



“” INTELIGIBILIDAD

[=] CONFIDENCIALIDAD

(?) CONCENTRACIÓN

Guía Acústica

Función de los techos
en la acústica activa

Inspiring Great Spaces™

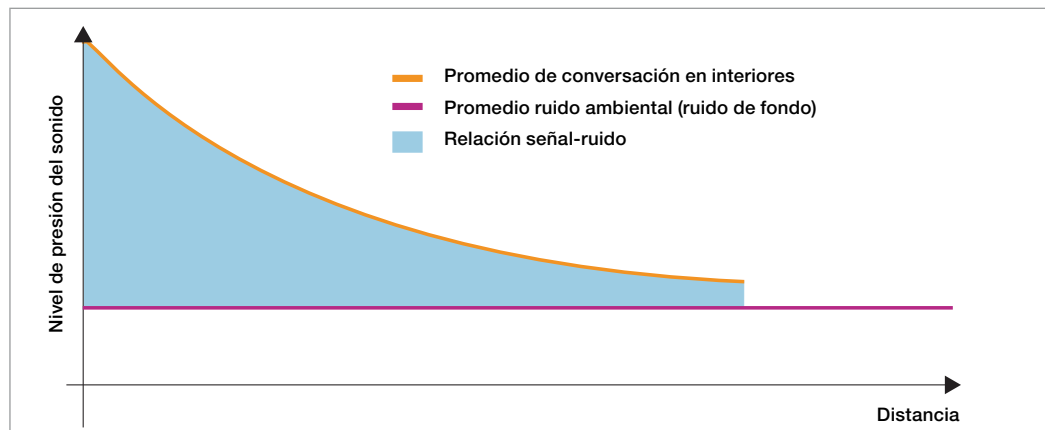
Armstrong[®]
CEILING SOLUTIONS

¿ Por qué se recomienda una acústica activa ?

En un entorno totalmente absorbente (ninguna reflexión, espacios abiertos) sin ningún obstáculo al recorrido del sonido, los niveles sonoros disminuyen conforme aumenta la distancia, a razón de 6 dB cada vez que se duplica la distancia (ley del inverso del cuadrado con la distancia).

La disminución del nivel sonoro entre una fuente de sonido y un oyente está en función de la distancia (vía directa de propagación del sonido entre la fuente y el receptor).

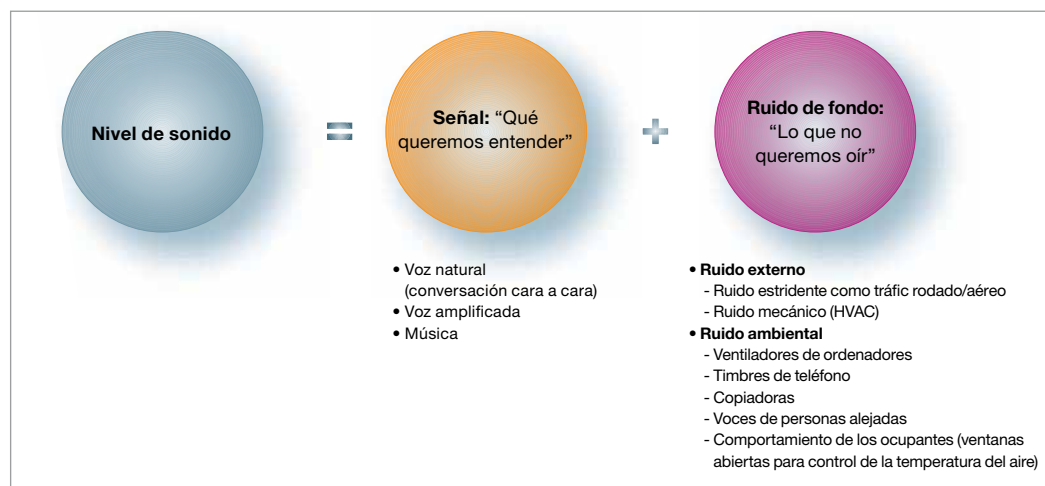
En espacios cerrados, el sonido se puede reflejar, absorber y/o transmitir, y la disminución del sonido será, en este caso, función no sólo de la distancia sino también del entorno.



