



# TeamConnect Ceiling 2

**TruVoicelift.**

La interpretación de Sennheiser del sistema de  
amplificación de voz.



# Índice

Introducción.....	3
<b>Aspectos generales de la amplificación de la voz .....</b>	<b>4</b>
Diferencia con el refuerzo de sonido (SR) .....	4
Desafíos técnicos .....	5
Distribución del sonido .....	5
Características de la estancia .....	7
Riesgo de retroalimentación.....	8
Cálculo de PAG/NAG .....	9
<b>Modo TruVoicelift en el TeamConnect Ceiling 2 .....</b>	<b>10</b>
Protección automática contra la retroalimentación .....	10
Técnica única de cambio de frecuencia .....	10
Umbral de Mute .....	10
Tiempo de intervalo de Mute .....	10
Puerta de ruido .....	11
Puerta de ruido – Umbral.....	11
Puerta de ruido – Tiempo de espera .....	11
Zonas de exclusión avanzadas .....	12
Zona de prioridad .....	14
Ventajas adicionales del TeamConnect Ceiling 2.....	16
<b>Lista de comprobación para el diseño del sistema de amplificación de la voz .....</b>	<b>17</b>
<b>Glosario .....</b>	<b>18</b>



## Introducción

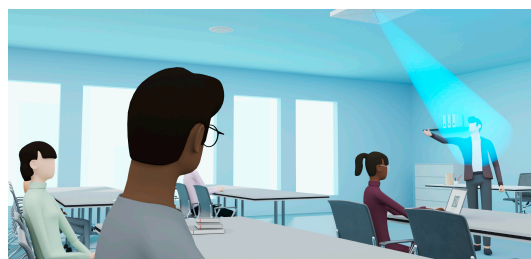
TeamConnect Ceiling 2 es la solución de micrófonos líder para videoconferencias y conferencias web en todo el mundo. A diferencia de otros productos del mercado, este potente micrófono ofrece una fácil instalación e integración, junto con la tecnología de formación de haz más flexible y un avanzado control de zonas. La nueva función TruVoicelift proporciona una experiencia de voz natural inigualable, con una excepcional inteligibilidad de la voz. Su voz se puede escuchar en toda la sala, hasta la última fila de un aula, una sala de conferencias, una gran sala de juntas y mucho más.

Este documento describe lo que significa la amplificación de la voz en una aplicación audiovisual (AV) típica y los retos a los que puede enfrentarse un instalador durante la instalación. TeamConnect Ceiling 2 con tecnología TruVoicelift es sorprendentemente fácil de instalar y configurar.

### Características del TeamConnect Ceiling 2

#### Tecnología de haz automática

La revolucionaria tecnología de formación de haz capta todas las señales de audio de la sala de reuniones. La unidad utiliza el procesamiento digital de señales para localizar a la persona que habla en todo momento, independientemente de que esté sentada, de pie o en movimiento. Las voces se captan de manera uniforme en toda la sala.



#### TruVoicelift

Esta característica permite a la persona que habla moverse libremente sin preocuparse por la tecnología, al tiempo que proporciona una perfecta inteligibilidad para todos los participantes y minimiza los problemas de retroalimentación. Amplifica significativamente la voz dentro de la sala y consigue volúmenes más altos que otras soluciones del mercado.



#### Zonas de exclusión avanzadas

Con hasta cinco zonas de exclusión avanzadas, el cliente tiene total flexibilidad y puede definir con precisión la posición (tanto vertical como horizontal) de cualquier fuente de ruido que deba ser ignorada por el seguimiento del haz. Estas zonas se visualizan en la nueva y potente vista en 3D del Sennheiser Control Cockpit.



#### Zona de prioridad

Tome el control total de su discurso estableciendo una zona de prioridad para que el haz del micrófono se centre en ella. Esta zona tendrá prioridad si se reciben señales de audio desde diferentes lugares de la sala al mismo tiempo.





