



Escola Universitària
Politécnica de Mataró

Graduado en Medios Audiovisuales

ANÁLISIS TÉCNICO ACÚSTICO

Juan León Alejandres

Joan Altabella Vives

Primavera 2009

Agradecimientos

En el proceso de elaboración de este proyecto final de carrera se han tenido que afrontar algunos inconvenientes en cuanto a la realización del mapa acústico. Gracias a personas como Miquel Guash, Emma de Miguel, Herminio Manzano, David García, Oriol Sans, Manel Prada, Marc Moratal, Laura López, Raquel León, Xavier Cuspinera y Joan Altabella ha ayudado en la solución de todos estos problemas.

Se agradece todas las aportaciones de cada una de las personas que han colaborado en la elaboración de este proyecto.

Resumen del trabajo

Este proyecto tiene como objetivo principal enumerar una serie de mejoras audiovisuales y desarrollar un informe de mantenimiento de la sala de actos del Colegio Joan Pelegrí. Partiendo del análisis a nivel técnico de la sala y mantenimiento de ésta, identificar las diferentes carencias con las que elaborar un informe técnico, un informe de mantenimiento audiovisual y mapa acústico que ayude a mejorar el funcionamiento de la sala.

Para poder realizar las tareas se han hecho diferentes análisis técnicos que han ayudado a identificar el mayor número de problemas existentes, así como, la creación de un informe técnico de la sala, un informe de mantenimiento de sala a nivel audiovisual y un informe básico para el buen funcionamiento de ésta. Para la realización de todos estos informes ha sido necesario recopilar información básica de acústica, información técnica de equipos de audio y luces y la utilización de software para realizar los planos como son el AutoCad, Visio, Adobe Photoshop.

Resum del treball

Aquest projecte té com a objectiu principal citar una sèrie de millores audiovisuals i desenvolupar un informe de manteniment de la sala d'actes de L'Escola Joan Pelegrí. Començant per l'anàlisi a nivell tècnic i manteniment de la sala, identificar les diferents carències per elaborar un informe tècnic, un informe de manteniment audiovisual i un mapa acústic que ajudi a millorar el funcionament de la sala.

Per poder portar a terme tot això s'han fet diferents anàlisis tècnics que han facilitat la identificació del major nombre de problemes existents, així com, la creació d'un informe tècnic de la sala, un manual de manteniment de la sala a nivell audiovisual i un informe bàsic per el bon funcionament d'aquesta. Per a la realització de tots aquests informes l'alumna a tingut que recopilar conceptes bàsics d'acústica, informació tècnica de equips d'àudio i il·luminació i aprendre ha fer anar software per la realització dels plans amb AutoCad, Visio o Adobe Photoshop.

Project's abstract

The main purpose of the project is to enumerate a series of audiovisual improvements as well as to develop a maintenance report of the Joan Pelegrí School Hall. Starting from a technical analysis of the room and its maintenance, the technical deficiencies have been identified and used to write a report about audiovisual maintenance and an acoustical map that will help to improve the operation of the room.

In order to perform these tasks, different technical analyses have been made that helped in the identification of most of the existing problems. A technical report of the room, an audiovisual maintenance report and a basic report about the correct operation of the room have also been written. To develop all these reports, it has been necessary to compile basic acoustics information, technical specifications about the audio and light equipment as well as the utilization of mapping software like Autocad, Visio and Adobe Photoshop.

Índice

Memoria:

1	Introducción	1
2	Objetivo de proyecto	5
3	Motivación del proyecto.....	7
4	“Breafing”	9
4.1	Descripción de la situación “breafing”	10
4.1.1	Características.....	10
4.1.2	Competencia	10
4.2	Antecedentes publicitarios:.....	11
4.2.1	Público objetivo “Target”	11
4.2.2	Beneficio principal i razón por creer en el proyecto	11
4.2.3	Tiempo.....	11
5	Conceptos básicos de acústica.....	13
5.1	El ruido	13
5.1.1	Ruido rosa.....	14
5.2	Aislamiento acústico y absorción acústica	15
5.3	Acondicionamiento acústico	17
5.4	Factores acústicos para el diseño de locales	18
5.5	El efecto Doppler	20
5.6	Eco	21
5.7	Sonido directo y campo reverberante	21
6	Elaboración de mapas acústicos	25
6.1	Herramienta para acústica “El sonómetro”	25
7	Informe técnico de la sala.....	31
7.1	Descripción detallada equipo de sonido	35
7.2	Descripción detallada equipo de luces	39
7.3	Plano situación equipos de sonido y luces	42
8	Mapa acústico de la sala.....	45

8.1	Primera toma representativa de la PA	47
8.2	Segunda toma representativa de la PA + refuerzo JBL	48
8.3	Tercera toma PA + refuerzo corrigiendo posición de enfoque y ganancia de los JBL de refuerzo	49
9	Informe de mantenimiento sala Joan Pelegrí	55
9.1	Hoja mantenimiento semanal	60
9.2	Hoja de ocupación de la sala de actos	61
10	Plataforma Web para la reserva del la sala	63
11	Fotografías sala de actos	67
12	Conclusiones	73
13	Bibliografía	75
Anexos:		
14	Contenido del Cd	79

1 Introducción

El estudio científico de la acústica, particularmente la acústica de teatros se remonta a los teatros griegos como el de Epidauro. Hunt (1978) se sitúan los orígenes del estudio del sonido en Pitágoras (ca. 570-497 BC). Posteriormente serán los romanos los que desarrollarán un sistema más complejo de estudio de la acústica en los teatros al aire libre. La primera referencia escrita se remonta al arquitecto romano Vitrubio en su obra De Architectura Libro V, capítulo VII.

El término moderno equivalente a los conceptos vitrubianos es:

- Disonancia equivale a lo que se denomina INTERFERENCIA.
- Circumsonancia es REVERBERACION.
- Resonancia equivale a ECO.
- Consonancia es proceso por el cual un sonido se fortalece por efecto de la REFLEXION.

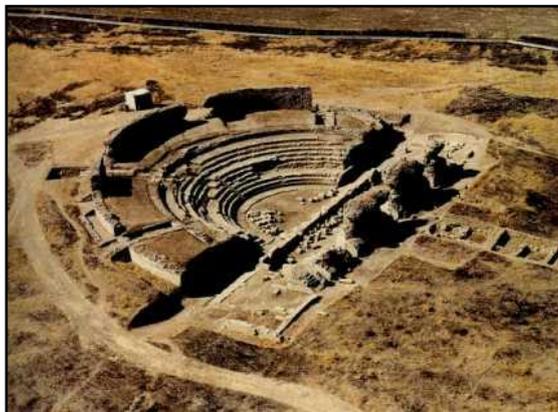


Ilustración I. Ruinas teatro de Vitrubio.

Los teatros griegos y posteriormente los romanos se preocuparon de perfeccionar la proyección de las voces de los actores hacia la audiencia. Los actores utilizaban máscaras para incrementar la expresión facial y al mismo tiempo amplificar sus voces. La audiencia se mantenía próxima al escenario. Es seguro que la mayor parte de los teatros antiguos tenía una acústica bastante mediocre; solo algunos de ellos alcanzaron fama de gran perfección acústica.

2 Introducción

Vitrubio propone en su obra el empleo de vasos de resonancia situados estratégicamente entre la audiencia. Esto puede considerarse una prueba de la falta de consonancia (reflexión) de los teatros antiguos en general.

El objetivo acústico fundamental que se trata de lograr al diseñar un espacio destinado a actividades teatrales es que el grado de comprensibilidad del mensaje oral sea óptimo desde todos los puntos del auditorio. Al aire libre, el único sonido que se propaga desde la fuente hasta el receptor es el sonido directo. El nivel de presión sonora asociado al mismo disminuye 6 dB cada vez que se dobla la distancia a la fuente. La máxima distancia a la que se puede oír un mensaje oral emitido en una zona de máximo silencio (con ausencia total de viento, es de 42 m en la dirección frontal del orador, de 30 m lateralmente y de 17 m en la dirección posterior). A distancias superiores el mensaje deja de ser inteligible, con independencia del lugar elegido para llevar a cabo la experiencia.

En Epidauro el asiento más alejado del escenario se encontraba a 70 m y la inteligibilidad en ese punto es sorprendentemente buena. La explicación se debe a que el teatro se hallaba ubicado en una zona con ruido ambiental extremadamente bajo y que además el sonido directo que llegaba a cada punto se veía reforzado por la existencia de primeras reflexiones (retardo máximo de 50 ms respecto a la llegada del sonido directo). Tales reflexiones se generaban en la plataforma circular altamente reflectante situada entre el escenario y las gradas, denominada orchestra.

La existencia de una primera reflexión (consonancia) generada por una superficie totalmente reflectante produce un incremento de 3 dB en el nivel de presión sonora, ya que la energía sonora se dobla. Ello da lugar a un factor de aumento neto de la distancia límite de 1,4142. Por lo tanto, debido a dicha circunstancia, la distancia límite en la dirección frontal pasaría a ser del orden de 60 m ($1,4142 \times 42$ m). Si además teniendo en consideración la reflexión producida por la pared posterior del escenario y las máscaras utilizadas por los actores, que al parecer desempeñaban una función acústica al actuar como un megáfono por delante de la boca, justifican el hecho de alcanzar los 70 m de Epidauro. Y por tanto esa es la razón por la que tenía un aforo de 14.000 espectadores, una cifra muy superior a los teatros romanos posteriores. Para hacerse una idea, los mayores teatros actuales no suelen sobrepasar los 1.500 espectadores.

La forma típica de abanico de los teatros griegos abarcaba en este caso 210° . Implica que tanto la visibilidad como las condiciones acústicas en las zonas situadas a ambos extremos de la plataforma circular eran menos favorables que en las zonas restantes. Otra característica de los teatros griegos era la fuerte pendiente de sus gradas, normalmente entre 20° y 34° . Estos elevados valores eran beneficiosos para lograr buenas visuales desde todos los puntos de las gradas y para obtener mayores ángulos de incidencia de los sonidos directos y reflejado. En concreto el teatro de Epidauro disponía del círculo interior con una pendiente de $26,2^\circ$, el anillo exterior de $26,5^\circ$, mientras que el ángulo formado por el plano de las gradas y las diversas reflexiones sobre la plataforma circular era siempre mayor que 5° . Eso se conseguía debido a que la altura del escenario no superaba los 3,50 m.

Los teatros romanos diferían de los teatros griegos también en su comportamiento acústico. Por detrás del escenario existía una pared muy elevada repleta de elementos decorativos muy elaborados, denominada scaenae frons. La zona denominada orchestra tenía una forma semicircular, al igual que las gradas del público, y estaba ocupada generalmente por los senadores. Este hecho exigía que la altura del escenario fuera menor a la de los teatros griegos a fin de conseguir que la visión desde dicha zona fuera correcta y además impedía que actuase como superficie generadora de primeras reflexiones hacia los espectadores debido a la absorción acústica propia de los senadores. Dicha altura era del orden de 1,50 m.



**Ilustración II. Ruinas del teatro romano
Aspendos**

Con objeto de mantener unas condiciones de óptima inteligibilidad en todos los puntos, resultaba imprescindible reducir las dimensiones en relación con los teatros griegos, y al mismo tiempo garantizar la existencia de una elevada pendiente de las gradas de entre 30° y 34° . Si escogemos un teatro magnífico característico de la época romana como el teatro de

4 Introducción

Aspendos, observamos que su capacidad es de 6.000 espectadores y la distancia entre el escenario y el asiento más alejado es de 53 m, mucho más bajo que en Epidauro.

Los teatros romanos disponían de otro elemento acústicamente activo. El velarium era una lona que protegía a los espectadores del fuerte soleamiento. Si bien este material es medianamente reflectante, se puede considerar que su presencia no daba lugar a la reverberación. Si la lona hubiera cubierto la totalidad del teatro, la reverberación (circumsonancia) habría sido tan elevada que habría impedido su uso como teatro debido a la pérdida de inteligibilidad.

A medida que el ruido general de los mercados que rodeaban los teatros crecía, se fue haciendo necesaria la protección mediante pantallas acústicas del teatro. Es evidente que la construcción de muros y edificios tras el escenario no obedecía exclusivamente a necesidades acústicas y sí también a necesidades funcionales de la propia representación llegando a incorporar un gran número de habitaciones y elementos. Pero es verdad que esas edificaciones se fueron modificando para favorecer la distribución del sonido, actuando los muros de los edificios como reflectoras para reforzar el sonido directo que emanaba directamente de los actores.

Este proyecto y todos los proyectos de acústica para salas de teatro, indirectamente aplican los principales conceptos acústicos que durante la historia se han ido aplicando en las construcciones y diseños de teatros con una acústica prácticamente perfecta.

2 Objetivo de proyecto

El objetivo que determina el punto de partida para conseguir la realización del proyecto consiste en desarrollar una serie de informes de funcionamiento y mantenimiento audiovisual junto a un informe de características técnicas de la sala de actos de la Escola Joan Pelegrí.

De esta manera, el proyecto debe estar formado por diferentes partes: análisis a nivel técnico de la sala, informe de mantenimiento de ésta y identificar las diferentes carencias de la sala mediante la realización de un mapa acústico. Estos engloban diferentes apartados en los que se desarrollan temas relacionados directamente, como son los conceptos básicos para complementar y conseguir el objetivo del proyecto.

Detrás de cada uno de estos campos, audio, sonorización, iluminación y diseño existe un reto personal por aprender e investigar cada uno de estos temas para conseguir plasmar una idea y realizar este proyecto.

No solo hay que remarcar que este proyecto tiene un objetivo y una finalidad lectiva sino que aporta al alumno un gran número de posibilidades a nivel práctico con las que aplicar y desarrollar los conceptos adquiridos durante las clases lectivas en el Graduado.

6 Objetivo de proyecto

3 Motivación del proyecto

La aportación que se va a realizar con este proyecto, gracias a las mejoras que se van a conseguir con el funcionamiento de la sala y la aportación del análisis técnico, hace que la motivación sea doble ya que el compromiso con el cliente es muy sólido.

El hecho de haber trabajado tres años como técnico de la sala de actos, la acumulada experiencia y una motivación por mejorar poco a poco las condiciones técnicas y funcionamiento de la sala, ha hecho que se lleve adelante este proyecto.

