Expediente nº 2026/6

Teatro Arriaga S.A.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Objeto: Suministro, instalación y puesta en marcha del equipamiento técnico de sonido para el Teatro Arriaga

ELABORADO POR: Teatro Arriaga S.A.

Con el visto bueno de: Director Técnico Escenario de Teatro Arriaga

TEATRO ARRIAGA ANTZOKIA

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN EQUIPAMIENTO TECNICO DE SONIDO PARA EL TEATRO ARRIAGA.

1.-OBJETO DEL CONTRATO

El presente pliego tiene como objetivo definir las especificaciones técnicas mínimas para el suministro, instalación y puesta en marcha de un sistema de sonorización en el Teatro Arriaga de Bilbao.

En la actualidad el Teatro cuenta con un sistema de sonido analógico, que, dada su antigüedad y deterioro, no responde a las necesidades y exigencias de sonido actuales. Es por ello que resulta necesario disponer de un nuevo equipamiento de sonido digital.

El objeto del contrato incluye la desinstalación del equipamiento a sustituir pero no su retirada -ya que los equipos actuales los reutilizará el Teatro para otros fines- así como los trabajos de instalación y puesta en marcha del equipo suministrado.

Se deberán reutilizar las canalizaciones, ubicaciones y pasos existentes siendo necesario retirar, si fuera necesario, elementos de la instalación previa. Será responsabilidad del contratista realizar el correcto seguimiento y mapeo del cableado actual si necesita información real y actualizada de las instalaciones existentes, si bien el personal del Teatro Arriaga colaborará en el proceso de implantación.

El nuevo sistema deberá proporcionar una cobertura acústica uniforme y de alta calidad en todo el recinto cumpliendo con los estándares de inteligibilidad y niveles de presión sonora adecuados para eventos de diversa índole: teatro, conciertos y otros tipos de presentaciones. El diseño deberá integrarse con la arquitectura del espacio, considerando la estética y funcionalidad.

2.- CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO E INSTALACION DE LOS EQUIPOS OFERTADOS.

Todos los elementos del sistema deberán estar reconocidos con la **Declaración europea de conformidad**. Asimismo, los equipos ofertados deberán ser capaces de desarrollar técnicamente los espectáculos teatrales, operísticos o musicales de manera óptima, atendiendo a las necesidades y características de un espectáculo en vivo y deberán contemplar al menos los siguientes conceptos:

- **Diseño**. Simulación y modelado a través de software de simulación acústica, tipo EASE, Arraycalc, Mapp3D o equivalente, para modelar el espacio, prever la ubicación de equipos y obtener la cobertura sonora, respuesta en frecuencia y otros parámetros acústicos críticos del sistema de sonorización detallados en el siguiente apartado.
- **Suministro**. Sistema de sonorización que incluya altavoces (al menos un sistema principal PA estéreo L/R, clúster, subgraves, frontfill, refuerzo para 5ª planta), monitores, amplificadores, procesadores de señal digital (DSP), así como todos los componentes necesarios: soportes, cableado…
- **Instalación**: Montaje y fijación de los altavoces incluyendo el suministro de herrajes personalizados para colgar los sistemas, instalación de racks de amplificación y procesamiento, conexión y cableado necesario de todos los equipos, así como el desmontaje de los sistemas actuales atendiendo a las ubicaciones especificadas por la Dirección Técnica de Escenario del Teatro Arriaga.

- **Alimentación inteligente.** Los amplificadores del sistema deben utilizar una fuente de alimentación conmutada con Power Factor Correction (PFC) adecuada para voltajes de red de 100 V/115 V/200 V/230V, 50-60 Hz. Protección eléctrica y reducción de parásitos eléctricos.

- **Amplificación silenciosa.** Los amplificadores del sistema deben incorporar un sistema de ventilación de calor controlado por nivel y temperatura para refrigerar los componentes internos y permitir mayor refrigeración durante los pasajes más intensos del programa, y el menor ruido posible durante los silencios de programa.

- **Conexión de red e integración.** El concepto de conexión de red e integración ha de garantizar unas prestaciones de control remoto completas, capacidad de conexión de red de audio eficiente, además de interoperabilidad e integración sin problemas con otros dispositivos dentro de un sistema de refuerzo de sonido. Los amplificadores deben poder ser controlados por Ethernet mediante el protocolo Arquitectura de Control Abierta (OCA) desarrollado por la OCA Alliance. Se debe asegurar que todos los sistemas funcionen de manera integrada y sin interferencias, incluyendo la posible necesidad de integración con sistemas audiovisuales existentes: patch Bantam, mesas de mezclas de audio, etc., así como la reorganización del rack existente, modificando los elementos y conexionados actuales, de cara a la optimización del espacio según las necesidades de los equipos nuevos.