## Aspectos generales de la amplificación de la voz



La función de amplificación de la voz se introdujo para distribuir uniformemente el volumen natural del discurso del orador, incluso a los oyentes que se encuentran a grandes distancias. Los estudios han demostrado que la amplificación de la voz suele ser necesaria a distancias de 8 m o más del orador. La amplificación de la voz también puede ser beneficiosa en salas más pequeñas, en situaciones en las que el orador habla en voz baja (o habla predominantemente en tonos bajos). El objetivo es lograr la inteligibilidad de la voz para todos los participantes en una estancia.

### Diferencia con el refuerzo de sonido (SR)

A menudo, las salas de conferencias AV tradicionales están equipadas con sistemas de refuerzo de sonido (SR) o sistemas de megafonía (PA). Aunque estos sistemas se centran en la transmisión de audio, pueden no ser adecuados para aplicaciones de reuniones o presentaciones.

#### Sistema de PA/SR

Con un sistema convencional de PA/SR, todas las señales que se reciben en la estancia se amplifican hasta el punto de que se puede entender incluso al orador más lejano.

Para conseguir suficiente ganancia antes de la retroalimentación (GBF), los micrófonos deben llevarse muy cerca del cuerpo. Y los altavoces de la parte delantera del escenario tienen que tener un volumen bastante alto para llegar al extremo más alejado de la estancia, lo que provoca diferentes niveles de volumen en la estancia.

Durante las presentaciones ante un público numeroso, la comunicación solo suele ser posible en una dirección, y la interacción directa entre los participantes es muy difícil.

#### Sistema de amplificación de la voz

Un sistema de amplificación de la voz mantiene la voz a un nivel constante sin importar las distancias en la estancia, para que las voces sean tan claras, cercanas y naturales como sea posible, sin tonos artificiales o retroalimentación.

Los sistemas de amplificación de la voz amplifican las señales de audio individualmente y aumentan el nivel de la voz entre 3 y 6dB por encima del ruido de fondo.

Los micrófonos y los altavoces se dividen en diferentes zonas, y sus niveles pueden controlarse mediante un sistema DSP (procesamiento digital de señales) externo.

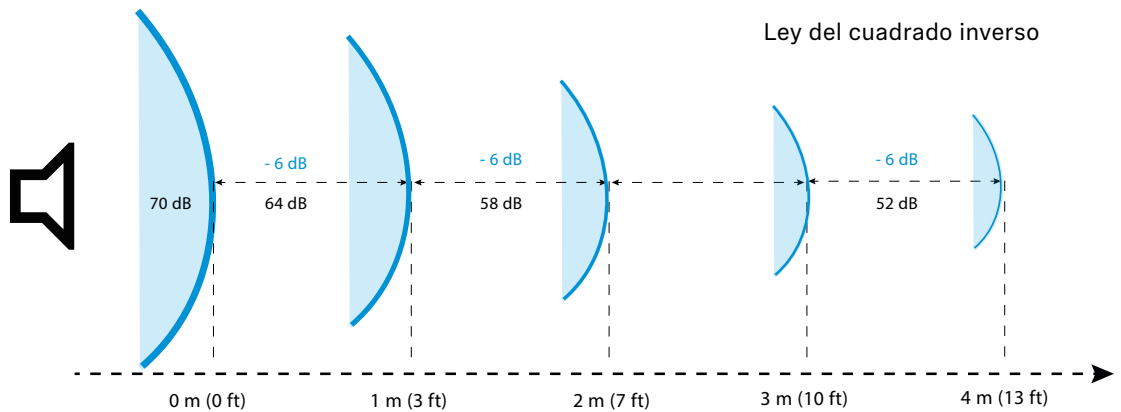


## Desafíos técnicos

A pesar de las ventajas clave con respecto a un sistema de PA/SR, hay factores técnicos que hay que tener en cuenta a la hora de diseñar una aplicación típica de amplificación de la voz (véase „Lista de comprobación para el diseño del sistema de amplificación de la voz“). Estos requisitos especiales se describen en detalle a continuación. Ilustran la complejidad que debe tener en cuenta un sistema inteligente de amplificación de la voz para responder bien a los retos cotidianos.

