

MA12 INSTALACIONES DE AUDIO – VIDEO Y ESCÉNICAS EN AUDITORIO Y SALAS POLIVALENTES

SISTEMAS DE IMAGEN

- **PROYECCIÓN FRONTAL**

- **Fundamentos teóricos**

El diseño del sistema de proyección frontal de un recinto, debe tener en cuenta los siguientes aspectos: distancia del observador más alejado de la imagen (d_{\max}), distancia del observador más cercano (d_{\min}), iluminación ambiente de la sala, durante la proyección y resolución de la imagen.

Estos cuatro parámetros van a determinar el tamaño de la imagen, la resolución de la misma y la potencia lumínica que debe tener el proyector. A parte, habrá aspectos arquitectónicos del propio recinto que acotaran estos parámetros teóricos, como puedan ser la altura de la sala, la pendiente de la platea o la existencia de cuatro jácenas sobre el patio de butacas, que tienen entre 0,97 y 1,50 metros

Para una correcta visión de la imagen, un observador debe situarse entre una distancia mínima igual a dos veces la altura de la imagen, y una distancia máxima de diez veces esta altura de imagen.

$$2H < d < 10H$$

La altura de la imagen (H) deberá ser, como máximo la mitad de d_{\min} y como mínimo un décima parte de d_{\max} .

A partir de los planos de planta del auditorio se determinan d_{\max} y d_{\min} , que tienen los siguientes valores:

$$d_{\min} = 6.25 \text{ m}$$

$$d_{\max} = 20.90 \text{ m}$$

Así pues, la altura óptima de la imagen para este auditorio será

$$2.090 \text{ m} < H < 3.125 \text{ m}$$

Otro aspecto a considerar a la hora de determinar la altura de la imagen, es comprobar que no hay obstáculos entre los observadores peor situados y la imagen.

En el caso de este auditorio, existen cuatro jácenas sobre el patio de butacas que pueden obstaculizar la visión de un observador muy alejado. Esto determinará hasta qué distancia del techo podrá llegar la parte superior de la imagen. Trazando los rayos de visión del observador de la última fila, con la jácena más cercana al escenario (la que nos da el peor de los casos) y con la imagen situada en paralelo detrás de la mesa presidencia, a 4.41 metros respecto al inicio del escenario, obtenemos la altura máximo a la que puede situarse la imagen. Esta altura es h_1 .

$$h_1 = 4.97 \text{ m}$$

A parte, existirá otro obstáculo que se deberá salvar, en la primera fila. Un observador situado en esta primera fila debe poder ver bien la parte inferior de la imagen, sin que los oradores, situados de pie y en la línea frontal de presidencia, se interpongan entre este observador y la imagen. Esta altura es h_2 .

$$h_2 = 2.27 \text{ m}$$

De manera que estos dos parámetros más, h_1 y h_2 , marcarán los límites inferior y superior de la imagen, es decir que la altura máxima de la imagen ($H_{\text{máx}}$) será:

$$H_{\text{máx}} = h_1 - h_2$$

Es decir

$$H_{\text{máx}} = 2.70 \text{ m}$$

Que es un valor correcto ya que se encuentra dentro de los márgenes de visión óptima.

Para poder proyectar imágenes en alta definición (HD 1080p) se requerirá que la imagen tenga una relación de aspecto de 16/9, de manera que el ancho de imagen que se podrá obtener con $H_{\text{máx}}$, será $W_{\text{máx}}$.

$$W_{\text{máx}} = \cdot H_{\text{máx}}$$

Por lo tanto,

$$W_{\text{máx}} = 4.80 \text{ m}$$

- **Fundamentos técnicos**

A partir de las dimensiones que debe tener la imagen, se tendrán que determinar otros factores técnicos que caracterizan a la imagen, como la potencia lumínica del proyector y la óptica que deberá necesitar.

Dado que, en un alto porcentaje, el uso principal del auditorio será el de cursos y conferencias, la tecnología óptima de proyección es la de triple LCD. En esta tecnología, la luz se divide en tres y se hace pasar a través de tres paneles de cristal líquido (LCD), uno para cada color fundamental (rojo, verde y azul); finalmente las imágenes se recomponen en una, constituida por píxeles, y son proyectadas sobre la pantalla mediante la lente. Frente a otras tecnologías, como la DLP, esta tecnología es más eficiente (imágenes más brillantes) y produce colores muy saturados, que para el uso del auditorio será muy adecuado.

Según varias recomendaciones, la iluminación media de una sala de conferencias debe de estar alrededor de los 100 - 300 lux, aunque los diferentes grados de iluminación se darán según sean actos con un público asistente “pasivo” o “activo”. Es decir, un público que deba (o no) intervenir, o que no deba (o no) tomar notas, etc. Teniendo en cuenta, pues, esta iluminación (que incidirá en la pantalla) y los

metros cuadrados de imagen que se tendrá (12.96 m²), se calculará la potencia lumínica necesaria.

En el peor de los casos, habrá, delante de la pantalla de proyección, unos 3500 lúmenes, **por lo tanto se deberán contrarrestar esta iluminación instalando un proyector que tenga una potencia de, al menos, 7000 ANSI lúmenes.**

Finalmente, para que las jácenas no se interpongan entre la pantalla y el propio proyector, se opta por situar el proyector de vídeo colgado de un soporte para techo collado en una de las vigas. Según se sitúe en una jácena o en otra, las distancias focales variarán. En la siguiente tabla se relaciona la jácena con la distancia focal que necesita.

Jácena	Distancia Jácena - Pantalla	Distancia Focal
1	2.59 m	F 0.54
2	6.79 m	F 1.41
3	11.03 m	F 2.29
4	15.26 m	F 3.18

-

- **CAPTACIÓN DE IMAGEN**

- **Fundamentos teóricos**

El diseño de un sistema de captación de imagen para un auditorio debe tener presente los siguientes aspectos para ser plenamente eficiente:

- La presidencia de la sala se debe poder captar desde, al menos, dos cámaras, para garantizar la transición de imágenes de plano general a plano corto.
- Las primeras filas de la platea deben poder ser captadas, en plano corto, desde, al menos, una cámara.
- Las cámaras del sistema deben poder captar imágenes a muy baja iluminación.

- El sistema de producción de vídeo debe poder ser operado por una sola persona.

A parte de estos aspectos fundamentales a la hora del diseño, además, hay que tener en cuenta la definición a la cuál se va a producir la señal de vídeo que estará relacionada directamente con la utilización que se quiera hacer de esta señal (si será para uso interno únicamente, si se enviará a otras partes del edificio, si esta señal se enviará fuera del edificio, etc.)

- **Fundamentos técnicos**

Esta sala se equipará con una sola cámara aunque se dejará la preinstalación de dos más, para que el sistema pueda ser ampliado en el futuro.

El sistema de captación de imagen deberá producir una señal de vídeo basada en la Recomendación BT.709-5 de la *International Telecommunication Union* (ITU), que especifica los valores de los parámetros de la norma de televisión de Alta Definición para la producción y el intercambio internacional de programas.

Las cámaras deberán ser del tipo PTZ (Pan&Tilt&zoom), controladas a distancia desde la cabina de control técnico mediante un panel de control al uso, o mediante memorias pregrabadas en un sistemas de control “ad-hoc” para este auditorio. La comunicación entre la unidad central de control y las cámaras deberá hacer según indica el protocolo Quick-Connect™, y el sistema deberá poder ser controlador desde un sistema de control Crestron®.

- **REPRODUCCIÓN DE CONTENIDOS**

- **Fundamentos teóricos**

El sistema de reproducción de contenidos de un auditorio deberá ir en consonancia con la tipología de actos que allí se deban celebrar.

En este auditorio, dedicado en pleno a actos relacionados con la palabra, se podrán realizar tres tipos de actos:

- Tipo I: Conferencia, curso, congresos y convenciones.
- Tipo II: Actos oficiales (ayuntamiento, Consell, Govern, etc.)
- Tipo III: Artes escénicas en pequeño formato (monólogos, pequeños conciertos, etc.)

Para los actos del tipo I, los contenidos de vídeo que deban ser reproducidos en el auditorio, se deberán poder hacer desde ordenadores portátiles que los propios oradores traigan consigo, desde el escenario. Además, estos tipos de actos requerirán poder reproducir vídeo desde reproductores de vídeo en Alta Definición. Además se deberá poder lanzar presentaciones (powerpoint, prezi, etc.) desde un ordenador ubicado en la cabina de control.

Para la tipología II, de formato de evento, se podrá requerir que los actos se complementen con algún vídeo, que deberá poder ser reproducido desde un reproductor de vídeo en Alta Definición.

Para la tercera tipología de acto, se podría requerir alguno de los sistemas de reproducción que se han indicado en los dos apartados anteriores.

- **Fundamentos técnicos**

El auditorio se equipará con un reproductor de vídeo en alta definición, ubicado en el control técnico, y se dejará la preinstalación para conectar dos ordenadores, también desde el mismo control técnico del auditorio.

Además, será necesario equipar al auditorio con una infraestructura de cajas de conexión que conectarán el escenario y la cabina de control técnico. Estas líneas de conexión, con sus respectivas cajas de conexión, deberán tener, al menos, estas conexiones:

Cajas 1, 2 y 3 (frontal escenario): 1 VGA In, 1 HDMI In, 1 VGA Out y 1 HDMI Out.

Cajas 4 y 5 (traseras escenario): 1 VGA Out y 1 HDMI Out

Caja 6 (control): 4 VGA In, 4 HDMI In y 4 VGA Out

El transporte de estas señales, entre el escenario y la cabina de control, así como también las señales que se deberán enviar desde la sala de control hacia el sistema de proyección se hará codificando y descodificando estas señales para que se puedan transportar a grandes distancias (entre 50 y 125 metros), sin que estas se degraden.

- **GESTIÓN DE SEÑALES DE VÍDEO**

- **Fundamento teórico**

Las instalaciones de vídeo en recintos de gran tamaño, como pueda ser un auditorio, están caracterizadas por tener que varios orígenes y varios destinos de estas señales. Es por ello que es preciso que la instalación tenga un sistema de

gestión de señales, que permita encaminar las señales hacia sus destinos de una manera cómoda, intuitiva y de bajo coste operativo.

- **Fundamento técnico**

El sistema de vídeo del auditorio, y por extensión el de toda la instalación tendrá los siguientes orígenes y destinos.