La motivación de realizar un proyecto que está dirigido directamente para un cliente, l'Escola Joan Pelegrí, es un punto a favor para darse a conocer y hacer de este proyecto una herramienta solida para aplicarla en un futuro como experiencia profesional en el mundo laboral.

El amplio y diversificado mundo Audiovisuales abarca diferentes temáticas relacionadas con el diseño, audio, iluminación, televisión, radio, cine, prensa, internet, en definitiva, todo un mundo multimedia y audiovisual se forja aplicando diferentes herramientas con un objetivo común, la creación de proyectos.

El hecho de que el abanico sea tan amplio le da la posibilidad al alumno de afrontar diferentes metas con el objetivo de aprender conceptos de prácticamente todos los temas; para después centrarse en uno de ellos y realizar una especialización incentivado por la motivación de cada asignatura.

La variedad de temario hace que el alumno tenga que aportar por su parte muchas horas de dedicación a parte de las lectivas si quiere aprender de manera más específica esa asignatura y no quedar solo con los conceptos básicos.

8 Motivación del proyecto

En las ramas de la iluminación y el audio, hoy día el mercado está compuesto por infinidad de herramientas y técnicas para desarrollar las diferentes actividades, cosa que en los estudios impartidos en el Graduado quedan incompletas. No tanto a nivel de conceptos pero si de prácticas, carecen los estudios del Graduado.

De este modo el alumno se ha visto motivado a realizar un trabajo de final de carrera que concentre temas como son la iluminación, audio y sonorización para ampliar conocimientos, explorar, conocer y comprender más detalladamente otras herramientas.

4 “Breafing”

Este proyecto viene determinado por la empresa a la que va destinada, l’Escola Joan Pelegrí la cual ha fijado una pauta con los puntos más importantes, pero el alumno ha generado diferentes propuestas a la empresa destinataria con el objetivo de reforzar la idea del proyecto.

Se profuso determinar un plan de mantenimiento a nivel audiovisual, audio e iluminación junto con el análisis técnico de la sala para identificar las carencias. La entidad propuso como idea de proyecto, elaborar un informe con las características de la sala para ofrecer a los clientes y un informe con los procedimientos básicos del funcionamiento de la sala a nivel audiovisual.

Para poder llevar a cabo el proyecto, primero de todo hay que reunirse con los responsables para decidir si las propuestas indicadas por el alumno y la empresa se realizaran o cuales serán los requisitos mínimos que tiene que tener y como se tienen que enfocar.

Los temas imprescindibles para el proyecto según Xavier Cuspinera, coordinador de la Sala Joan Pelegrí son:

- Informe de las características de la sala para ofrecer a los clientes
- Informe básico del funcionamiento y mantenimiento de la sala

Con todos estos puntos mencionados en la reunión como los más importantes se redactaron una lista de necesidades y puntos también importantes que tenían que quedar plasmados en el proyecto, conjuntamente con la idea inicial del proyecto. Con todo esto se llevo a cabo el “breafing”.

El “breafing” es un documento que contiene la información esencial sobre el proyecto que el alumno llevará a cabo. En este, se entiende como guías principales los deseos que los clientes estipularon en la reunión. Es decir un documento explicativo sobre como son y serán las características del proyecto que el alumno tiene que crear y que los clientes han estructurado y pautado previamente según sus necesidades.

De esta manera se puede desarrollar el proyecto con acuerdo de la empresa, de tal manera que esté al corriente de cómo será el proceso de creación y de seguir las pautas acordadas.

No existe ningún tipo de “breafing” estándar, pero las características básicas de éste son: que tiene que ser claro y detallado, y que tiene que aportar seguridad y confianza.

4.1 Descripción de la situación “breafing”

4.1.1 Características

El proyecto constará de dos partes, el informe de las características de la sala y el informe básico del funcionamiento de esta. Se trata de poder ofrecer al cliente, un informe donde pueda encontrar todo lo necesario para realizar la actividad deseada en la sala, ya sea una conferencia, obra de teatro, concierto, sin necesidad de venir a ver la sala.

4.1.2 Competencia

En nuestro caso la competencia, está presente en todas aquellas empresas que realizan proyectos de estas características, pero sí que podemos decir que no tenemos competencias en cuanto a un proyecto ya elaborado sobre esta sala, ya que es la primera vez que se realiza un proyecto de estas características.

Se debe tener en cuenta que es una sala de pública concurrencia, que pertenece a una Fundación, por lo tanto tiene una cartera de clientes completamente privada.

4.2 Antecedentes publicitarios:

Existen diferentes soportes que dan a conocer la sala de l'Escola Joan Pelegrí a través de Internet, o trípticos informativos ofrecidos en la empresa pero estos carecen de información técnica, un tema realmente imprescindible a la hora de contar con una sala para realizar un acto.

4.2.1 Público objetivo “Target”

El proyecto tiene dos tipos de públicos, el más evidente, son los clientes interesados en disponer de sala porque cumple los requisitos que exigen sus actos y otra es para el personal de coordinación de la sala y técnico audiovisual.

4.2.2 Beneficio principal i razón por creer en el proyecto

El beneficio para l'Escola Joan Pelegrí es el hecho de disponer de una serie de informes que facilitará el buen funcionamiento de la sala y genera una confianza en el cliente con el informe detallado de las características técnicas de la sala. El beneficio para el alumno, aparte de lo económico que le supondrá realizar el proyecto, la aplicación a nivel práctico y incremento de la experiencia en el capo del audio y la iluminación.

4.2.3 Tiempo

La extensión del trabajo es desde el mes de Febrero hasta Julio. Quitando el tiempo que los alumnos del Graduado en medios Audiovisuales están en el extranjero realizando estudios paralelos, se calcula que la duración del proyecto será de 4 meses.

En cuanto al proyecto, los informes deberán ser lo suficientemente claros y concisos para agilizar el aprendizaje y el manejo de la sala lo más rápidamente.

5 Conceptos básicos de acústica

5.1 El ruido

El ruido acústico es un agente físico que cada vez está más presente en la vida diaria de los países desarrollados. Es un agente cada vez más molesto y actualmente se le considera como factor de riesgo para la salud. Entre sus efectos negativos el más importante es la pérdida de audición. Esta pérdida de audición puede deberse a distintas causas, entre ellas:

- Edad.
- Ruido en el lugar de trabajo.
- Ruido proveniente de otras actividades.
- Procesos patológicos.

Entendemos por ruido un sonido no deseado, sonido no deseado por el receptor, sonidos no agradables, molesto tanto en un lugar como a largo tiempo. El ruido es una forma de sonido y se compone de una parte subjetiva que es la molestia y una parte que se puede cuantificarse, que es el sonido propiamente dicho.

El estudio del ruido es complejo porque se produce por movimientos vibratorios no periódicos y en general presentan componentes en la mayoría de las frecuencias comprendidas en el espectro audible. Los ruidos se pueden clasificar en función del tiempo o de la frecuencia.

- En función del tiempo:
 - *Continuo constante* es el ruido cuyo nivel de presión sonora permanece constante o presenta pequeñas fluctuaciones a lo largo del tiempo. Estas fluctuaciones deben ser menores de 5db durante el período de observación.
 - *El ruido fluctuante* es aquel que cuyo nivel de presión sonora fluctúa a lo largo del tiempo. Las fluctuaciones pueden ser periódicas o aleatorias.

14 Conceptos básicos de acústica

- *El ruido impulsivo* es aquel que su nivel de presión sonora se presenta por impulsos. Se caracteriza por un ascenso brusco de ruido y una duración total del impulso muy breve en relación al tiempo que transcurre entre impulsos. Estos impulsos pueden presentarse repetitivamente en intervalos de tiempo o bien aleatoriamente.

En función de la frecuencia cabe destacar el ruido blanco como aquel ruido cuyo nivel de presión sonora permanece constante para todas las frecuencias en un amplio ancho de banda de frecuencias. Por lo tanto, se trata de un sonido en el que todas las frecuencias tienen la misma intensidad.

5.1.1 Ruido rosa

Para llevar a cabo las pruebas acústicas se debe emitir por la fuente sonora un ruido rosa que es el que normalmente se utiliza para realizar los mapas acústicos en las salas.

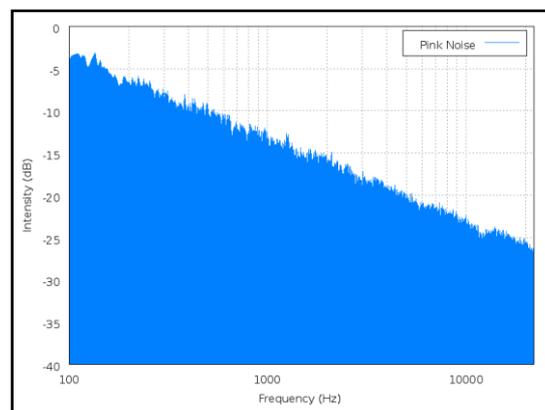


Ilustración III. Ruido rosa

Se denomina ruido rosa a una señal o un proceso con un espectro de frecuencias tal que su densidad espectral de potencia es proporcional al recíproco de su frecuencia. Su contenido de energía por frecuencia disminuye en 3 dB por octava. Esto hace que cada banda de frecuencias de igual anchura (en octavas) contenga la misma energía total.

Por el contrario, el ruido blanco, que tiene la misma intensidad en todas las frecuencias, transporta más energía total por octava cuanto mayor es la frecuencia de ésta. Por ello, mientras el timbre del ruido blanco es silbante como un escape de vapor (como "Pssss..."), el ruido rosa es más apagado al oído (parecido a "Shhhh...").

El perfil del espectro de un ruido rosa es plano y horizontal cuando el eje de las frecuencias sigue una escala logarítmica (graduada en octavas). Si el eje de frecuencias sigue una escala lineal, el perfil del espectro es una línea recta que baja hacia la derecha, con una pendiente de 3 dB/oct.

Se usa mucho como señal de prueba en mediciones acústicas. El espectro del ruido rosa es semejante al espectro medio acumulado de la música sinfónica o de instrumentos armónicos como el piano o el órgano.

El nombre "ruido rosa" obedece a una analogía con la luz blanca (que es una mezcla de todos los colores) que, después de ser coloreada de forma que se atenúen las frecuencias más altas (los azules y violetas) resulta un predominio de las frecuencias bajas (los rojos). Así pues, el ruido rosa es ruido blanco coloreado de manera que es más pobre en frecuencias altas (sonidos agudos).

5.2 Aislamiento acústico y absorción acústica

Cuando las ondas sonoras chocan con un obstáculo, las presiones sonoras variables que actúan sobre él hacen que éste vibre. Una parte de la energía vibratoria transportada por las ondas sonoras se transmite a través del obstáculo y pone en movimiento el aire situado del otro lado, generando sonido. Parte de la energía de las ondas sonoras se disipa dentro del mismo, reduciendo la energía irradiada al otro lado.

La energía del sonido que incide (E_i) se descompone en la energía reflejada al medio emisor (E_r) y la energía absorbida (E_a), es decir, la energía no reflejada. A su vez, la energía absorbida se distribuye en energía disipada en el material (E_d) y energía transmitida al medio receptor (E_t).

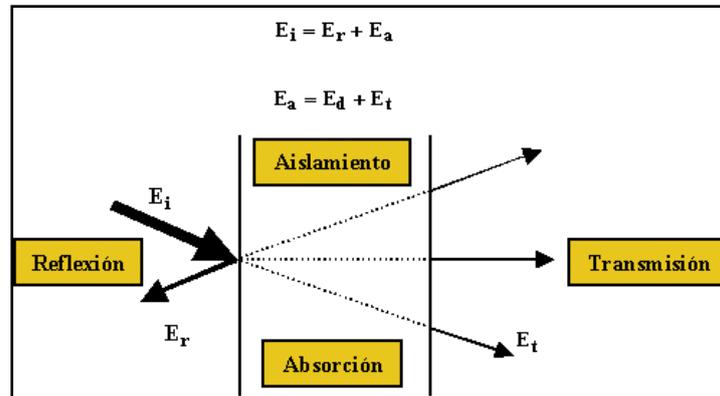


Ilustración IV. Aislamiento, reflexión, absorción y transmisión

- Aislamiento acústico: protección de un recinto contra la penetración de sonidos. Se trata de reducir el ruido, tanto aéreo como estructural, que llega al receptor a través del obstáculo. Un buen aislamiento acústico pretende que la energía transmitida sea mínima. Esto implica un aumento de energía disipada y/o reflejada sin que tenga importancia el reparto entre ellas, ni la acústica del local emisor. Los materiales adecuados para el aislamiento acústico son aquellos que tienen la propiedad de reflejar o absorber una parte importante de la energía de la onda incidente.
- Absorción acústica: pretende mejorar la acústica de un local de tal forma que se reduzca el sonido que vuelve al mismo. Esto supone aumentar la energía disipada y/o transmitida sin que importa el reparto entre ellas ni el ruido que llegue a otro u otros locales.

Para conseguir un buen aislamiento acústico son necesarios materiales que sean duros, pesados y, si es posible, flexibles. Materiales tales como hormigón, terrazo, acero, plomo, etc. son lo suficientemente rígidos y no porosos como para ser buenos aislantes.

5.3 Acondicionamiento acústico

El objetivo del acondicionamiento acústico de un local es conseguir un grado de difusión acústica uniforme en todos los puntos del mismo. Con ello se pretende mejorar las condiciones acústicas de sonoridad aumentando el confort acústico interno del local. Fue emprendido por primera vez, por el profesor W. C. Sabine en 1895 y su aportación se resume en:

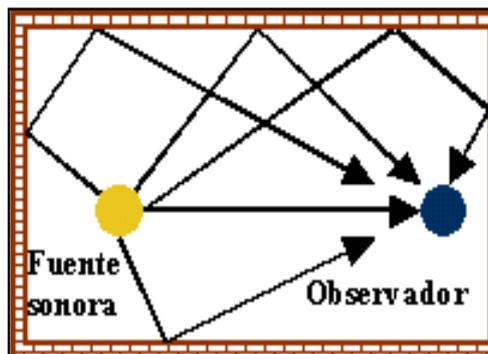


Ilustración VIII. Difusión acústica

- Las propiedades acústicas de un local están determinadas por la proporción de energía sonora absorbida por paredes, techos, suelos y objetos.
- La proporción de sonido absorbido está ligado al tiempo que un sonido emitido en el local desaparezca después de suprimir el foco sonoro.
- Campo sonoro en un recinto: El sonido producido por una fuente sonora dentro de un recinto incide sobre las superficies límites del mismo, reflejándose una parte, tendiendo estas reflexiones a aumentar el nivel de presión acústica en el recinto. El campo sonoro dentro del recinto está formado por dos partes:
 - Sonido directo: que va desde la fuente al observador, siendo el mismo que tenemos bajo las condiciones de campo libre.
 - Campo sonoro reverberante: sonidos reflejados que van desde la fuente al receptor después de una o más reflexiones en las superficies.

