de al menos 8x8 canales (entrada/salida).
- Gestión de señales analógicas y AoIP tanto Dante como AES67.
- Mezclador matricial completo: enruta cualquier entrada (ana/Dante) a cualquier salida.
- Contará con las siguientes herramientas de procesado por canal:
 - Control de ganancia ajustable: -30 a +15dB en pasos de hasta 0,1dB.
 - Funciones de silenciamiento/mute, cambio de fase.
 - Retardo de señal ajustable hasta 1,3s en pasos de al menos 11μs.
 - Compresión dinámica con ajustes: umbral, ataque- liberación, ratio y Knee.

- Ecualización paramétrica de 8 bandas para entradas y 16 bandas para salidas, ambas con opciones de filtro paramétrico paso bajo, paso alto, notch y paso banda.
- Filtros paso alto (al menos 24dB/oct) y paso bajo (al menos 48dB/oct).
- Limitador para protección avanzada de altavoces con umbral configurable.
- Respuesta en frecuencia: 15Hz – 30kHz ($\pm 0,2$ dB).
- Rango dinámico superior a 120dB (sin curva de ponderación).
- Distorsión THD+N inferior a 0,001% @1kHz.
- Latencia entrada-salida inferior a 0,45ms trabajando a 96kHz.
- CMRR superior a 70dB @1kHz.
- Nivel máximo de entrada/salida analógicos superior a 20dBu.
- Impedancia de entrada de 10k Ω y de salida menor de 60 Ω .
- Conexiones analógicas mediante conectores tipo Phoenix de 3 pines y paso 5,08mm.
- Conexiones de audio en red mediante conectores Ethernet principal y redundante.
- Puerto de control mediante conector Ethernet.
- Integración con sistemas de terceros mediante protocolo SECP (Simple Ethernet Control Protocol) para permitir ajustes en tiempo real, monitoreo de estado y automatización de funciones.
- Capacidad de control sencillo e intuitivo mediante controlador externo.
- Capacidad de almacenamiento de al menos 50 presets con opciones de recuperación selectiva.
- Altura de 1UR.
- Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 3**, según los baremos recogidos en el punto 11 del Anexo II del Pliego de Condiciones Generales, que el **equipo cuente con doble toma de alimentación mediante conector IEC-14 integrado en el chasis.**

1 Control remoto para selección de presets, con, al menos, las siguientes características técnicas:

- Totalmente compatible con el procesador de audio del ítem anterior.
- Panel compacto que permitirá la llamada a presets y diferentes ajustes de audio como cambios de enrutamiento, control de ganancia, etc...
- Comunicación y control software mediante el protocolo SECP.
- Alimentación mediante PoE.
- Pantalla táctil tipo LCD a color.
- Control rotatorio Knob.
- Soporta varias páginas de control personalizables y etiquetadas para facilidad de uso.
- Niveles de usuario con acceso protegido mediante códigos PIN.
- Dimensiones máximas de 115x100x25mm.
- Soporta montaje en pared mediante tornillos.
- Color negro anodizado.

