INGENIERÍA ACÚSTICA

Estudio acondicionamiento acústico

I-2016-034 (Rev. 0)

Queda totalmente prohibida la reproducción total o parcial del presente informe salvo que se disponga de autorización expresa por parte de Aistec Aislamientos, S.L.

TÍTULO

Templo Budista Vélez Málaga

Málaga

AISTEC Soluciones Acústicas

aistec.com

t. (+34) 952 175 028
f. (+34) 952 067 301

info@aistec.com

C/ Alejandro Casona, 3
Polg. Ind. Guadalhorce
29004 Málaga

CONTENIDO

1 Antecedentes 1

2 Alcance 1

3 Parámetros acústicos considerados 2

3.1 Tiempo de reverberación (RT) 2

3.2 STI y rasti (Speech Transmision Index y Rapid Speech Transmision Index) 3

4 Especificaciones de diseño (objetivos) 4

5 Metodología de diseño 5

6 Instrumentación utilizada 5

7 Resultados de simulaciones 5

7.1 Estado previo 6

7.2 Opción 1: techo registrable Aistech 9

7.3 Opción 2: techo registrable Aistech + moqueta 12

7.4 Opción 3: Nubes acústicas aisphon eclipse 15

7.5 Opción 4: Nubes acústicas aisphon eclipse + moqueta 18

8 Comparativa 21

9 Conclusiones 24

1 ANTECEDENTES

	Razón social	CIF	Domicilio fiscal
Peticionario	Fundación Karma Guen Karma Kagyu	G-93203305	Camino del diamante, Aldea Alta, 1 (Vélez-Málaga).

	Razón social	CIF	Domicilio fiscal
Laboratorio	Aistec Aislamientos, S.L.	B-92068444	C/ Alejandro Casona nº 3, P.I. Guadalhorce 29004 (Málaga).

	Nombre	Cargo	Titulación
Técnicos	Javier Garoz Ramos	Directo Técnico	Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones

2 ALCANCE

El presente documento es un estudio de diseño y caracterización del acondicionamiento acústico de la Sede Diocesana (Málaga). Las salas a estudiar son las dos salas multiusos y la capilla.

El estudio comienza con una introducción a los parámetros acústicos usados para el diseño y caracterización de las condiciones acústicas del recinto, presentando los criterios que serán tomados para el resto del estudio.

Seguidamente se analiza la propuesta y se valoran en cuanto a su comportamiento acústico; finalmente se presentan las principales conclusiones obtenidas.

3 PARÁMETROS ACÚSTICOS CONSIDERADOS

3.1 TIEMPO DE REVERBERACIÓN (RT)

Con el fin de poder cuantificar la reverberación de un recinto, se define el tiempo de reverberación (de forma abreviada RT ó TR) a una frecuencia determinada como el tiempo *(en segundos)* que transcurre desde que el foco emisor se detiene hasta el momento en que el nivel de presión sonora SPL cae 60 dB con respecto a su valor inicial.

Habitualmente, cuando se establece un único valor recomendado de RT para un recinto dado, se suele hacer referencia al obtenido como media aritmética de los valores correspondientes a las bandas de 500 Hz y 1kHz. Se representa por RTmid.

Tipo de sala	RT_{mid}, Sala Ocupada (seg)
Biblioteca	0,7 – 1,0
Cine	1,0 – 1,2
Sala multiusos	0,7 – 0,9
Teatro ópera	1,2 – 1,5
Sala de conciertos (música de cámara)	1,3 – 1,7
Sala de conciertos (música sinfónica)	1,8 – 2,0
Iglesia / Catedral	2,0 – 3,0
Locutorio de radio	0,2 – 0,4

Tabla 1. Tiempo de reverberación recomendado.

La valoración subjetiva del RT se denomina “reverberancia” e indica el grado de reverberación percibido en la sala. También se corresponde con la denominación coloquial de “viveza” de la sala.

Se asimilará la sala a una Iglesia/Catedral. Hay que considerar que el tiempo de reverberación de estos recintos es bastante alto debido a sus dimensiones y materiales. El objeto de este estudio es reducir todo lo posible el tiempo de reverberación.

3.2 STI Y RASTI (SPEECH TRANSMISION INDEX Y RAPID SPEECH TRANSMISION INDEX)

Otro parámetro alternativo que permite cuantificar el grado de inteligibilidad de la palabra es el **STI** ("Speech Transmission Index"), cuyo valor oscila entre 0 (inteligibilidad nula) y 1 (inteligibilidad total). Asimismo, existe una versión simplificada del STI denominada RASTI ("Rapid Speech Transmission Index"). Habitualmente, el RASTI es el parámetro medido en recintos, debido a su rapidez de cálculo en relación con el STI.

Existe una muy buena correlación entre los valores de %ALCons (porcentaje de pérdida de consonantes) y de STI / RASTI. Dicha correspondencia se muestra en la figura 2. En la tabla 2 aparece una valoración subjetiva del grado de inteligibilidad.

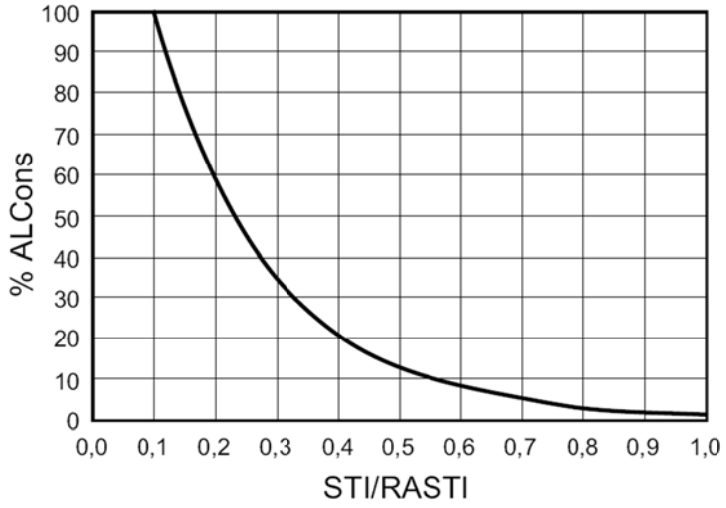


Figura 1. Relación %ALCons - STI / RASTI

STI / RASTI	Valoración subjetiva
0,88 - 1	Excelente
0,66 – 0,86	Buena
0,50 – 0,64	Aceptable
0,36 – 0,49	Pobre
0,24 – 0,34	Mala

Tabla 2. STI / RASTI y la valoración subjetiva del grado de inteligibilidad.

4 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO (OBJETIVOS)

Las especificaciones técnicas a conseguir para el recinto objeto de estudio vienen determinadas fundamentalmente por el uso (salas para el habla) y el volumen del mismo. En este caso, los objetivos principales son, disminuir el tiempo de reverberación e incrementar el STI y la inteligibilidad.
Para conseguir los objetivos comentados, el parámetro principal a considerar serán el RT, STI / RASTI, y la claridad de la voz (C_{50}).

Puesto que no se podrán tratar paredes, el objetivo de TR será de 2.5 s, siendo éste un valor aún elevado, pero debido a la limitación antes indicada, es el valor más bajo que se podrá obtener.

Respecto a la claridad e inteligibilidad, se tratará de obtener un valor de 5 dB y 0,66 respectivamente.

A continuación se muestran los objetivos marcados para el proyecto presente.

Sala	RT [s]	C-50 [dB]	STI
Sala principal	<2.5 s	>5 dB	>0.66

5 METODOLOGÍA DE DISEÑO

Para la realización del diseño acústico del recinto objeto de estudio, se parte de las especificaciones descritas en el apartado anterior. Con estas directrices y haciendo uso de software de simulación de recintos, se emula el comportamiento del recinto con diversas configuraciones de materiales destinados al acondicionamiento de recintos.

Para cada una de las configuraciones propuestas se testea una serie de parámetros, usando para ello una determinada distribución de receptores virtuales (ubicados a lo largo y ancho del aforo de la sala) y una fuente emisora virtual (ubicada en la zona centro), con objeto de caracterizar la sala desde el punto de vista acústico.

Cada una de las simulaciones realizas arrojará una serie de parámetros que serán tomados como criterio de valoración objetiva de la propuesta de diseño.

6 INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA

Para la simulación de las condiciones acústicas del recinto se usa el software de simulación de acústica de recintos, **CATT Acoustic**.

7 RESULTADOS DE SIMULACIONES

Para cada una de las simulaciones realizadas se usa una determinada configuración o caracterización de los elementos del modelo. Dicho modelo ha sido fraccionado en las siguientes superficies. En cada configuración se describirá el material empleado con los coeficientes de absorción usados.

7.1 ESTADO PREVIO

Se procede al cálculo del tiempo de reverberación (RT), claridad (C50) e índice de inteligibilidad (STI). Se ha calibrado el modelo en base a mediciones previas realizadas in situ, para ello se han ajustado los valores del coeficiente de absorción de los materiales de la sala hasta coincidir el tiempo de reverberación ensayado con el simulado.