Desde el punto de vista de un acondicionamiento acústico interesa que el intervalo de tiempo que transcurre entre el sonido directo que llega antes que todas las reflexiones y éstas no exceda de un determinado tiempo, porque en caso contrario aparecería el eco.

Un buen acondicionamiento acústico exige que la energía reflejada sea mínima, con lo cual, la calidad de un tratamiento acústico de un local vendrá determinada por la capacidad de absorción de los materiales que recubren sus superficies límites. Son de uso general materiales altamente porosos, de estructura granular o fibrosa.

5.4 Factores acústicos para el diseño de locales

- Acústica de exteriores: Parece lógico que la Arquitectura y la Acústica empezaron a tener relación cuando la gente comenzó a reunirse para escuchar charlas, obras teatrales o música. La arquitectura griega construyó espléndidos anfiteatros abiertos, que consistían en varias filas de asientos de piedra, situados de forma escalonada sobre la ladera de una colina. En la zona central se situaba una plataforma de piedra con gruesas paredes y techo de albañilería. El efecto acústico de esta disposición era devolver hacia la audiencia todo el sonido que se dirigía hacia la parte posterior o los laterales del escenario, de modo que se conseguía multiplicar hasta por cuatro la intensidad del sonido recibida por la audiencia.
- Acústica de interiores: En locales cerrados, toda la energía de las ondas sonoras se refleja sucesivamente en las paredes, suelo y techo del local. Cada oyente percibe además del sonido directo de la fuente, aquel sonido que ha sido reflejado una o varias veces en alguna de las superficies. Este fenómeno se conoce como reverberación. Si las paredes fueran reflectores perfectos, el proceso sería de duración infinita. Las superficies reales no son reflectores perfectos y absorben parte del sonido que les llega, por lo que el proceso tiene una duración limitada.

La acústica de un local depende de los siguientes factores:

- Tiempo de reverberación adecuado al uso y tamaño de la sala
- Balance adecuado entre sonido directo y reverberante
- Intimidad y buena difusión del sonido en la sala para obtener un sonido uniforme.

Una buena acústica necesita de un balance adecuado entre el sonido directo y el campo sonoro reverberante. Puesto que la intensidad del sonido directo decrece con el cuadrado de la distancia a la fuente, es imposible tener una relación constante a través de todo el recinto.

La intimidad es una cualidad que depende de la recepción de las primeras reflexiones. Estas primeras reflexiones deben ser numerosas y estar distribuidas uniformemente en el tiempo. Aquellas reflexiones que lleguen al oído dentro de los 50 ms después del sonido directo producen un reforzamiento del sonido y en consecuencia una mejora del mismo. Estos 50 ms corresponden a una diferencia entre el sonido directo y el reflejado de aproximadamente 15 metros por lo que se procurará que los caminos del sonido directo y reflejado no se diferencien más de 15 metros.

Otra característica a tener en cuenta es conseguir una uniformidad del sonido en el local. Por lo tanto, el campo sonoro reverberante debe difundirse rápidamente para que haya una mezcla adecuada y uniforme del sonido en todo el recinto. Una buena difusión se consigue con una colocación adecuada de los materiales absorbentes con objeto de conseguir la máxima dispersión sonora. La difusión del sonido se puede mejorar con la aportación de objetos varios como lámparas, muebles, etc.

Desde que una fuente sonora emite un sonido hasta que dicho sonido se convierte en sensación sonora para un oyente, se produce un conjunto de fenómenos divididos en dos fases:

- La transmisión del sonido desde la fuente hasta el oído y la audición de las ondas sonoras. La Acústica Arquitectónica es una parte de la Física que estudia lo que acontece con las ondas sonoras desde que salen del foco que las produce hasta que llegan a la audiencia: fenómenos de reflexión y refracción, absorción y difracción.

5.5 El efecto Doppler

El efecto Doppler en ondas sonoras se refiere al cambio de frecuencia que sufren las ondas cuando la fuente emisora de ondas y/o el observador se encuentran en movimiento relativo al medio. La frecuencia aumenta cuando la fuente y el receptor se acercan y disminuye cuando se alejan.

- Reflexión y refracción. Transmisión:

Cuando una onda incide sobre una superficie límite de dos medios, de distintas propiedades mecánicas, ópticas, etc, parte de la onda se refleja, parte se disipa y parte se transmite. La velocidad de propagación de las ondas, v , cambia al pasar de un medio a otro, pero no cambia la frecuencia angular.

Cuando la onda incidente llega formando con la superficie límite un ángulo cualquiera, la onda transmitida modifica su dirección original acercándose o alejándose de la normal. A esta desviación del rayo transmitido se le denomina refracción.

- Absorción:

Cuando una onda sonora llega a una pared rígida (ideal) se refleja totalmente ya que la pared no se mueve y no absorbe energía de la onda. Las paredes reales no son nunca completamente rígidas, por lo que pueden absorber parte de la energía de las ondas incidentes.

- La difracción:

Consiste en que una onda puede rodear un obstáculo o propagarse a través de una pequeña abertura. Aunque este fenómeno es general, su magnitud depende de la relación que existe entre la longitud de onda y el tamaño del obstáculo o abertura. Si una abertura (obstáculo) es grande en comparación con la longitud de onda, el efecto de la difracción es pequeño, y la onda se propaga en líneas rectas o rayos, de forma semejante a como lo hace un haz de partículas.

Sin embargo, cuando el tamaño de la abertura (obstáculo) es comparable a la longitud de onda, los efectos de la difracción son grandes y la onda no se propaga simplemente en la dirección de los rayos rectilíneos, sino que se dispersa como si procediese de una fuente puntual localizada en la abertura.

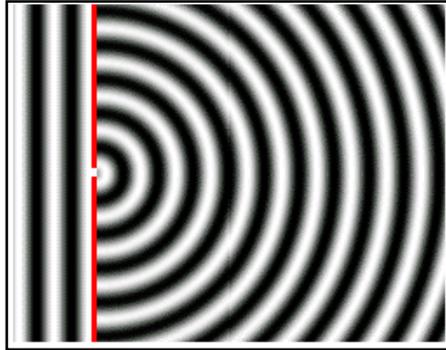


Ilustración VI. Difracción causada por una abertura

5.6 Eco

El eco es un fenómeno consistente en escuchar un sonido después de haberse extinguido la sensación producida por la onda sonora. Se produce eco cuando la onda sonora se refleja perpendicularmente en una pared. El oído puede distinguir separadamente sensaciones que estén por encima del tiempo de persistencia, que es 0.1 s para sonidos musicales y 0.07 s para sonidos secos (palabra). Por tanto, si el oído capta un sonido directo y, después de los tiempos de persistencia especificados, capta el sonido reflejado, se apreciará el efecto del eco. Para que se produzca eco, la superficie reflectante debe estar separada del foco sonoro una determinada distancia: 17 m para sonidos musicales y 11.34 m para sonidos secos.

5.7 Sonido directo y campo reverberante

Cuando una fuente sonora emite una señal de una gran duración, el sonido directo y las numerosas reflexiones de las ondas sonoras llegan simultáneamente al oyente, habiendo recorrido diferentes trayectorias y teniendo diferentes amplitudes.

La producción de reflexiones múltiples en una sala da lugar a varias consecuencias importantes:

- El sonido es más intenso que en cualquier auditorio abierto.
- La intensidad del sonido depende del tamaño de la sala. Después de los primeros instantes, la energía sonora queda distribuida por todo el volumen de la sala, por lo que es más intensa en salas pequeñas que en salas grandes.
- La intensidad del sonido depende del material de las paredes. Los materiales blandos (tela) absorben mucha energía en cada reflexión y disminuyen la intensidad sonora. Los agujeros (ventanas) dejan escapar todo el sonido que les llega. Los materiales duros (piedra) absorben muy poca energía mantienen muy bien el nivel sonoro.

La reverberación en una sala se caracteriza por el tiempo de reverberación T , que se define como el tiempo necesario para que la intensidad de un sonido disminuya a la millonésima parte de su valor inicial. Esta magnitud depende del tamaño de la sala, de los materiales interiores y de la frecuencia. El campo sonoro en un punto de una sala es la suma del sonido directo de la fuente y del campo reverberante.

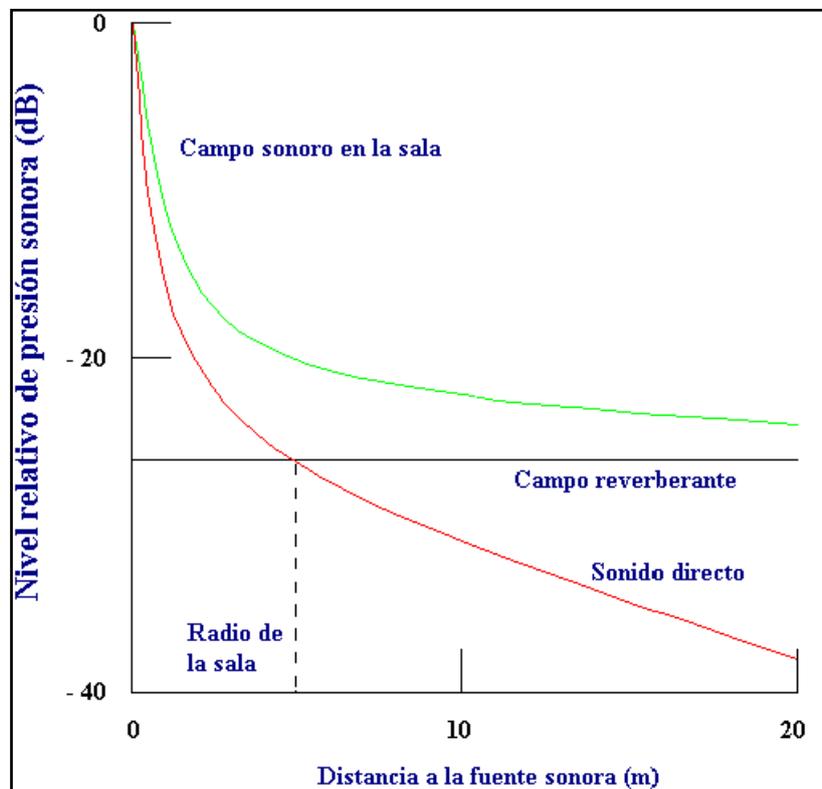


Ilustración VII. Representación reverberación en una sala

Cuando se describen las propiedades acústicas de una sala, es útil indicar en qué zona el sonido directo prevalece sobre el campo reverberante y en cuál el campo sonoro es predominante difuso. Para fuentes con radiación uniforme en todas las direcciones del espacio, el límite entre las dos zonas es esférico por lo que se denomina radio de la sala, y corresponde a la distancia a la fuente en la que el campo reverberante y el campo directo son iguales.

Otro factor a tener en cuenta es el público ya que éste cuando acude a un espectáculo actúa como absorbente de agudos. El conjunto del cuerpo junto a las piezas de ropa absorbe las frecuencias que están por encima de 500 Hz. Aproximadamente una persona sentada, el área efectiva de absorción es del orden de 0,5m². De manera que, dos personas absorberían lo mismo que una ventana abierta de 1m². Este dato es importante, ya que el diseño de las salas debe hacerse de tal forma que la cantidad de sonido absorbido por un público que llene por completo la sala o por uno que la llene sólo a medias, sea similar.

Se puede observar en el siguiente esquema cómo se produce la reverberación en una sala emitido por una fuente sonora la cual será captada por el oyente como sonido directo seguido de las correspondientes reflexiones.

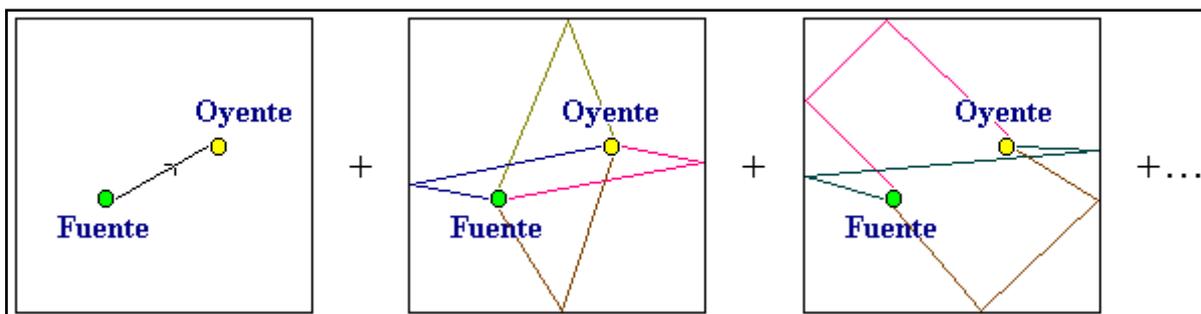


Ilustración VIII. Sonido directo, Primeras reflexiones, Segundas reflexiones

- Intensidad recibida: Una fuente sonora emite ondas en todas direcciones. A una distancia R de la fuente, la energía acústica queda repartida sobre la superficie de una esfera de radio R , en cuyo centro se sitúa la fuente sonora. Cuando R es 1m², mientras que el área de la oreja es del orden de 12 cm², por lo que sólo se recibe de la onda la diezmilésima parte de la energía total. Si nos alejamos de la fuente esta energía “captada” disminuye.

