

# EDIFICIO AUDITORIO DE BARCELONA L'AUDITORI

## EDIFICIO CULTURAL



**GRUPO JG**  
INGENIEROS CONSULTORES

OCT 99

ESPECIAL BARCELONA MEETING POINT '99

El edificio, diseñado por el arquitecto Rafael Moneo, está situado en la ciudad de Barcelona, de planta rectangular y construido básicamente por hormigón, acero y madera, materiales que no son tratados posteriormente para mostrar su verdadero aspecto.

Descripción de usos acondicionados:

### ÁREAS MUSICALES

- Sala Sinfónica
- Sala Polivalente
- Salas de Ensayos
- Sala de Cámara (actualmente en ejecución)

### ÁREAS DE SERVICIOS

- Hall de entrada
- Zona de espera y descanso
- Zona de descanso de músicos
- Camerinos
- Oficinas
- Cafeterías

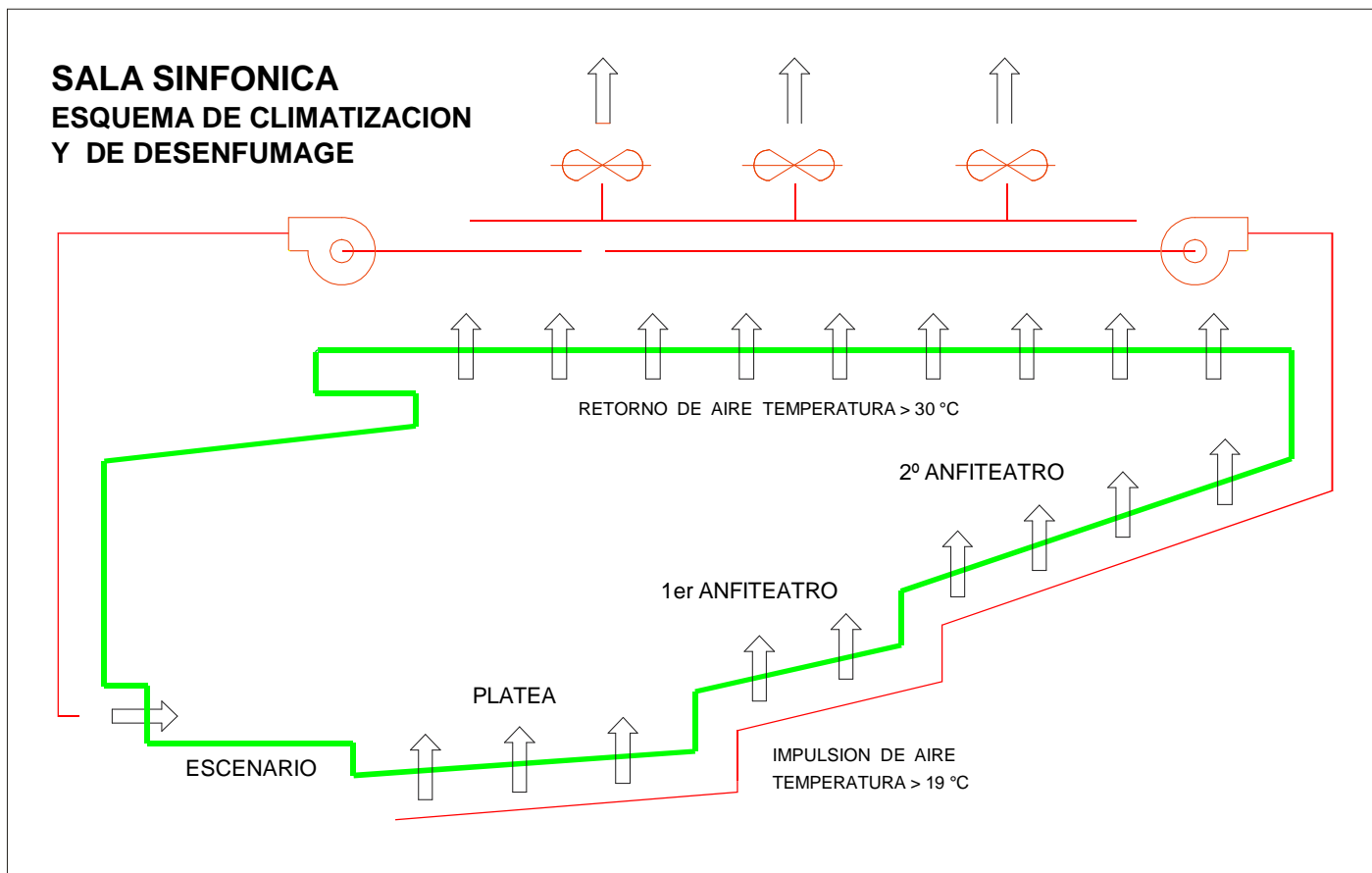
La superficie total en esta fase de actuación es de 20.000 m<sup>2</sup>.