- 1 Conmutador de red** con, al menos, las siguientes características técnicas:
- Hasta 24 puertos fijos de 10/100/1000 BASE-T con PoE+ en todos sus puertos y 4 enlaces ascendentes fijos de 1 Gigabit Ethernet.
 - Formato de rack de 19" de ancho mediante orejeras o similares y 1UR de alto.
 - CPU ARM de al menos un núcleo, con 512MB de memoria DRAM y 256MB de flash.
 - Puerto de consola RJ-45 y puerto de administración OBB(Out of Band) de 1G.
 - Capacidad de conmutación de hasta 56Gbps.
 - Tasa de reenvío de aproximadamente 41Mpps.
 - Hasta 1,5MB de búfer.
 - Hasta 900 entradas de enrutamiento.
 - Fuente de alimentación (PSU) interna de al menos 230W para suministro PoE en los 24 puertos.
 - Diseño fanless.
 - Capacidades básicas de conmutación a nivel 2 y nivel 3.
 - Soportar múltiples instancias de spanning tree (MSTP).
 - Permitir configuración de, al menos:
 - PVRST+ (Per-VLAN Rapid Spanning Tree).
 - Recuperación automática de puerto (Switch-port auto-recovery).
 - QoS (Quality of Service).
 - Jumbo frame.
 - PBR (Policy-Based Routing).
 - PVLAN (Private VLAN).
 - Posibilidad de unir varios puertos físicos en un único enlace (LACP).
 - ACL (Access-List).
 - Administración por Web User Interface (WebUI) y por CLI (Command Line Interface).
 - Soporte de al menos el protocolo RIP (Routing Information Protocol version).
 - Seguridad mejorada con cifrado AES-128 MACsec.
 - Debe soportar, como mínimo, los siguientes estándares:
 - IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol.
 - IEEE 802.1s e IEEE 802.1w.
 - IEEE 802.1x.
 - IEEE 802.3ad.
 - IEEE 802.3af e IEEE 802.3at.
 - IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports.
 - IEEE 802.1p CoS prioritization.
 - IEEE 802.1Q VLAN.
 - IEEE 802.3 10BASE-T specification.
 - IEEE 802.3u 100BASE-TX specification.
 - IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification.
 - IEEE 802.3z 1000BASE-X specification.
 - RMON I and II standards.

- SNMPv1, v2c, and v3.

1 Caja de conexiones de pared para elementos audiovisuales con, al menos, las siguientes características técnicas:

- Caja de chapa de acero de al menos 1mm.
- Panel de conexiones de aluminio extrusionado de 3mm.
- Instalación en superficie o empotrada en pared.
- Contará con porta-etiquetas de aluminio (no adhesivo) para la identificación de los conectores y su correspondiente protector transparente.
- Dimensiones exteriores: de hasta 300x80mm y fondo de 70mm.
- Composición de conectores todos en una misma fila (*):
 - 2x XLR-3 hembra.
 - 3x UTP-CAT6A.
 - 2x Schuko 3P 16A hembra monofásico 230V en color negro con tapa.

4 Caja de conexiones de pared para elementos audiovisuales con, al menos, las siguientes características técnicas:

- Caja de chapa de acero de al menos 1mm.
- Panel de conexiones de aluminio extrusionado de 3mm.
- Instalación empotrada en pared.
- Contará con porta-etiquetas de aluminio (no adhesivo) para la identificación de los conectores y su correspondiente protector transparente.
- Dimensiones exteriores: de hasta 100x150mm y fondo de 70mm.
- Composición de conectores ordenados por filas (*):
 - 2x XLR-3 macho.
 - 2x UTP-CAT6A.
 - 1x Schuko 3P 16A hembra monofásico 230V en color negro.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO 4**, según los baremos recogidos en el punto 11 del Anexo II del Pliego de Condiciones Generales, que todas las **cajas de conexiones cuenten con el logotipo de RTVE grabado a laser o mediante impresión directa y en color**, según la imagen corporativa enviada posteriormente a la adjudicación.

* Todos los conectores XLR-3 serán con armazón de metal negro y contactos en plata (tipo NEUTRIK serie D o similar) y los conectores UTP-CAT6A serán tipo EtherCON, con carcasa de níquel y sistema de bloqueo.

Antes de la fabricación y suministro de las diferentes cajas de conexiones, el diseño final deberá aprobarse por parte de la dirección de proyecto de RTVE.

3. DISEÑO ACÚSTICO Y ESTUDIO DE COBERTURA

El oferente deberá entregar en la memoria técnica un diseño acústico preliminar del teatro Monumental con su solución propuesta, basada en una simulación software tipo *MAPP*, *Resolution* o similar, en el que se detalle la predicción del comportamiento del sistema de sonorización completo para las características arquitectónicas del propio teatro, teniendo en cuenta la ubicación de partida de los altavoces detallada por la dirección de proyecto de RTVE en la visita optativa o en los siguientes planos de planta y sección de las figura 2a y 2b.