El sonido y la relación señal-ruido disminuyen en la distancia en espacios cerrados

La acústica pasiva resuelve las necesidades de controlar las condiciones de reverberación y transmisión de sonido, en respuesta a las normativas específicas de cada país, segmento y aplicación.

Según sea la posición de escucha, las contribuciones al nivel sonoro pueden ser las siguientes:



Contribuciones al nivel de sonido en espacios cerrados

Las normativas de construcción de edificios tienden a mejorar la señal sonora a la vez que limitan el efecto del ruido de fondo; las regulaciones no establecen directrices para los rendimientos de los sistemas acústicos en "**espacios funcionales**" (es decir, totalmente ocupados y teniendo en cuenta todas las fuentes de ruido) ni tampoco, resuelven las necesidades combinadas de los ocupantes en cuanto a inteligibilidad, privacidad y concentración).

Criterios clave para procesos de acústica activa

Respuesta de frecuencia

Se define como la capacidad de reproducir las frecuencias procedentes de un altavoz.

Sensibilidad

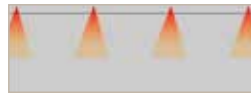
Medida de nivel de presión de sonido a 1 metro, producido por un altavoz de 1 w. Este criterio permite la selección del tipo de altavoz en función de su aplicación.

Direccionalidad

Medida de la dispersión angular del sonido emitido por los altavoces. Se recomienda una direccionalidad baja en todas las frecuencias. En todo el rango audible (entre 20 Hz y 20.000 Hz), se pueden dividir las frecuencias en 3 grupos:

- Altas frecuencias (por encima de 5.000 Hz)
- Frecuencias medias (entre 300 Hz y 5.000 Hz)
- Bajas frecuencias (por debajo de 300 Hz).

Con los sistemas tradicionales de altavoces (altavoces cónicos), la direccionalidad aumenta con la frecuencia.



(1) Alta direccionalidad, sección del altavoz creando "puntos calientes" y "puntos fríos"



(2) Alta direccionalidad, corte transversal de altavoz



(3) Baja direccionalidad, sección del altavoz para una cobertura uniforme



(4) Baja direccionalidad, corte transversal del altavoz

(1) & (2) Los altavoces planos basados en la tecnología NXT permiten alcanzar la misma direccionalidad en todo el rango de frecuencias.

(3) & (4) Una baja direccionalidad en entornos comerciales, educativos y de oficinas es un factor clave para lograr buenos niveles de inteligibilidad, privacidad y concentración.

Cobertura sonora

Alcanzar una cobertura sonora uniforme en todo el espacio permite generar una relación señal-ruido coherente desde cualquier punto de escucha. El oído humano es muy sensible a las variaciones de nivel de presión de sonido y una cobertura de sonido desigual crea "puntos calientes" (áreas determinadas de altos niveles de presión de sonido) y "puntos fríos" (áreas de bajos niveles de presión de sonido) que molestan a los ocupantes y son contraproducentes en caso de tratamientos de privacidad en oficinas. La cobertura sonora depende de la direccionalidad de los altavoces así como de la ubicación de los mismos.

Las recomendaciones de cobertura para sistemas de sonido son:

- +/- 3 dB "buena" (mensajes publicitarios y música de ambiente)
- +/- 2 dB "mejor" (refuerzo del habla en clases)
- +/- 1 dB "óptimo" (instalación de enmascaramiento de sonido).

Ventajas

- Niveles de rendimiento in-situ: la acústica tiene en cuenta todas las fuentes de sonido y ruido del propio lugar, para garantizar niveles de **inteligibilidad**, **privacidad** y **concentración**.
- En combinación con tratamientos acústicos pasivos, crea un **entorno flexible** para satisfacer las necesidades actuales y futuras de los usuarios finales.
- La acústica activa crea espacios más **comunicativos** (mensajes publicitarios inteligibles para aumentar los niveles de ventas), espacios más **productivos** (menos distracciones por ruidos) y espacios más **privados** (protección de datos en entornos bancarios, sanitarios o de oficina).