# CLIMATIZACIÓN

El principal aspecto que se tuvo en cuenta en el proyecto fue conseguir una perfecta climatización con ausencia total de ruidos, principalmente en las denominadas Sala Sinfónica y Sala Polivalente, para obtener los elevados índices de confort térmico y acústico requeridos, y finalmente constatados en las pruebas finales efectuadas por el gabinete acústico de Higinio Arau y por nuestro equipo de control de calidad.

La climatización de la Sala Sinfónica se planteó desde un principio con especial dedicación debido, en primer lugar, al importante aforo de la Sala, unido a un gran volumen interior y por otro lado a una multifuncionalidad de uso propuesta por Miguel Lumbierres, Gerente del Auditorio; en dicha Sala deben tener cabida desde un programa sinfónico a espectáculos electroacústicos, con la carga suplementaria de kW eléctricos para iluminación espectacular necesarios.



Por la experiencia de pruebas realizadas en laboratorio y la de otros auditorios, se decidió optar por la climatización desde el suelo, tanto por funcionalidad como por seguridad. Así el retorno por el techo facilita la función exhaustiva, caso de incendio.

La impulsión de aire se efectúa mediante difusores rotacionales instalados bajo las butacas. Este tipo de difusión de aire garantiza una perfecta climatización no ocasionando problemas de corrientes de aire molestas con un nivel muy bajo de ruido.

Tanto difusores como las conducciones necesarias para impulsar o retornar aire se dimensionaron a muy baja velocidad para situarnos por debajo de la curva de criterio acústico NC-20 (NC-17 según el resultado de las pruebas).

Otra zona que se proyectó con esmero fue la climatización del escenario. Debía ser una climatización que "no se notara" que los músicos más exigentes no supieran que estaban en una zona controlada térmicamente, y por otra parte debería ser suficientemente flexible para climatizar orquestas con pocos músicos, orquestas completas con acompañamiento de coral polifónica y eventos electroacústicos. En este caso también se optó por acondicionar solo el espacio ocupado, mediante un sistema que permitiera regular tanto la temperatura como el volumen de aire impulsado, todo ello sin exceder los parámetros acústicos anteriormente señalados.

Una vez que se tuvieron controlados todos los elementos productores de ruidos en los interiores de las salas, se estudiaron todas las protecciones acústicas de todo equipo que pudiera perturbar, mediante ruido o vibraciones, el nivel de atenuación necesario. Unido esto a que todos los motores están en el interior del edificio, nos vimos obligados a plantear el estudio de elementos singulares amortiguantes y aislantes, y prever los temidos "puentes acústicos". Este trabajo se desarrolló junto al gabinete de Higinio Arau, encontrándose soluciones innovadoras que han resultado un completo éxito.