Esta sala está compuesta por los siguientes materiales.

Material	S (m^2)	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Madera (suelo)	990	0.07	0.14	0.2	0.1	0.12	0.15
Ladrillo pintado (paredes)	690	0.05	0.14	0.18	0.11	0.14	0.18
Puertas de madera	15	0.14	0.1	0.06	0.08	0.1	0.1
Hormigón pintado (techo)	990	0.05	0.14	0.18	0.11	0.14	0.18
Ventanas	160	0.2	0.1	0.08	0.06	0.04	0.02

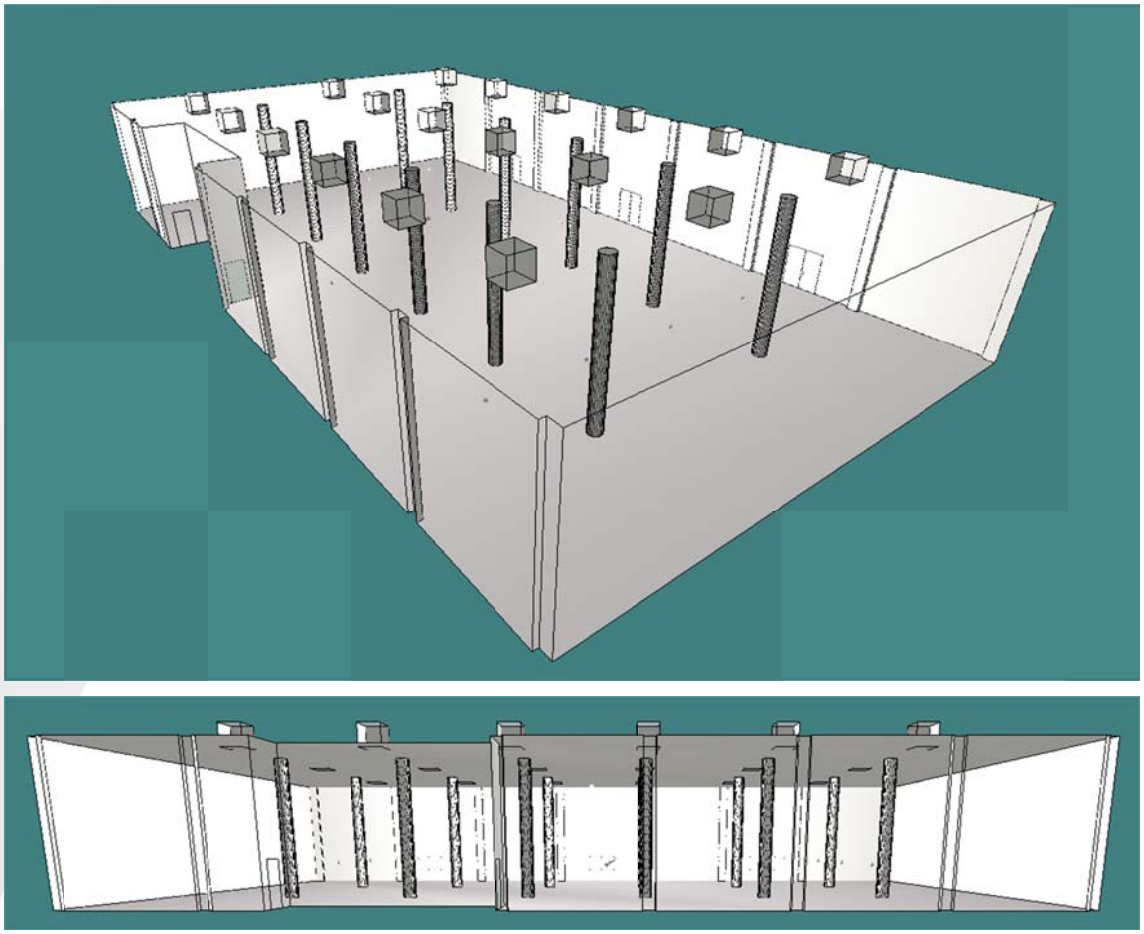


Figura 2. Sala principal en el modelo de simulación.

Los resultados de tiempo de reverberación, C50 y STI en la planta baja obtenidos tras la simulación se presentan a continuación:

T-30 [s]	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	T-30mid	Objetivo
Sala principal	5.8	4.96	3.52	3.98	3.38	2.12	1.11	3.75 s	<2.5 s

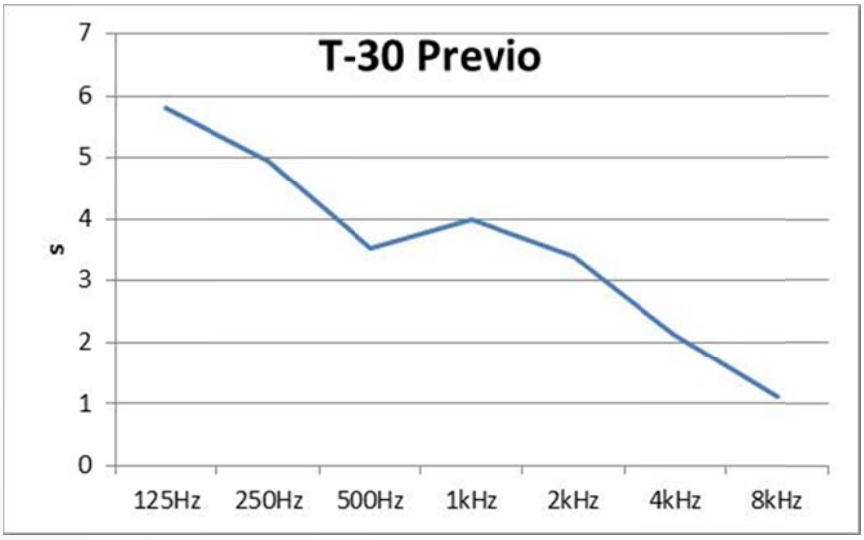


Figura 3. Estado inicial TR (s) sala multiusos.

C-50 [dB]	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	C-50mid	Objetivo
Sala principal	-4.5	-4.1	-1.2	-3.9	-2.8	-0.1	4.0	-2.5 dB	<5 dB

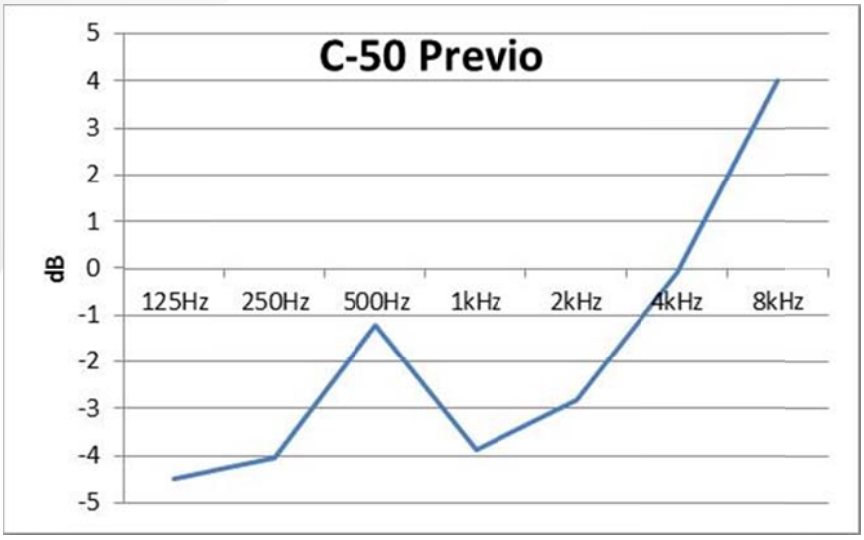


Figura 4. Estado inicial C-50 (dB) sala principal.

STI	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	STImid	Objetivo
Sala principal	0.35	0.40	0.48	0.39	0.43	0.51	0.65	0.43	>0.66

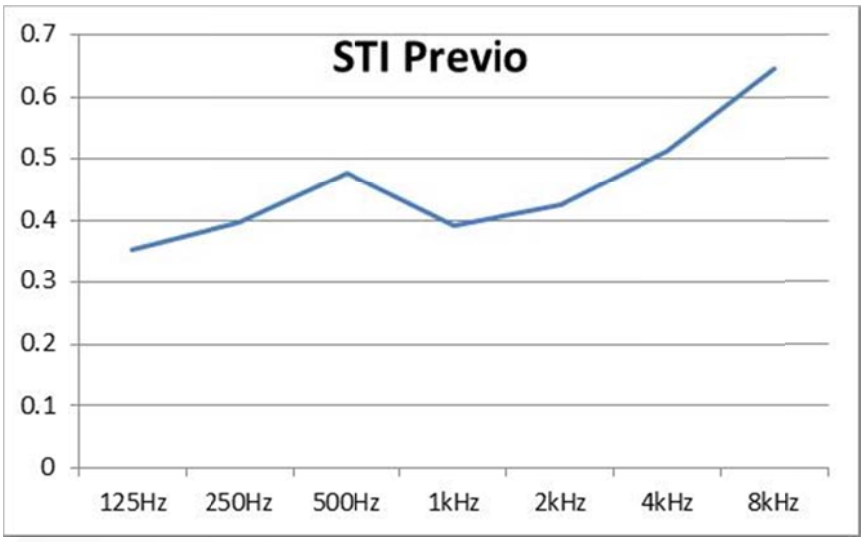


Figura 5. Estado inicial STI sala principal.