6 Elaboración de mapas acústicos

Para llevar a cabo el mapa acústico de una zona exterior o interior se deben realizar una serie de pasos:

- Elección de los puntos de muestreo: Una vez seleccionada la zona a estudiar se elige el punto central de la sala como punto de referencia sonora respecto al resto de la sala. Con la ayuda del sonómetro y una fuente sonora se emite un “ruido rosa” hasta que en el sonómetro alcance el valor deseado, como por ejemplo 90db. De esta manera se procede a un barrido por toda la sala donde se anota en cada punto el valor que nos indica el sonómetro.
- Elección de los tiempos de muestreo: En función del tamaño de la sala se ajusta el tiempo de muestreo, en el caso de esta sala se ha delimitado a 10s por muestra.
- Toma de datos: La toma de datos de una forma elemental se realiza midiendo con un sonómetro el nivel sonoro con ponderación A, cada cierto tiempo durante un periodo representativo, en este caso es de 10s por muestra. El valor medio (media aritmética) de las medidas obtenidas se tomará como valor representativo del nivel sonoro para el intervalo.
- Presentación de resultados: Para cada punto de medida se confecciona una ficha de resultados con los que después se elabora un mapa acústico, donde se observa gráficamente los resultados obtenidos.
- Conclusiones: De todos los resultados obtenidos se valora las carencias, anomalías, se comparan los resultados con varias tomas y se elabora un informe.

6.1 Herramienta para acústica “El sonómetro”

Es muy importante tener en cuenta a la hora de realizar un análisis técnico de una sala, los procesos de regulación que tienen que pasar las herramientas e instrumentos que utilizaremos para las mediciones acústicas. El alumno refleja el proceso que regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible.

Resolución de aprobación del modelo NL-05 de la marca Rion
Comunidad Autónoma de Madrid (BOE 206 de 28/8/2000)

RESOLUCIÓN de 12 de julio de 2000, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía y Empleo, por la que se concede la aprobación de modelo del sonómetro integrador-promediador marca "Rion", modelo NL-05, fabricado por la empresa Rion Co., Ltd., en Japón y presentado por la empresa "Álava Ingenieros, Sociedad Anónima", con registro de control metrológico número 16-I-128.

Vista la petición interesada por don Gabriel María de Álava García, en nombre y representación de la entidad "Álava Ingenieros, Sociedad Anónima", con domicilio social en la calle Estébanez Calderón, número 5, 28020 Madrid, en solicitud de aprobación de modelo para el sonómetro integrador-promediador marca "Rion", modelo NL-05; Vista la Ley 3/1985, de 18 de marzo, de Metrología; el Real Decreto 1616/1985, de 11 de septiembre, por el que se establece el control metrológico que realiza la Administración del Estado, así como la Orden de 16 de diciembre de 1998 por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible; Resultando que dicha entidad ha presentado la documentación exigida en la normativa antes citada; Considerando el informe favorable emitido por el Laboratorio General de Ensayos e Investigaciones, con referencia 20009097M1; Considerando que en la documentación presentada se acredita que cumple con las exigencias generales establecida en la citada Orden; Considerando que en la tramitación del expediente se han cumplimentado todos los trámites reglamentarios, De conformidad con la Ley Orgánica 3/1983, de 25 de febrero, por la que se aprueba el Estatuto de Autonomía de la Comunidad de Madrid, modificado por la Leyes Orgánicas 10/1994, de 24 de marzo y 5/1998, de 7 de julio, así como el Decreto 312/1999, de 28 de octubre, de estructura de la Consejería de Economía y Empleo, por el que se atribuye a esta Dirección General el ejercicio de las competencias sobre esta materia, Esta Dirección General de Industria, Energía y Minas, en uso de sus atribuciones, resuelve: Primero.-Conceder aprobación de modelo a favor de la entidad "Álava Ingenieros, Sociedad Anónima" del sonómetro integrador-promediador marca "Rion", modelo NL-05.

- Las denominaciones y características son:



Marca: "Rion".

Modelo: NL-05.

Características:

Clase 2 según UNE-EN 60651: 1996 y UNE-EN 60651/A1: 1997.

Tipo 2 según UNE-EN 60804: 1996 y UNE-EN 60804/A2: 1997.

Rangos de medida:

Ponderación A: 30-130 dB.

Ponderación C: 35-130 dB.

Ponderación Lin: 40-130 dB.

Nivel de ruido de fondo típico: 22 dB (A)rms.

Rango de linealidad: 70 dB.

Rango de impulsos: 73 dB.

Rango de frecuencia:

20-8.000 Hz (con micrófono).

10-20.000 Hz (eléctricamente).

Ilustración IX. NL-05

- Ponderación frecuencial: A, C y Lin.
- Ponderación temporal: S y F.
- Detectores: RMS.
- Resolución: 0.1 dB.
- Condiciones de referencia:
- Tipo de campo sonoro: Campo libre.
- Dirección de referencia: Frontal, perpendicular a la membrana del micrófono.
- Nivel de presión acústica de referencia: 85 dB.
- Frecuencia de referencia: 1 kHz.
- Rango de referencia: 50-110 dB.

28 Elaboración de mapas acústicos

- Tiempo de precalentamiento: 1 s.
- Temperatura de funcionamiento: - 10 a + 50 oC.

Segundo.

- El signo de aprobación de modelo asignado será: I-128 16 00009

Tercero.

- Los instrumentos correspondientes a la aprobación de modelo a que se refiere esta Resolución llevarán, de manera visible e indeleble, como mínimo, las siguientes inscripciones de identificación (en su placa de características):
 - o Marca.
 - o Denominación del modelo y, en su caso, versión.
 - o Número de serie.
 - o Clase de precisión.
 - o Signo de aprobación de modelo.
 - o Además, habrá un espacio reservado para la etiqueta de verificación primitiva.



Ilustración X. Inscripciones del NL-05

Cuatro.

- Para garantizar un correcto funcionamiento de los instrumentos se procederá a su precintado una vez realizada la verificación primitiva, según se describe y representa en el anexo al certificado de aprobación de modelo.

Quinto.

- Los instrumentos correspondientes a la aprobación de modelo a que se refiere esta Resolución deberá cumplir todos los condicionamientos contenidos en el anexo al certificado de aprobación de modelo.

Sexto.

- De conformidad con lo establecido en el artículo 2 del Real Decreto 1616/1985, de 11 de septiembre, la presente aprobación de modelo tiene validez hasta el próximo 19 de mayo de 2010, pudiendo ser prorrogada por períodos sucesivos, que no podrán exceder cada uno de diez años, previa solicitud presentada por el titular de la misma tres meses antes de la fecha de vencimiento.

Contra esta Resolución, podrá interponer recurso de alzada en el plazo de un mes, a partir del día siguiente a aquel en que tenga lugar la notificación, ante el excelentísimo señor Consejero de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid, de conformidad con el artículo 114 de la Ley de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común; Ley 30/1992, de 26 de noviembre, en su nueva redacción dada por la Ley 4/1999.

Madrid, 12 de julio de 2000.

El Director general, Carlos López Jimeno.

Vista la resolución, se entiende que no es de menor importancia tener en cuenta a la hora de escoger una herramienta para las mediciones acústicas de un proyecto sea sencillo o sofisticado, para que la herramienta que se utilice cumpla con las normas que controla el control metrológico del Estado destinado a medir niveles de sonido audible.

Datos de contacto:

Sala de actos “Escola Joan Pelegrí”

Dirección: C/Consell de Cent, 14

08014 BARCELONA

Tel: (+34) 93 431 62 00

Fax: (+34) 93 456 67 89

E-mail: xcuspinera@joanpelegri.org

Reservas: Xavier Cuspinera

Responsable Técnico y mantenimiento: Javier Merchan

Tel: (+34) 93 431 62 00

Fax: (+34) 93 456 67 89

E-mail: jmerchan@joanpelegri.org

Eléctrico: Andrés Fernández

Responsable de seguridad: Miquel Guash

Características:

- Tipo de sala: Privada, de la Fundació cultural d’Hostafrancs Escola Joan Pelegrí
- Asientos: Si, 240 butacas, pasillos a los laterales.
- Material del suelo: Hormigón con capa de linoleo
- Material paredes: Madera contra placado melamina
- Material techo: Eraclit
- Dimensiones escenario: 10x6.2x1.20 metro de altura
- Tipo de suelo: Tarima de madera sobre obra
- Altura del escenario a techo: 3,5 metros
- Colgado de luces: Si
- Número de puntos: 10
- Peso máximo: 500Kgs
- Posición de control: En cabina a 18 metros del escenario
- Posición para cañones: Uno en cabina

- Barrera frontal: No dispone de barrera el escenario
- Parking: No
- Carga/Descarga de equipos: Por C/Torre Damians
- Tipo de acceso: Acceso a sala desde la calle bajando por escaleras, una planta (30 escalones) la anchura de las escaleras y la altura es de 2,5 metros o bien por ascensor.
- Tomas de corriente: Una línea, 240V.
- Situación Tomas corriente: En escenario, sala control y cabina
- Potencia sonido: 600W – 220V + N + T
- Potencia luces: 2500 W – 380 V + N + T
- Corriente para autobuses: No
- Camerino: Dos para 8 o 12 personas
- Situación: Uno a cada lateral del escenario
- Escaleras de acceso: 4 escalones
- Lavabos: Si, uno en un vestuario y 6 más fuera de la sala
- Duchas: Si
- Agua Caliente: Si
- Cocina: Si, con mesas y neveras, y tomas de corriente Schucko, 16 AMP.
- Zona de comedor: En la primera plata del edificio, a nivel de calle.
- Oficina de producción: Si, la cabina dispone de un ordenador y un portátil con ADSL más línea telefónica.
- Horario de trabajo: Bajo cita previa, de 7:00 a 22:00.
- Limitación para conciertos: No, bajo cita previa.

Luces:

Proyectores – Spots

*12 Fresneles, 6 de 1000W y 6 de 500W

* 20 Lámparas de 250W

Dimmers

*24 Canales Max 2,2Kw de dimmers LT

Control

* 1 Mesa Work 48 Canales

Estructura:

- 2x Torretas a cada lateral con capacidad para 3 focos cada una
- 1x Barra horizontal con capacidad para 10 focos delante del escenario
- 2x Líneas de lámparas en el techo del escenario fijas, con filtro intercambiable.

Personal – Crew:

- 1 Técnico de luces

Sonido:

- P.A.
 - o 2x JBL EON 15-P1: Sistema de altavoz activo
 - o 4x JBL 2Vias, 4 Pulgadas, (100mm) 80W + Amplificador LabGrup300
- F.O.H
 - o 1x Virtualizar Pro Behringer
 - o 2x CD Numark mp302
 - o 2x Cassette
 - o 1x MP3 Creative 1Gb

Monitor:

- 1x Ecualizador grafico 2 canales de 31 bandas de 1/3 de octava, ganancia +-6 o +- 15 dB, filtro pasa altos 40Hz/18dB octava tipo Bessel, IN ajustable +- 12dB, bypass, filtros RF, E/S balanceadas, robusto, faders de 45mm, 3U de rack.

Stage:

- 6x Shure SM58
- 1x Sennheiser Inalámbrico ew 135 G2
- 6x Pies de micrófono

Crew:

- 1 Técnico F.O.H, MON y Stage

Material audiovisual:

- 1 Proyector Mitshubishi 3000 ansi-lumens
- 1 Pantalla Motorizada 6x3,5metros de alto, situada en el centro del escenario

Material Adicional:

- 6 Proyectores Benq de 2000 ansi-lumens
- 10 Pantallas de 2x2metros para proyección.
- 1 Monitor VGA de 20"
- 4 Cámaras de Vídeo compactas Handycam SONY + Trípode

7.1 Descripción detallada equipo de sonidoMesa de mezclas Yamaha MG20-6C:

La cabina dispone de una mesa compacta de 20 canales y formato rack, con 16 entradas de micro (con phantom y 8 compresores) y 4 de línea estéreo (12 inserts), ecualizador de 3 bandas, 4 envíos, 2 retornos estéreo, entrada/salida de grabación, medidores, 4 subgrupo + LR, toma auricular. Faders deslizantes.



Ilustración XII. Mesa de mezclas Yamaha MG20-6C

Ecualizadores gráficos dod SR 231:

Ecualizador grafico 2 canales de 31 bandas de 1/3 de octava, ganancia +-6 o +- 15 dB, filtro pasa altos 40Hz/18dB octava tipo Bessel, IN ajustable +- 12dB, bypass, filtros RF, E/S balanceadas, robusto, faders de 45mm, 3U de rack.

PA JBL EON 15-P1:

- Sistema de altavoz activo.
- Driver "Differential Drive" de frecuencias bajas, de 15", con imán de neodimio para hacerlo más liviano y reducir la distorsión.
- Driver de compresión JBL de 1" (diámetro de la garganta) con diafragma de titanio de 1,75" y refrigeración por ferro fluido
- Internamente biamplificado: 130 vatios, frecuencias bajas; 50 vatios, frecuencias altas
- Entrada XLR balanceada conmutable de línea/micrófono.
- Salida de circuito XLR para concatenar altavoces EON adicionales.
- Corneta de directividad constante 90° x 60° (nominal)
- Sistema Thermomaster de manejo térmico completo: la placa de una sola pieza de aluminio fundido integrada al marco del woofer, corneta y el disipador de calor del amplificador permite el movimiento del aire en los puertos y disipa el calor; no se necesitan ventiladores.
- Caja de copolímero liviana y resistente.
- Receptáculo integral de 35 mm para montaje en poste, con tornillo de seguridad
- Caja de múltiples ángulos para aplicaciones como monitor frontal del sistema o de escenario
- Puntos integrales de conexión para soportes de montaje JBL opcionales o de terceros
- Respuesta de frecuencia: 47Hz - 18kHz (-10dB)
- Tamaño: 27" de alto x 17" de ancho x 17,5" de profundidad.

