



- “” INTELIGIBILIDAD
- [] CONFIDENCIALIDAD
- (?) CONCENTRACIÓN



Guía Acústica

Definiciones Generales



Criterios acústicos básicos para cumplir las normativas

Para verificar el cumplimiento de las normativas y recomendaciones acústicas, los tres criterios acústicos básicos que se suelen utilizar son:

- absorción acústica dentro de un espacio
- aislamiento del sonido entre espacios contiguos
- tiempo de reverberación.

Generalmente los valores recomendados se aplican a un espacio amueblado pero sin personas, con los equipos de oficina apagados, pero con los servicios de calefacción y ventilación del edificio en funcionamiento.

El clima acústico óptimo de una sala creará un entorno lo suficientemente tranquilo, manteniendo la identidad y el carácter propio del espacio.

Lea el interior para obtener más detalles.





Enfoque acústico recomendado para una aplicación a diario

(**I**nteligibilidad de palabra, **P**rivacidad y **C**oncentración

Los estándares acústicos no pueden ofrecer un pronóstico ni sobre los resultados prácticos ni sobre las percepciones subjetivas, factores éstos, relacionados con las condiciones laborales y la forma en que se usa un espacio. Los ocupantes de un espacio, ya sea una oficina, una aula, una tienda, un hospital o cualquier entorno similar, necesitan:

 **I**nteligibilidad

 **P**rivacidad

 **C**oncentración

En cualquier espacio con actividad laboral, la transmisión de sonido varía en función de los siguientes parámetros, relacionados con la fuente, la vía y el receptor:



(Si desea obtener una información más detallada, consulte el glosario)

Rendimiento

(Absorción del sonido en un mismo espacio

Todas las conversaciones que tienen lugar en un espacio generan ondas sonoras de una cierta energía. Estas ondas sonoras se propagan desde la fuente hacia el techo, las paredes, el suelo y todos los objetos que se encuentran en dicho espacio. Parte de esa energía es absorbida por dichos elementos, el resto de la energía se refleja en ellos.

Si la sala es pequeña y una gran cantidad del sonido se absorbe en cada reflexión, el entorno resultante tenderá pues, a ser tranquilo y tendrá un tiempo de reverberación corto. En caso contrario, si la sala tiene un gran volumen y pocos elementos absorbentes, la sala será "más ruidosa" y tendrá un mayor tiempo de reverberación.



Absorción acústica para una mejor concentración

(Tiempo de reverberación

Esta es la medida de cómo persiste la disminución del sonido en una sala y nos ofrece cierta información sobre lo dinámica o no que será la acústica de la sala y sobre lo alto o bajo que se percibirá el ruido. Todos los espacios, en función del tamaño, del uso principal, hablar o escuchar música, tendrán un rango óptimo de tiempos de reverberación.

Por ejemplo, el tiempo de reverberación de la palabra, no debe ser muy largo (0.8 segundos es un buen límite superior) ya que, en caso contrario, los sucesivos sonidos del discurso se solaparán, con la consecuente pérdida de inteligibilidad. No obstante, si es demasiado corto (inf. a 0.4 segundos), el espacio puede parecer inerte. Esto provoca grandes dificultades para el mantenimiento de conversaciones, particularmente al dirigirse a un grupo de personas situadas a distancia, como sucede en clases o salas de reuniones. Para los profesores que den clase durante unas 5 ó 6 horas al día, en entornos inertes, las consecuencias pueden ser: fatiga, irritación de garganta y estrés.

No obstante, las actividades musicales sacan provecho de un mayor tiempo de reverberación con la consecuente fusión de las notas sucesivas y la resultante amplitud tonal. Sin embargo, si el tiempo de reverberación es demasiado largo, el sonido recibido, perderá claridad y parecerá "turbio" y, si es demasiado corto, el sonido será "seco", los intérpretes parecerán estar alejados y el sonido carecerá de "calidez".

Por lo tanto, independientemente del uso que se dé al espacio, se deberá optimizar el tiempo de reverberación y no deberá ser ni demasiado largo ni demasiado corto. Demasiada absorción del sonido, cuando no es necesaria, es igual de inaceptable que demasiada poca cuando sí es necesaria.

acústico...

(Aislamiento acústico entre espacios contiguos

El aislamiento acústico hace referencia a la reducción del sonido que se transmite entre una sala y la contigua. Cuando se trata de falsos techos, el plenum, que es el espacio entre el forjado y el falso techo, es una vía importante de transmisión de sonido.

La reducción de este sonido dependerá del grosor y densidad de los elementos que protegen contra la transmisión de las ondas sonoras. Cuanto más denso y grueso sea el elemento, menor será el sonido transmitido a través del mismo y por lo tanto, mejor será su capacidad de reducción de sonido.

La estanqueidad al aire de las juntas, también influye considerablemente en la calidad del aislamiento. Si hay separaciones o grietas significativas dentro o alrededor del elemento, se aumentará la transmisión del sonido y la potencial reducción del sonido se verá considerablemente reducida. Piense en una ventana abierta y en cómo el sonido se transmite fácilmente.