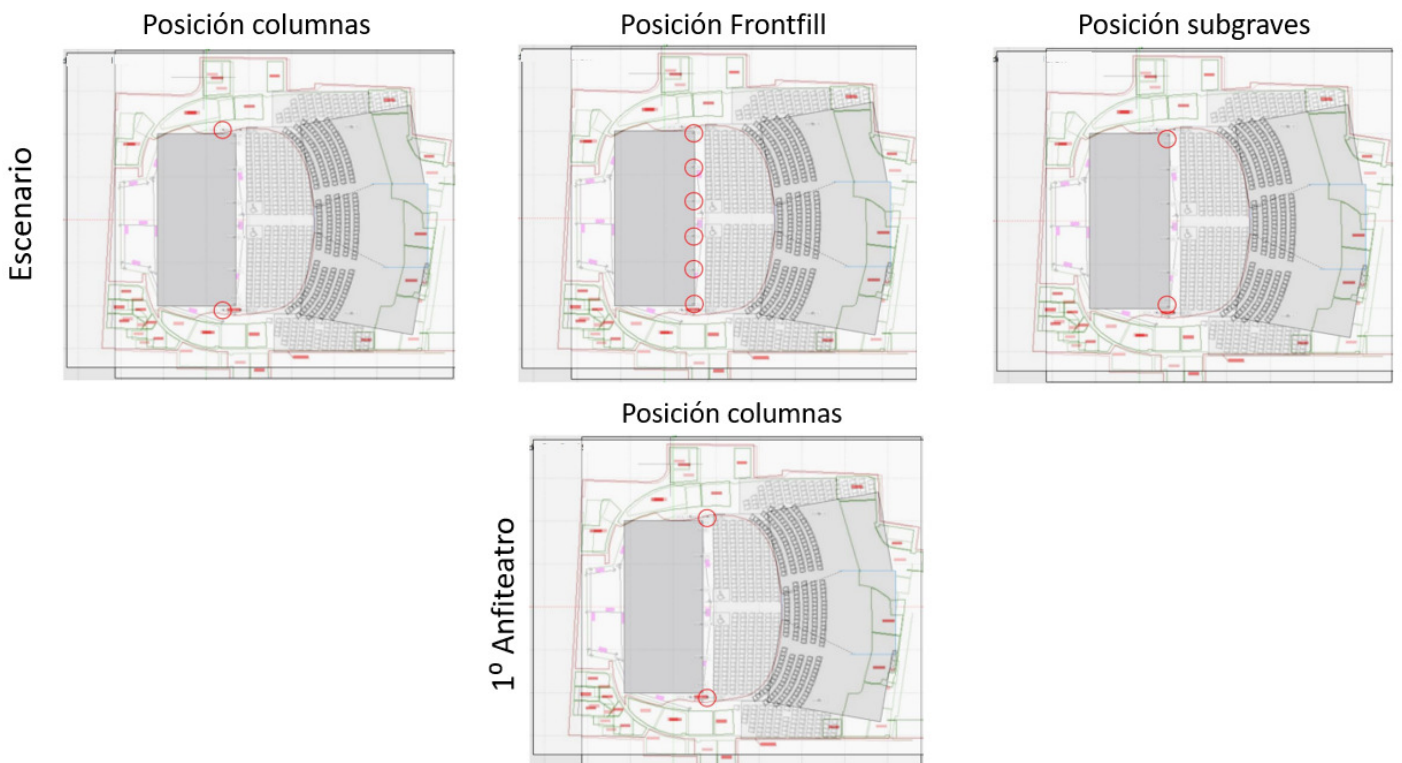


Figura 2a. Plano planta de posición aproximada de los conjuntos de altavoces.