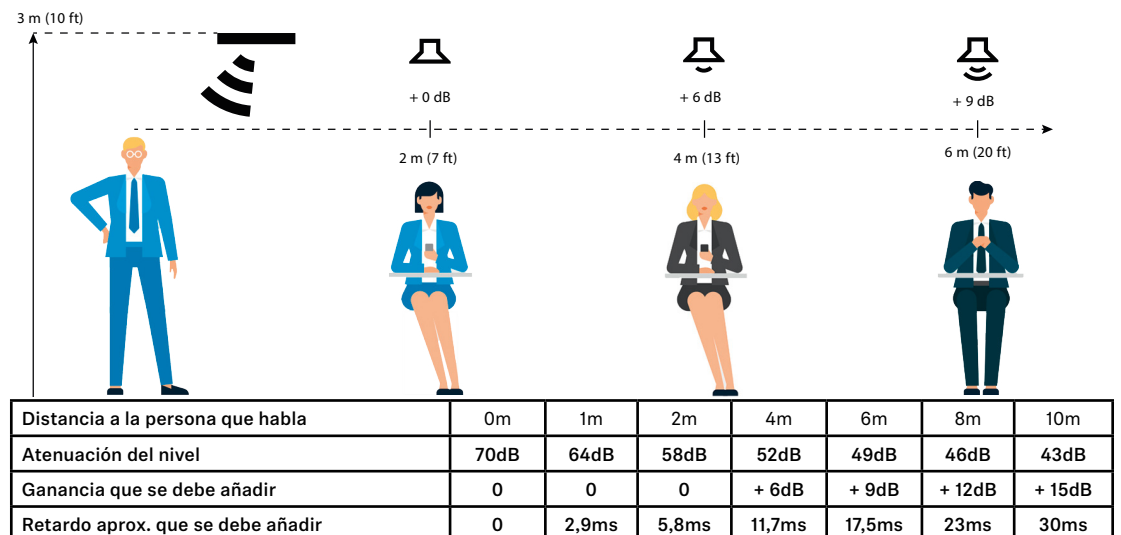
### Distribución del sonido

La ley del cuadrado inverso (ISL) establece que cada vez que se duplica la distancia con respecto a la fuente del sonido se reduce el nivel de presión del sonido en 6dB. Esto supone que la intensidad del sonido se reduce por el cuadrado de la distancia de la fuente del sonido al distribuirse por un área grande. Según la ISL, la mayoría de las aplicaciones de amplificación de la voz están diseñadas para estancias de 10x10m o más. La distancia entre el orador y el oyente más lejano debe ser de al menos 8m. En estancias más pequeñas también puede ser necesario un sistema de amplificación de la voz, según la acústica de la estancia, el ruido ambiental y el volumen de voz del orador.



### Ejemplo de cálculo

Dado un nivel de la voz natural de 70dB, los distintos oyentes recibirán niveles diferentes en función de su ubicación. Cada duplicación de la distancia supone una pérdida de 6dB. Mientras que a una distancia de 1m no se requiere ninguna ganancia adicional porque la inteligibilidad de la voz es alta, a una distancia de 8m el sonido directo tendrá un nivel de aproximadamente 46dB con un retardo de 23ms. Esta pérdida de energía del sonido debe compensarse con una amplificación adicional de la voz.







### Distribución del sonido con TeamConnect Ceiling 2

#### Control de zonas

Puede garantizar una distribución uniforme del sonido sin retroalimentación dividiendo los altavoces y los micrófonos en diferentes zonas dentro de la estancia. La cantidad y la ubicación de las zonas vendrán determinadas por el tamaño y la acústica de la estancia, el número de oyentes, la distancia entre los micrófonos y los altavoces y el patrón polar del altavoz elegido. Para determinar el volumen que debe tener el sistema para lograr una cobertura uniforme y la inteligibilidad de la voz en la estancia, primero hay que calcular la ganancia acústica potencial (PAG) y la ganancia acústica necesaria (NAG) (véase „Cálculo de PAG/NAG“).