Los falsos techos tienen un comportamiento inusual, en cuanto a que la reducción del sonido se puede medir de dos formas totalmente diferentes en función de la ubicación de la fuente del sonido.

El índice de reducción de sonido (R_w) es la medida del sonido que pasa una sola vez a través del techo. Esto puede suceder cuando la fuente del sonido procede del plenum o si el sonido procede del piso superior.

La atenuación lateral (D_{nfw}) es la medida del sonido transmitido dos veces a través del plenum entre salas contiguas. En la mayoría de los casos, el valor definido (en dB) para un falso techo, corresponde a la atenuación lateral.



Atenuación acústica para una mejor confidencialidad

Es importante recalcar que los valores, expresados en decibelios, de la reducción de sonido y atenuación acústica lateral pueden considerablemente variar entre ellos puesto que definen aspectos muy diferentes del aislamiento acústico. En la práctica, se utiliza principalmente, los valores de la atenuación lateral, ya que los falsos techos continuos (sin barrera física en el plenum) son muy comunes.

El nivel necesario de atenuación de sonido dependerá de la necesidad del usuario de privacidad al hablar, así como del ruido de fondo en el espacio de recepción. El mejor diseño pasa por crear un buen equilibrio entre los rendimientos de paredes y techos.



Absorción & atenuación acústica para una mejor inteligibilidad

Los techos de poco peso o poca densidad proporcionan una escasa atenuación acústica. Por consiguiente, es importante prestar atención al valor D_{nfw} de un techo, para lograr el aislamiento acústico necesario entre los espacios.

... para lograr confort

Inteligibilidad de palabra



“Quiero que me entiendan”

La inteligibilidad de palabra se define por la valoración de la comprensión en la comunicación verbal ya sea en el habla natural o en la difusión a través de un sistema de amplificación, dentro de un determinado espacio.

Aunque la medida de la inteligibilidad de la palabra está regida por normativas y reglamentaciones específicas a cada país y a cada segmento de mercado, la relación señal-ruido es la medida habitual para evaluar el nivel de inteligibilidad. Expresa la diferencia, en decibelios, entre el nivel de voz al hablar y el ruido de fondo (medido desde la posición del oyente).

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

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



Relación señal-ruido = nivel de voz - ruido de fondo (consulte el glosario)



acústico

(Privacidad al hablar [🗨️]

“No quiero que me escuchen otras personas”

La privacidad al hablar es una medida para definir el grado por encima del cual una conversación no puede ser escuchada por terceros.

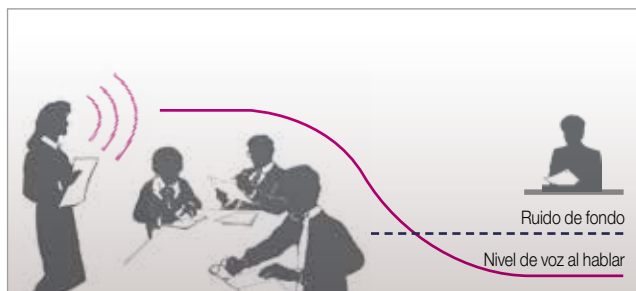
Para una buena privacidad entre espacios adyacentes, es necesario prestar atención a la atenuación acústica entre salas y al nivel de ruido de fondo.

En espacios abiertos, la falta de barreras físicas y la proximidad de las zonas de trabajo, da como resultado, una reducción de la privacidad, que no se puede resolver únicamente con los medios tradicionales de construcción, sino que se debe enfocar más hacia el nivel de ruido de fondo.

Las normativas y regulaciones ASTM, existentes en los Estados Unidos, se están empezando a utilizar en Europa como modelos para medir la privacidad.

Actualmente en Europa, también se usa la relación señal-ruido.

Se recomienda que la relación señal-ruido, para una buena privacidad, sea de -5 dB o menos, para personas con una audición normal.



En un espacio abierto, se requiere una gran distancia para no ser oído por terceros

Relación señal-ruido	Nivel de confidencialidad	Resultado
Como mínimo - 10 dB	Confidencialidad absoluta	Detectada, pero no entendida
- 5 dB	Bueno	Esfuerzo necesario para entender
5 dB - 10 dB	Marginal / Escaso	Se entiende perfectamente
Más de 10 dB	Ninguna privacidad	Totalmente inteligible



(Concentración (🤔)

“No quiero que me molesten”

La concentración se puede ver perturbada por distintos tipos de ruido, como pueden ser las voces de otras personas, el timbre del teléfono, la ventilación, los teclados, los aparatos, un impacto, el tráfico rodado o aéreo...

El ruido constante no molesta siempre que, el nivel sea bajo y el rango de frecuencias sea lo suficientemente amplio y el tratamiento acústico pasivo sea suficiente.

El ruido intrusivo perturbará sin duda, la concentración y por lo tanto, es necesario tenerlo en cuenta como otro de los factores clave en el diseño del entorno acústico.



Las barreras físicas mejoran la privacidad y la concentración



- “” INTELIGIBILIDAD
- [] CONFIDENCIALIDAD
- (?) CONCENTRACIÓN



Guía Acústica

Definiciones Generales