Origen		Destino	
1(HDMI)	Tomas escenario	Proyector	1(HDMI)
2(HDMI)	Reproductor DVD	Tomas escenario	2(HDMI)
3(HDMI)	PC control (prev.)	Monitor control	3(HDMI)
4(YUV)	Cámara		4
5(YUV)	Tomas escenario		5
6			6
7			7
8			8

SITEMA DE SONORIZACIÓN

- **SISTEMA DE P.A.**

- **Fundamentos teóricos**

- **Nivel de presión sonora**

El nivel de presión sonora L_p , constituye la forma más habitual de expresar la magnitud de un campo sonoro.

Se mide en dB (decibelios) SPL.

En cualquier punto de la audiencia, el valor del nivel de presión sonora global L_{pw} , deberá ser igual o superior a 80 dB SPL para palabra. Ello permitirá una presencia de sonido suficiente así como una buena inteligibilidad para un ruido de fondo de hasta 55 dB SPL.

Los cálculos realizados en el presente documento son en CAMPO DIRECTO (nivel de presión sonora proporcionado por los altavoces de forma directa, sin intervención del recinto) y CAMPO TOTAL (nivel de presión sonora teniendo en cuenta el recinto mediante estimaciones de tiempo de reverberación). En general, los cálculos se realizan para diferentes bandas de octava (500, 1000 y 4000 Hz), aproximándonos a lo que serían las bandas graves, medias y agudas.

- **Uniformidad de cobertura**

La uniformidad de cobertura se define como el grado de homogeneidad que

presenta el nivel de presión sonora en un recinto dado. Cuanto menores sean las fluctuaciones de este nivel, mejor será la uniformidad de cobertura obtenida.

Se tendrá como objetivo mantener una uniformidad de cobertura de ± 3 dB en el 90% de la audiencia. Un correcto acondicionamiento de la sala (geometría, revestimientos interiores, etc.) nos hará tener esta uniformidad deseada.

• Inteligibilidad (STI)

Nos informa del grado en que el mensaje es entendido por el oyente en un punto determinado del recinto. Se puede calcular por diferentes procedimientos siendo el Índice de Transmisión de la Palabra (STI, del inglés "Speech Transmission Index") de los más fiables y conocidos.

La inteligibilidad depende de la relación entre el nivel SPL del mensaje y del ruido de fondo existente, efectos de enmascaramiento, el tiempo de reverberación (a mayor tiempo de reverberación menor inteligibilidad).

Teniendo un ruido de fondo y un tiempo de reverberación adecuado (elementos que quedan fuera del objeto del presente documento y que serían parte del correspondiente estudio acústico), con un sistema de refuerzo electroacústico bien diseñado, el STI debería ser mayor a 0,45.

STI	Valoración subjetiva
0.75-1	Excelente
0.6-0.75	Muy buena
0.45-0.6	Buena
0.3-0.45	Correcta
0.25-0.3	Pobre
0-0.25	Inaceptable

Tabla 2.1: Correspondencia entre STI y la valoración subjetiva de la inteligibilidad (según normativa EN ISO 9921: Feb. 2004)

Dado que no se dispone de mediciones acústicas de la sala en cuanto a tiempo de reverberación y ruido de fondo, se han estimado a partir del volumen de la sala y de los criterios acústicos generales. Asimismo, en el cálculo, se tendrán en cuenta

efectos de enmascaramiento y ruido de fondo por resultar en valores más desfavorables.

- **Fundamentos técnicos**

En esta sala se van a realizar, básicamente, eventos de palabra. En caso de que se use para música, ésta se tratará en la mayoría de los casos, de música suave (cámara, jazz, etc.). Se prima el criterio estético, por lo que se desea que los altavoces sean lo más pequeños posible.

Para todo ello, se propone el uso del sistema de line array micro de Martin Audio. Se incluye también opción de refuerzo de subgraves.

El sistema propuesto se compone de 12 módulos Omniline® por lado. Para este array es recomendable que se complete con dos subgraves del tipo S15+ por lado.

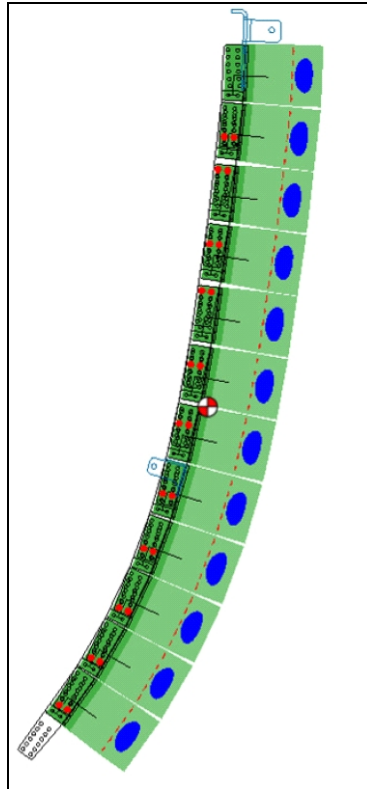


Figura 2.1: Line array con 12 módulos de Omniline)

Todo ello ira amplificado con etapas de la serie T de MC² (para el array, subs y frontfills) el procesado se realizará mediante Ti1048 de MC2.

Para la correcta cobertura en primeras filas se propone 3 recintos Martin Audio AQ5.

- **Descripción de los recintos acústicos**

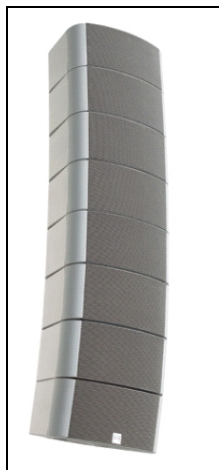
- **Martin Audio OmniLine®**

Se propone realizar el sistema de PA de escenario con 12 módulos Omniline® por lado. Omniline® es el micro line array de Martin Audio, cada módulo tiene unas dimensiones de 115x246x198 mm (AlxAnxPr), de diseño moderno y estético. El sistema Omniline® suministra una cobertura de audio consistente con una precisión sin precedentes. Complementando los motores especialmente diseñados por Martin Audio y técnicas de alineación mecánicas, el único procesamiento necesario será una simple ecualización y limitación. Para ello, un potente software optimiza la posición y ángulos entre módulos para conseguir la mejor cobertura según los parámetros introducidos por el usuario (área de cobertura, límites del recinto, etc.).

Es un sistema de 2 vías con crossover pasivo. Tiene 2 altavoces de 3,5" y 5" tweeters soft dome de 0,55". Tiene una dispersión horizontal de 100° y 5° en vertical.

La potencia por módulo es de 50W AES (200W pico). La sensibilidad es de 84 dB en baja frecuencia hasta 92 dB en altas frecuencias.

Estas cajas se pueden suspender del techo mediante el accesorio ASF20023 del que se pueden suspender un máximo de 32 módulos. Existen también accesorios para instalar en pared.



*Figura 2.2: Fotografía Line array
8xOmniline*

- **Martin Audio S15+**

Para la reproducción de subgraves se proponen dos recintos Martin Audio modelo

S15+.

El recinto MARTIN AUDIO S15 es un sistema de subgraves para extender e incrementar la potencia total de la baja frecuencia. El recinto dispone de 1 altavoz de 15" fabricados para soportar las típicas largas excursiones de la reproducción de subgraves. Su diseño asegura la sintonización óptima y reduce las resonancias.

El altavoz admite 750W AES y tiene una sensibilidad de 101 dB @ 1W/1m. El recinto presenta una respuesta frecuencial uniforme (± 3 dB) en el margen de 45 Hz a 120 Hz y una impedancia nominal de 8 Ω .

Las dimensiones son 470 x 690 x 496 mm (An x Al x Pr) y pesa 38.5 Kg.

- **Martin Audio AQ5**

Es una caja acustica que incorpora 2 altavoces de 5,25" de tecnología ICT™ (transductor acoplado inductivamente) óptimamente orientados para una cobertura lo más amplia y suave posible (120°x60°). Los diafragmas de alta frecuencia excitados mediante el acoplamiento inductivo, evitan que el tweeter se queme como ocurre en muchos recintos acústicos de similar tamaño. La tecnología ICT™ también elimina la necesidad de un crossover ya que el acoplamiento inductivo ya tiene una función de transferencia adecuado para el tweeter. El recinto admite una potencia de 75W AES y 300W de pico y presenta una sensibilidad de 91dB@1W/1m. La respuesta frecuencial uniforme (± 3 dB) va desde 120Hz a 20kHz y presenta una impedancia de 4 a 16 Ω . seleccionable mediante conmutador externo. Las dimensiones son 172 x 282 x 180 mm (al x an x pr) y pesa 3,5 Kg.

- **Amplificación y procesamiento de señal de audio**

- **Etapas MC² serie T**

Para la amplificación se eligen unas etapas MC2 modelos:

- T3500 (para amplificar señal de Omniline y S15+)
 - T500 (para amplificar señal de AQ5)

Estas etapas entregan la siguiente potencia en función de la impedancia y el modo en que trabaja:

Impedancia	8Ω	4Ω
Stereo	950 W/ch	1700 W/ch
Bridge	3300 W	

Tabla 2.1: Potencia entregada por una etapa MC² mod. T3500

Impedancia	8Ω	4Ω
Stereo	175 W/ch	250 W/ch
Bridge	500 W	

Tabla 2.2: Potencia entregada por una etapa MC² mod. T500

De entre las características principales de MC² serie T destacan las siguientes:

- Amplificación clase A/B complementaria que proporciona la máxima calidad sonora
- Sofisticado sistema de monitoraje de temperatura y carga del amplificador
- Circuitos de control y protección contra cortocircuito, voltaje continuo en las salidas, aumento de temperatura, fallo de componentes, etc. desconectando las salidas si un fallo se produce.
- Ventiladores de bajo ruido y velocidad variable
- Limitador de “clip” paralelo que evita daños en el altavoz a causa de señales saturadas, pero solo es audible mientras actúa, habitualmente será transparente.
- Encendido suave de protección
- Tarjetas cross-over opcionales
- Protección contra sobretensiones de entrada

Las dimensiones de la T3500 y T500 son 88 (2U) x 482 x 428 mm (Al x An x Pr) y pesan 22,5 Kg y 15Kg respectivamente.

• **Procesador MC² Ti1048**

Para el procesado se usará el procesador-matriz MC² Ti1048. Este dispositivo

incorpora las herramientas básicas de un procesador como son controles de ganancia, ecualización, limitadores, retardos temporales y además incorpora una matriz de ruteado 4x8.