#### Ejemplo:

Si el orador está en la parte delantera de la estancia, el sonido se puede distribuir uniformemente aumentando el nivel de los altavoces a medida que se avanza desde esta zona hasta el oyente más lejano. En el sistema DSP se calcula un mix-minus ideal en función de las distancias entre la persona que habla y los oyentes, y un mezclador matricial se encarga de distribuir una mezcla bien equilibrada a cada zona.

Mix-minus se refiere a silenciar o bajar el volumen de los altavoces en las zonas que tienen micrófonos activos, lo cual elimina la posibilidad de retroalimentación. Mix-minus también se utiliza cuando se incorpora más de una zona de micrófonos TeamConnect Ceiling 2 para permitir la participación del público.

#### Control de sonido

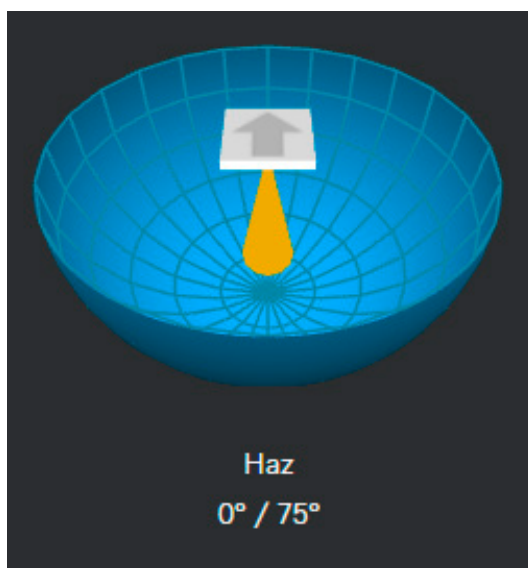
Cuando se utilizan varios micrófonos abiertos al mismo tiempo, los sistemas deben estar equilibrados entre sí. Como las interacciones entre los oradores y el público pueden ser a menudo animadas, es importante gestionar la interacción entre los micrófonos, los altavoces y las personas que hablan. Para gestionar los micrófonos y altavoces activos, recomendamos utilizar un sistema DSP externo para controlar las zonas con mezcladores automáticos. Así mejora la inteligibilidad y aumenta significativamente el GBF. Para dar a cada zona de altavoces la submezcla deseada, los mezcladores automáticos se complementan con potentes mezcladores matriciales. Se pueden utilizar ecualizadores (EQ) y filtros de corte para ajustar las señales mezcladas con precisión al tamaño de la estancia.



Control del sonido del orador



Control del sonido del público



Captación de las voces del público

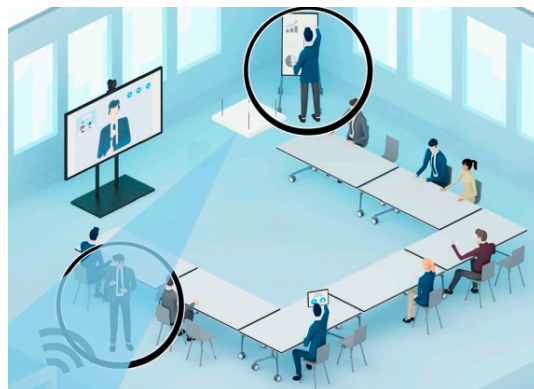


### Características de la estancia

Aunque las reflexiones son insignificantes en el exterior debido a las distancias, hay que tenerlas en cuenta cuando se diseña un sistema de amplificación de la voz en un espacio cerrado.

Casi todas las superficies tienen propiedades que hacen que resuenen de forma diferente a distintas frecuencias. En función de la superficie, pueden producirse distintos fenómenos, como la reverberación, el eco, las ondas estacionarias, etc. Controlar estos fenómenos y hacerlos compatibles acústicamente con el sistema general puede ser un reto.

Con el fin de lograr la mayor inteligibilidad de la voz posible, el nivel de ruido de fondo de la estancia no debe superar los 45dBA. Según la ISL, la distancia entre el orador y el oyente más lejano debe ser de al menos 8m. En estancias más pequeñas también puede ser necesario un sistema de amplificación de la voz, según la acústica de la estancia, el ruido ambiental y el volumen de voz del orador.