7.2 OPCIÓN 1: TECHO REGISTRABLE AISTECH

Se procede al cálculo del tiempo de reverberación (RT), claridad (C50) e índice de inteligibilidad (STI). Se propone la instalación de un techo registrable Aistech 42 con un plénum de 500 mm.

Esta sala está compuesta por los siguientes materiales.

Material	S (m^2)	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Madera (suelo)	990	0.07	0.14	0.2	0.1	0.12	0.15
Ladrillo pintado (paredes)	690	0.05	0.14	0.18	0.11	0.14	0.18
Puertas de madera	15	0.14	0.1	0.06	0.08	0.1	0.1
Aistech 42 dB (techo)	990	0.45	0.6	0.75	0.85	0.99	0.99
Ventanas	160	0.2	0.1	0.08	0.06	0.04	0.02

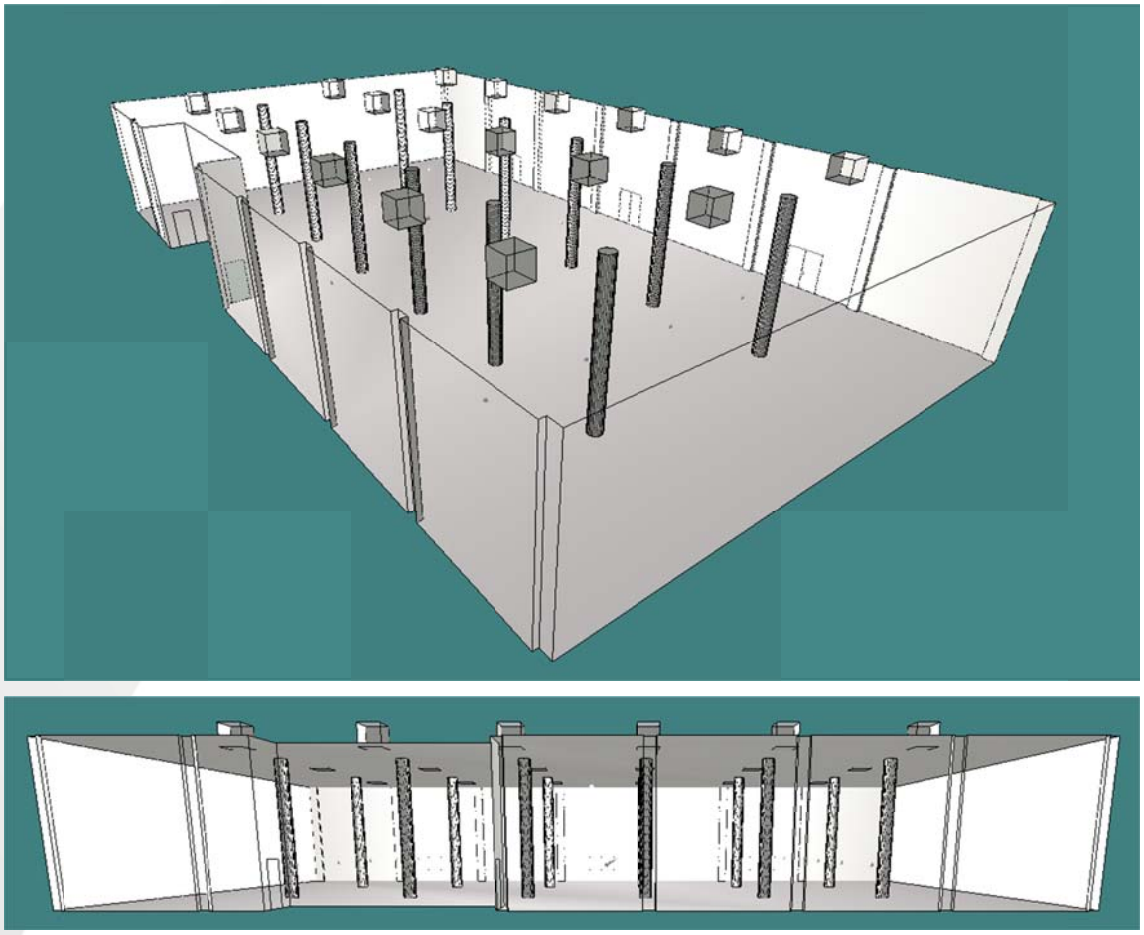


Figura 6. Sala principal en el modelo de simulación.

Los resultados de tiempo de reverberación, C50 y STI en la planta baja obtenidos tras la simulación se presentan a continuación:

T-30 [s]	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	T-30mid	Objetivo
Sala principal	3.31	3.18	2.7	3.05	2.78	1.98	0.97	2.88 s	<2.5 s

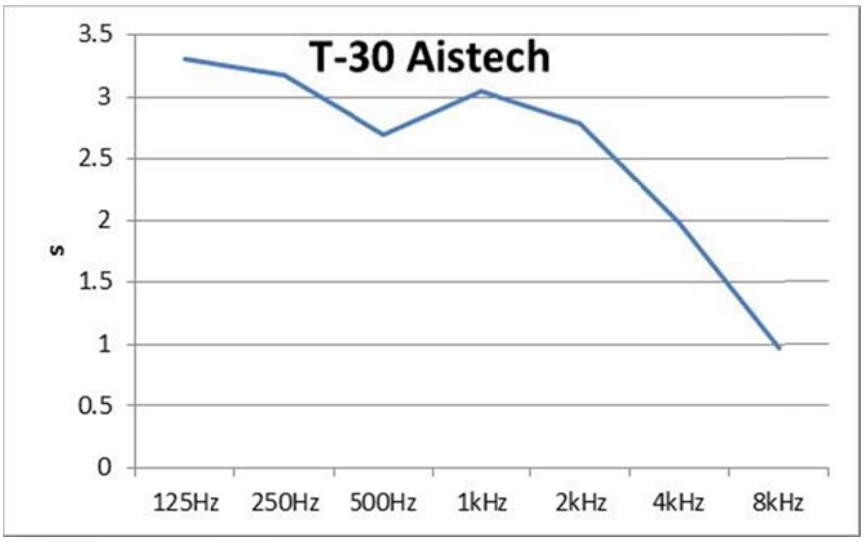


Figura 7. Opción 1 TR (s) sala multiusos.

C-50 [dB]	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	C-50mid	Objetivo
Sala principal	1.0	-0.1	2.3	2.4	4.4	5.8	9.1	3.2 dB	> 5 dB

Figura 8. Opción 1 C-50 (dB) sala principal.

STI	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	STImid	Objetivo
Sala principal	0.53	0.52	0.57	0.57	0.63	0.68	0.77	0.59	>0.66

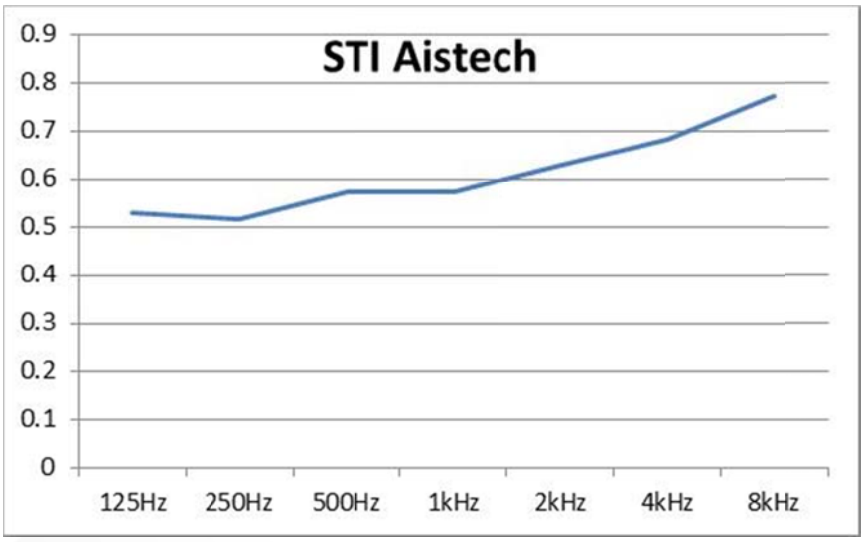


Figura 9. Opción 1 STI sala principal.