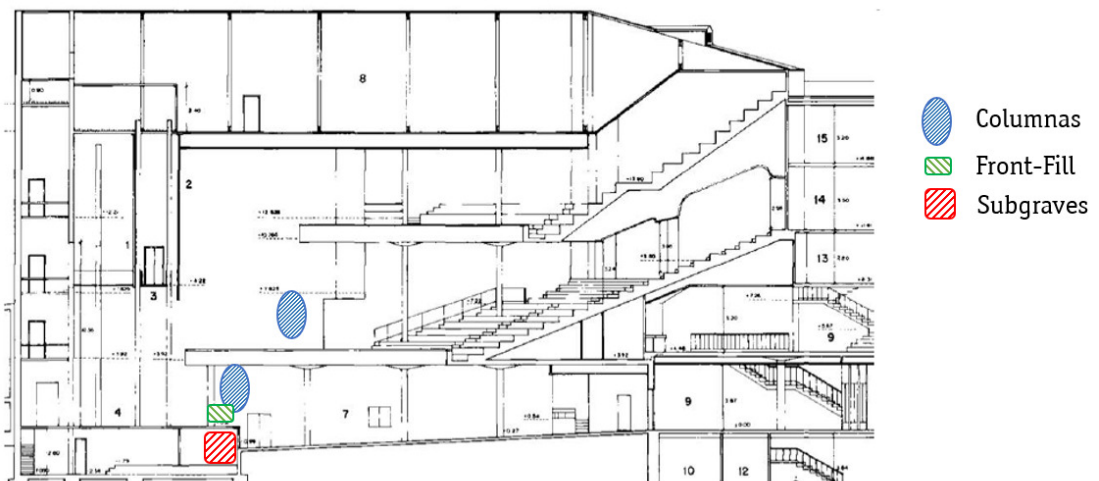


Figura 2b. Plano de sección de posición aproximada de los conjuntos de altavoces.

El diseño acústico priorizará los siguientes aspectos:

- Inteligibilidad de la palabra.
- Homogeneidad en la respuesta sonora.
- Margen dinámico.
- Cobertura uniforme basada en el SPL-A (dB).
- Simulaciones mediante vistas 3D, planta y perfil del recinto con escalas a color de los parámetros estudiados considerando **toda** el área de audiencia.
- Mediciones de parámetros en puntos concretos mediante micrófonos virtuales dispuestos según la Figura 3.
- Consideración del impacto visual y estético.
- Control y monitorización total del sistema de forma remota y en tiempo real.
- Control independiente para cada subsistema.
- Configuración de memorias de ajustes preseleccionados.
- Configuración de diferentes ajustes de ecualización.
- Ausencia de acoplamiento acústico con la microfónica existente en el escenario.

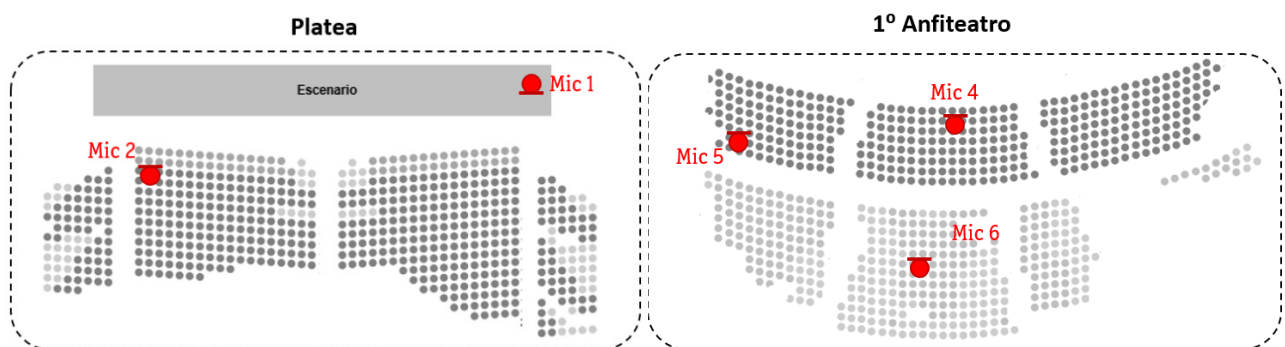


Figura 3. Posición de medición para micrófonos virtuales.