La tecnología de formación de haz inteligente utiliza reflexiones de las ondas de sonido

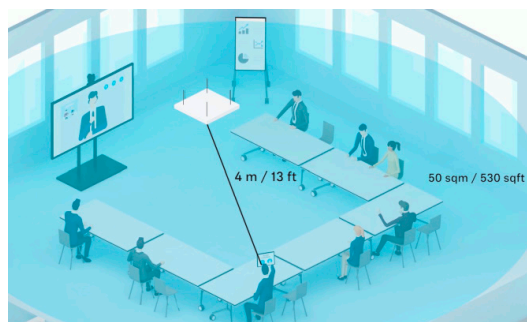
### Adaptación a las características de la estancia con TeamConnect Ceiling 2

La tecnología inteligente del TeamConnect Ceiling 2 aprovecha las propiedades de reflexión de una estancia. El haz estrecho de 30° garantiza una excelente inteligibilidad de la voz incluso en estancias con muchas superficies reflectantes. Este haz concentrado es capaz de captar la voz de cada persona de forma limpia, incluso cuando el orador está de espaldas al micrófono (por ejemplo, cuando habla y utiliza una pizarra blanca al mismo tiempo).

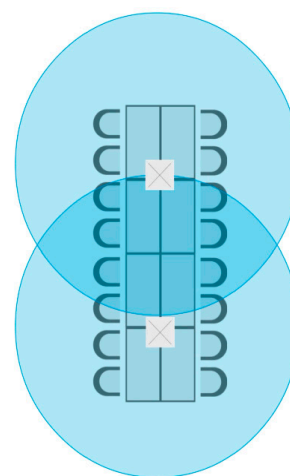
El „Cálculo de PAG/NAG“ determina las posiciones óptimas de los altavoces para lograr la mayor GBF posible, según de la configuración de la estancia, el ruido ambiental y la orientación del TeamConnect Ceiling 2. Esta posición garantiza que todos los oyentes de la estancia escuchen la voz natural del orador sin interferencias.

#### Regla general

Recomendamos instalar el TeamConnect Ceiling 2 a una altura de 3m para conseguir un radio de cobertura de 5m y un área de cobertura de aprox. 50 a 60 m<sup>2</sup>. Estos valores también pueden superarse, según la situación. La ilustración adyacente muestra la relación entre el área de la voz necesaria y el alcance de los micrófonos.



Colocación del TeamConnect Ceiling 2



Área de cobertura del TeamConnect Ceiling 2



## Riesgo de retroalimentación

Según la ISL, es necesario reforzar el sonido entrante para lograr una buena inteligibilidad de la voz. Sin embargo, el refuerzo del sonido está directamente relacionado con la retroalimentación de los altavoces.

### ¿Cómo se produce la retroalimentación?

Cuando se supera un nivel crítico, el sonido reproducido por el altavoz vuelve a entrar en el sistema de micrófonos, lo cual forma un bucle continuo. Cada vez que se duplica el número de micrófonos abiertos, la ganancia del sistema debe reducirse en 3 dB para evitar la retroalimentación.



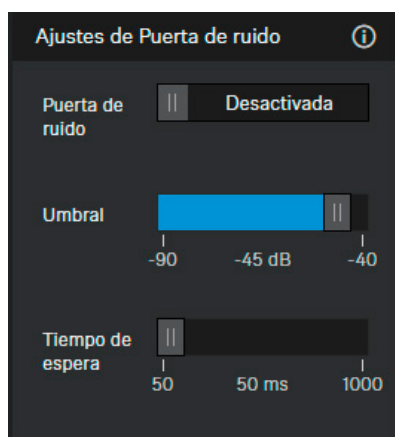
### Factores que pueden provocar la retroalimentación

- Posiciones relativas de los micrófonos y de los altavoces de refuerzo de sonido
- Número de micrófonos abiertos (NOM)
- Patrón polar de los micrófonos y de los altavoces de refuerzo de sonido
- Condiciones acústicas del entorno (reverberancia)