Altavoces JBL para amplificar la sala:

- Amplificados con un LabGrup 300
- Rango de 10W a 80Wattios
- Impedancia de 8 Ohms
- Sensibilidad (2.83V 1m) 89 dB
- Respuesta en frecuencia 80 Hz – 20 KHz



Ilustración XIII. JBL R8
Amplificación sala

Altavoces Behringer MS40 “Monitores Cabina”

- Monitores activos de dos vías
- Potencia del amplificador 2 x 20 W
- Frecuencia de Respuesta 50 Hz a 25 kHz
- Woofer



Ilustración XIV. MS40
Monitores Cabina

Micrófono vocalista:

Este sistema es ideal para aplicaciones de vocalistas. El transmisor de mano SKM 135 G2, así como el receptor para montaje en rack EM 100 G2 contienen nueve grupos de frecuencias, cada uno con cuatro pre-configuraciones accesibles directamente listas para su uso inmediato.

- 1 micrófono inalámbrico SKM 135 G2 (dinámico, cardioide)
- 1 Clip para micrófono MZQ1
- 1 Unidad de fuente de poder NT2-1
- 2 antenas telescópicas
- 1440 frecuencias UHF sintonizables para recepción libre de interferencia
- Transmisión absolutamente confiable y rango extendido debido a elevada potencia de salida RF, Recepción de diversidad real de alta calidad
- Silenciador de tono piloto para eliminar interferencia RF cuando el transmisor se apague
- Contiene rastreador automático que localiza frecuencias disponibles
- Transmisor y receptor con armazones metálicos resistentes

- El receptor contiene menú de operación fácil de usar vía una pantalla iluminada
- Compresor/expansor HDX para sonido cristalino
- Transmisor y receptor equipado con indicador de “Batería Baja”
- Función mute para silenciar el transmisor



Ilustración XV. SKM 135 G2

Procesadores de señal Multiefectos VIRTUALIZER PRO Behringer:

Unidad multiefectos estéreo con 32 algoritmos y 5 parámetros definibles, incluye delay estéreo de hasta 5 seg, 100 presets de usuario. 24 bits.



Ilustración XVI. Virtualizer Pro Behringer

- 71 algoritmos de efectos, modulación, simulación de amplificador, distorsión y efectos especiales, así como procesamiento dinámico y psicoacústico efectivo y ecualización además de los conocidos algoritmos de reverberación VIRTUAL ROOM que se adaptan al tipo de onda.
- 7 parámetros ajustables, ecualización alta y baja, 11 combinaciones de efecto en serie o paralelo, procesamiento estéreo verdadero con la mayoría de los algoritmos y una interfaz de usuario mejorada.

- 71 algoritmos, reverb VIRTUAL ROOM, así como los diversos tipos de modulación y efectos especiales, moduladores de timbre, lo-fi, “vinilizador” y supresores de voz.
- 11 Combinación de efectos, chorus, flanger, pitch o tremolo combinados con algoritmos de reverberación o retardo.
- Permite editar hasta 7 parámetros por preajuste.

Platina CD Numark mp302:

- LCD – Displays iluminados
- Contador BPM e indicaciones de tiempo
- Pitch regulable +/-8/16%
- Jog-Wheels combinados
- Memoria Anti-Shock
- Loop continua y Cue y Hot Stutter
- Puertos Cinch (RCA)
- Salidas digitales (coaxial)



Ilustración XVII. CD Numark mp302

7.2 Descripción detallada equipo de luces

Equipo de luces WORK 48 C DMX:

- Las salidas de 24/48 canales pueden ser divididas en 2x12/2x24 para así obtener un escena en vivo y la siguiente lista para entrar, que con un simple movimiento de fader pasará de una escena a la otra.
- El back-up permite almacenar varias configuraciones de escena y secuencias para distintos eventos.
- Acceso a memoria para variar parámetros y personalizar cada montaje. En el caso de que hubiera fallos de corriente el controlador memorizaría la última posición en la que se quedó para reanudar el espectáculo en el que se interrumpió.
- Se puede realizar la edición de varios programas simultáneamente, pudiendo editar al mismo tiempo chases, escenas y secuencias de un modo totalmente independiente y simultáneo, obteniendo así una gran cantidad de efectos a partir de unas pocas memorias base. El disparo de los programas grabados puede realizarse remotamente vía MIDI.

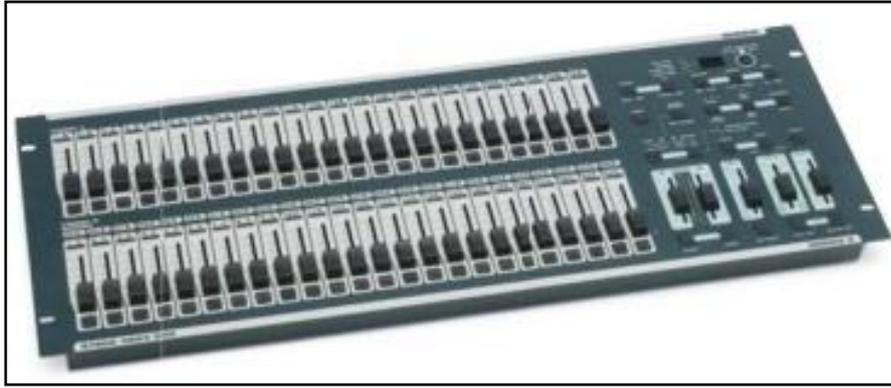


Ilustración XVIII. Mesa de luces WORK 48 C DMX, parte frontal

- 48/24 canales de control DMX para iluminación convencional.
- 96 programas de 48 pasos, total 4600 pasos.
- Conmutadores flash en todos los canales.
- Control de tiempo de fundido de 0 a 10 minutos.
- Memorización de la última posición en caso de fallos de corriente.
- Sincronización de velocidad vía Audio, MIDI y función TAP SYNC.
- Salida para disparo de máquina de humo.
- Password de protección en la grabación para evitar manipulaciones externas.
- Alimentación: DC 12 -20 V500 mA.



Ilustración XIX. Mesa de luces WORK 48 C DMX, parte trasera

Dimmer:

- Dimmer DMX D 40 K-2
- 2,2Kw por cada grupo.
- Cuatro grupos, con un total de 12 canales.

Lámparas:

- 20 lámparas de 250W

- Fresneles

Fresnel ha sido la fuente más usada de luz en los estudios de cine y televisión y teatros. El lente Fresnel que está en el extremo frontal de estas luces consiste de círculos concéntricos que concentran y difuminan la luz simultáneamente. La calidad de la luz que emiten es una mezcla ideal de luz suave y dura.



Ilustración XX. Foco Fresneles

Por el peligro potencial que representa un reflector de este peso suspendido a 3 metros del piso, además de la montura C siempre debe usarse una guaya de seguridad además de la montura. Estas se amarran alrededor de los tubos de la parrilla para evitar que se caigan si se llegase a desprender del piso.

La distancia entre la lámpara y el lente Fresnel puede ser variada en este tipo de luces para concentrar (Spot) o dispersar (flood) los rayos de luz. Esto permite ajustar rápidamente tanto el área de cobertura como la intensidad de la luz.

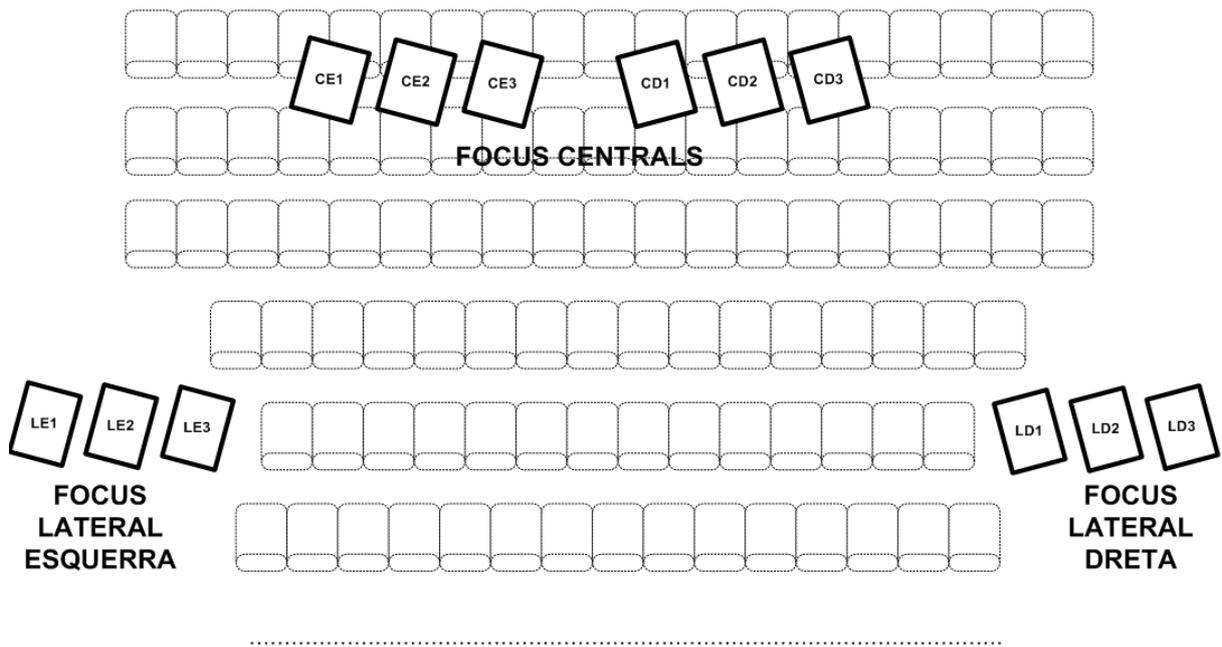
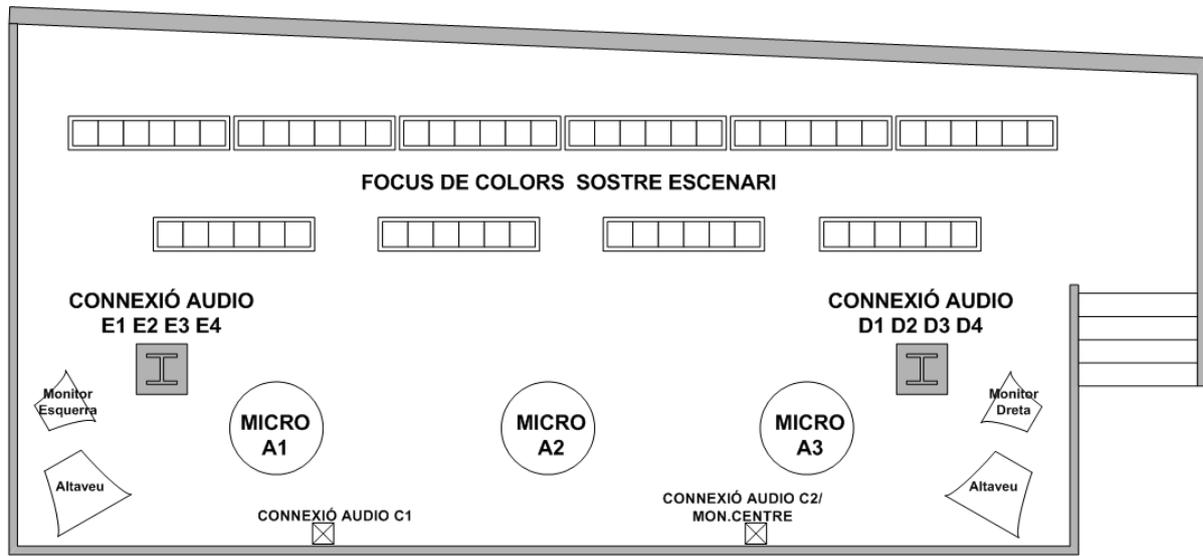
- Porta Filtros

Los porta filtros son usualmente parte de las viseras y se insertan en una ranura en el frente de la lámpara. Pueden contener:

- Uno o más filtros o rejillas para reducir la intensidad de la luz
- Uno o más difusores para suavizar la luz
- Una gelatina de color para alterar la temperatura cromática de la luz

Estos modificadores simplemente se colocan en el porta filtros al frente del instrumento

7.3 Plano situación equipos de sonido y luces



ESCALA: 1:50

FUNDACIÓ CULTURAL HOSTAFRANCS
PLÀNOL INSTAL·LACIÓ SO I LLUM TEATRE
MARZO 2009 - JUAN LEON ALEJANDRES

Ilustración XXI. Plano situación equipos de luces y sonido

Este plano de situación (Ilustración XXI.pag 42) permite localizar rápidamente donde se encuentra o bien una lámpara o una entrada de micrófono, con el objetivo de facilitar al máximo el trabajo del técnico que visita por primera vez la sala y tiene que hacer uso de todo el conjunto de dispositivos. Con la ayuda de estas fotografías se puede observar la relación que existe entre el mapa de situación de sonido y luces con los equipos de la cabina o del escenario.

- Relación equipo de sonido:



Ilustración XXII. Relación plano con equipo de sonido

La entradas que de micro E1 que encontramos en el mapa, hace referencia al canal 1 de la mesa donde se especifica una etiqueta con la E1 referente a la entra del escenario. El resto de entradas se enumeran correlativamente hasta completar todas referencias.

- Resto de componentes de sonido

Los módulos de efectos, micro inalámbrico, Platina mp3, PC, DVD y monitores de cabina están conectados a la mesa de mezclas de audio con su referencia. En esta foto queda reflejada la localización de cada uno de estos elementos.



Ilustración XXIII. Relación plano con equipo de sonido

- Relación equipo de luces:

Así como el equipo de luces sigue una coherencia entre las entradas del escenario y las etiquetas de la mesa de mezclas; las lámparas hacen referencia a la mesa de luces con una numeración similar. En el caso de la LE1, se observa que está colocada en el canal 1, en el lateral izquierdo para seguir correlativamente hasta llegar al último foco del lateral derecho.



Ilustración XXIV. Relación plano con equipo de luces

8 Mapa acústico de la sala

Para la realización del mapa acústico de la sala el alumno necesita de una serie de instrumentos de acústica y una fuente sonora emitiendo normalmente para interiores, ruido rosa.

Una vez calibrados los instrumentos, en este caso el sonómetro y la fuente sonora emitiendo ruido rosa, el alumno toma como referencia en el centro de la sala un valor representativo en torno a los 80dB. Ahora se procede al barrido de la sala, anotando en cada punto estimado, la cantidad de ruido rosa que es captado por el sonómetro dependiendo de la posición en que se encuentre de la sala.