- **Configuración**. Programación y ajuste del procesador de señal para optimizar la ecualización, delay, compresión y otros parámetros acústicos del sistema de sonorización.

- **Control de medios.** El sistema debe poder integrase con otros controladores de medios como QSC Q-SYS®, Peavey MediaMatrix®, Beckhoff®, Crestron®, AMX® ó equivalentes.

- **Revisión del sistema y diagnóstico del dispositivo.** El sistema ha de posibilitar la verificación y el estado de todo el sistema sin producir sonido perceptible. Debe permitir realizar una monitorización detallada cómo y cuándo se necesite, antes, durante o después de su uso. Funciones de monitorización de carga para comprobar el estado de impedancia del altavoz. El sistema debe poder determinar el estado correcto o defectuoso de los altavoces.

- **Control remoto del sistema.** El sistema debe permitir su control y monitorización completo de altavoces desde cualquier parte de la red, ya sea desde un PC en el control, o cualquier otra parte del Teatro, o bien desde un tablet de forma inalámbrica. Es necesario que el sistema pueda encenderse y apagarse de forma unitaria remotamente.

- **Seguridad.** El sistema debe estar preparado para la aplicación **conforme a la norma IEC 60849, "Sistemas de sonido para emergencias"** que posibilita integrar un controlador de lógica programable (PLC) en la Red de control remoto del sistema de sonido para poder establecer el sistema de sonido en un estado de alarma definido, de forma que puedan ajustarse el canal de entrada, la ecualización, el volumen, el delay y los filtros. Asimismo deben poder definirse memorias de configuración predeterminadas en el sistema, para que cuando la alarma cesa, se pueden recuperar los ajustes originales del mismo.

- **Presets.** El software de control remoto ha de permitir almacenar y recuperar la configuración de los sistemas, pudiéndose realizar diferentes presets según los espectáculos programados.

- **Compatibilidad con Red Dante**. El sistema deberá posibilitar la ampliación a través de un periférico del mismo fabricante a la red de señal de audio Dante y formar parte de instalaciones dentro de una red de distribución de audio digital sobre ethernet que permita su conversión a AES3 sin conversión a analógico.

- **Service.** El sistema deberá permitir la actualización del firmware del amplificador, al mismo tiempo que la posibilidad de mantenimiento, control de su uso a lo largo de su vida, control de la temperatura, horas de trabajo, control de la señal de entrada, etc. ...
- **Pruebas de funcionamiento y ajuste final**. Realización de pruebas de sonido para ajustar niveles, calibrar equipos y verificar la uniformidad de la cobertura y la calidad de sonido.
- **Capacitación**. Formación del personal técnico del Teatro para la operación diaria y mantenimiento del sistema de sonorización.
- **Documentación fin de obra**. Entrega de manuales de usuario y operación, planimetría de instalación, diagramas de conexionado y configuraciones del sistema.
- **Logística**. Los equipos suministrados deberán enviarse sin costes de transporte añadidos al Teatro Arriaga de Bilbao, en Plaza Arriaga 1, 48005 Bilbao, para su instalación.

3. REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS

En el presente apartado se especifican las especificaciones mínimas que debe cumplir el sistema ofertado.

3.1. Nivel de Presión Sonora (SPL)

- **Uniformidad:** El sistema deberá garantizar una cobertura uniforme con una variación máxima de ±3 dBA SPL en todas las áreas de audiencia, desde la primera fila hasta el último asiento.
- **Rango de SPL:** Debe alcanzar un SPL medio de 105 dB(A) con capacidad para picos de hasta 107 dB(A) en cualquier punto del teatro, asegurando una respuesta dinámica adecuada para música y palabra.
- **Distorsión:** La distorsión total armónica (THD) debe mantenerse por debajo del 1% a los niveles de operación habituales.

3.2. Inteligibilidad

- **STI (Speech Transmission Index):** El sistema deberá alcanzar un valor STI mínimo de 0.6 (bueno) en la totalidad del auditorio. Esto se verificará mediante mediciones en múltiples puntos, utilizando software y equipos de medición de inteligibilidad, conforme a la norma IEC 60268-16.