Para realizar dichas simulaciones en una propuesta sólida, de calidad y con datos cuantificables y verificables, el oferente podrá solicitar a RTVE los planos de planta y sección del teatro Monumental en formato CAD (*.dwg, *.dxf) mediante correo electrónico, o durante la visita opcional a la dirección de proyecto.

El estudio preliminar deberá contemplar al menos los siguientes resultados para garantizar que el sonido directo se transfiera de manera coherente a cada miembro del público de acuerdo a los puntos de medición considerados de la figura 3:

- Predicción del sistema completo SPL-A broadband en planta, sección y vista 3D.
- Predicción del sistema completo en las frecuencias 63/80Hz, 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 4kHz y 8kHz tanto en planta como sección y vista 3D.
- Predicción del sistema de bajas frecuencias en el escenario: ruido de baja frecuencia en el escenario.

- Gráfica de respuesta en frecuencia del sistema (20Hz-20kHz) global e individual para cada punto de medición descrito en la figura 3.
- Gráfica de porcentaje de distribución SPL-A considerando un espaciado de 0,5m entre cada muestra.
- Gráfica de porcentaje de distribución SPL-A en bandas 1/3 oct considerando un espaciado de 0,5m entre cada muestra.
- Resultados en archivo software nativo.

El sistema propuesto deberá garantizar una cobertura SPL-A en media en toda la audiencia de al menos 98dB y una respuesta en frecuencia uniforme desde 25Hz a 20kHz.

También se detallarán consumos eléctricos de cada subsistema de sonorización a fin de adecuar la mejor distribución eléctrica de los equipos dentro de la instalación y un amplio apartado de conclusiones finales explicando de forma exhaustiva los resultados obtenidos, opciones de mejora, etc...

4. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

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

Estas competencias que deberá asumir, junto con la del equipo de instaladores, son las siguientes:

- Elaboración de la planimetría.
- Planificación.
- Aportación del material de instalación.
- Cajado y colocación de cajas de conexiones.
- Cajado y embellecimiento (mediante panel de tela oscurecida removible) del proscenio para la ubicación en el foso de los subgraves.
- Tendido de cableado.
- Etiquetado y conectorización del cableado.
- Montaje de estructuras de sustentación de equipos.
- Montaje del equipamiento técnico.
- Puesta en marcha de los equipos.
Incluye dotar de alimentación eléctrica a los equipos o cajas de conexiones para permitir una adecuada individualización de los circuitos de fuerza técnica.
- Configuración y ajuste de los equipos a nivel de red de audio.
- Configuración y ajuste de los equipos a nivel sonoro.
- Configuración y ajuste de presets de funcionamiento.
- Pruebas finales.

Es recomendable que todos los posibles adjudicatarios conozcan mediante una visita in situ, el estado actual de la infraestructura del teatro Monumental y todas las posibles situaciones y aspectos de detalle que deban ser tenidos en cuenta para la adecuada valoración económica y de estudio acústico.

La visita no tendrá carácter habilitante para poder realizar una oferta al presente expediente, pero es altamente recomendable para poder presentar una oferta adecuada y evitar una baja puntuación, por el desconocimiento de muchos aspectos, al no haber realizado la visita. Al tratarse de una actuación sobre una instalación ya existente y en explotación permanente y no de una instalación nueva, por la alta complejidad de la actuación a realizar y dada la antigüedad de las canalizaciones e instalaciones hay aspectos y detalles de la misma que se han de concretar y definir en la propia visita, de forma suficientemente precisa para la elaboración de una correcta oferta, por lo que requiere la presencia de todas las empresas que quieran aportar oferta a este expediente.