El alumno refleja en las dos primeras tablas de resultados los datos obtenidos de dos mediciones con diferentes fuentes sonoras:

- En el caso de la primera toma, los resultados obtenidos son únicamente de la fuente sonora PA JBL EON 15-P1 emitiendo ruido rosa. Para la primera toma del mapa acústico, se ha considerado tomar como punto de referencia la butaca central de la sala, para después anotar una butaca si otra no en cada una de las 16 filas; obteniendo así 120 muestras sobre un total de 240 butacas que dispone la sala.
- En cambio en la segunda toma, queda representado los valores de la fuente sonora PA JBL EON 15-P1 añadiendo los JBL amplificando la sala. La muestra escogida este caso, es de una butaca si otro no, pero suprimiendo las filas pares. Con esto se obtiene aproximadamente 60 muestras sobre un total de 240 butacas.

Análisis de los resultados obtenidos:

- Primera toma PA JBL EON 15-P1:
 - Si se observa los resultados obtenidos de la primera toma claramente hay una pérdida importante de dB a partir de la fila ocho; la sala llega a tener una pérdida de 6dB respecto a las primeras filas. De este modo el alumno debe corregir esta pérdida complementado la sala con unos altavoces JBL para amplificar y compensar los niveles en toda la sala.

- Segunda toma PA JBL EON 15-P1 más JBL de amplificación de sala:
 - Entre la primera y la segunda toma de resultados hay una mejoría notable en la parte central y final de la sala ya que la instalación de cuatro altavoces JBL de refuerzo, dos en la fila 5 y otros dos en la fila 13 ayudan a compensar la decaída de 10dB que hay entre las primeras filas y las últimas. No por esto deja de haber una mala compensación en la sala; con la que se debe corregir los JBL de amplificación tanto en ganancia como en enfoque a aquellas zonas donde la tabla de resultados refleja que existe una pérdida y descompensación considerables de dB.

- Tercera toma PA JBL EON 15-P1 más JBL de amplificación de sala:
 - Después de colocar los altavoces JBL de amplificación, el alumno realiza una nueva toma de resultados, obteniendo una mejor considerable. Después de hacer varias tomas, modificando la posición y la ganancia de estos altavoces, se consigue equilibrar y ajustar al máximo los niveles en toda la sala, dejando una diferencia relativamente buena entre las primeras filas y la última de 3dB de máxima.

8.1 Primera toma representativa de la PA

		Butaca									
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
Fila	1	83,9	85,6	86,8	86,5	86,4	86	86,5	87	86	84,1
	2	84,5	86,3	87,1	87,2	86,8	86,8	86,9	87	86,3	84,4
	3	84,3	85,4	85,5	85,5	85,1	85,2	85,4	85,6	85,1	84,2
	4	83,4	84,4	84,5	83,4	84,4	84,9	84,6	84,3		
	5	83,2	83	83,6	82,6	83,4	83,8	82,6			
	6	82,8	83,1	82,8	83,2	82,1	83,1	82,8	82,2		
	7	81,8	81,4	81,7	82,5	81,1	81,9	81,8	82		
	8	81,4	81	81,5	80	81,1	80,5	81,3			
	9	80,8	80,6	80,4	79,9	80	80,3	80,3			
	10	80	80	79,3	79,1	80,2	79,7	80			
	11	79,7	79,3	78,7	78,6	79,6	79,1	79,5			
	12	79,3	78,9	78,3	77,8	78,8	78,5	79			
	13	78,5	78	77,4	77,6	78,6	78,1	77,9			
	14	77	77,6	76,9	77,5	78,3	77,1	77			
	15	76,9	77,9	77,1	77,7	78,1	77	76,9			
	16	76,8	77,3	76,5	77	77,3	77	77			

Leyenda	
Valor referencia	80 dB
Valor Máximo dB	87,2 dB
Valor Mínimo dB	76,5 dB

8.2 Segunda toma representativa de la PA + refuerzo JBL

		Butaca									
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
Fila	1	84,2	85,7	86,6	86,3	85,9	85,2	86,8	85,5	84,6	84,2
	3	84,3	85,8	86,2	85,4	85,6	84,8	85,9	86	85,2	84,7
	5	84,4	83,6	84,5	84,1	84,1	84,4	83,9			
	7	83	83,3	83	83,1	83,1	82,9	82,9	83		
	9	82,5	82,5	82	81,4	82,3	82,1	81,7			
	11	82,1	82,2	81,6	81,5	82,2	82,2	82,6			
	13	83,1	82,4	81,6	82,1	82,6	82,8	83,5			
	15	82,3	82,8	81,7	82,4	82,5	82,5	81,6			
	16	82,3	81,7	81,6	82	81,9	82	81,5			

Leyenda	
Valor referencia 83,1 dB	
Valor Máximo 86,8 dB	
Valor Mínimo 81,3 dB	

8.3 Tercera toma PA + refuerzo corrigiendo posición de enfoque y ganancia de los JBL de refuerzo

		Butaca									
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
Fila	1	84,3	85,8	86,5	86,1	86	86,3	86,8	85,4	84,9	84,2
	3	84,4	85,8	86	85,3	85,5	85,1	86	86,1	85,3	84,7
	5	85,1	85,2	85,1	85,3	85,2	85,3	85			
	7	84	84,2	84,1	84	84,3	84,2	84,1	84		
	9	83,5	83,4	83,1	83,1	83,2	83,3	83,5			
	11	83,1	83	83,1	83	83	83,2	83			
	13	84,1	84,5	84,2	84	84,3	84	84,2			
	15	83,9	84	84,2	84	84	83,9	83,8			
	16	83,6	83,7	83,9	83,8	83,8	83,8	83,7			

Leyenda	
Valor referencia 84 dB	
Valor Máximo 86,8 dB	
Valor Mínimo 83 dB	

50 Mapa acústico de la sala

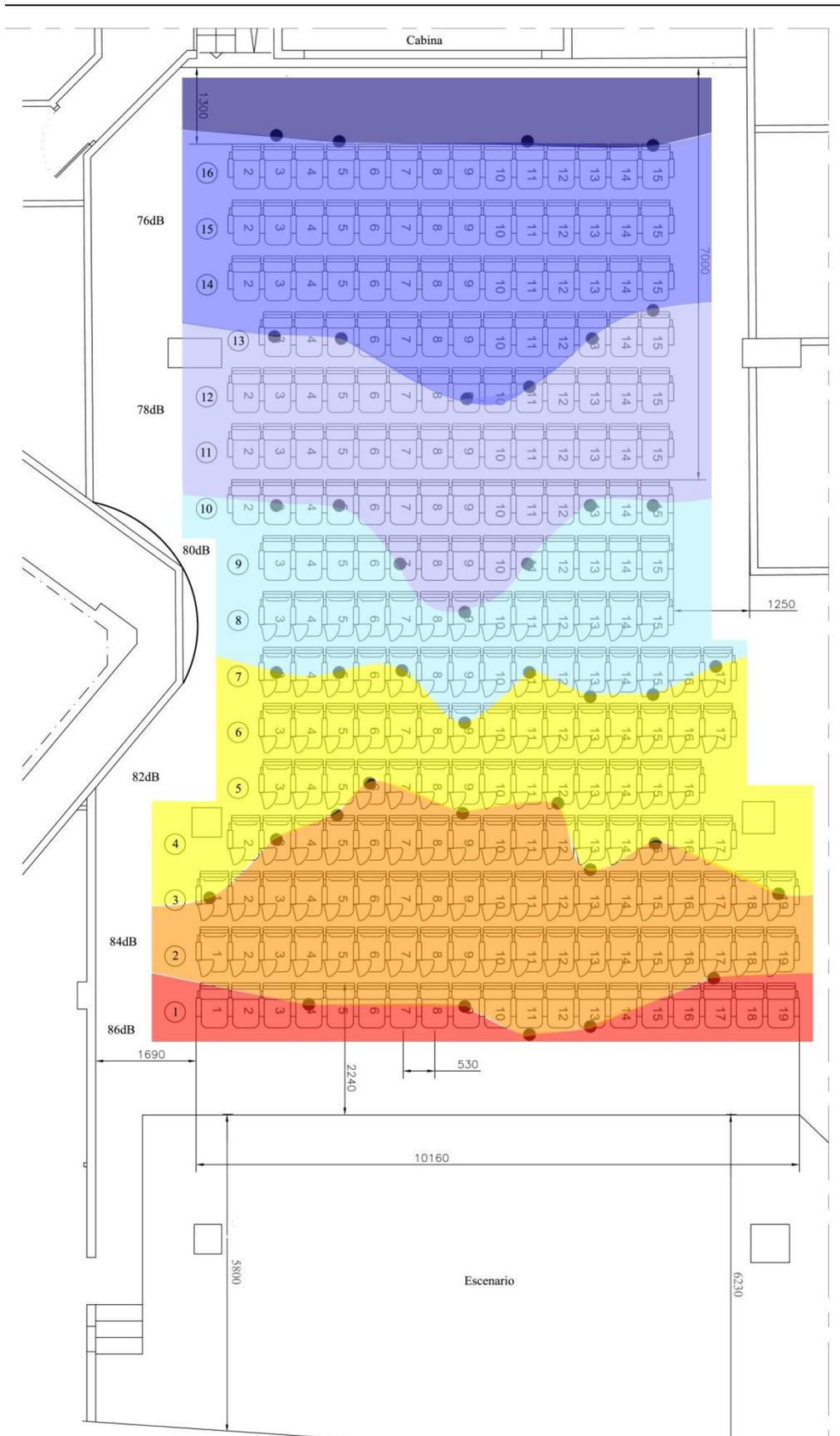


Ilustración XXV. Mapa presión sonora primera toma.

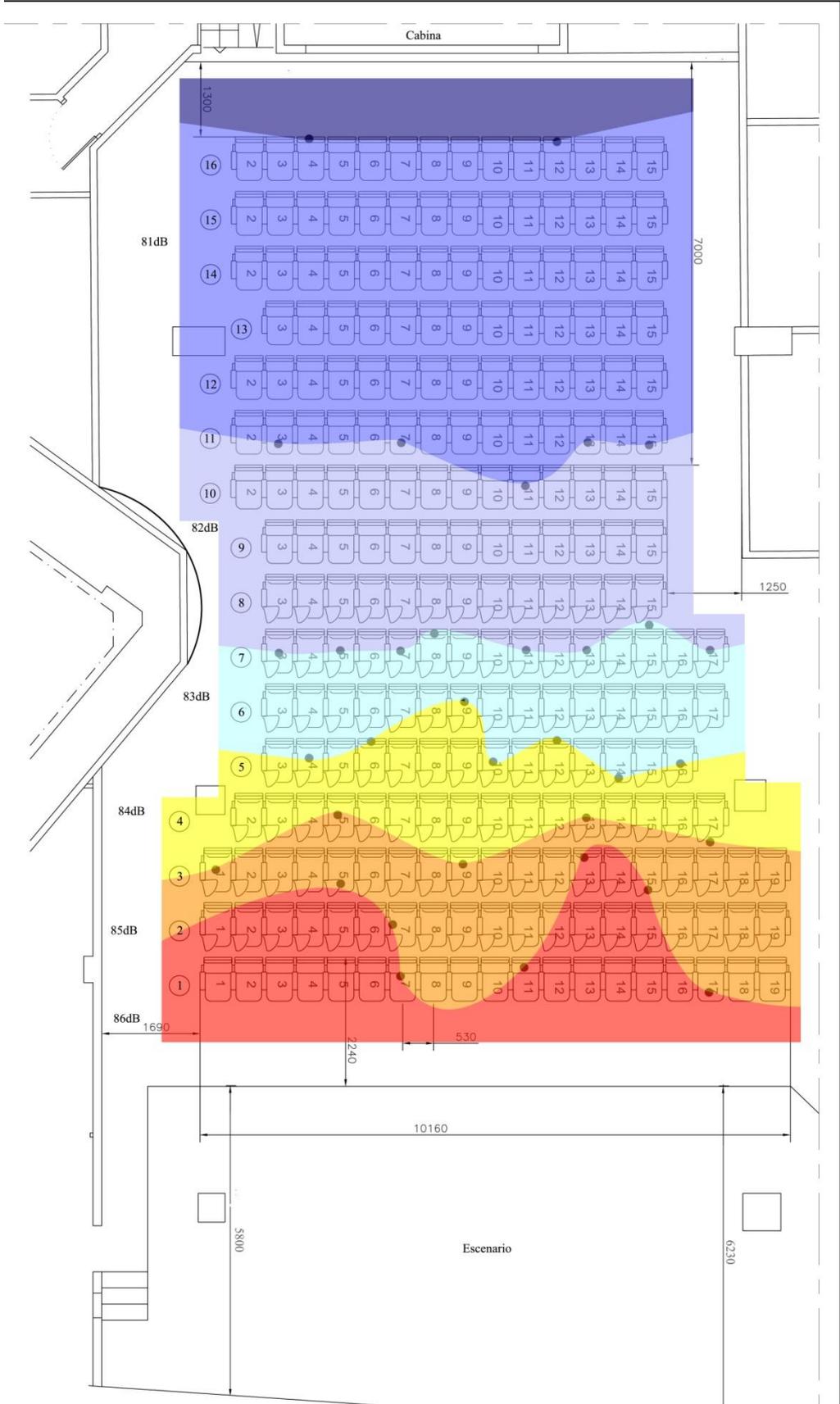


Ilustración XXVI. Mapa presión sonora segunda toma.