3.3. Estudio Electroacústico

El licitador deberá presentar un estudio electroacústico

- **Modelado Predictivo:** Realización de un modelado predictivo con software especializado para anticipar la respuesta del sistema en el auditorio, ajustando la posición y orientación de los altavoces para minimizar reflexiones indeseadas y ecos.
- **Respuesta en Frecuencia:** El sistema deberá proporcionar al menos una respuesta en frecuencia plana de 20 Hz a 20 kHz dentro de ±3 dB, ajustable según el tipo de evento (música en vivo, conferencias, teatro, etc.).

- **Control de Feedback:** Implementación de algoritmos y configuraciones de DSP para minimizar los problemas de feedback, incluyendo filtros notch y anti-feedback automáticos.

4. COMPONENTES MINIMOS DEL SISTEMA

El sistema deberá disponer de al menos los componentes con los requerimientos técnicos mínimos que se detallan a continuación.

- **4.1. Altavoces:** Los altavoces deberán ser de marcas reconocidas internacionalmente y aprobadas para entornos de alto rendimiento / teatros / salas de conciertos (Rider Técnico). Deberá disponer de al menos los siguientes sistemas con las siguientes especificaciones técnicas mínimas: Sistema principal, subgraves para obtener un óptimo rango en bajas frecuencias, frontfill, clúster, refuerzos en las zonas necesarias (5ª planta) así como monitoraje de escenario.
    - **4.1.1. Sistema principal (Main) - PA L/R** (8 unidades). Solución de fuente puntual L-R en cada una de las plantas del teatro con control y ajuste independiente por planta. Cada sistema deberá disponer de al menos las siguientes características:
        - **Componentes**: Altavoz pasivo de 2 vías con motor de graves igual o superior a 8” y compresor de agudos igual o superior a 1.4”
        - Presión sonora máxima: 136 dB para la primera planta, 137dB para el resto de plantas
        - Rango de frecuencia (-3dB): 60 Hz – 18 kHz
        - Impedancia nominal 8 Ohm
        - Cobertura vertical y horizontal:
            - Cobertura **horizontal:** 110º para la primera planta, 75º para el resto de plantas.
            - Cobertura **vertical:** 40º
        - Peso: inferior a 20kg
    - **4.1.2. Clúster** (2 unidades). Solución de fuente puntual colgado frontalmente hacia el patio de butacas, con las mismas características que el sistema principal.
    - **4.1.3. Monitoraje** (6 unidades). Solución de fuente puntual con posibilidad de montar en trípode o colgada en vara mediante lira o similar, con las mismas características que el sistema principal.
    - **4.1.4. Subgraves:** al menos 4 unidades de subgraves para colocar en el foso del Teatro, con las siguientes características:
        - Caja de patrón cardiode con al menos 1 componente de 18”
        - Presión sonora máxima: 137 db
        - Rango de frecuencia (-3 dB): 40 - 100 Hz
        - Impedancia nominal 8 Ohm
        - Peso unidad: lo más ligeros posibles, siempre inferior a 65kg
    - **4.1.5. Frontfill**: al menos 4 unidades con las siguientes características mínimas:
        - Recintos ultra-compactos de dos vías con 2 motores de bajas frecuencias de 4.5” y dos altavoces de 1.25”
        - Dispersión de 90x30º con posibilidad de rotarse.
        - Rango de frecuencia (-3 dB): 100 – 17kHz
        - Dimensiones: altura inferior a 15cm
        - Presión sonora máxima: 123 db