7.3 OPCIÓN 2: TECHO REGISTRABLE AISTECH + MOQUETA

Se procede al cálculo del tiempo de reverberación (RT), claridad (C50) e índice de inteligibilidad (STI). Se propone la instalación de un techo registrable Aistech 42 con un plénum de 500 mm y una moqueta suave cubriendo el 600 m^2 de la superficie del suelo.

Esta sala está compuesta por los siguientes materiales.

Material	S (m^2)	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Madera (suelo)	390	0.07	0.14	0.2	0.1	0.12	0.15
Moqueta (suelo)	600	0.09	0.08	0.21	0.26	0.27	0.37
Ladrillo pintado (paredes)	690	0.05	0.14	0.18	0.11	0.14	0.18
Puertas de madera	15	0.14	0.1	0.06	0.08	0.1	0.1
Aistech 42 dB (techo)	990	0.45	0.6	0.75	0.85	0.99	0.99
Ventanas	160	0.2	0.1	0.08	0.06	0.04	0.02

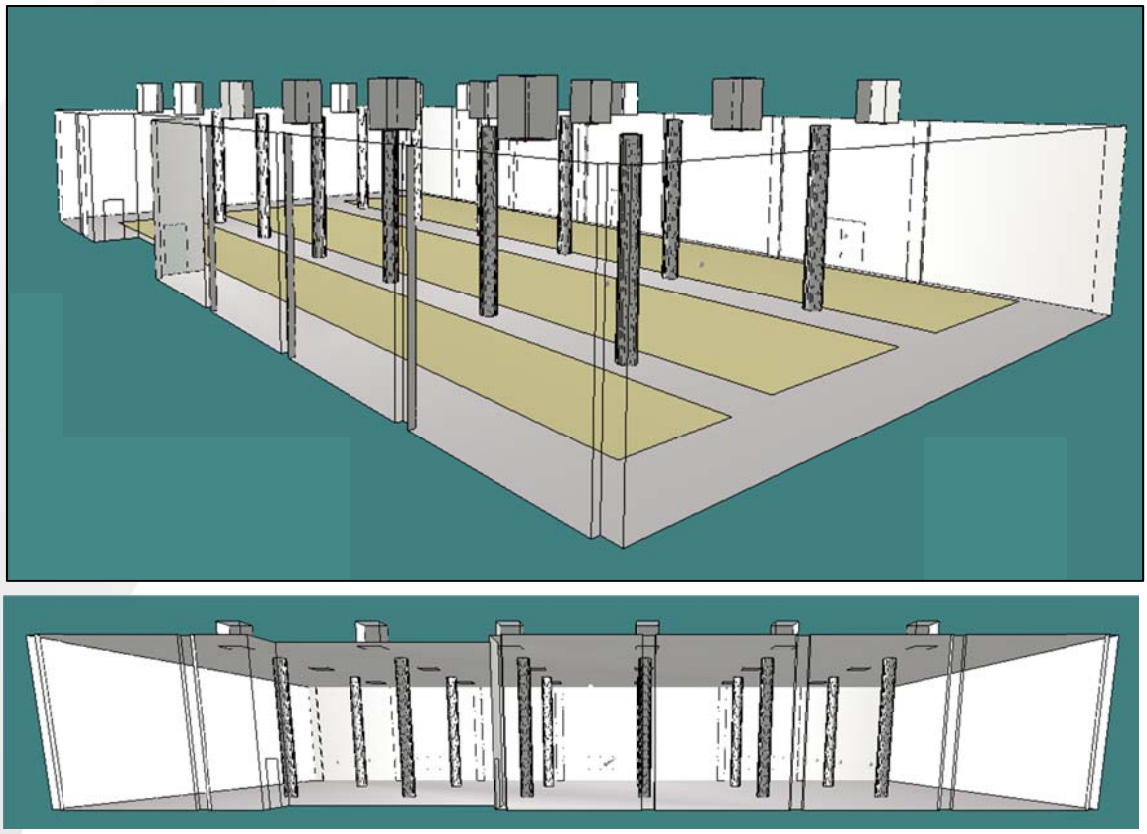


Figura 10. Sala principal en el modelo de simulación.

Los resultados de tiempo de reverberación, C50 y STI en la planta baja obtenidos tras la simulación se presentan a continuación:

T-30 [s]	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	T-30mid	Objetivo
Sala principal	3.30	3.18	2.7	2.9	2.70	1.86	0.92	2.80 s	<2.5 s

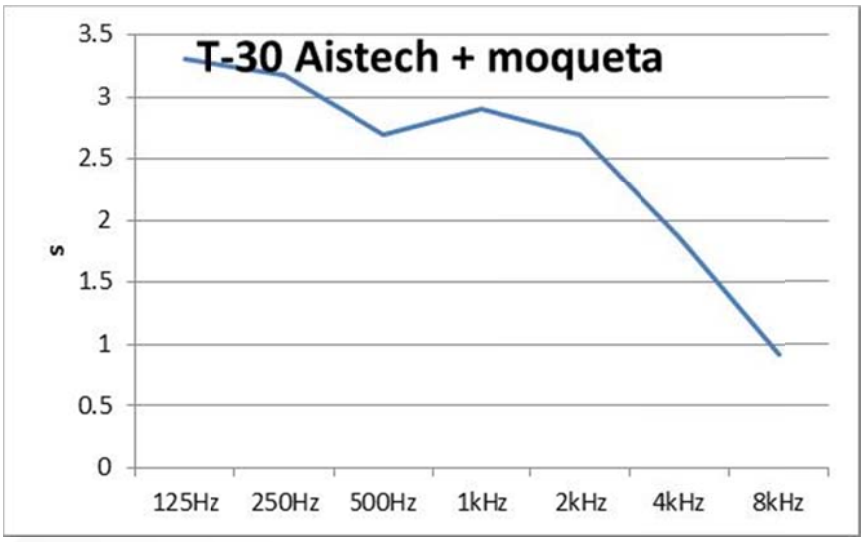


Figura 11. Opción 2 TR (s) sala multiusos.

C-50 [dB]	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	C-50mid	Objetivo
Sala principal	2.1	1.4	4.0	4.4	6.0	7.4	10.5	4.9 dB	>5 dB

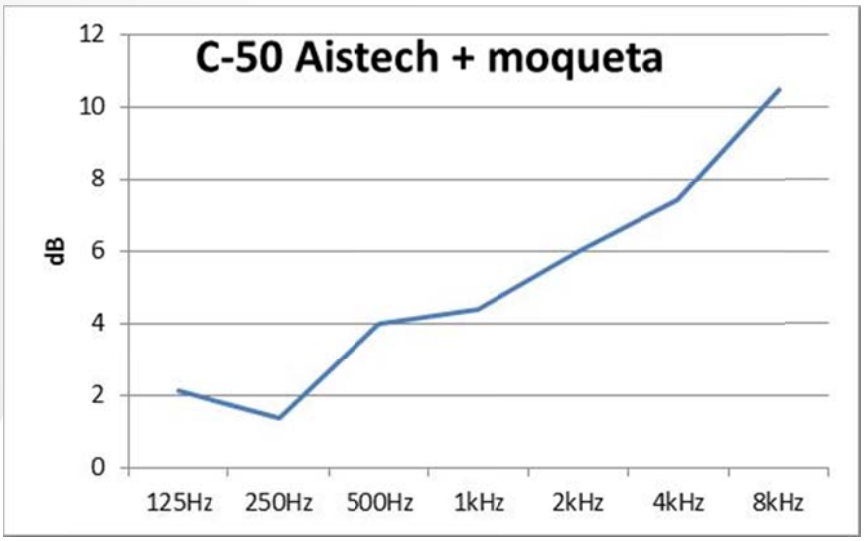


Figura 12. Opción 2 C-50 (dB) sala principal.

STI	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	STImid	Objetivo
Sala principal	0.57	0.54	0.6	0.62	0.67	0.71	0.79	0.63	>0.66

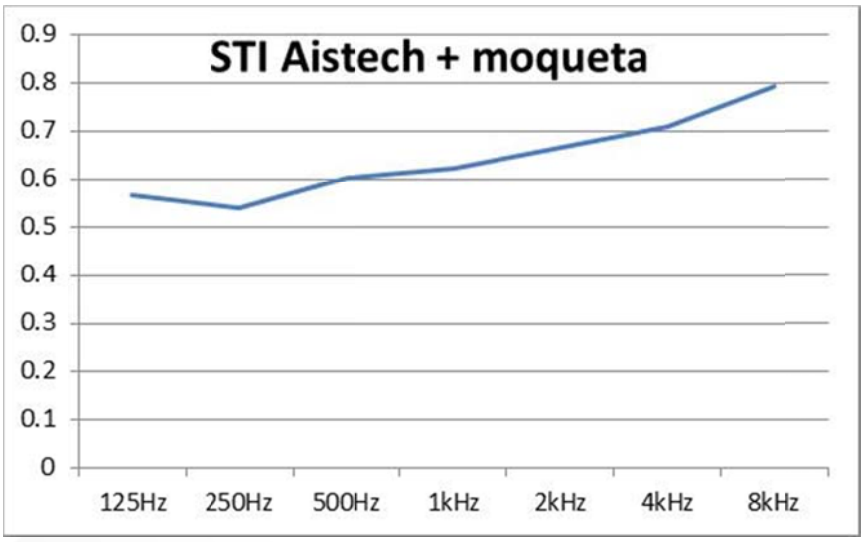


Figura 13. Opción 2 STI sala principal.