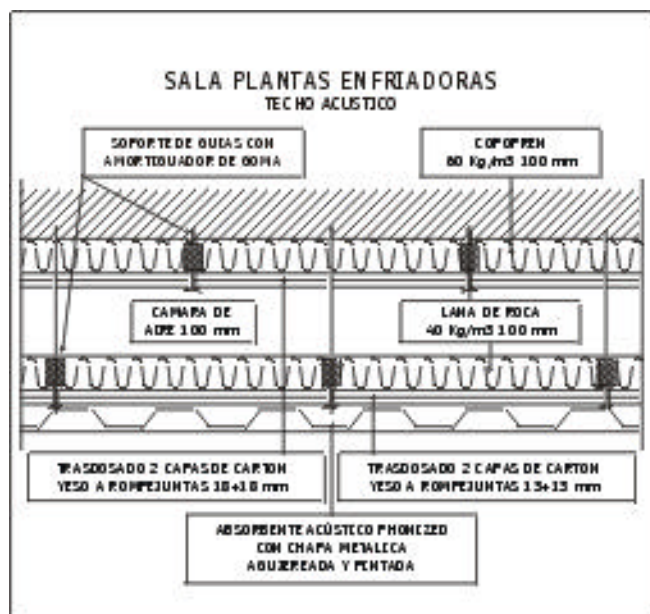
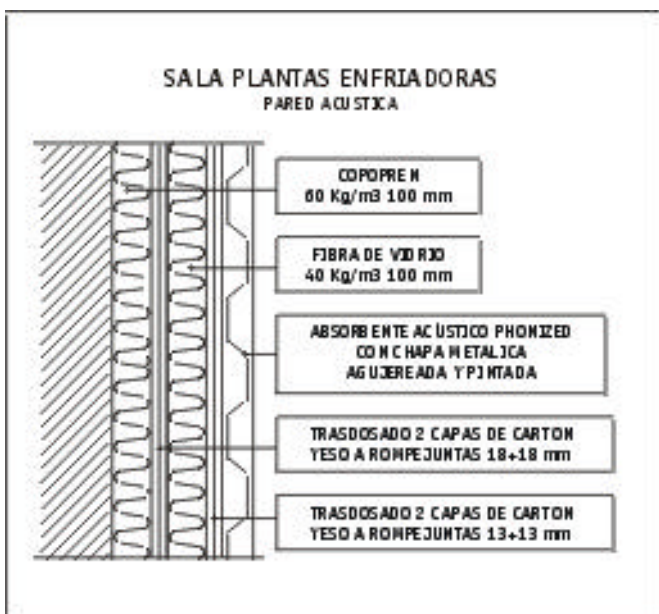
El aspecto de ahorro energético siempre ha sido una preocupación, por lo que al Auditorio se le han incorporado todos los elementos necesarios y más innovadores en el aspecto energético.

El principal aspecto que se tuvo en cuenta en el proyecto fue conseguir una perfecta climatización con ausencia total de ruidos, principalmente en las denominadas Sala Sinfónica y Sala Polivalente, para obtener los elevados índices de confort térmico y acústico requeridos, y finalmente constatados en las pruebas finales efectuadas por el gabinete acústico de Higini Arau y por nuestro equipo de control de calidad.

La climatización de la Sala Sinfónica se planteó desde un principio con especial dedicación debido, en primer lugar, al importante aforo de la Sala, unido a un gran volumen interior y por otro lado a una multifuncionalidad de uso propuesta por Miguel Lumbierres, Gerente del Auditorio; en dicha Sala deben tener cabida desde un programa sinfónico a espectáculos electroacústicos, con la carga suplementaria de kW eléctricos para iluminación espectacular necesarios.

Por la experiencia de pruebas realizadas en laboratorio y la de otros auditorios, se decidió optar por la climatización desde el suelo, tanto por funcionalidad como por seguridad. Así el retorno por el techo facilita la función exhaustiva, caso de incendio.

La impulsión de aire se efectúa mediante difusores rotacionales instalados bajo las butacas. Este tipo de difusión de aire garantiza una perfecta climatización no ocasionando problemas de corrientes de aire molestas con un nivel muy bajo de ruido.



## ELECTRICIDAD

Tanto difusores como las conducciones necesarias para impulsar o retornar aire se dimensionaron a muy baja velocidad para situarnos por debajo de la curva de criterio acústico NC-20 (NC-17 según el resultado de las pruebas).

Otra zona que se proyectó con esmero fue la climatización del escenario. Debía ser una climatización que "no se notara" que los músicos más exigentes no supieran que estaban en una zona controlada térmicamente, y por otra parte debería ser suficientemente flexible para climatizar orquestas con pocos músicos, orquestas completas con acompañamiento de coral polifónico y eventos electroacústicos. En este caso también se optó por acondicionar solo el espacio ocupado, mediante un sistema que permitiera regular tanto la temperatura como el volumen de aire impulsado, todo ello sin exceder los parámetros acústicos anteriormente señalados.

Una vez que se tuvieron controlados todos los elementos productores de ruidos en los interiores de las salas, se estudiaron todas las protecciones acústicas de todo equipo que pudiera perturbar, mediante ruido o vibraciones, el nivel de atenuación necesario. Unido esto a que todos los motores están en el interior del edificio, nos vimos obligados a plantear el estudio de elementos singulares amortiguantes y aislantes, y prever los temidos "puentes acústicos". Este trabajo se desarrolló junto al gabinete de Higini Arau, encontrándose soluciones innovadoras que han resultado un completo éxito.

El aspecto de ahorro energético siempre ha sido una preocupación, por lo que al Auditorio se le han incorporado todos los elementos necesarios y más innovadores en el aspecto energético.