De entre sus características destacamos:

- 4 entradas / 8 salidas totalmente configurables. 8 ecualizadores paramétricos por entrada. 9 ecualizadores paramétricos por salida.
 - Convertidores de 24 bit a 96k asegurando un ancho de banda más allá de los 30KHz y un margen dinámico de más de 112 dB.
 - Limitadores transparentes para la protección de los sistemas de altavoces.
 - Teclas frontales de acceso rápido a menús y a presets de usuario.
 - Reloj y calendario a tiempo real permiten la configuración de llamadas automáticas a presets sin necesidad de intervención del usuario.
 - GPIO interface, además del conexión frontal por USB y RS485, para acceso remoto.
 - Se integra con la serie de amplificación Ti de MC2 operando todo el sistema con el software
 - Dimensiones: 44(1U) x 482 x 300 mm. Peso: 3,3 Kg.
- **Memoria de cálculo**

- **Premisas**

- A fin de obtener los resultados más cercanos a la realidad y poder calcular los diferentes parámetros acústicos se ha partido de unas hipótesis realizadas a partir de la información de usos principales de la sala.

Según el uso supuesto, especificado en el apartado 2.a de este documento y el volumen de la sala ($\approx 1540 \text{ m}^3$) calculado a partir de los planos se ha estimado tanto el tiempo de reverberación (RT) como ruido de fondo a partir de criterios acústicos generales, esto presupone que se debe haber realizado el correspondiente estudio acústico de la sala.

Así, la sala, debería tener aproximadamente un RT según se muestra en la Figura 3.1 y un ruido de fondo menor que la curva estándar NC-30 (Figura 3.2).

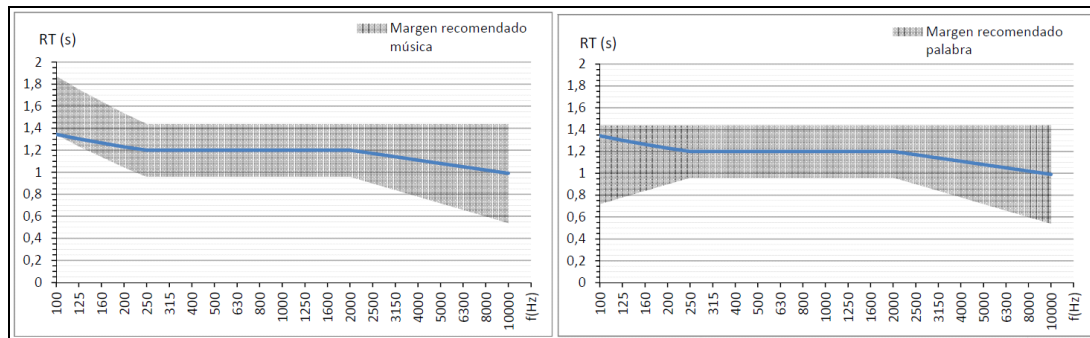


Figura 3.1: Tiempo de reverberación estimado en función de la frecuencia (en sg).

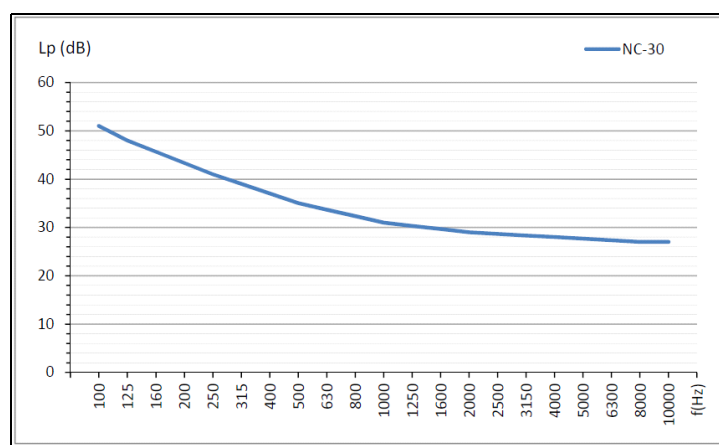


Figura 3.2: Ruido de fondo estimado (dB SPL)

A partir de los planos se realiza un modelo informático para posteriormente realizar las simulaciones electroacústicas mediante el software EASE Jr ver 4.3.9. El software calcula los diferentes parámetros mediante teoría acústica estadística, por lo que los resultados quedan circunscritos dentro de las propias limitaciones del método de cálculo.

A partir de los planos facilitados se realiza un modelo informático para posteriormente realizar las simulaciones electroacústicas, con el software Omniline® para opción Line array Omniline.

El sistema Omniline utiliza un software específico muy preciso donde se harán los cálculos iniciales que luego se trasladarán al software EASE.

A continuación se muestran unas perspectivas del modelo informático con el software Omniline y EASE:

EDIFICIO PARA USOS TURÍSTICOS Y SOCIOCULTURALES Y ADECUACIÓN DE ESPACIOS LIBRES EN EL CALÓ DE S'OLI, SANT JOSEP DE SA TALAIA, IBIZA

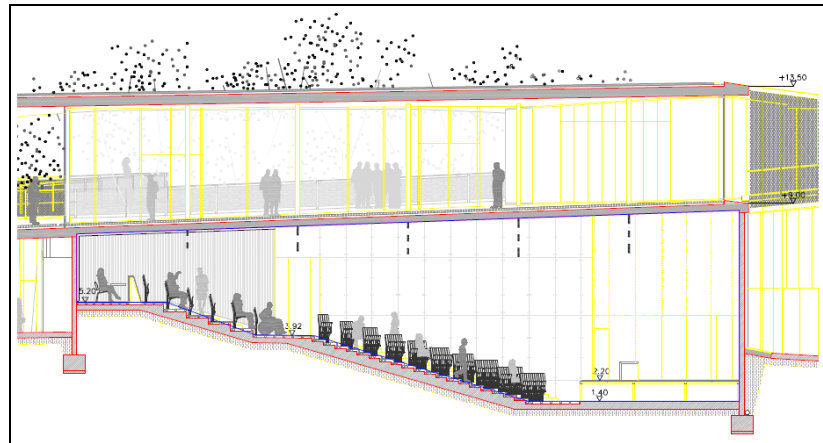


Figura 3.3: Esquema sección del recinto.

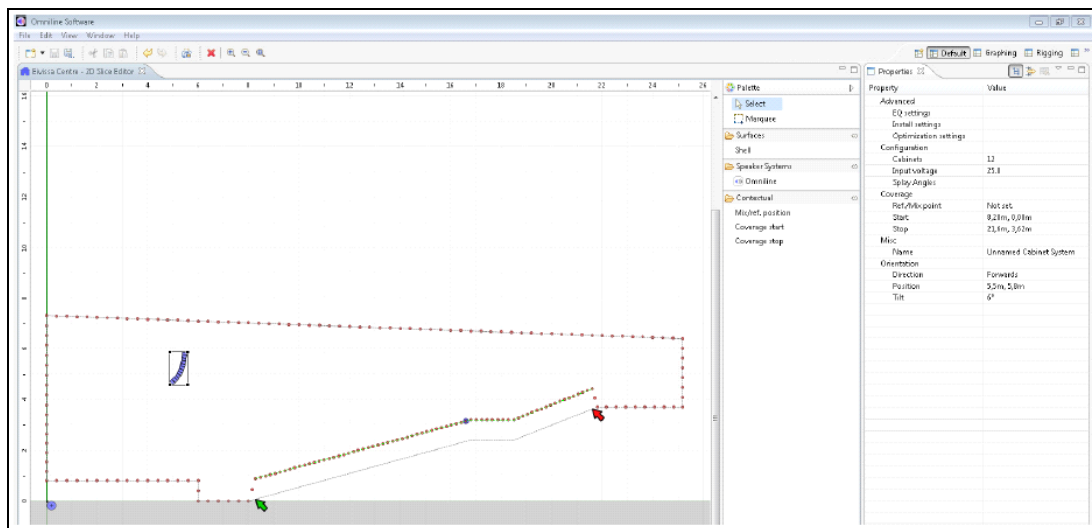


Figura 3.4: Modelo informático con los recintos acústicos representados con altavoces opción Omniline.

EDIFICIO PARA USOS TURÍSTICOS Y SOCIOCULTURALES Y ADECUACIÓN DE ESPACIOS LIBRES EN EL CALÓ DE S'OLI, SANT JOSEP DE SA TALAIA, IBIZA

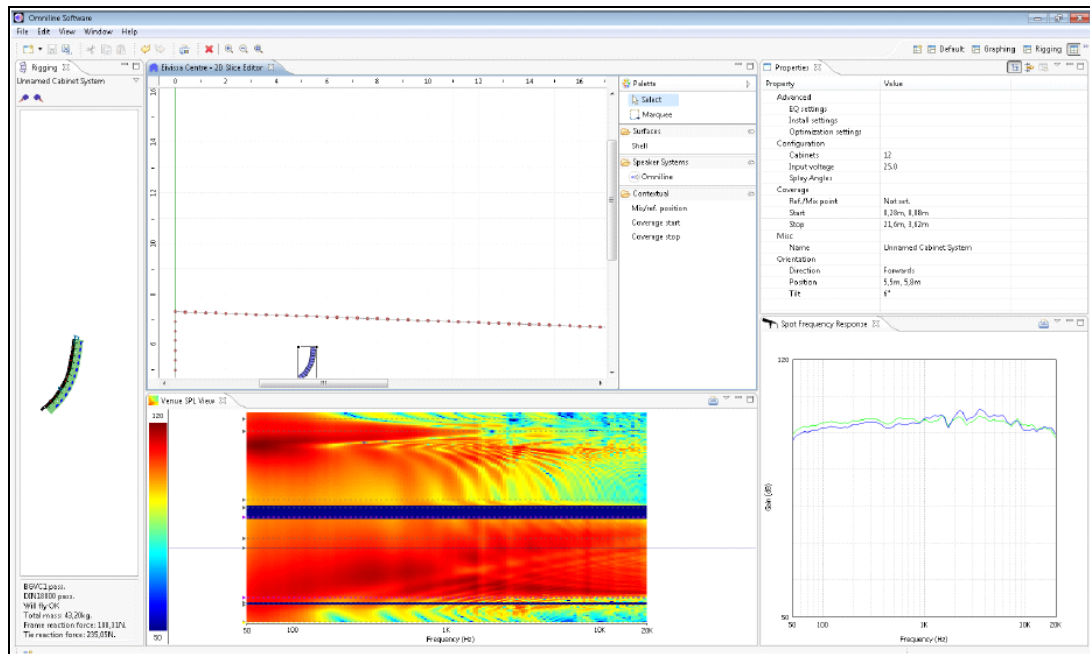


Figura 3.5: Modelo informático del software OMNILINE con los recintos acústicos representados.