5. CONSIDERACIONES SOBRE MATERIALES Y EL CABLEADO:

Corresponde al adjudicatario de este lote la aportación del material de instalación como cables, paneles de conexiones combinados (los indicados en este Pliego), conectores, cargas, adaptadores, cables especiales, pequeños "gadgets" conversores de señal, bases y clavijas de red eléctrica, y otros elementos auxiliares de instalación que pudieran ser necesarios para la realización de la misma. Todos estos materiales se atenderán a las características de calidad de referencia especificadas en el presente Pliego Técnico. Se presentarán en las ofertas los distintos componentes, relacionados unitariamente y con las características técnicas de cada tipo de material, especialmente en lo que se refiere a reflexiones, atenuación, jitter, etc. Todos los componentes presentados serán de la calidad profesional necesaria para este tipo de instalación.

Todos los cables ofertados cumplirán la normativa ROHS.

Respecto a las regletas de **alimentación eléctrica**, procederá al suministro y montaje de las mismas, las cuales serán de 8-9 tomas schuko, de formato compacto con bases estándar DIN49 440, girados 45°, sin separación entre bases, debiendo soportar corrientes de hasta 15A, con cable de al menos 1,5 metros de longitud, con una sección mínima de 3x1,5mm². Deberán estar construidas en formato normalizado 19" y una altura de una unidad de rack, sin interruptor ni piloto luminoso. Se colocarán en el rack de baja altura del Cuarto del maestro y la sala de racks si fuera necesario.

Es posible que en alguno de los lugares resulte más conveniente montar regletas de un tamaño distinto o bases de red, debiendo la empresa adjudicataria asumir este cambio.

Tiradas puntuales de líneas de alimentación eléctrica desde diferentes cuadros eléctricos a cajetines en pared o columnas de altavoces y subwoofers, deberán ser acometidas también por el adjudicatario. En cualquier caso, se establece como número mínimo de elementos a suministrar la cantidad de 2 regletas de alimentación.

Se incluye la extensión del cableado y conectorización de todas las señales de datos para la red de AoIP y gestión, audio analógico tanto a nivel de línea como de carga, y líneas de alimentación eléctrica bajo las siguientes premisas:

Extenderá el cableado a través de las canaletas y rejibands destinadas a tal fin, teniendo especial cuidado en el respeto de los diámetros de curvatura y en el embridado de los maceados que puede comprometer la respuesta del cable, utilizando el cable adecuado para cada aplicación, como se describirá más adelante. Conectorizará los extremos, y procederá a la certificación de todas las líneas con el equipamiento de medida adecuado según el tipo de línea, siendo este equipamiento propiedad del instalador y estando debidamente calibrado, y emitiendo el correspondiente documento de certificación para los casos en que se requiera.

Todo el cableado de cualquier tipo será nuevo.

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

- **Cables:** se realizará atendiendo a la norma de la Dirección técnica de RTVE, mediante el sistema adoptado por RTVE, sistema Grafoplast o similar, con placas color blanco alojadas en manguitos con la sección ajustada al diámetro del cable a identificar, instalados en todas sus terminaciones, situando el primer carácter del identificador junto al conector correspondiente. Todos los rótulos estarán escritos mediante plotter con tinta indeleble, no permitiéndose la escritura a mano ni con carácter provisional. Las etiquetas deberán admitir como mínimo 12 caracteres.
- **Paneles:** de conexiones que estarán dotados de señalizadores, cajas de conexiones, etc...

El **cableado de audio** deberá ser de calidad profesional y estar claramente diferenciado por colores según sea para señales analógicas de línea (negro) o de carga (negro o transparente). Para el cableado de audio analógico se utilizará cable tipo BELDEN 8451, PERCON AK 220AL-FRLS o similar.

Para las **líneas de altavoz de carga** se utilizará cable de cobre OFC (alta flexibilidad y baja capacidad libres de oxígeno) compuesto por dos conductores paralelos dentro de un aislamiento doble de PVC con polaridad marcada, diseñados para aplicaciones fijas profesionales de sección mínima $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ tipo PERCON SK 2125 o SP225.