Podemos decir que todos los sistemas y subsistemas que consumen energía eléctrica o térmica disponen de elementos ahorradores

# ALUMBRADO ESPECTACULAR

El principal aspecto que se tuvo en cuenta en el proyecto fue conseguir una perfecta climatización con ausencia total de ruidos, principalmente en las denominadas Sala Sinfónica y Sala Polivalente, para obtener los elevados índices de confort térmico y acústico requeridos, y finalmente constatados en las pruebas finales efectuadas por el gabinete acústico de Higinio Arau y por nuestro equipo de control de calidad.

La climatización de la Sala Sinfónica se planteó desde un principio con especial dedicación debido, en primer lugar, al importante aforo de la Sala, unido a un gran volumen interior y por otro lado a una multifuncionalidad de uso propuesta por Miguel Lumbrerres, Gerente del Auditorio; en dicha Sala deben tener cabida desde un programa sinfónico a espectáculos electroacústicos, con la carga suplementaria de kW eléctricos para iluminación espectacular necesarios.

Por la experiencia de pruebas realizadas en laboratorio y la de otros auditorios, se decidió optar por la climatización desde el suelo, tanto por funcionalidad como por seguridad. Así el retorno por el techo



## GRABACIÓN DE AUDIO Y VIDEO

El principal aspecto que se tuvo en cuenta en el proyecto fue conseguir una perfecta climatización con ausencia total de ruidos, principalmente en las denominadas Sala Sinfónica y Sala Polivalente, para obtener los elevados índices de confort térmico y acústico requeridos, y finalmente constatados en las pruebas finales efectuadas por el gabinete acústico de Higini Arau y por nuestro equipo de control de calidad.

La climatización de la Sala Sinfónica se planteó desde un principio con especial dedicación debido, en primer lugar, al importante aforo de la Sala, unido a un gran volumen interior y por otro lado a una multifuncionalidad de uso propuesta por Miguel Lumbierres, Gerente del Auditorio; en dicha Sala deben tener cabida desde un programa sinfónico a espectáculos electroacústicos, con la carga suplementaria de kW eléctricos para iluminación espectacular necesarios.

Por la experiencia de pruebas realizadas en laboratorio y la de otros auditorios, se decidió optar por la climatización desde el suelo, tanto por funcionalidad como por seguridad. Así el retorno por el techo facilita la función exhaustiva, caso de incendio.

La impulsión de aire se efectúa mediante difusores rotacionales instalados bajo las butacas. Este tipo de difusión de aire garantiza una

## INSTALACIONES ESPECIALES Y SEGURIDAD

perfecta climatización no ocasionando problemas de corrientes de aire molestas con un nivel muy bajo de ruido.

Tanto difusores como las conducciones necesarias para impulsar o retornar aire se dimensionaron a muy baja velocidad para situarnos por debajo de la curva de criterio acústico NC-20 (NC-17 según el resultado de las pruebas).

Otra zona que se proyectó con esmero fue la climatización del escenario. Debía ser una climatización que "no se notara" que los músicos más exigentes no supieran que estaban en una zona controlada térmicamente, y por otra parte debería ser suficientemente flexible para climatizar orquestas con pocos músicos, orquestas completas con acompañamiento de coral polifónico y eventos electroacústicos. En este caso también se optó por acondicionar solo el espacio ocupado, mediante un sistema que permitiera regular



# CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS

Del estudio efectuado de los diferentes criterios de iluminación que se pueden producir en la mayoría de eventos, se dispuso de 9 posibles ubicaciones de puentes de iluminación, motorizadas para facilitar su desmontaje cuando no son necesarios o bien para el montaje de diferentes escenas cuando los actos son simultáneos.

La instalación eléctrica, cuadros de protección y paneles de conexiones se encuentran ya instalados por lo cual las modificaciones se realizan en un corto espacio de tiempo.

La alimentación eléctrica del alumbrado espectacular se realiza desde los cuadros principales del Auditorio como también es posible realizarlo desde un grupo electrógeno externo cuando por necesidades de programa se requiere más potencia de la prevista.

En el aspecto de audio se ha dotado el equipamiento de grabación de señal de sonido de muy alta calidad que permite efectuar registros en calidad digital, aprovechando las inmejorables condiciones acústicas de las Salas.

Los cableados parten de la Sala técnica de grabación de audio, formados por cables tipo STARQUAD libres de interferencias, y se distribuyen a una serie de paneles de conexión situados en diferentes puntos del edificio, donde de forma sencilla pueden conectarse todo tipo de equipos de audio como micrófonos, altavoces, amplificadores, puestos de comentaristas y entrevistas, etc.