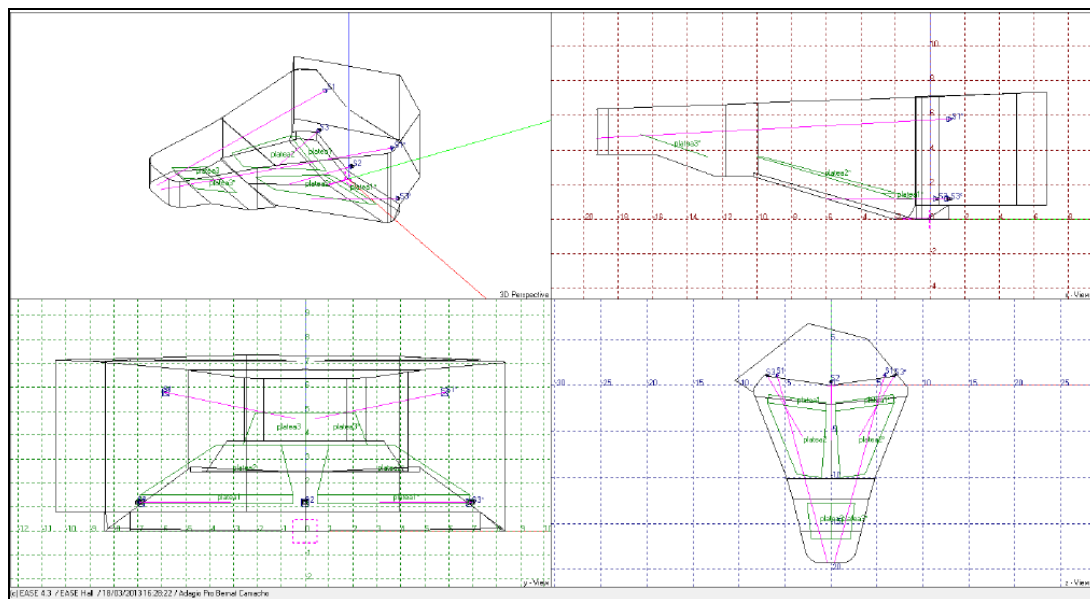


Figura 3.6: Modelo informático del software EASE con los recintos acústicos representados.

EDIFICIO PARA USOS TURÍSTICOS Y
SOCIOCULTURALES Y ADECUACIÓN DE ESPACIOS
LIBRES EN EL CALÓ DE S'OLI, SANT JOSEP DE SA
TALAIA, IBIZA

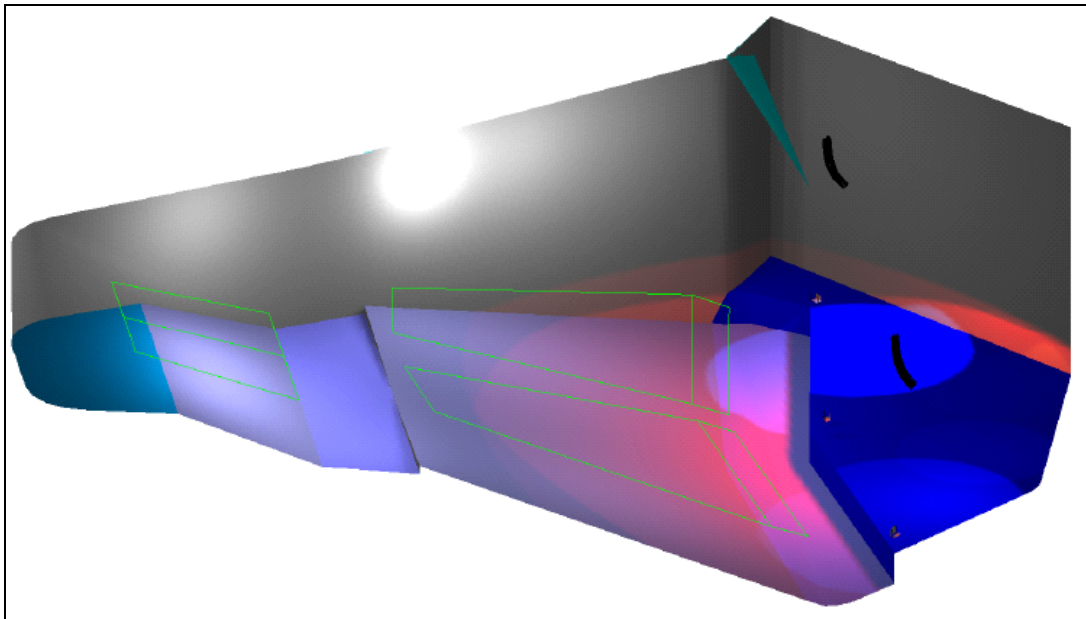
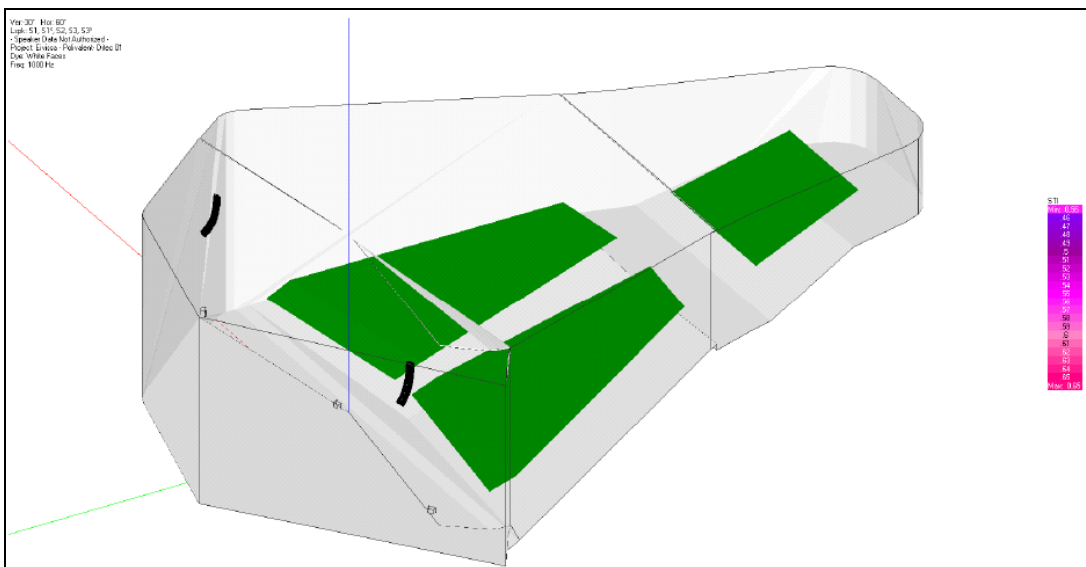


Figura 3.7: Vista en perspectiva modelo informático



*Figura 3.8: Zonas de cálculo (áreas de audiencia en verde) y
recintos propuestos*

- Cálculos y resultados software Omniline®
- Nivel de presión sonora (SPL) campo directo en área audiencia

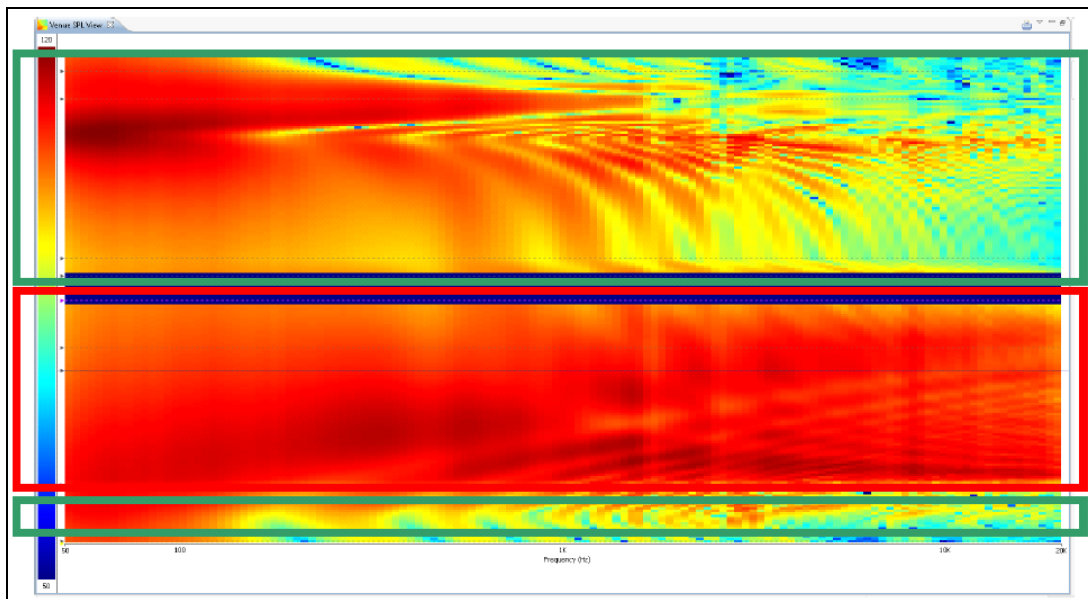


Figura 3.9: Nivel de Presión Sonora. Index Plot a lo largo del recinto

(Niveles SPL en frecuencia respecto puntos de medida en el recinto).