Los espacios con actividad laboral presentan:

- Ruido ocupacional que contribuye al nivel de ruido de fondo general
- Absorción (cualquier persona presente en el espacio absorbe ruido).

Tanto el “ruido ocupacional” como el “ruido de procedencia externa” son difíciles de prever y su impacto en el nivel de ruido de fondo puede variar significativamente dentro de un espacio. Aumentan el nivel de ruido de fondo y, por lo tanto, alteran la relación señal-ruido. Esto puede afectar al establecimiento de niveles de inteligibilidad, privacidad y concentración.

La aplicación exclusiva de tratamientos acústicos pasivos (suelos, mamparas y techos) no permite satisfacer las necesidades acústicas de los usuarios finales, ni tampoco se ajustan a las necesidades futuras de los ocupantes para adaptarse a un cambio de actividad, un cambio en la densidad ocupacional y a la flexibilidad del espacio para una nueva distribución del espacio.

El rendimiento de los sistemas pasivos como un todo (suelo, techos, paredes, muebles) no siempre es fácil de prever. Dependerá no sólo del rendimiento de cada elemento por separado, sino también de la calidad de la instalación.

Por consiguiente, se recomienda resolver estas limitaciones mediante tratamientos de acústica activa.

(Gestión activa de la relación señal-ruido

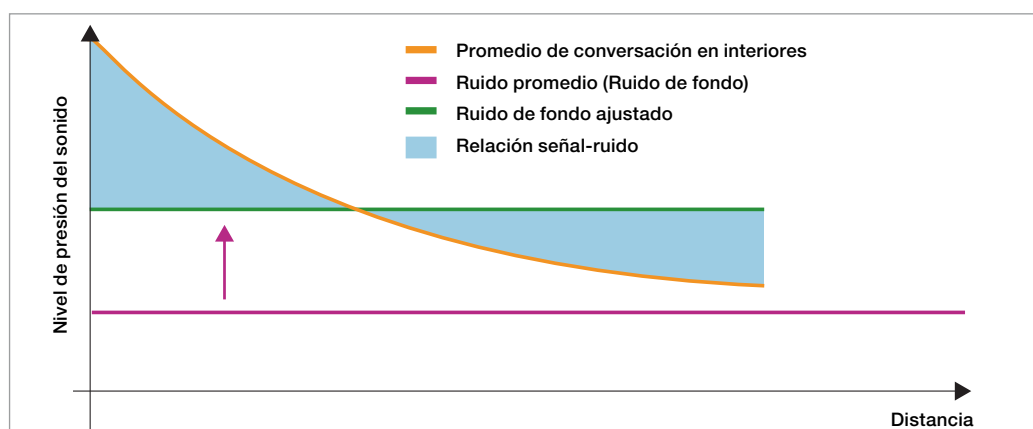
Los techos activos integran sistemas de sonido que gestionan de forma activa la relación señal-ruido mediante la difusión de una fuente de audio amplificada a través de una red de altavoces en un espacio delimitado (acústica activa).

La acústica activa complementa los tratamientos acústicos pasivos para satisfacer las necesidades inmediatas de los ocupantes en espacios con actividad laboral (con todas las fuentes tenidas en cuenta) mediante la introducción de:

1 - Enmascaramiento de sonido para contrarrestar los “factores ambientales”

Reduce la **relación señal-ruido** para una mejor privacidad y concentración (reduce las molestias por ruidos y enmascara las conversaciones que puedan distraer).

RELACIÓN SEÑAL-RUIDO	NIVEL DE CONFIDENCIALIDAD
Como mínimo - 10 dB	Privacidad confidencial
- 5 dB	Bueno
5 dB - 10 dB	Marginal / Escaso
Más de 10 dB	Ninguna privacidad