En lo referente a señal de video, se ha dotado de una sala técnica de grabación de video, que por ella misma es un completo estudio de televisión. Parten los cableados a puntos de conexión de cámaras tanto fijas, controladas desde el estudio de grabación, como móviles, manejadas por operadores de televisión.

Todos los cableados de audio y video convergen hacia una sala técnica denominada sala de audiovisuales, donde en un futuro está previsto la realización de producciones propias, o bien hacia un panel de conexiones externas para unidades móviles para producciones externas.

En el aspecto de instalaciones especiales se ha dotado al edificio de un sistema centralizado que integra las instalaciones de detección y extinción de incendios, seguridad contra intrusión, megafonía, vigilancia y control de accesos, que permite de una forma sencilla tener todo el edificio bajo control y poder de forma coordinada establecer el Plan de Emergencia y Evacuación.

Además, la central de seguridad dispone de comunicación con la central de control de instalaciones mecánicas y eléctricas para facilitar



# PROYECTO DE MANTENIMIENTO

El proyecto de gestión de mantenimiento consiste en analizar las necesidades derivadas de las instalaciones existentes y diseñar el manual de operaciones para la correcta explotación técnica del edificio. Este manual incluye todos aquellos aspectos técnicos y organizativos relacionados con la actividad del mantenimiento.

Resulta impensable el desarrollo de este proyecto de gestión sin la utilización de una herramienta informática adecuada. Para el Auditori se utiliza el sistema de gestión informatizada de mantenimiento MANTTEST 5.0 desarrollado en su totalidad por el Grupo JG.

El objetivo del sistema de gestión MANTTEST 5.0 es doble ya que se trata de disponer de una herramienta de ayuda a la organización mediante el cual, por ejemplo, establecemos los canales de comunicación entre contratistas de servicios y gestor, podemos conocer la planificación de los trabajos pendientes, balancear los recursos disponibles con las cargas de trabajo requeridas... y por otro lado disponemos de la información necesaria y con capacidad de procesarla adecuadamente para obtener las conclusiones examinadas a marcar los objetivos o estrategias de la explotación.

Para tener una idea de la magnitud organizativa desde el punto de vista de mantenimiento de un edificio como el Auditori, sabemos que en él disponemos de 524 unidades de mantenimiento sobre las que se generarán anualmente alrededor de 1.100 órdenes de mantenimiento preventivo.

# GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

La Gestión de explotación y mantenimiento de un edificio, denominada también Facility Management, asume la responsabilidad y las funciones técnicas para organizar, dirigir, coordinar y controlar la ejecución de la explotación y mantenimiento en el ámbito de las instalaciones e infraestructura, garantizando que las prestaciones previstas y su funcionamiento se den a plena satisfacción de la propiedad y los usuarios. En el caso de l'Auditori, la Gestión debe tener un contenido muy técnico por la importancia y variedad y alto nivel tecnológico de sus instalaciones que dan vida a tan bello edificio y permiten desarrollar las actividades propias de l'Auditori.

Las funciones principales en la gestión se pueden resumir en:

- Optimizar y racionalizar la explotación del edificio
- Reducir los costos de los servicios y consumos
- Proporcionar a los usuarios prestaciones satisfactorias de calidad



## FICHA TÉCNICA

<b>PROPIEDAD</b>	Consorti de l'Auditori i l'Orquestra	<b>INGENIERÍA</b>	
<b>ARQUITECTO</b>	Rafael Moneo	Proyecto	JG & Asociados, S.A.
<b>APAREJADOR</b>	Jordi Puig	Dirección de Obra	DB Asociados, S.L.
<b>INSTALACIONES</b>	Isolux-Watt	Control de Calidad	TEST, S.L.
Potencia frigorífica	1.400 kW		
Potencia calorífica	800 kW		
Potencia eléctrica	1.500 kW		
Potencia eléctrica de emergencia	1.000 kW		
Puntos sistema de gestión	1.450 puntos		
Detectores de incendios	500 puntos		
Seguridad y CCTV	220 puntos		



**GRUPO JG**  
INGENIEROS CONSULTORES

Miembro de



Barcelona (93 / 600 49 00) Sevilla (95 / 445 86 32)  
Madrid (91 / 457 63 05) Valencia (96 / 393 08 17)  
Palma de Mallorca (971 / 72 51 59) Zaragoza (976 / 79 41 00)  
San Sebastián (943 / 31 30 16)

<http://www.grupojg.com>