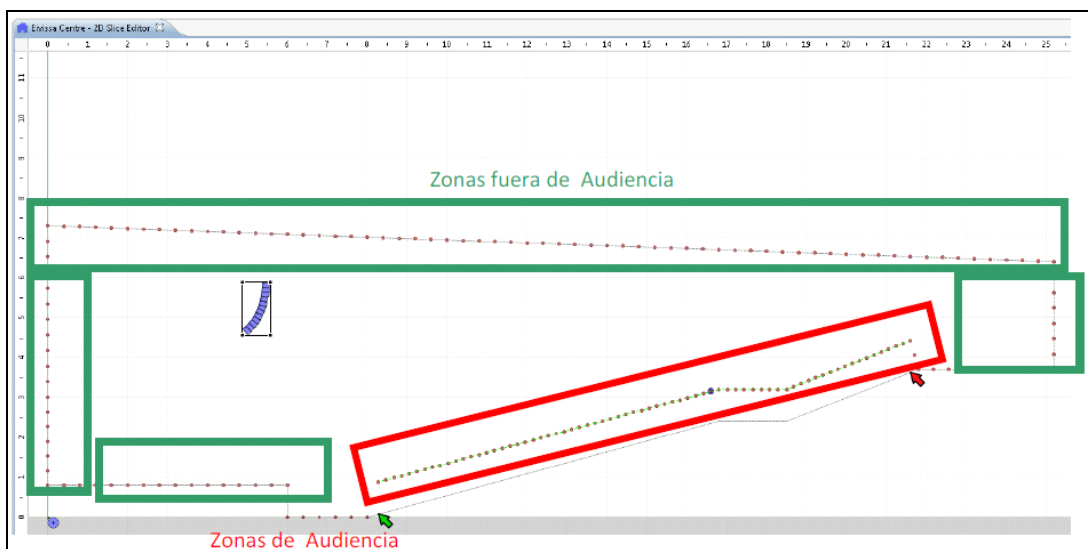
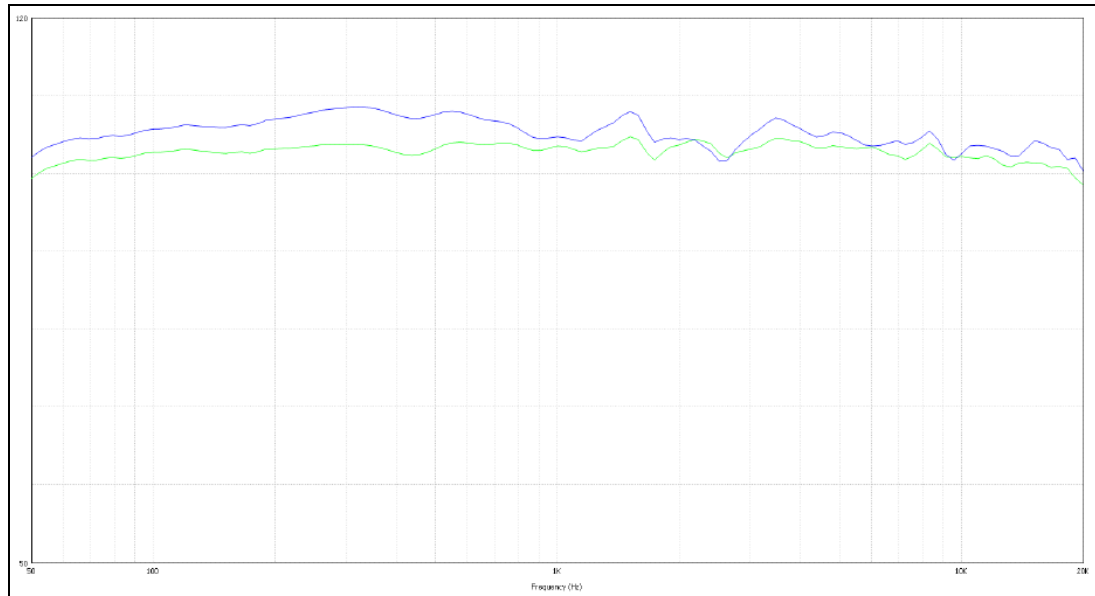


Figura 3.10: Puntos de análisis en el perfil de la sala. Se observa como en el área de audiencia se realiza con mayor resolución

EDIFICIO PARA USOS TURÍSTICOS Y
SOCIOCULTURALES Y ADECUACIÓN DE ESPACIOS
LIBRES EN EL CALÓ DE S'OLI, SANT JOSEP DE SA
TALAIA, IBIZA



*Figura 3.11: Respuesta en frecuencia en zona central audiencia.
En verde media en toda la sala.*

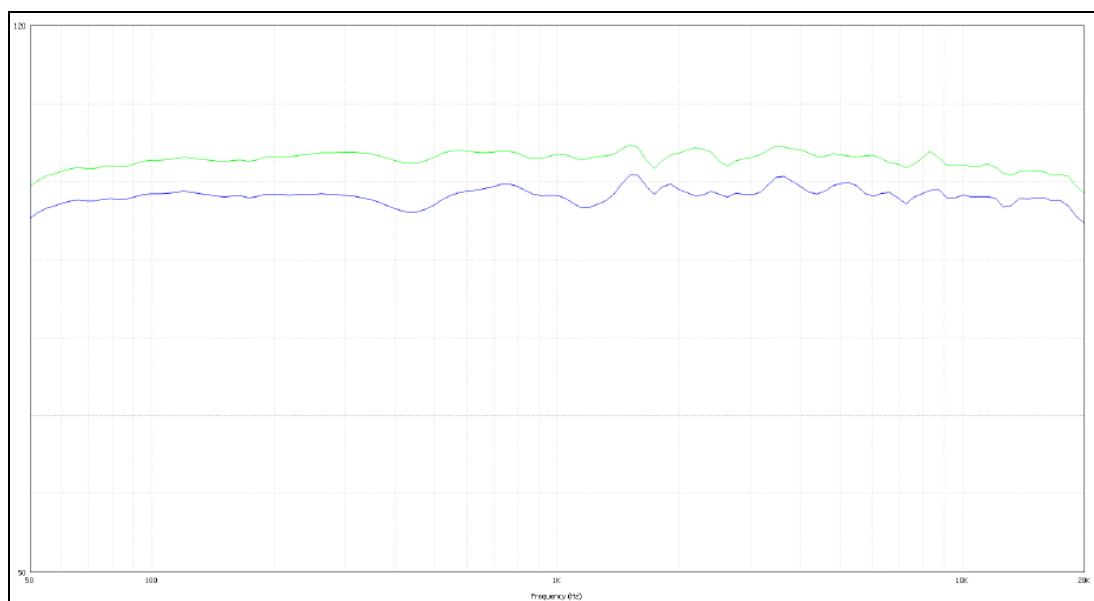


Figura 3.12: Respuesta en frecuencia en últimas filas audiencia.

Fi

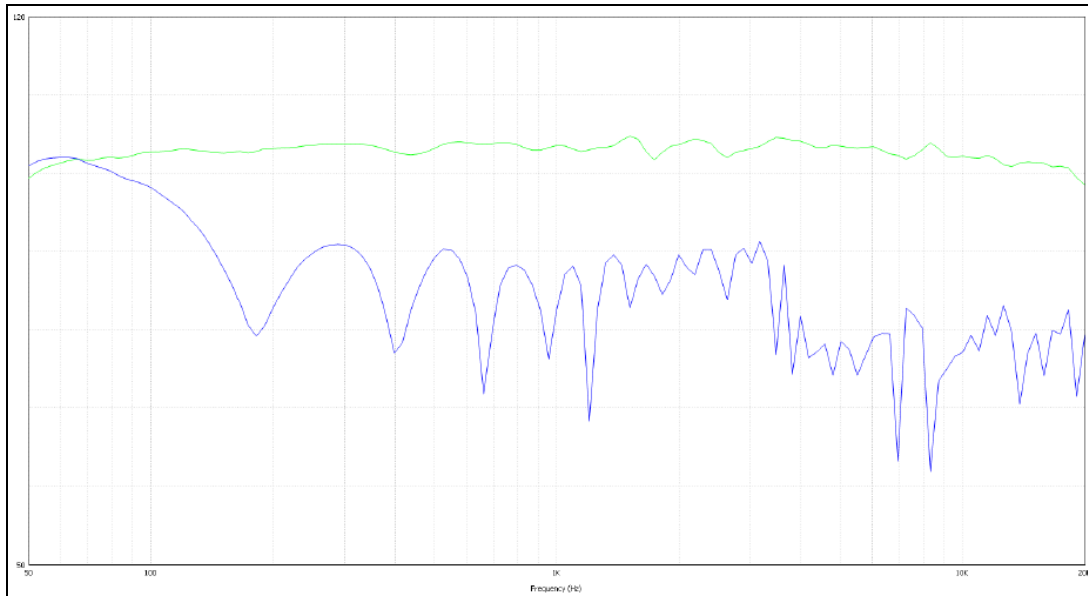


Figura 3.13: Ejemplo de respuesta en escenario para poder apreciar disminución de nivel.

Como se puede apreciar en las gráficas anteriores, se obtiene un nivel homogéneo promediado en la zona de audiencia ligeramente superior a 100dB SPL máx. en campo directo lo que resultará en un nivel SPL global claramente superior a ese valor.

- **Rigging o volado del sistema**

El peso total del sistema será de 43,2 Kg y tiene la posibilidad de ser volado con el accesorio ASF20023 o incluso utilizando el kit para instalación en pared ASF20022.

A continuación se encuentran los detalles de la instalación previos como la altura de cajas y ángulos entre cajas, según estas mediciones, pendiente de posibles cambios finales de posición o instalación según proyecto ejecutivo.

Para el correcto funcionamiento del sistema ES IMPRESCINDIBLE la colocación de altura y de ángulos entre cajas que se muestra en las siguientes paginas. Estos datos podrían cambiar según diferencias en la instalación.

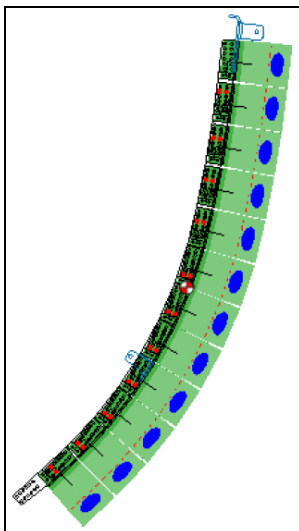


Figura 3.14: Detalle instalacion con soporte ASF20023 para volar sistema.