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

El instalador garantizará en el momento de la oferta que todo el cableado y los componentes instalados igualan o superan las especificaciones de Categoría 6A (incluyendo la instalación)

y de los estándares TIA/EIA-568B y 569, IS 11801, EN 50173 y EN 50174, salvo que se indique lo contrario.

No siendo responsabilidad del adjudicatario los aspectos de la instalación eléctrica del edificio, sí deberá asumir de forma puntual pequeñas intervenciones como puedan ser el cambio de clavijas schuko por CETAC, o viceversa, la conexión de los conectores schuko de las cajas de conexiones a suministrar a la la caja más cercana para dar alimentación a la misma. Todo ello incluyendo el material requerido y realizando el trabajo un recurso con la capacitación adecuada para realizar trabajos de baja tensión.

El cable a utilizar tendrá una sección mínima de $3 \times 1,5 \text{mm}^2$, y estará terminado en los extremos con las clavijas correspondientes.

El oferente deberá incluir en su oferta, valorando unitariamente (solo en la oferta económica), cualquier material o elemento auxiliar de instalación que considere necesario para la misma, y que se derive de la descripción del equipamiento e instalación incluidos en este expediente, material que en esta fase del proyecto es difícil precisar. Tales materiales pueden ser por ejemplo tubo traqueal tipo *aceroflex* para proteger las líneas en su discurrir por determinados pasos o material velcro para embridado de cable UTP o fijación de pequeños elementos sobre bandejas, por poner un par de ejemplos.

No obstante, lo anterior y previo a la instalación, se consensuarán todos los materiales de instalación con la Dirección del Proyecto. Cualquier material no aprobado por la Dirección del Proyecto, puede ser retirado a criterio de ésta.

6. AJUSTES DEL SISTEMA

Una vez instalados y configurados todos los elementos que conforman el sistema completo de sonorización del presente proyecto, éste deberá calibrarse y ajustarse para alcanzar los parámetros técnicos requeridos por la dirección de proyecto de RTVE, así como a las necesidades de diseño sonoro/artístico percibidas por la OCRTVE después del correspondiente periodo de prueba y la realización de ensayos generales de la misma (soundcheck) que podrá ser de hasta 15 días desde la finalización de la puesta en marcha del proyecto.

Será de vital importancia realizar el ajuste preciso del mismo para evitar cualquier tipo de realimentación o acoplamiento acústico con la microfónica situada en el escenario del teatro propiedad de RNE. Es por ello que la coordinación de trabajo se consensuará entre las diferentes partes que integran RTVE para alcanzar el mejor resultado.

Dependiendo del continuo **feedback** que se pueda obtener por parte tanto del personal técnico de sonido que opera en las grabaciones del teatro, como de la propia OCRTVE y la dirección de este proyecto, en el transcurso de la temporada y sucesiva celebración de conciertos, se podrá requerir al menos los siguientes ajustes posteriores del sistema para personalizar la experiencia y calibrado de la *PA*:

3 Ajustes posteriores a la instalación y puesta en marcha con, al menos, las siguientes características:

- Visita in situ a la instalación.
- Ajuste y calibración de los subsistemas y del sistema global para la nueva actuación y/o necesidad, según diferentes condicionantes como aforo, distribución del escenario, etc...
- Alineación temporal.
- Ecuación precisa.
- Pruebas de ganancia para prevenir la realimentación acústica.
- Soundcheck de al menos 2h para realización de pruebas con las diferentes partes implicadas, sean o no de RTVE para dicho concierto o actuación.
- Modificación y grabación de presets.
- Realización de informe de actuación.

Este número de unidades indicado sólo debe considerarse como condición de máximos sin que represente un compromiso de compra por parte de RTVE, y cuya ejecución podrá requerirse durante los 12 meses posteriores a la finalización y puesta en marcha del proyecto.

Madrid, septiembre de 2025