7.4 OPCIÓN 3: NUBES ACÚSTICAS AISPHON ECLIPSE

Se procede al cálculo del tiempo de reverberación (RT), claridad (C50) e índice de inteligibilidad (STI). Se propone la instalación de 160 nubes Aisphon Eclipse (1,2x1,2x0.05 m) repartidas homogéneamente por el techo. Esta solución podría ser sustituida por Aisphon bafles siempre que se mantengan la superficie a tratar.

Esta sala está compuesta por los siguientes materiales.

Material	S (m^2)	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Madera (suelo)	990	0.07	0.14	0.2	0.1	0.12	0.15
Ladrillo pintado (paredes)	690	0.05	0.14	0.18	0.11	0.14	0.18
Puertas de madera	15	0.14	0.1	0.06	0.08	0.1	0.1
Hormigón pintado (techo)	990	0.05	0.14	0.18	0.11	0.14	0.18
Ventanas	160	0.2	0.1	0.08	0.06	0.04	0.02
Aisphon Eclipse	230	0.18	0.41	0.74	0.93	0.99	0.99

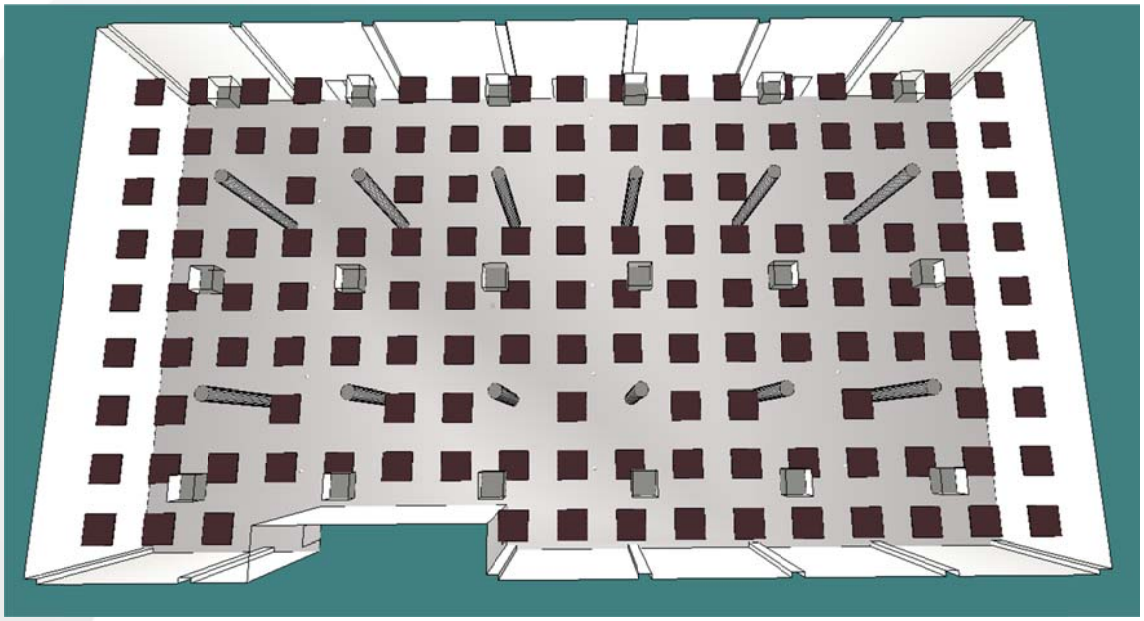


Figura 14. Sala principal en el modelo de simulación.

Los resultados de tiempo de reverberación, C50 y STI en la planta baja obtenidos tras la simulación se presentan a continuación:

T-30 [s]	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	T-30mid	Objetivo
Sala principal	4.66	3.97	2.73	3.32	2.70	1.83	0.95	3.03 s	<2.5 s

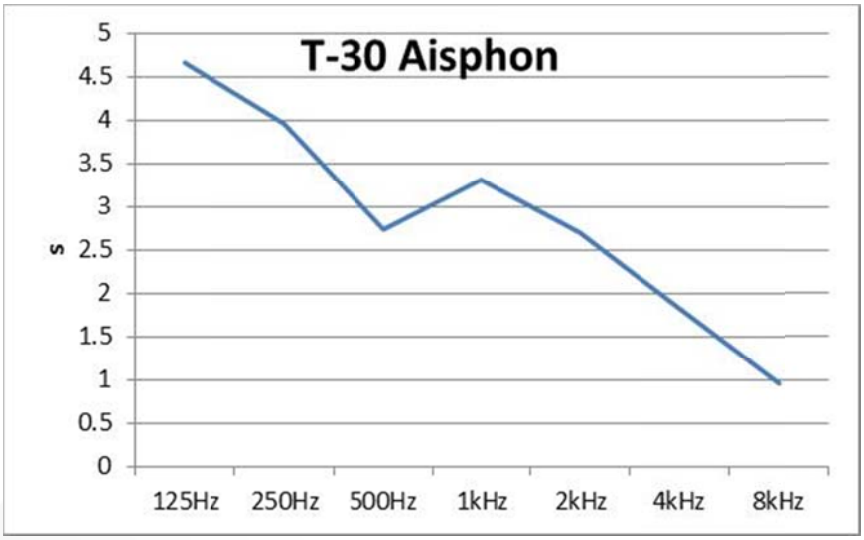


Figura 15. Opción 3 TR (s) sala multiusos.

C-50 [dB]	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	C-50mid	Objetivo
Sala principal	-2.8	-2.3	0.4	-0.1	0.5	2.8	6.3	0.3 dB	>5 dB

Figura 16. Opción 3 C-50 (dB) sala principal.

STI	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	STImid	Objetivo
Sala principal	0.40	0.45	0.53	0.51	0.54	0.61	0.71	0.53	>0.66

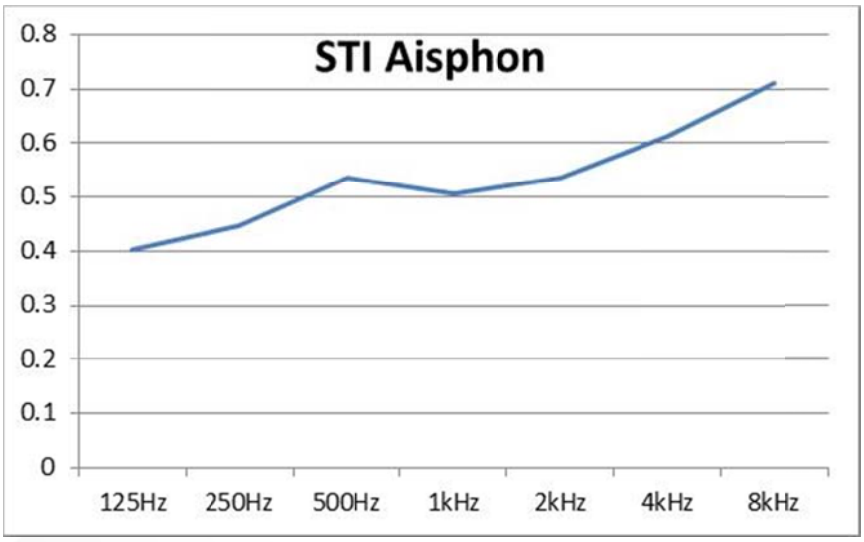


Figura 17. Opción 3 STI sala principal.

7.5 OPCIÓN 4: NUBES ACÚSTICAS AISPHON ECLIPSE + MOQUETA

Se procede al cálculo del tiempo de reverberación (RT), claridad (C50) e índice de inteligibilidad (STI). Se propone la instalación de 160 nubes Aisphon Eclipse (1,2x1,2x0.05 m) repartidas homogéneamente por el techo y una moqueta suave cubriendo el 600 m^2 de la superficie del suelo. Esta solución podría ser sustituida por Aisphon bafles siempre que se mantengan la superficie a tratar.

Esta sala está compuesta por los siguientes materiales.