Detalle de instalación

Tipo de instalación: volada

Tie box: 9

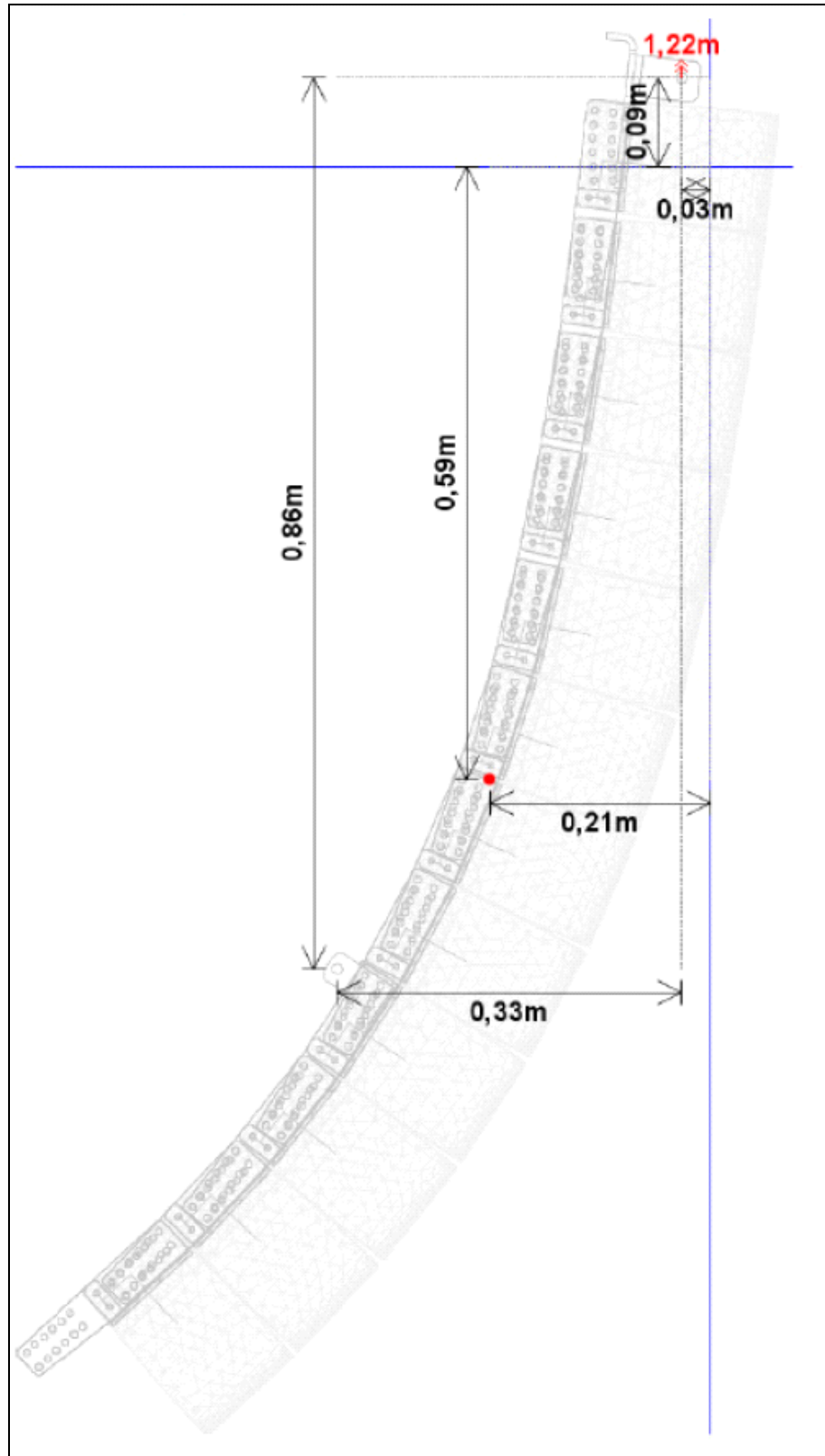
Tilt: 6°

Rotación: 0°

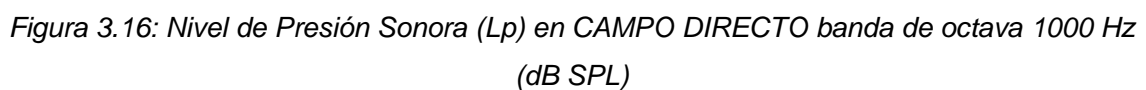
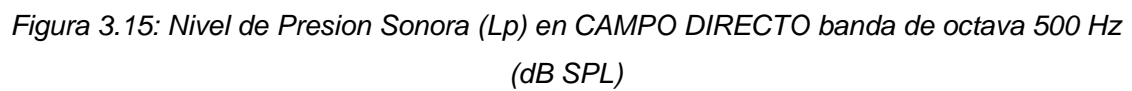
Otros componentes:

HAM03191 incluido en el kit ASF20023 (omniline® flying frame)

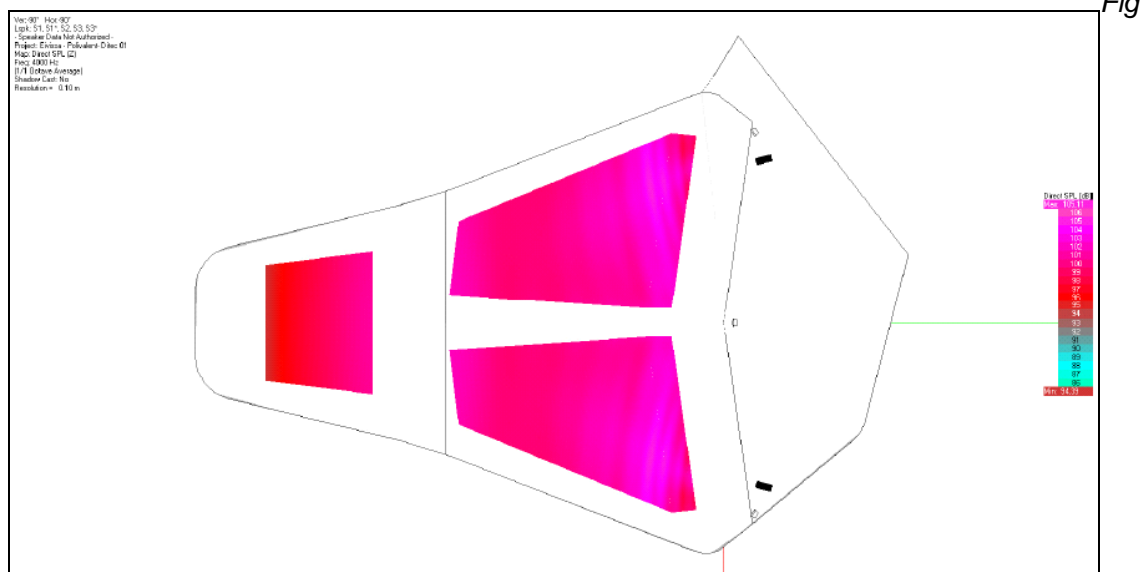
HAM03192 incluido en los kits ASF20023 y ASF20022 (omniline® tie).



- **Cálculos y resultados sistema Omniline® con software EASE**
- **Nivel de presión sonora (dB SPL) en campo directo**



EDIFICIO PARA USOS TURÍSTICOS Y SOCIOCULTURALES Y ADECUACIÓN DE ESPACIOS LIBRES EN EL CALÓ DE S'OLI, SANT JOSEP DE SA TALAIA, IBIZA



ura 3.17: Nivel de Presion Sonora (L_p) en CAMPO DIRECTO banda de octava 4000 Hz (dB SPL)

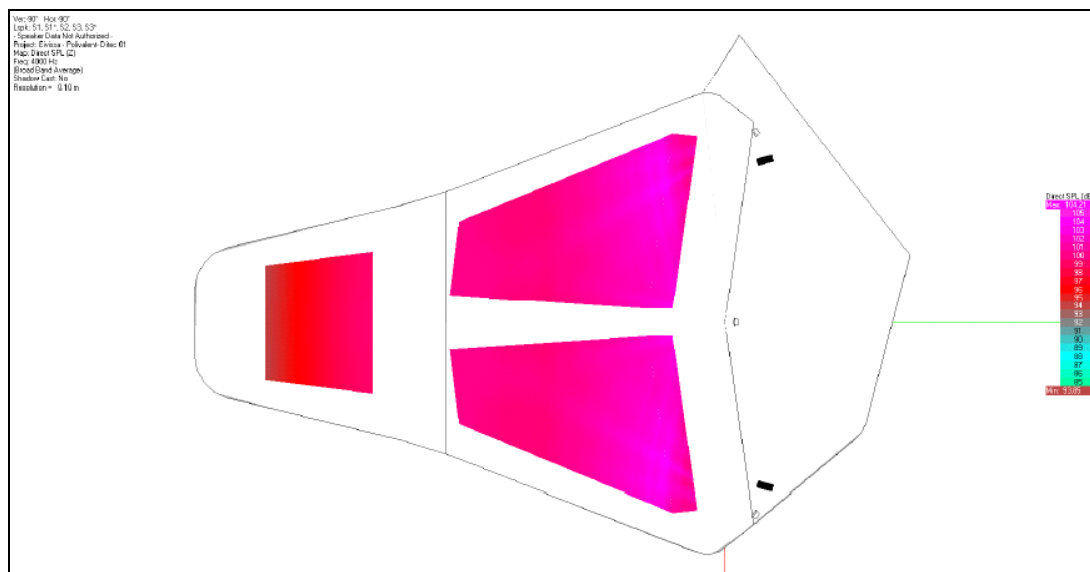


Figura 3.18: Nivel de Presion Sonora (L_p) en CAMPO DIRECTO global (dB SPL).

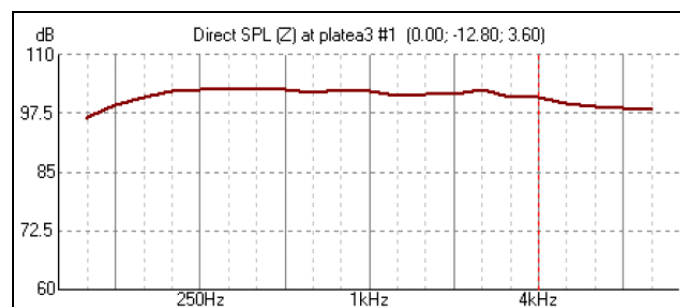
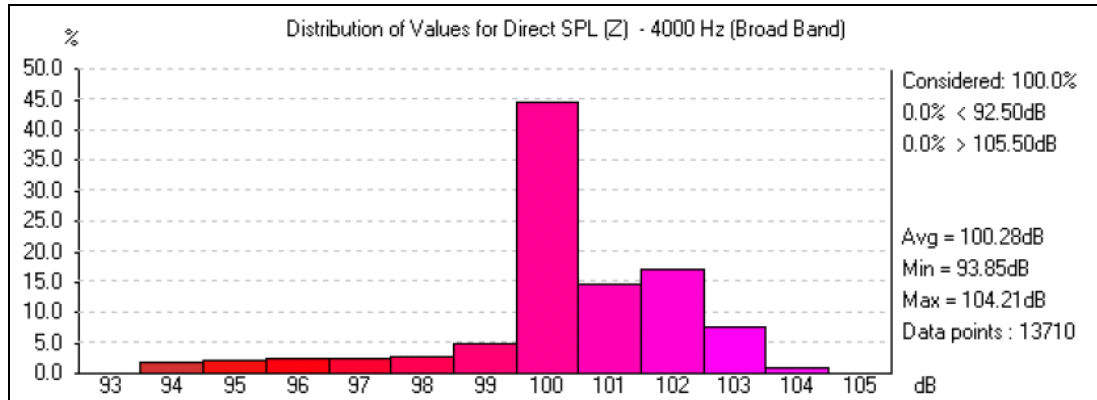


Figura 3.19: Valor promedio de SPL max. total en frecuencia.