Disminución de la relación señal-ruido mediante el enmascaramiento de sonido

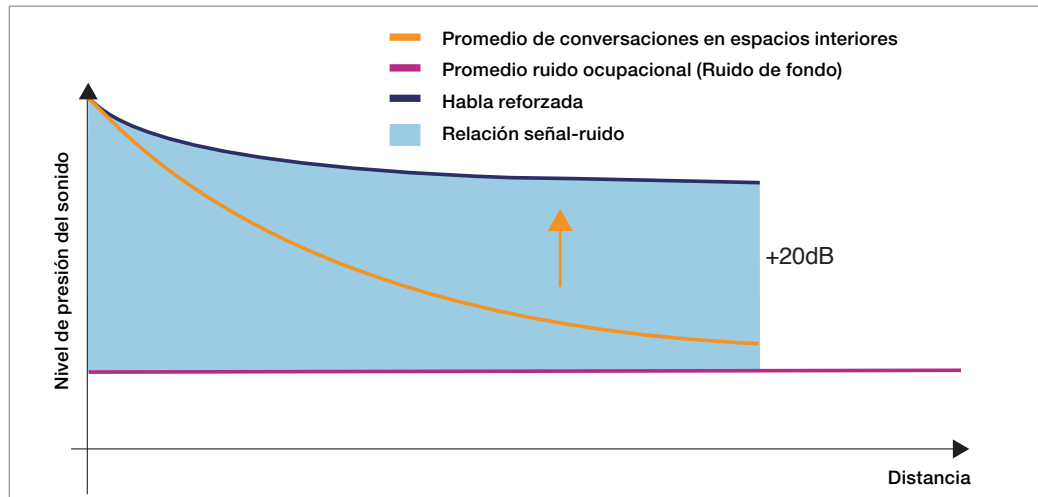
2 - Refuerzo del habla para contrarrestar la distancia y/o dirigirse a una gran audiencia

Aumentar la relación señal-ruido para mejorar la inteligibilidad.

Para garantizar una excelente inteligibilidad, se recomienda que la relación señal-ruido esté situada entre 10 - 15 dB como mínimo, para personas con buena audición y entre 20 - 30 dB, para personas con problemas de audición o usuarios de auriculares (medido desde la posición del oyente).

PERSONAS CON BUENA AUDICIÓN	RELACIÓN SEÑAL-RUIDO	DISMINUIDOS AUDITIVOS O USUARIOS DE AURICULARES
-	30 dB	Excelente
-	20 dB	Bueno
Excelente	15 dB	Normal
Bueno	10 dB	Marginal
Normal	5 dB	Escaso
Marginal	0 dB	Ninguna inteligibilidad
Escaso	- 5 dB	-
Ninguna inteligibilidad	- 10 dB	-

Niveles indicativos de inteligibilidad de palabra en función de la relación señal-ruido



La relación señal-ruido aumenta con el refuerzo del habla

El gráfico anterior muestra cómo el sonido disminuye con la distancia. Cuando un espacio está en uso, el ruido ambiental (ruido de fondo) introducido en un espacio, puede alterar gravemente la relación señal-ruido óptima que se desea para la inteligibilidad de palabra en la distancia (consulte la guía acústica - definiciones generales). La introducción de un sistema de refuerzo del habla “eleva” la señal (voz) lo suficiente por encima del ruido de fondo como para ofrecer un mensaje inteligible en todo el espacio.

3 - Avisos por megafonía para dirigirse a personas desde una ubicación remota

La acústica activa puede utilizarse para difundir la voz de un orador lejano en un espacio específico. El nivel de habla amplificado se controla para ofrecer una relación señal-ruido, lo suficientemente fuerte en el espacio de destino, pero sin molestar a las salas adyacentes.

Un buen sistema de acústica activa cumplirá con cada uno de los tres “criterios” enumerados tanto de forma individual como combinados entre sí.



Más información
sobre el folleto de
acústica pasiva



Más información
sobre el folleto
general de acústica

ARMSTRONG, sin ninguna duda, el mejor fabricante de techos acústicos con tratamientos activos y pasivos para todas las necesidades.

www.techos-acusticos.es
www.armstrongtechos.es

Tel.: (+34) 91.642.04.99
Fax: (+33) 1.45.21.04.11

PC1103/1 Printed in E.C. on chlorine free paper from sustainable resources. © Armstrong. Design: MK&SR

Inspiring Great Spaces™

Armstrong[®]
CEILING SOLUTIONS