Material	S (m^2)	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Madera (suelo)	390	0.07	0.14	0.2	0.1	0.12	0.15
Moqueta (suelo)	600	0.09	0.08	0.21	0.26	0.27	0.37
Ladrillo pintado (paredes)	690	0.05	0.14	0.18	0.11	0.14	0.18
Puertas de madera	15	0.14	0.1	0.06	0.08	0.1	0.1
Hormigón pintado (techo)	990	0.05	0.14	0.18	0.11	0.14	0.18
Ventanas	160	0.2	0.1	0.08	0.06	0.04	0.02
Aisphon Eclipse	230	0.18	0.41	0.74	0.93	0.99	0.99

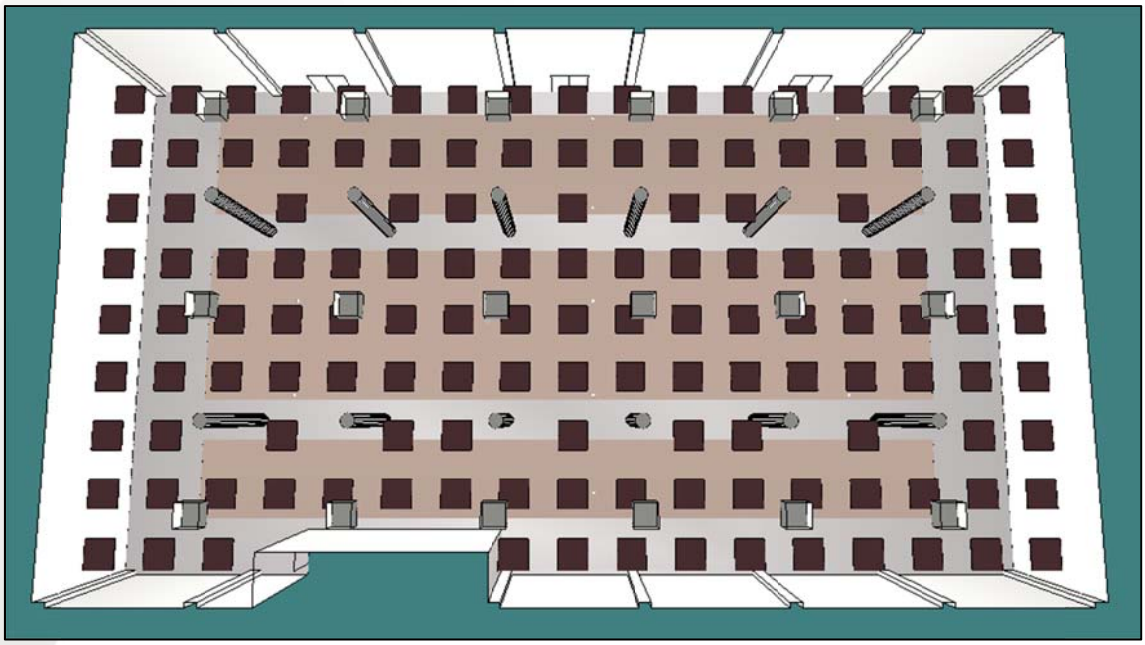


Figura 18. Sala principal en el modelo de simulación.

Los resultados de tiempo de reverberación, C50 y STI en la planta baja obtenidos tras la simulación se presentan a continuación:

T-30 [s]	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	T-30mid	Objetivo
Sala principal	4.62	3.89	2.73	3.13	5.58	1.76	0.94	2.93 s	<2.5 s

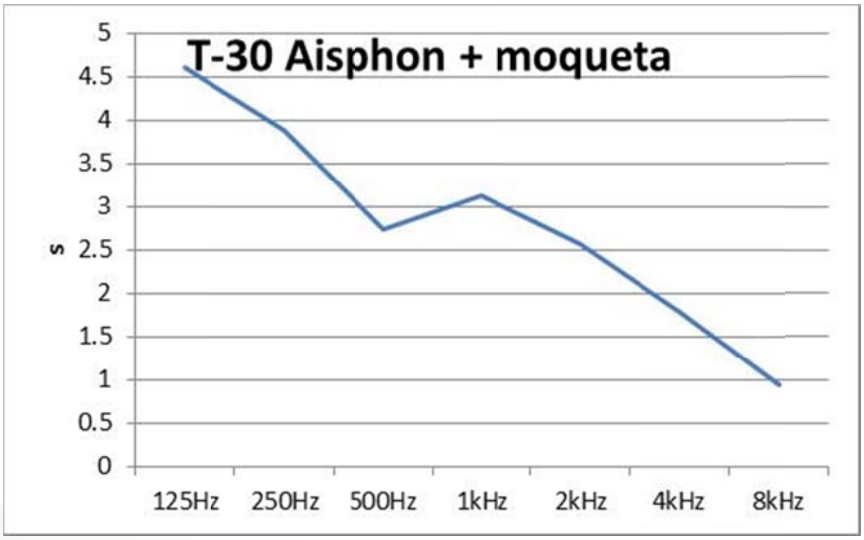


Figura 19. Opción 4 TR (s) sala multiusos.

C-50 [dB]	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	C-50mid	Objetivo
Sala principal	-1.3	-1.1	1.5	1.6	1.6	3.8	7.4	1.6 dB	>5 dB

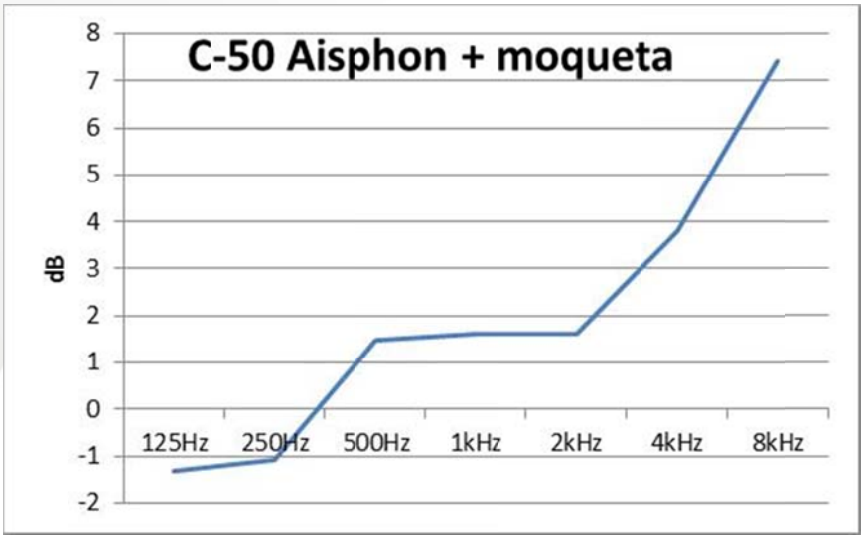


Figura 20. Opción 4 C-50 (dB) sala principal.

STI	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	STImid	Objetivo
Sala principal	0.44	0.47	0.55	0.55	0.56	0.63	0.73	0.55	>0.66

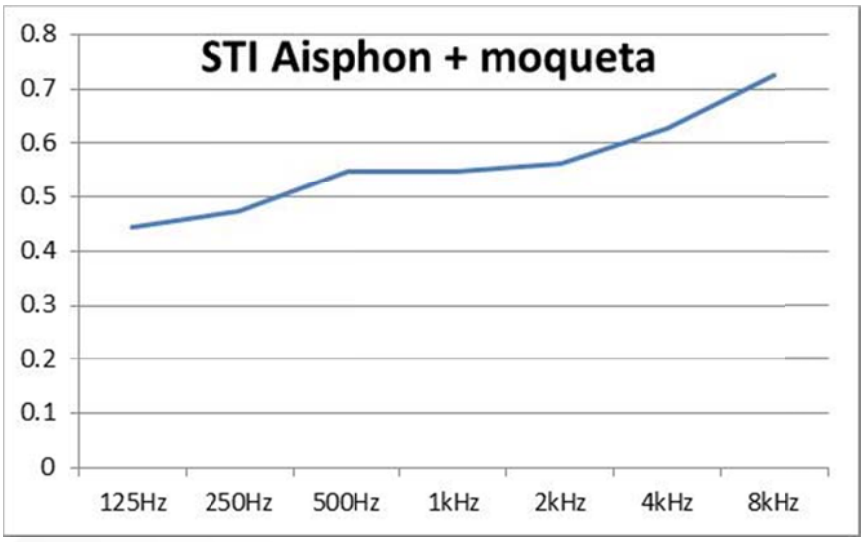


Figura 21. Opción 4 STI sala principal.

8 COMPARATIVA

Seguidamente se muestra una comparativa de los resultados obtenidos.