52 Mapa acústico de la sala

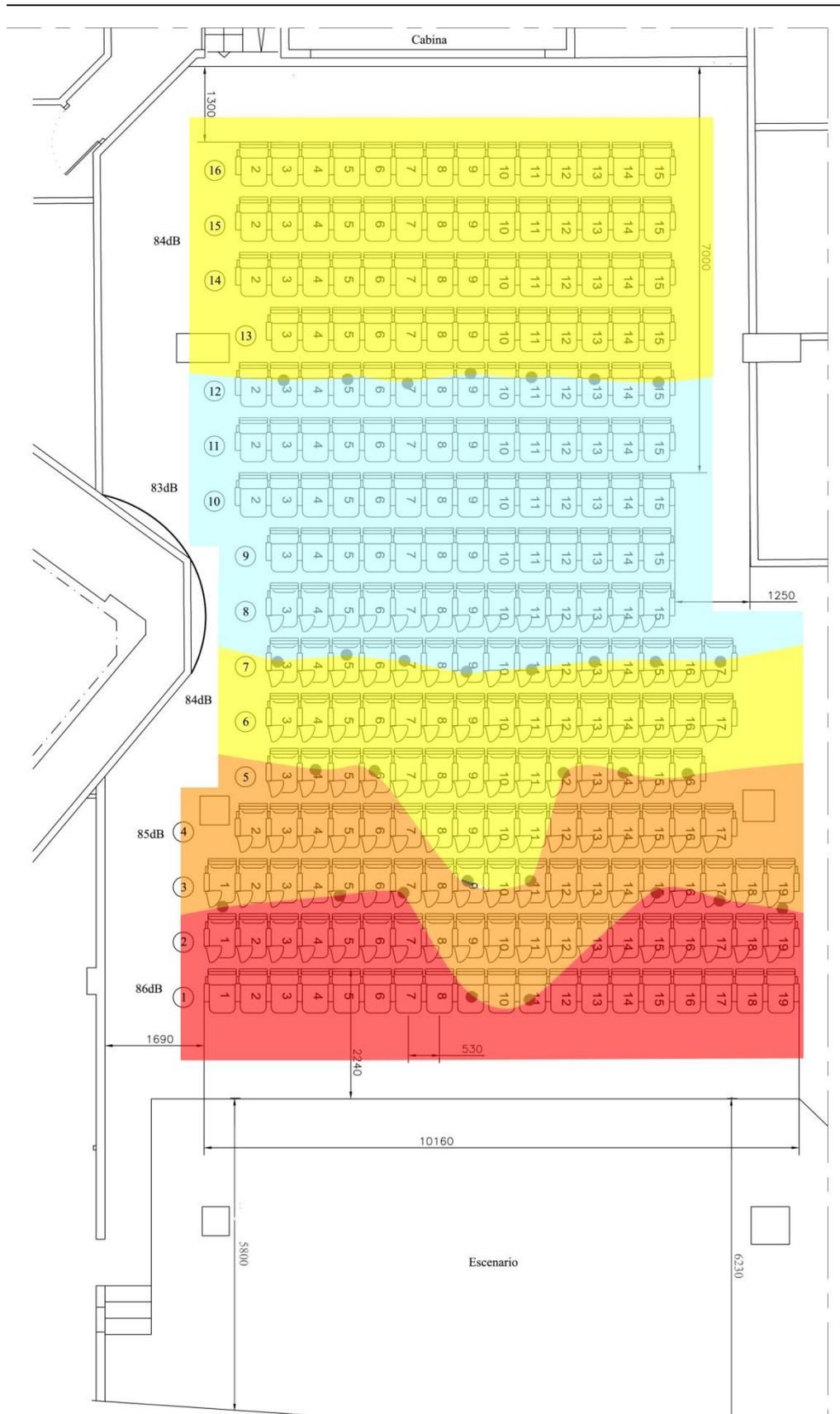


Ilustración XXVII. Mapa presión sonora tercera toma.



LLEGENDA

- BE 25** MÀQUINA BE-25
- E** BLOC AUTÒNOM DE ENLLUMENAT D'EMERGENCIA I SENYALITZACIÓ.
- PF 38** EXTINTOR MANUAL DE POLS SECA
- CO2** EXTINTOR MANUAL DE CO₂
- DETECTOR DE FUMS
- DETECTOR TÈRMIC
- CENTRALETA ALARMA CONTRANCENDIS
- POLSADOR I BRUNZIDOR ALARMA
- RECORREGUT D' EVACUACIÓ
- SORTIDA EVACUACIÓ PLANTA O EDIFICI
- ELECTROMAN
- SECTOR INCENDIS

SUPERFÍCIE ÚTIL : 938,60m²

SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA : 1.086,60m²

substitueix a:	substituit per:	R: 20/01
l'enginyer industrial:	la propietat:	1
PROJECTE: LLICÈNCIA AMBIENTAL DE L'ESCOLA JOAN PELEGRÍ.		
propietari:	C/ CONSELL DE CENT n. 14-16 I C/ TORRE D'EN DAMIANS n. 6	Barcelona GENÈR 2008
emplaçament:	FUNDACIÓ CULTURAL HOSTAFRANCS.	
plànol de:	P. SOT. -1. NIVELL -1. DISTR. SUPERFÍCIES, CONTRANCENDIS.	E: 1/100

Il·lustración XXVIII. Plano planta subterránea 1

9 Informe de mantenimiento sala Joan Pelegrí

Para poder llevar a cabo un buen funcionamiento de la sala el alumno ha reflejado una serie de pautas a seguir con las que ayudaran al técnico de sala y mantenimiento, Javier Merchan a gestionar y resolver las diferentes incidencias lo más rápidamente.

- Protocolo de mantenimiento:
 - o Con la ayuda de la hoja de control preventivo semanal y la hoja de ocupaciones, el técnico de sala deberá anotar todas las incidencias para comunicárselo al responsable de la sala, Xavier Cuspinera y este asignará las tareas de reparación a los diferentes responsables:
 - Eléctrico: Andrés Fernández
 - Sistemas de riesgos laborales y Sistema de refrigeración: Miquel Guash
 - Sistema Audiovisual: Javier Merchan

A continuación se refleja detalladamente todos los elementos que encontramos en los diferentes espacios de la sala y los pasos a seguir en caso de que se requiera una posible reparación o sustitución:

Sala de control

- Control del panel eléctrico
 - o Corriente proyector
 - o Corriente Dimmer
 - o Corriente iluminación sala
- Dimmer
 - o Comprobación de fusibles de cada uno de los 24 canales
 - o Cableado de cada canal
- Control sistema de refrigeración
 - o Control del panel de puesta en marcha del sistema de refrigeración

En este caso se debe tener en cuenta que todas las incidencias serán eléctricas, exceptuando el Dimmer (controlador de las lámparas) que en el caso de que se necesite reparar más queda reflejado los pasos a seguir para la reparación.

Sala

- Escenario
 - Comprobación cada semana
 - Telón, pantalla proyector, cuadro de luces, entradas de micro, tomas Ethernet, luces escenario y lámparas, enchufes, luces de emergencia, escalera.
- Patio de butacas
 - Comprobación cada 3 meses
 - Etiqueta numeración asientos
 - Desperfecto en la butaca o en el suelo

Todas las incidencias deben quedar anotadas en la hoja de mantenimiento preventivo semanal para informar de las incidencias al responsable de la sala, Sr Xavier Cuspinera y que este las comunique al personal apropiado para la reparación.

Sistema de refrigeración:

- Mitsubishi n700
 - Limpiar filtros cada 4meses y aplicación antibacteriano
 - Revisión presión manguera cada estación
 - Comprobación general cada semana
 - Temperatura correcta
 - Comprobación de controles

En el caso de una avería se anotará en la hoja de incidencias para que el Sr. Andrés Fernández pueda proceder a la reparación.

Sistema de iluminación de sala:

- Iluminación escenario
 - o Dimmer DMX 40
 - o Mesa de mezclas de luces

Todo este material se reparara en:

PALMUSIC

C/. La Bordeta, 4

BARCELONA - 08014

TLS. 93.423.28.25

info@palmusic.net

<http://www.palmusiconline.com/index.asp>

- Iluminación patio de butacas
 - o Ojos de buey y apliques alógenos

Todo tipo de incidencias eléctricas se deberá de poner en contacto con el Sr. Andrés Fernández, trabajador del centro escolar.

Cabina

- Inventario de micrófonos:
 - o 6x Shure SM58
 - o 1x Sennheiser Inalámbrico ew 135 G2

Todo material de micrófonos se repara en:

POWER 94 S.L

C/. Muntaner, 30

BARCELONA - 08011

TLS. 93 323 55 27 - 93 56 27

FAX: 93 323 54 47

info@power-94.com

<http://www.power-94.com/>

- Inventario de equipo de sonido
 - Platina CD Numark mp302
 - Procesadores de señal Multiefectos VIRTUALIZER PRO Behringer
 - Altavoces JBL “Refuerzo”
 - PA JBL EON 15-P1
 - Mesa de mezclas Yamaha MG20-6C
 - Ecualizadores gráficos dbx

Todo este material de sonido se repara en:

PALMUSIC

C/. La Bordeta, 4

BARCELONA - 08014

TLS. 93.423.28.25

info@palmusic.net

<http://www.palmusiconline.com/index.asp>

- Inventario de cableado:
 - Cables Canon XL-R
 - Jack Mono – Jack Mono
 - Jack Stereo – Jack Stereo
 - RCA a Mini Jack
 - Conectores de Jack hembra a Jack Macho
 - VGA hembra a VGA macho. Cable del proyector a portátil.
 - Canon a RCA

Todo este material lo repara el responsable técnico de la sala, en caso de no se pueda reparar se substituirá por la compra de uno nuevo.

- Sistema informático
 - o PC, pantalla, línea telefónica, teléfono.

Todo este servicio informático, corre a cargo del servicio técnico informático del colegio Joan Pelegrí. Se informará vía incidencia sobre la plataforma del campus virtual del centro.

Dirección web incidencias informáticas:

<http://virtual.joanpelegri.org:8082/mod/forum/view.php?id=417>

Sistema de riesgos laborales

- Salidas de emergencias
- Alumbrado de emergencia
- Equipamiento de incendio y alarma
 - o Sistema detector de incendio
 - o Bocas de riego de incendio
 - o Extintores de incendio

En el caso del sistema de riesgos laborales, se debe seguir el mismo protocolo, anotando la incidencia y comunicando en este caso al responsable, Miquel Guash para que tome las medidas oportunas.

9.1 Hoja mantenimiento semanal

Tècnic: Data:

Manteniment preventiu setmanal TEATRE

Taula de so

APARELL	CORRECTE	INCIDENCIA	COMENTARI
Àudio PC			
Àudio CD			
Balanç			
Monitors			
Micròfon			

Taula de llum

COMPROVACIÓ	CORRECTE	INCIDENCIA	COMENTARI
Llums			
Black-out			
Faders			

Ordinador

APARELL	CORRECTE	INCIDENCIA	COMENTARI
Ordinador			
Cable VGA			
Cable àudio portàtil			

Projector

APARELL	CORRECTE	INCIDENCIA	COMENTARI
Projector			
Comandament			

Comprovacions

APARELL	CORRECTE	INCIDENCIA	COMENTARI
Pantalla			
Selector Vídeo/PC			
Llums sala			
Altaveus cabina			
DVD			
Sistema de refrigeració			

COMENTARIS:

9.2 Hoja de ocupación de la sala de actos

Full d'ocupació teatre

DATA:

		ENTRADA	SORTIDA
EMPRESA QUE DEMANA L'OCUPACIÓ		CLAUS	
COMPANYIA		CLAUS	
TEL. RESPONSABLE			

	ENTRADA	REPÀS	SORTIDA	OBSERVACIONS
RESPONSABLE DE L'OCUPACIÓ				Nº PASSES ()

Cabina				
Equip de so				
Equip de llums				
Micròfons				
Cables àudio, allargs elèctrics.				
Projector i pantalla projecció				
Ordinador portàtil amb connexió Internet				
Sistema de refrigeració				
Taula i mantell				
Vestidor				
Altres				

Satisfacció i observació del ocupant:

10 Plataforma Web para la reserva del la sala

Con el propósito de mejorar la activada y agilizar las reservas de la sala. Se ha incorporado a la plataforma Web de centro escolar www.joanpelegri.com con la ayuda del jefe de la gestión de los servicios informáticos Herminio Manzano; un apartado para la reserva de la sala con la ayuda de un formulario.

En este link se puede acceder a la página de las reservas donde se encuentra toda la información para obtener contacto con la persona encargada de la gestión de las instalaciones, el Sr. Xavier Cuspinera <http://virtual.joanpelegri.org:8082/course/view.php?id=35>. Una vez dentro tenemos que hacer clic sobre el link de “Formulari per a la reserva d’espais”

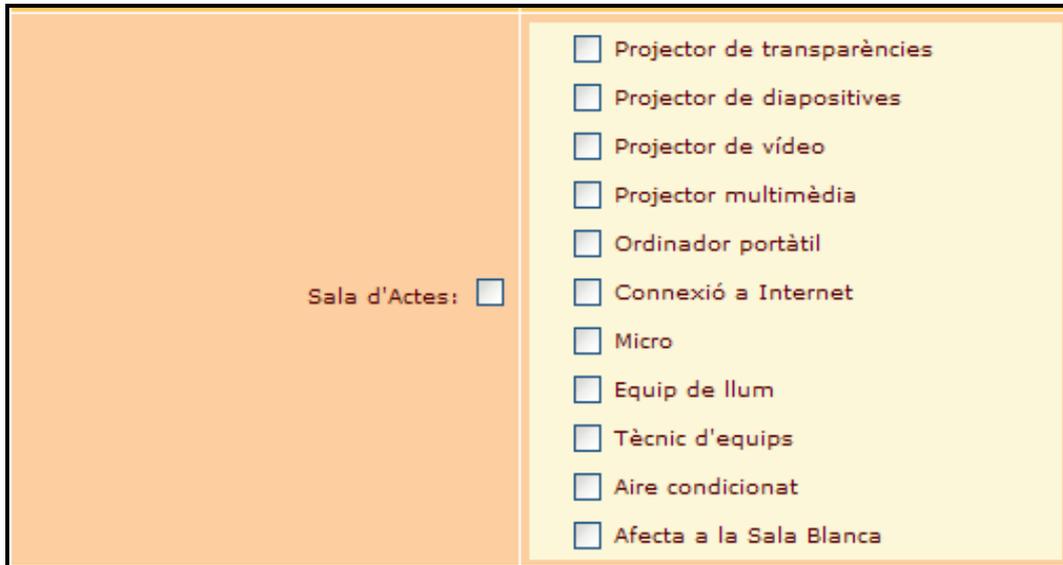
The screenshot shows a web form for reserving a room. The header includes the school name 'Escola Virtual de la Fundació Cultural Hostafranc Joan Pelegrí' and a navigation menu: 'Inici » IE-ROE » Recursos » Formulari per fer la reserva d'espais'. Below the header, the form title is 'FCH Formulari per reservar i llogar espais de la FCH'. The form contains several sections:

- Personal Information:** Fields for 'Sisplau, el teu nom i cognoms:', 'la teva adreça de correu electrònic:', and 'el teu telèfon de contacte:'.
- Description:** A text area for 'Descripció de l'activitat que es vol fer a l'espai demanat:'.
- Reservation Date and Time:** Dropdown menus for 'Dia:', 'Mes:', and 'Any:' (set to 2006), and input fields for 'Hora d'inici:' and 'Hora d'acabament:'.
- Room Selection and Features:** A list of rooms with checkboxes:
 - Sala de conferències Joan Pelegrí:
 - Aula Joan Pelegrí:
 - Sala d'Actes:
 - Sala Blanca:
 - Capella:
 - Sala d'esbarjo:
- Equipment and Amenities:** Checkboxes for various features:
 - Col·locació de cadires
 - Projector de transparències
 - Projector de diapositives
 - Projector multimèdia
 - Ordinador portàtil
 - Connexió a Internet
 - Video i televisió
 - Micro i altaveus
 - Aire condicionat
 - Ventiladors
 - Afecta a la Sala d'Actes
 - Afecta a la Sala Blanca
 - Clau de les portes
 - Micro i altaveu
 - Cuina

On the right side, there is a yellow box with the text: 'Espai web propi del Club Natació Joan Pelegrí'.