EDIFICIO PARA USOS TURÍSTICOS Y SOCIOCULTURALES Y ADECUACIÓN DE ESPACIOS LIBRES EN EL CALÓ DE S'OLI, SANT JOSEP DE SA TALAIA, IBIZA

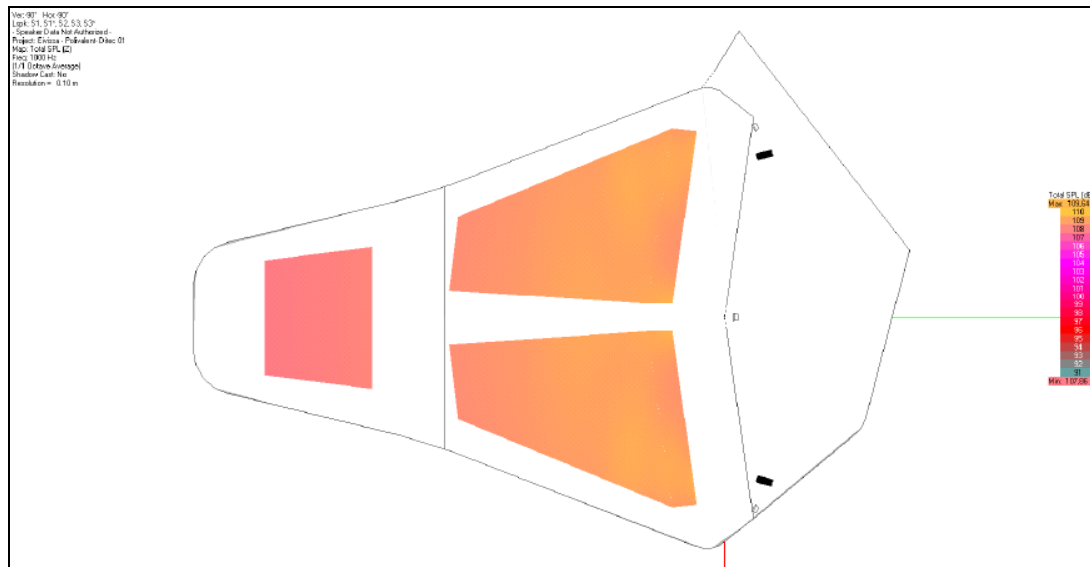


Figura 3.22: Nivel de Presión Sonora (L_p) en CAMPO TOTAL banda de octava 1000 Hz (dB SPL)

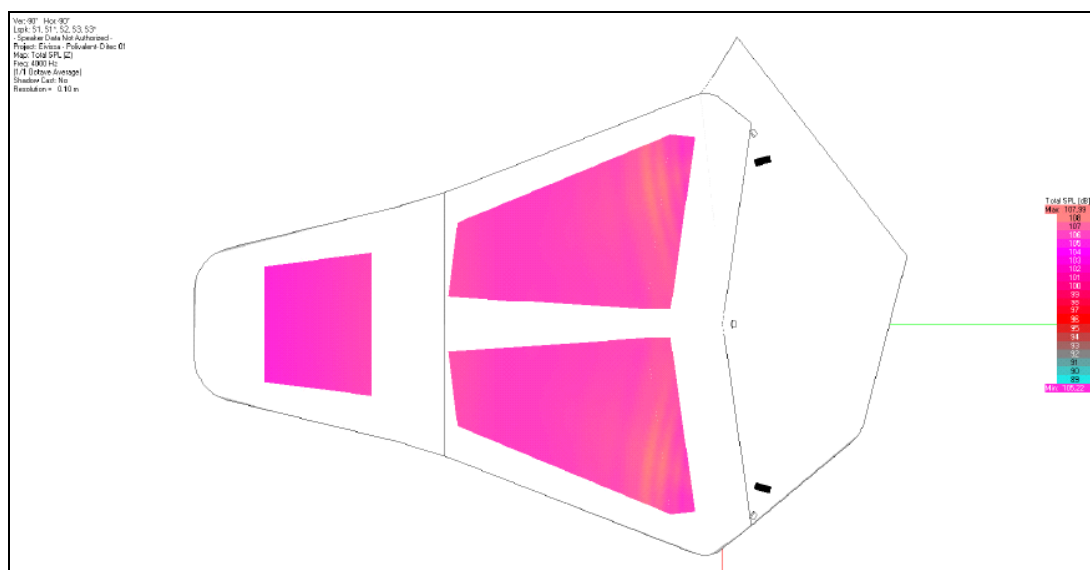


Figura 3.23: Nivel de Presión Sonora (L_p) en CAMPO TOTAL banda de octava 4000 Hz (dB SPL)

EDIFICIO PARA USOS TURÍSTICOS Y SOCIOCULTURALES Y ADECUACIÓN DE ESPACIOS LIBRES EN EL CALÓ DE S'OLI, SANT JOSEP DE SA TALAIA, IBIZA

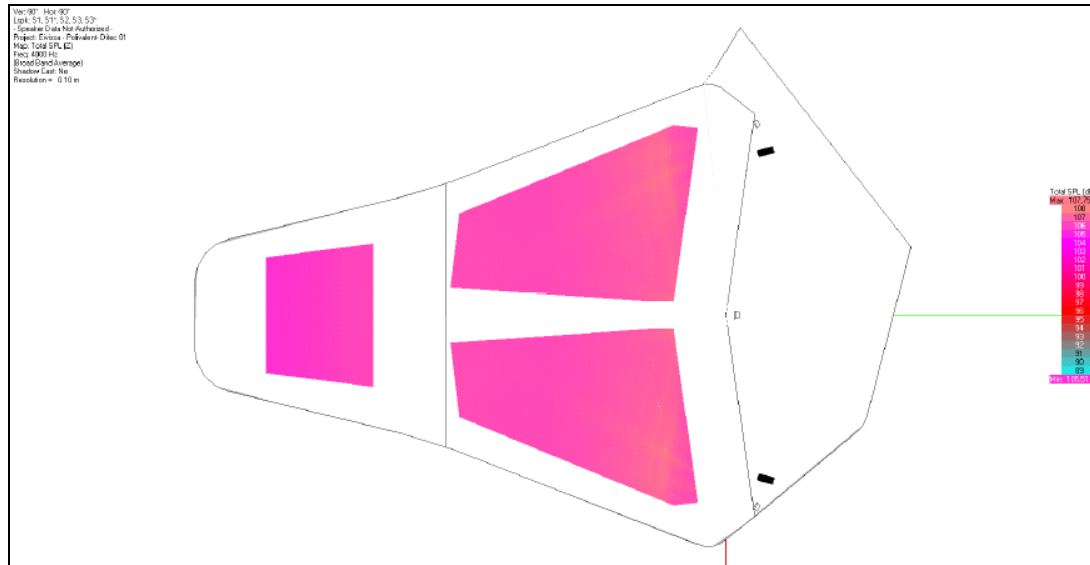


Figura 3.24: Nivel de Presión Sonora (Lp) en CAMPO TOTAL global (dB SPL)

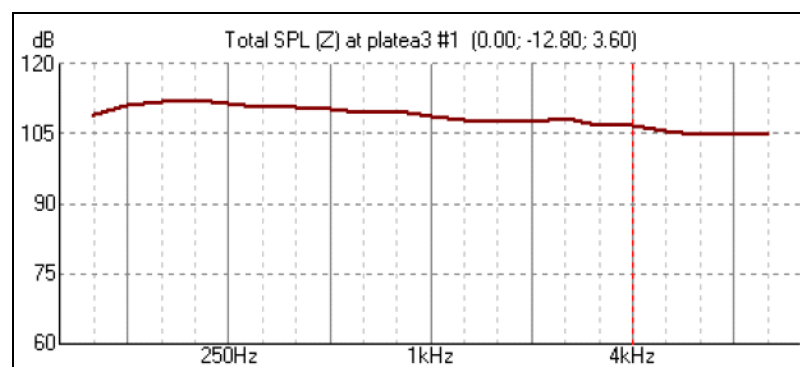


Figura 3.25: Valor promedio de SPL máx. total en frecuencia.

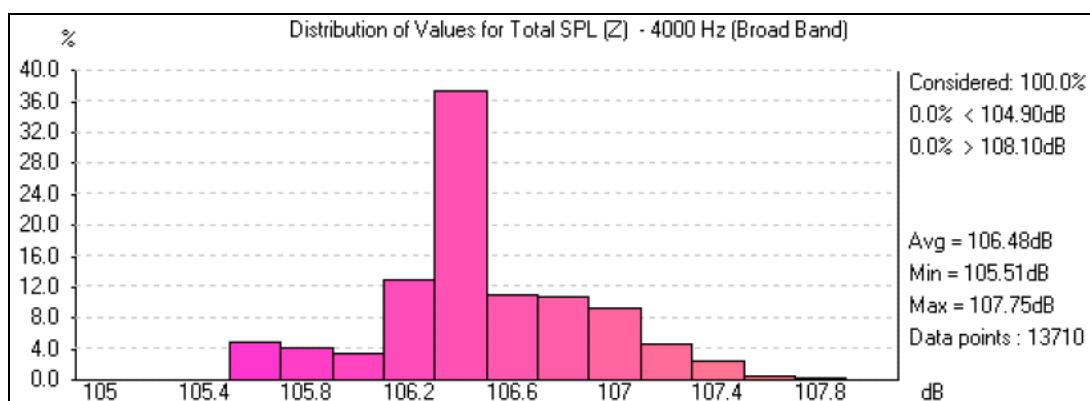


Figura 3.26: Distribución en % de los niveles SPL max. en campo total.

En total tenemos un valor promedio SPL máx. en campo total de toda la sala de **106 dB SPL** i una uniformidad de cobertura de **±1 dB**.