        - Impedancia nominal 16 Ohm
        - Peso unidad: inferior a 5kg

- **4.2. Amplificación y cableado:** Los amplificadores deberán ser de calidad profesional, del mismo fabricante de los altavoces, con suficiente potencia para garantizar los niveles de presión sonora requeridos sin distorsión, con presets dedicados para cada uno de los modelos de altavoz, con capacidad de monitoreo remoto a través de red y con procesador de señal digital (DSP) que permita el control de ecualización, delays y ajustes necesarios para optimizar el rendimiento del sistema. Deberán de cumplir al menos las siguientes características técnicas:
    - **4.2.1. Amplificadores de 4 canales con conexionado simultáneo en audio analógico y AES-EBU.** Al menos 6 unidades de amplificador con DSP específico para instalación.
        - 4 canales de amplificación con entrada de señal y proceso independiente por canal, así como gestión para garantizar la integridad del sistema. Entre ellos, los elementos para verificar la integridad de la instalación serán:
            - Medición de impedancias de altavoces para verificar la salud de cada driver
            - Supervisión de carga para detectar posibles fallos o drivers dañados
            - Detección de señal entrante, independientemente del enrutamiento
            - DSP integrado con filtros especializados para cada tipo de altavoz
            - Ecualización paramétrica de 32 bandas por canal
            - Ajuste de delay de 0.3ms por canal a 10s
            - Amplificador de 4 canales 2000W/canal @8Ohm en 2RU
            - Opción de control directo de DSP sin necesidad de software
            - Capacidad de transmisión de audio digital y control remoto a través de red Ethernet, garantizando su integración en sistemas de sonido profesionales de instalación fija

5. ACCESORIOS

Todos los equipos deben suministrarse con los siguientes accesorios:

- **Cableado** de amplificación y señal con conectores necesarios para su instalación.
- **Cable de seguridad** individual adecuado para el peso de los equipos que vayan suspendidos (PA, clúster y monitores).
- **Soporte** adecuado según la finalidad de cada equipo (soportes verticales para PA, liras para frontfills, trípodes para monitores, etc).
- **Tornillería, pequeño material y circuito eléctrico completo** (cajas de protecciones con interruptores magnetotérmicos y diferenciales en caso de que se contemplen en la propuesta)

6. PRUEBAS Y AJUSTES

Una vez finalizada la instalación se deberán realizar las siguientes pruebas y ajustes

- **Pruebas de Cobertura y SPL:** Verificación de la cobertura del sistema utilizando medidores SPL calibrados y software de mapeo acústico para confirmar la uniformidad.

- **Pruebas de Inteligibilidad:** Mediciones de STI en diversos puntos del auditorio para asegurar el cumplimiento del valor objetivo de 0.6.
- **Ajustes Fino:** Ajustes de ecualización, alineación de tiempo y balance general del sistema en presencia de audiencias simuladas (utilizando bancos de prueba o simulación de absorción humana).

7. DOCUMENTACIÓN Y FORMACIÓN

- **Documentación Técnica:** Los equipos se suministrarán con las instrucciones en castellano e incluirán documentación "as built" contemplando diagramas detallados de conexión, ubicación de elementos, etiquetado de cableado, configuraciones de DSP, mapeos de cobertura sonora y manuales de uso y mantenimiento.
- **Formación:** La empresa suministradora deberá realizar gratuitamente un curso de formación preferentemente por el propio fabricante de no menos de 4h sobre el funcionamiento, metodología y procedimientos correctos de los equipos suministrados, ajustes básicos del DSP y respuesta a incidencias comunes a los técnicos del Teatro Arriaga de Bilbao en las instalaciones del propio Teatro en fechas acordadas entre ambas partes.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN

- **Duración:** El suministro e instalación del sistema de sonorización deberá completarse en un plazo máximo de 8 semanas desde la adjudicación del contrato, incluyendo todas las fases de diseño, instalación, ajustes y formación.

9. MANTENIMIENTO Y GARANTIA.

- **Duración de la Garantía:** mínimo de 3 años contados a partir de la fecha de recepción del equipamiento en las instalaciones del Teatro Arriaga.
- **Cobertura de la Garantía:** Durante el periodo de garantía oficial la empresa suministradora deberá realizar todas las reparaciones y los mantenimientos exigidos por el fabricante a su coste. En caso de no poderse realizar estas tareas en el propio Teatro, la empresa suministradora asumirá también los costes de transporte de los equipos asociados a dichas reparaciones ida y vuelta a Bilbao. La garantía deberá cubrir fallos de fabricación, instalación incorrecta y defectos en los materiales suministrados, cubriendo la mano de obra, desplazamientos, materiales y medios auxiliares de los trabajos de reparación. Asimismo, los licitadores deberán incluir un servicio postventa integral para todo el plazo de garantía, que comprenda la inclusión de un servicio técnico de respuesta rápida, que en caso de avería o disfuncionamiento de cualquiera de los sistemas objeto del contrato asegure la disponibilidad de equipos de reemplazo o piezas de repuesto puestas en el Teatro Arriaga en un plazo de 3h.

En Bilbao, a 9 de marzo de 2026