Ilustración XXIX. Formulario de reserva la sala de actos en la web del centro.

En la ilustración XXX, se aprecia una ampliación del formulario de la sala de actos donde se refleja la serie de servicios que ofrece la sala. El cliente deberá seleccionar los servicios que esté interesado, para después enviarlo haciendo clic sobre el botón enviar; enviándolo al responsable Xavier Cuspinera.



Sala d'Actes:

- Projector de transparències
- Projector de diapositives
- Projector de vídeo
- Projector multimèdia
- Ordinador portàtil
- Connexió a Internet
- Micro
- Equip de llum
- Tècnic d'equips
- Aire condicionat
- Afecta a la Sala Blanca

Ilustración XXX. Servicios disponibles en la sala de actos

Este formulario quedará archivado en un fichero informático de titularidad de la FCH de nombre BDGAFCH registrado con el código de inscripción 2061910352 para facilitar únicamente la gestión de la solicitud del cliente.

Les pre-reserves d'espais fetes a través d'aquest formulari estaran pendents de confirmació telefònica, fax, correu electrònic o presencial per part dels interessats, però tindran data i hora de validesa des de la pre-reserva feta a través d'aquest formulari.

La Fundació Cultural Hostafrancs, a través del servei de lloguer d'instal·lacions, es posarà en contacte amb els interessats subscriptors d'aquesta pre-reserva, per tal de confirmar i fixar els termes del lloguer o la cessió dels espais.

Vull rebre informació de l'Escola i la Fundació Cultural Hostafrancs per correu electrònic: Sí No

La Fundació Cultural Hostafrancs posa en el seu coneixement que les dades que voluntàriament ens facilita seran incloses a un fitxer informàtic de titularitat de la FCH de nom BDGAFCH registrat amb el codi d'inscripció 2061910352 amb la única finalitat de gestionar la seva sol·licitud i mantenir-li informat de les nostres activitats.

Vostè té dret d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició.

Per exercitar els drets esmentats anteriorment, pot dirigir-se a la secretaria de la Fundació Cultural Hostafrancs a Barcelona, carrer Consell de Cent nº14.

Accepto les condicions de tractament de la informació d'aquest formulari i vull procedir a l'enviament de les dades:

Ilustración XXXI. Base de datos FCH

Con esto se quiere mejorar las gestiones a la hora de realizar una reserva de la sala de actos, no tan solo a nivel interno del centro, sino facilitar al nuevo cliente interesado en realizar conferencias, reuniones, convenciones o presentaciones; un primer contacto sencillo rellenando un pequeño formulario. Si el cliente precisa de más información técnica de la sala, se deberá acudir a la descarga del informe técnico de la sala, donde encontrará toda la información necesaria para saber si las características de las sala cumplen los requisitos necesarios para realizar actos como, conciertos, obras de teatro, actuaciones...

11 Fotografías sala de actos



Ilustración XXXII. Mesa de sonido



Ilustración XXXIII. Ecuadores y Efectos



Ilustración XXXIV. Mesa de luces

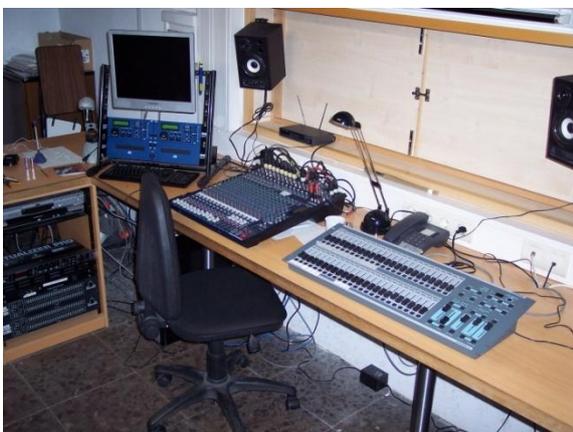


Ilustración XXXII. Cabina de control



Ilustración XXXV. Reproductor Cd



Ilustración XXXVI. Patio de butacas



Ilustración XXXVII. Patio de butacas



Ilustración XXXVIII. Patio de butacas



Ilustración XXXIX. Patio de butacas



Ilustración XLII. Torreta de focos



Ilustración XLIII. Lámparas escenario



Ilustración XLIV. PA y monitor



Ilustración XLV. PA y monitores



Ilustración XLVI. Pasillo derecho



Ilustración XLVII. Salida emergencia

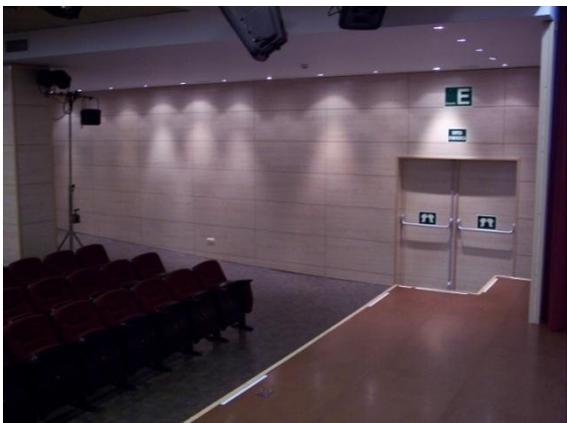


Ilustración XLVIII. Salida emergencia



Ilustración XLIX. Escenario



Ilustración L. Extintor escenario



Ilustración LI. Aseo vestidor



Ilustración LIII. Panel eléctrico



Ilustración LIV. Rack informático



Ilustración LVI. Control telón



Ilustración LVII. Control aire acondicionado

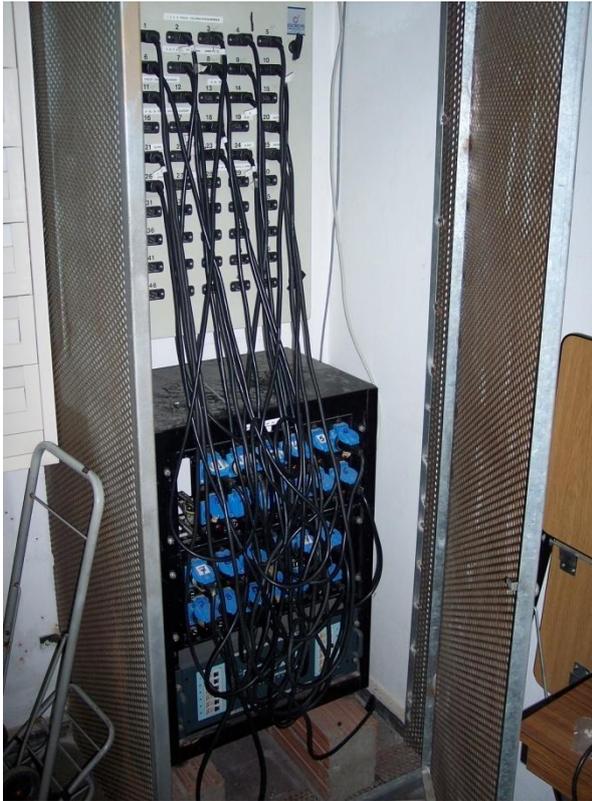


Ilustración LVIII. Patch dimmer



Ilustración LIX. Dimmer



Ilustración LX. Escalera a escenario



Ilustración LXI. Escalera a cabina de control

12 Conclusiones

Una vez acabado el proyecto, hay que mirar atrás desde una perspectiva crítica. En cuanto a las expectativas iniciales del proyecto se han cumplido todas, ya que se propuso la elaboración de varios informes técnicos sobre la sala y el proyecto final cumple con todos los requisitos.

En un principio, el proyecto, tenía que englobar dos informes técnicos, los que fueron definidos en las respectivas reuniones, pero con el factor de mejorar mucho más la situación actual de la sala Joan Pelegrí, se han elaborado un informe con el análisis del mapa de presión sonora de la sala. No solo con esto se ha ampliado el proyecto, sino que se han añadido diferentes funcionalidades que se tenían en mente y que bajo previa aprobación del cliente han quedado reflejadas en el proyecto.

El hecho de ampliar el proyecto con las diferentes necesidades que el alumno tenía en mente y que veía necesarias aportar a este, ha aportado al cliente mayor satisfacción, ya que el resultado obtenido ha sido satisfactorio.

La realización de este proyecto ha servido para repasar conceptos de acústica, trabajar con material especializado, como el sonómetro NL-05, manejar nuevo software AutoCad, para la realización de los planos. Otras herramientas también como el Photoshop CS3 para los mapas de presión sonora, han ayudado a ampliar conocimientos de grafismo.

En cuanto a los informes técnicos de la sala, han aportado una ampliación de conceptos técnicos sobre los aparatos de audio e iluminación, así como toda la parte de seguridad o eléctrica. El proceso de investigación de cada uno de los componentes de la sala ha supuesto un gran esfuerzo que ha aportado una ampliación de conocimientos.

Tanto el uso de herramientas nuevas, software especializado y la investigación técnica de la sala ha supuesto problemas ya que para realizar los planos, se requieren unos conceptos medianamente elevados para obtener un resultado óptimo. Aun teniendo en cuenta esto, se ha podido explotar al máximo y los resultados obtenidos han sido satisfactorios.

Otro punto a favor y el más importante, ha sido la posibilidad de hacer un proyecto dirigido a una empresa. La motivación por parte del alumno y la necesidad de la empresa por este proyecto ha sido llevada a cabo con gran complejidad y ha aportando a la empresa unas mejoras que eran totalmente necesarias. Con esto, se ha conseguido abrir la oportunidad de negocio, que servirá para próximos proyectos.

Para terminar, después de todos estos meses de trabajo en este proyecto resulta más fácil hacerse a la idea de la envergadura y el número características que se pueden determinar cuándo realizas el análisis de una sala a nivel técnico. El hecho de acotar el proyecto a la realización del mapa de presión sonora, deja abierto las posibilidad de realizar muchos más análisis con los que aprender y mejorar la situación actual de la sala.

13 Bibliografía

Libros de textos consultados para la realización del proyecto:

- [1] J.Llinares, A.Llopis, J.Sancho. Acústica Arquitectónica y Urbanística. Universidad Politécnica de Valencia. 1996. ISBN 84 7721 441 7.
- [2] M. Recuero López. Técnicas de Grabación Sonora. IORTV (Instituto Oficial de Radiotelevisión Española). 1993. ISBN 84 86984 84 X.
- [3] Udo Zölzer. Digital Audio Effects DAFX. Wiley. 2002. ISBN 0 471 49078 4.
- [4] C. Tribaldos. Sonido Profesional. Paraninfo. 1999. ISBN 84 283 1880 8.

Espacios web visitados para la realización del proyecto:

Espacio dedicado a la acústica:

- [1] <http://www.acusticaintegral.com/masmedia.htm>
- [2] <http://www.masquesonido.com/tienda-a/STAGE4824/comentarios/STAGE-4824-DMX.html>

Espacio del Boletín oficial del estado

- [1] <http://www.boe.es>

Espacio dedicado a salas de ocio musical:

- [1] http://www.salarazzmatazz.com/salas/sala_01.html
- [2] <http://www.salacaracol.com/equipo/rider.pdf>

Espacio oficial de empresa Senneheiser:

- [1] http://www.sennheiser.com/sennheiser/home_de.nsf

Espacio oficial de empresa Musicstore:

- [1] http://www.musicstore.com/es_ES/ESP/Numark-MP-302-/art-DJE0001754-000

Espacio oficial de empresa Palmusiconline:

- [1] <http://www.palmusiconline.com/>

Espacio dedicado a la descripción de conceptos:

[1] http://usuarios.lycos.es/pacolorente/TeatrosRomanos/11Vitrubio_Teatro7.htm

[2] <http://www.all-biz.info/es/buy/goods/?group=1039505>

[3] http://acusticaweb.com/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=65&Itemid=87

Web sobre la historia del teatro:

[1] <http://www.teatro.meti2.com.ar/tecnica/iluminacion/laluzylosinstrumentos/laluzylosinstrumentos.htm>

[2] http://expertos.monografias.com/home.asp?tip=usu&id=5&item=pregunta&id_item=186667&idr=141617

Anexos

14 Contenido del Cd

Los CDs adjuntados en la memoria contienen:

- Una carpeta con nombre “Fotos sala de actos Joan Pelegrí”, que contiene fotografías de toda la sala de actos.
- Un archivo.pdf con nombre “Memoria” que contiene la parte escrita del proyecto.
- Un archivo.doc con nombre “Artículo”, que contiene el artículo sobre este proyecto.
- Un archivo.doc con nombre “Resumen”, que contiene el artículo sobre este proyecto.