- **Inteligibilidad**

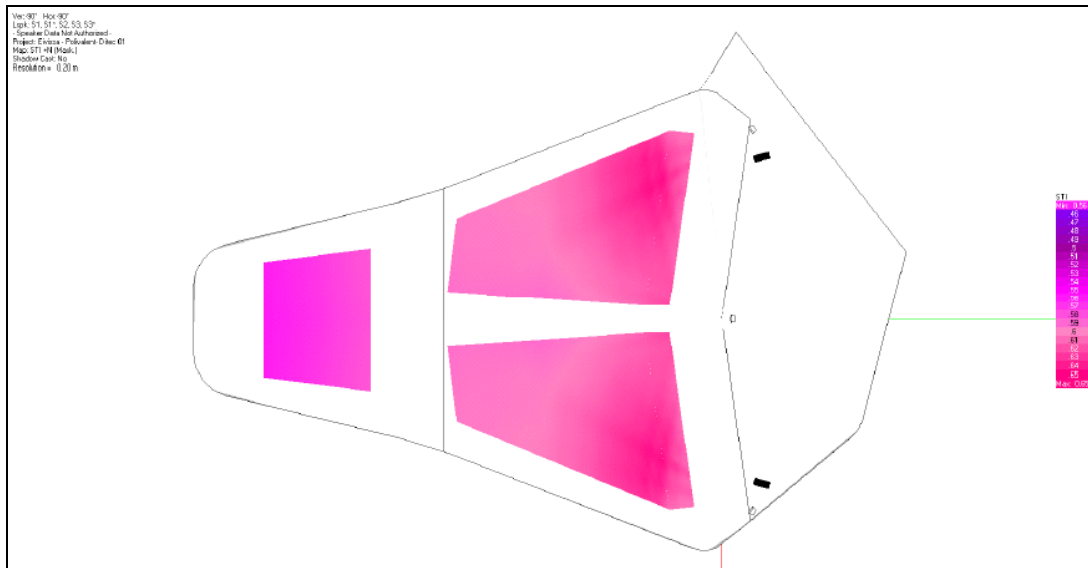


Figura 3.27: Inteligibilidad (STI)

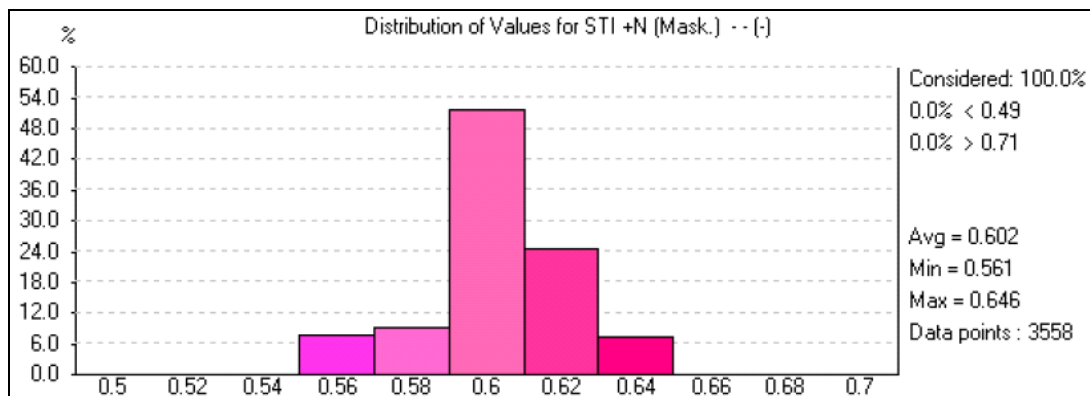


Figura 3.29: Inteligibilidad (STI)

En toda el área de audiencia se obtiene un valor promedio de **STI de 0,602** lo que entra dentro de la valoración de inteligibilidad **MUY BUENA**.

- **Consideraciones**

Se ha hecho un estudio inicial para comprobar el correcto rendimiento de la configuración de equipo propuesta de forma que se tenga un nivel adecuado de presión sonora a la vez que buena homogeneidad y uniformidad de cobertura del sonido.

Se ha hecho una estimación respecto al tiempo de reverberación.

Se presenta una tabla resumen de los valores obtenidos:

	Objetivo	Resultado
Lp campo directo	>80 dB SPL	100 dB SPL
Uniformidad cobertura en campo total	<±5 dB SPL	±1 dB SPL
STI	>0.45	0.6

Tabla 4.1: Tabla resumen de valores obtenidos

Se obtienen Niveles de Presión Global que cumplen el objetivo establecido en el apartado 2.a.i. (80 dB SPL), con una uniformidad de cobertura buena. El STI es también superior al objetivo establecido.

En caso de que se haya realizado estudio acústico de la sala y se tengan niveles de tiempo de reverberación dentro de los límites acústicamente recomendados, con estos niveles de presión se pueden obtener niveles altos de inteligibilidad.

Algunas de las ventajas del sistema Martin Audio Omniline se pueden resumir en los siguientes puntos:

- SPL uniforme y con niveles adecuados para cualquier tipo de aplicación.
- Mejora substancial de la inteligibilidad. La filosofía del Line Array Omniline se basa en la dispersión mínima de energía acústica en el rango de medias altas frecuencias, por lo que en entornos acústicamente complicados con tiempos altos de reverberación, mejora substancialmente la inteligibilidad al concentrar el sonido en el área de audiencia.
- Facilidad de uso, simplicidad: Omniline utiliza para la conexión entre cajas una disposición serie paralelo por lo que únicamente será necesario un canal de etapa y un canal de procesado (para ecualización fina y filtros) por cada line array. De esta forma solo se necesitará una tirada de cable de altavoz por lado.
- Rigging sencillo, poco peso. Una disposición de 10 cajas de Omniline únicamente pesa 36Kg.
- Posibilidad de ampliación a más cajas en caso de necesidad. Posibilidad de adaptar con unidades de altavoces de Subgraves para calidad musical.
- Gran importancia para adaptarse estéticamente. El Omniline dispone de un diseño atractivo nada intrusivo con la arquitectura y ya se ha adoptado en diferentes recintos donde los arquitectos han dado su visto bueno a nivel estético.

Para realizar el presente estudio se han considerado una serie de estimaciones y de aproximaciones.

Adicionalmente, las desviaciones propias de las ejecuciones de obra conllevan cambios y correcciones en el momento de la instalación del sistema de sonido. Debido a estas consideraciones se desprende que se deben tomar los resultados de estas simulaciones como una referencia aproximada.

- **REPRODUCCIÓN DE CONTENIDOS**

- **Fundamentos teóricos**

Según sea la tipología de acto que se dé en el auditorio (tipo I, tipo II o tipo III, como se ha especificado en el apartado 3 del capítulo 1) el auditorio tendrá unas necesidades u otras.

La tipología I de actos, básicamente requerirá que se puedan reproducir los audios de los vídeos que, tanto desde el escenario como desde la cabina de control se desee reproducir. Además, se requerirá la microfonía propia para conferencia y debates, en los que pueda intervenir el público.

Para la tipología II y para la III se va a requerir exactamente lo mismo.

Para las tres tipologías se necesitan también se precisarán algunas fuentes de sonido.

- **Fundamentos técnicos**

Así pues, para el auditorio será preciso disponer de microfonía de sobremesa para que, desde una mesa situada en el escenario, se puedan realizar debates y conferencias. Tendrá que haber microfonía inalámbrica para que pueda haber intervenciones del público. Se deberá tener en cuenta que habrá un atril, con lo que éste deberá tener un micrófono, y que se puede dar el caso de que un conferenciante necesite un mayor grado de movilidad del que se tiene sentado a una mesa, o delante de un atril, por lo que éste podría necesitar un micrófono de solapa.

Para que exista conectividad entre el escenario y la sala de control, se deberán poder enviar señales de un lugar a otro, a través de las mismas cajas de conexión que utilizaremos para el vídeo. Así pues, las diversas cajas, deberán ser aptas para las siguientes señales:

Cajas 1, 2 y 3 (frontal escenario): 4 XLR-3H y 2 XLR-3M.

Cajas 4 y 5 (trasera del escenario): 4 XLR-3H y 2 XLR-3M.

En estas cinco cajas, además, se deberán mecanizar 2 RJ45 y 2 Schuko en cada una.

Caja 6 (cabina de control): 1 LK54 y 1 LK25

En esta caja de la cabina de control, además se deberán mecanizar 4 conectores RJ45,

En la cabina de control, existirá además, un séptima caja con 16 schuko y 4 RJ45.

Centralización de equipos y salas polivalentes

- **CENTRALIZACIÓN**

Los equipos del auditorio se instalarán en un rack ubicado en la zona de escenario. En el control técnico tan solo habrá el mezclador de audio y las fuentes de vídeo y sonido.

La instalación se tendrá que controlar desde allí a través de una pantalla táctil, programada “ad-hoc”.

- **SALAS POLIVALENTES**

Las salas polivalentes del edificio tendrán una instalación mínima para poder realizar en ellas actos sencillos que requieran un sistema de proyección y de sonido básicos. Por lo tanto, las peticiones al respecto serán de un proyector de vídeo, con la correspondiente pantallas de tela enrollable mecánicamente, y un sistema de sonido distribuido.

Los usuarios podrán conectar dos micrófonos de sobre mesa y un ordenador portátil en una caja de conexiones empotrada en el suelo, y ubicada según las indicaciones de la DF, que habrá en cada sala.

Las instalaciones serán independientes unas de las otras aunque, compartirán la misma matriz de gestión de audio.

A modo de previsión se deberán tender dos líneas de cable de Cat5e entre el proyector de vídeo y el rack de equipos, ubicado detrás del escenario. Estas líneas servirán para que en

un futuro se pueda enviar señal de vídeo a las salas polivalentes.

- **DETALLE DE LA INSTALACIÓN**

La infraestructura con la que se pretende equipar el Auditorio y la ubicación de los equipos audiovisuales quedará definida según los planos de infraestructura IAV0/XX y los planos de ubicación UAV / XX adjuntos al pliego de prescripciones técnicas de este concurso, aunque éstos serían susceptibles de ser modificados en función a las reuniones de replanteo y los requerimientos de la Dirección Facultativa de obra. Asimismo, también se podrían ver modificados si supusieran un beneficio estético o estructural para la arquitectura. Los sistemas de audio y vídeo estarán centralizados en un espacio dedicado a área técnica que se ubicará en la sala anexa al escenario.

Objetivo

El objetivo que se persigue es realizar la implementación, instalación y puesta en funcionamiento de un sistema audiovisual que garantizará:

- un correcto funcionamiento técnico de este espacio, tanto desde el punto de vista de los oradores, espectadores o usuarios no técnicos como desde el punto de vista de los profesionales que desarrollarán parte de su tarea profesional.
- un correcto seguimiento audiovisual, tanto a nivel de sonido como de imagen.
- Que toda esta operativa no altere la actividad que tenga lugar en dicha sala.

Montaje e instalación

Se tendrá especial cuidado en la ubicación de los equipos y elementos técnicos que estén visibles en la Sala, como paneles, soportes, de manera que se integren al máximo con la decoración de la sala.

Canalizaciones:

El tendido del cableado se realizará por lugares que no sean visibles por los asistentes desde ningún punto de la sala. En esta línea, todas las conducciones entre los diferentes espacios y zonas que contemplan este proyecto y las que pueda definir el equipo técnico I ayuntamiento de Sant Josep de sa Talaia irán protegidas dentro de un tubo flexible de PVC. La instalación de los cables exteriores se protegerá mediante un tubo de acero galvanizado de la dimensión adecuada y con las correspondientes cajas de registro y anclajes.