T-30 [s]	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	T-30mid	Objetivo
Previo	5.8	4.96	3.52	3.98	3.38	2.12	1.11	3.75 s	
Aistech	3.31	3.18	2.7	3.05	2.78	1.98	0.97	2.88 s	
Aistech + moqueta	3.3	3.18	2.7	2.9	2.7	1.86	0.92	2.80 s	<2.5 s
Aisphon	4.66	3.97	2.73	3.32	2.7	1.83	0.95	3.03 s	
Aisphon + moqueta	4.62	3.89	2.73	3.13	2.58	1.79	0.94	2.93 s	

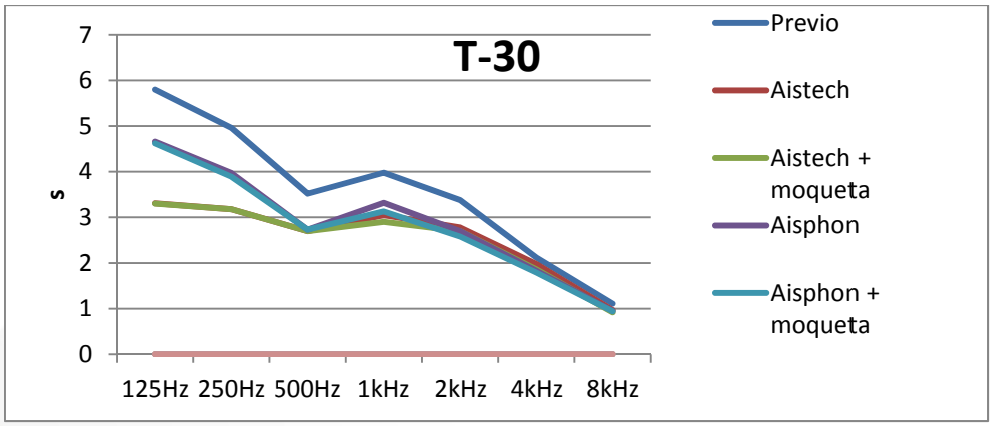


Figura 22. Comparativa Tiempo de reverberación.

C-50 [dB]	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	C-50mid	Objetivo
Previo	-4.5	-4.1	-1.2	-3.9	-2.8	-0.1	4.0	-2.5 dB	
Aistech	1.0	-0.1	2.3	2.4	4.4	5.8	9.1	3.2 dB	
Aistech + moqueta	2.1	1.4	4.0	4.4	6.0	7.4	10.5	4.9 dB	>5 dB
Aisphon	-2.8	-2.3	0.4	-0.1	0.5	2.8	6.3	0.3 dB	
Aisphon + moqueta	-1.3	-1.1	1.5	1.6	1.6	3.8	7.4	1.6 dB	

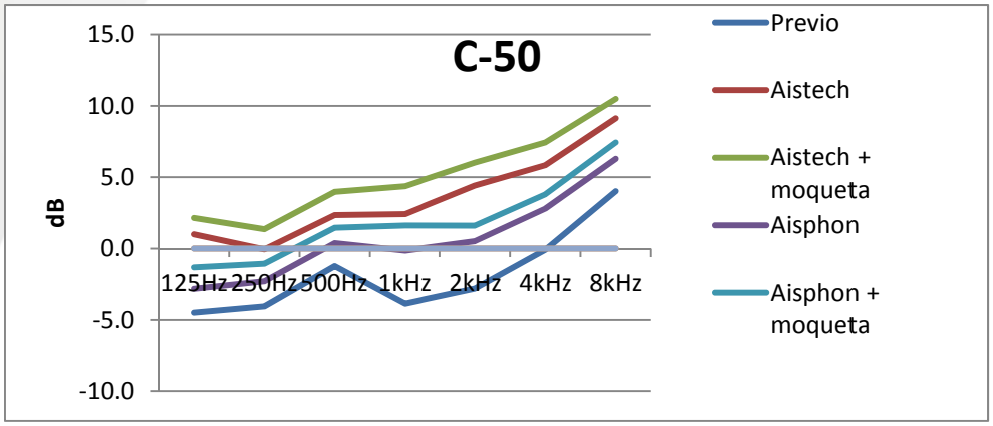


Figura 23. Comparativa Claridad.

STI	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	STImid	Objetivo
Previo	0.35	0.40	0.48	0.39	0.43	0.51	0.65	0.43	>0.66
Aistech	0.53	0.52	0.57	0.57	0.63	0.68	0.77	0.59	
Aistech + moqueta	0.57	0.54	0.60	0.62	0.67	0.71	0.79	0.63	
Aisphon	0.40	0.45	0.53	0.51	0.54	0.61	0.71	0.53	
Aisphon + moqueta	0.44	0.47	0.55	0.55	0.56	0.63	0.73	0.55	

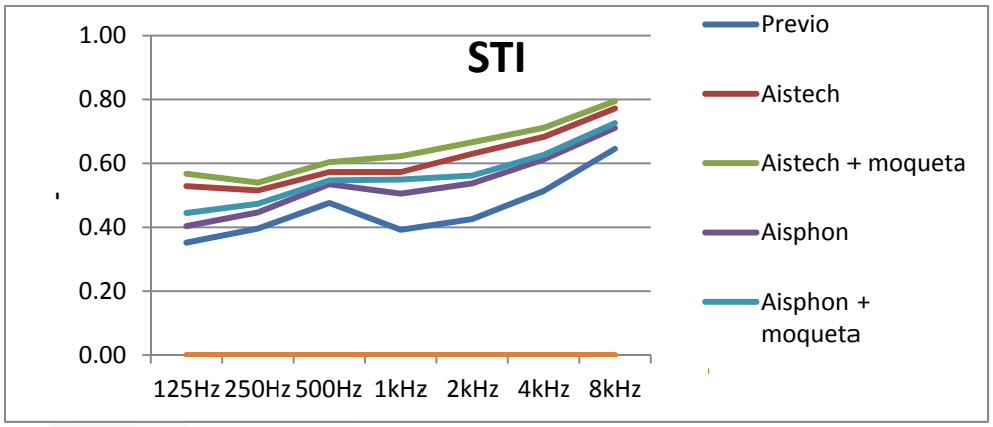


Figura 24. Comparativa Tiempo de inteligibilidad.

Por último se muestra una comparativa de valores globales.

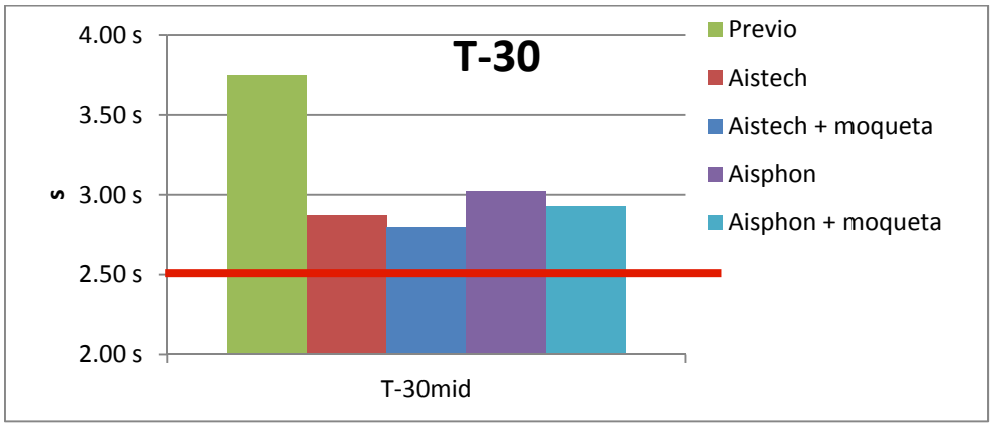


Figura 25. Comparativa Tiempo de reverberación.

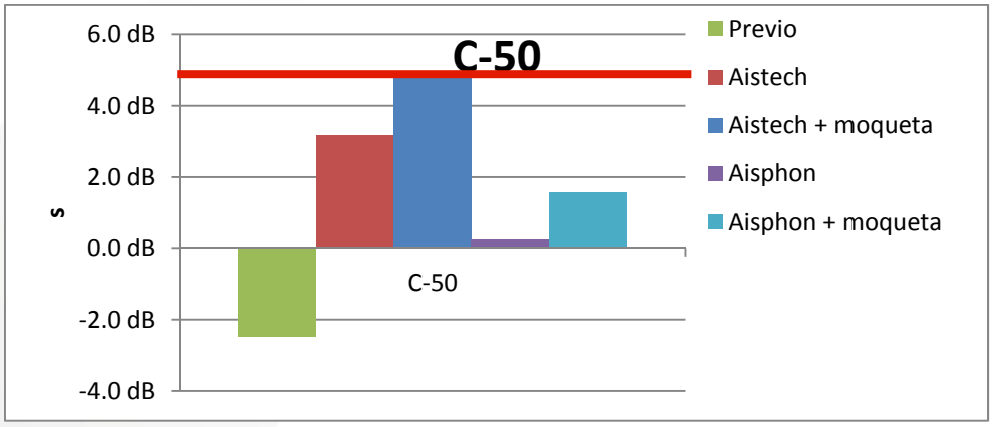


Figura 26. Comparativa Claridad.

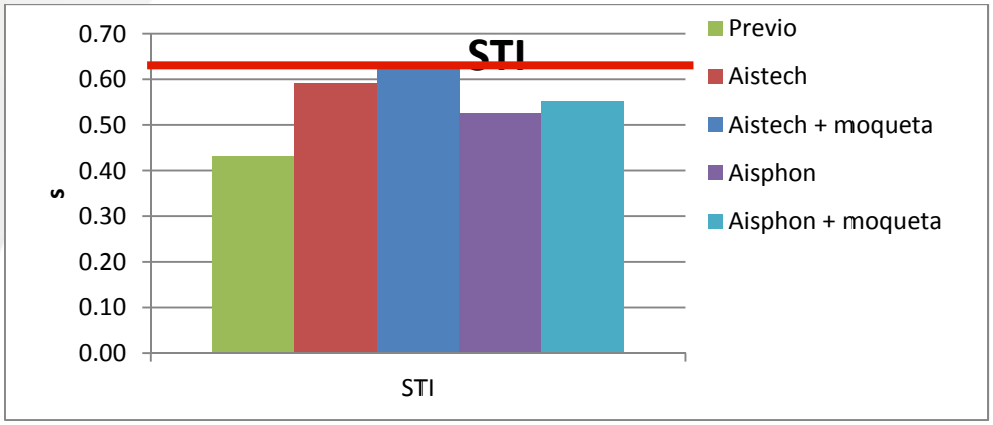


Figura 27. Comparativa Inteligibilidad.

9 CONCLUSIONES

A la vista de los resultados se puede afirmar:

- Debido a la falta de tratamiento en paredes, no se logra alcanzar los objetivos en ninguna de las opciones propuestas.
- El tiempo de reverberación de la sala seguirá siendo elevado, debido a la imposibilidad de tratar paredes, aunque será perceptible la mejora obtenida en cualquiera de las opciones estudiadas. En caso de tratamiento en paredes, se estima que el tiempo de reverberación podría mejorar otro segundo adicional.
- La claridad e inteligibilidad alcanzan un valor adecuado para la solución 2 (techo registrable Aistech y moqueta), siendo esta la opción más recomendada. Se debe indicar que, cuanta más cámara tenga el techo registrable, mejor comportamiento tendrá. En caso de cámaras mayores a 500 mm, se recomienda la instalación en la cámara de dos capas de lana de roca o fibra de vidrio de 50 mm de espesor y 30 kg/m^3.
- En caso de desear disminuir más el tiempo de reverberación, será necesario el tratamiento de paredes.

El presente estudio se realiza en base a un modelo virtual, y por tanto es susceptible de cierto margen de error respecto al modelo real.

El presente estudio consta de 24 páginas numeradas de la 1 a la 24 y de un anexo.

Málaga, a 21 de marzo de 2016

Javier Garoz Ramos

Ingeniero acústico

Ingeniero Técnico de Telecomunicación

AISTEC

Soluciones Acústicas

ANEXO 1: FICHAS TÉCNICAS SOLUCIONES

AISTEC
Soluciones Acústicas

Colaboramos para alcanzar un compromiso con el medio ambiente

PRODUCTO DE ACONDICIONAMIENTO

AISPHON ECLIPSE

Aisphon Eclipse es un elemento fonoabsorbente diseñado en horizontal para ser colocado de forma suspendida en el techo. La ausencia de marco hace que resulte más atractivo, innovador y estético al tener los cantos pintados. Su cara visible está formada por velo de superficie lisa pintada de blanco. En su cara posterior un contravelo blanco proporciona una excelente reflexión de la luz y el calor.

Propiedades Técnicas	
Composición	Panel de lana de roca
Color	Blanco
Fijación	Sistema de suspensión mediante cables de acero
Reacción al fuego	A1 (EN 13501-1)
Absorción media	α_w=0,70 (Clase C)

UTILIDADES:

Aisphon Eclipse puede emplearse en todo tipo de recintos de trabajo (oficinas, despachos, call centers, salas de reuniones), así como en locales de uso terciario (restaurantes, tiendas) o cultural/educativo (aulas, museos, salas de música). No debe usarse en recintos como piscinas o al aire libre.

VENTAJAS:

- Fácil instalación, no requiere de obras.
- Su fijación como panel suspendido permite su uso en locales de gran altura o de difícil geometría, así como en recintos con gran densidad de instalaciones en el techo (cableado, conductos de aire, iluminación, etc).

t. (+34) 952 175 028
f. (+34) 952 067 301
info@aistec.com
C/ Alejandro Casona, 3
Polg. Ind. Guadalhorce
29004 Málaga

aistec.com

Aistec se reserva el derecho de modificar o anular algún parámetro sin previo aviso, limitándose a la calidad del producto. Esta ficha técnica quedará anulada por revisiones posteriores y, en caso de duda, soliciten la última revisión.

AISTEC
Soluciones Acústicas

Colaboramos para alcanzar un compromiso con el medio ambiente

PRODUCTO DE ACONDICIONAMIENTO

AISPHON BAFLE DECO

Panel acústico vertical de lana de roca provisto a ambos lados de un velo de pintura blanca (acabado liso) o de un velo pintado de color (acabado liso). Un cuadro de cuatro lados prelacado en blanco o en epoxi (disponible a petición del cliente) con o sin ojetes permite la suspensión.

Propiedades Técnicas	
Composición	Panel de lana de roca
Color	Carta de colores
Fijación	Sistema de suspensión mediante cables de acero
Reacción al fuego	A1 (EN 13501-1)
Absorción media	α_w=0,90 (Clase A)

UTILIDADES:

Ya sea solo o como complemento de un techo existente, Aisphon Bafle Deco posee una elevada absorción lo que permite corregir la acústica de los locales y a la vez cumplir con las exigencias específicas de la legislación laboral, especialmente en el sector industrial.

VENTAJAS:

- Fácil instalación, no requiere de obras.
- Su fijación como panel suspendido permite su uso en locales de gran altura o de difícil geometría, así como en recintos con gran densidad de instalaciones en el techo (cableado, conductos de aire, iluminación, etc).

t. (+34) 952 175 028
f. (+34) 952 067 301
info@aistec.com
C/ Alejandro Casona, 3
Polg. Ind. Guadalhorce
29004 Málaga

aistec.com

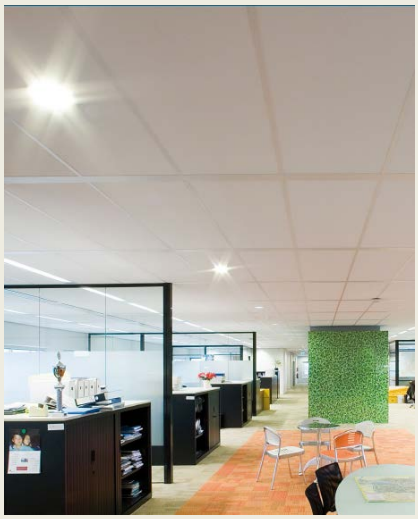
Aistec se reserva el derecho de modificar o anular algún parámetro sin previo aviso, limitándose a la calidad del producto. Esta ficha técnica quedará anulada por revisiones posteriores y, en caso de duda, soliciten la última revisión.

AISTEC
Soluciones Acústicas

Colaboramos para alcanzar un compromiso con el medio ambiente

PRODUCTO DE ACONDICIONAMIENTO

AISTECH 42



Panel acústico de lana de roca (40 mm) provisto de una capa de pintura blanca (acabado liso) sobre la cara visible y de un contravelo en la cara trasera.

Se instala sobre perfilería de primarios y secundario separados 600 mm.

Propiedades Técnicas	
Composición	Panel de lana de roca
Color	Blanco
Fijación	Sistema de suspensión mediante cables de acero
Reacción al fuego	A1 (EN 13501-1)
Absorción media	α_w=0,90 (Clase A)

UTILIDADES:

Dotado de una absorción acústica de excepción y de una excelente reacción ante el fuego, Aistech es el producto ideal para un gran número de aplicaciones.

VENTAJAS:

- No pierde sus propiedades con el tiempo.
- La lana de roca no contiene ningún elemento que favorezca el desarrollo de microorganismos.
- Se puede instalar con temperaturas que oscilen desde 0ºC a 40ºC
- La superficie puede limpiarse con la ayuda de un cepillo suave.

t. (+34) 952 175 028
f. (+34) 952 067 301
info@aistec.com
C/ Alejandro Casona, 3
Polg. Ind. Guadalhorce
29004 Málaga

aistec.com

Aistec se reserva el derecho de modificar o anular algún parámetro sin previo aviso, limitándose a la calidad del producto. Esta ficha técnica quedará anulada por revisiones posteriores y, en caso de duda, soliciten la última revisión.