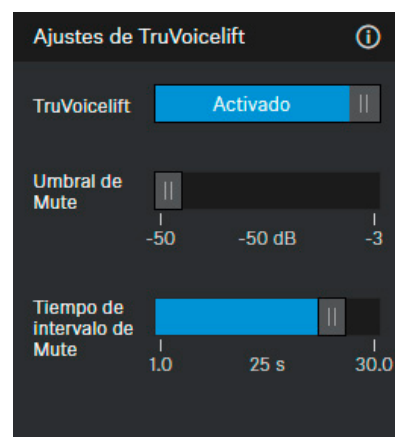
### Protección automática contra la retroalimentación con TeamConnect Ceiling 2

Durante las pausas en el discurso, los „Ajustes de la puerta de ruido“ suprimen el refuerzo del ruido de fondo. Esto es especialmente importante cuando se utilizan varios micrófonos simultáneamente (véase „Ajustes de la puerta de ruido“).

Con TruVoicelift, se utiliza una „Técnica única de cambio de frecuencia“ para reducir el riesgo de retroalimentación y, al mismo tiempo, aumentar la posible GBF. Si se produce retroalimentación, el „Umbral de Mute“ apaga temporalmente la salida del micrófono (véase „Técnica única de cambio de frecuencia“).



Ajustes de la puerta de ruido



Ajustes de TruVoicelift





## Cálculo de PAG/NAG

A continuación se muestra un ejemplo de cálculo de PAG/NAG para casos de uso típicos con TeamConnect Ceiling 2.

El cálculo de PAG/NAG es necesario para determinar si el sistema puede proporcionar suficiente amplificación de la voz para lograr una buena inteligibilidad. El objetivo es conseguir un valor de  $\geq 0$  dB para la diferencia de PAG - NAG. Esto indica un sistema de amplificación de la voz potencialmente estable. Si el valor calculado es negativo, el sistema es potencialmente inestable y podría sufrir retroalimentación e inteligibilidad insuficiente.

**Las siguientes fórmulas son necesarias para determinar el valor de PAG/NAG:**

$$\text{PAG} = 20 \cdot \log((D_0 \cdot D_1) / (D_2 \cdot D_s)) - 10 \cdot \log(\text{NOM}) - \text{FSM}$$

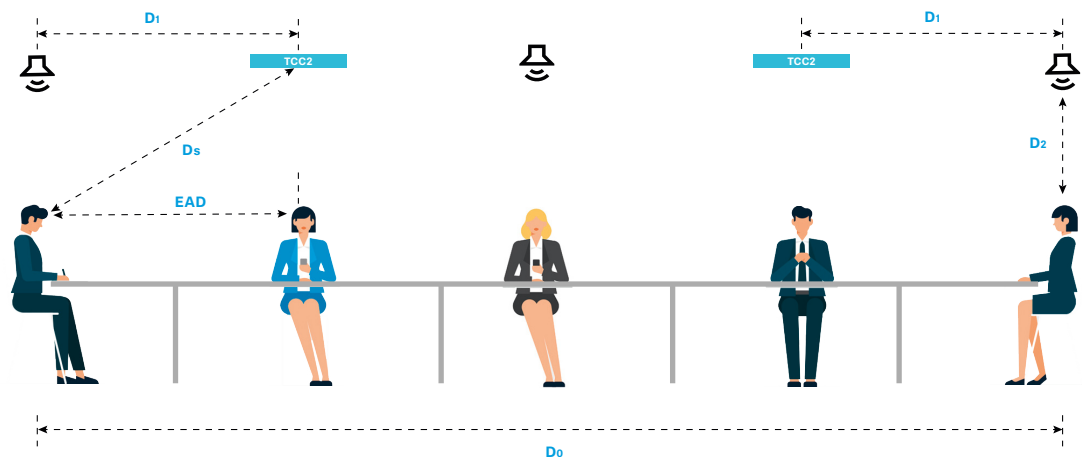
$$\text{NAG} = 20 \cdot \log(D_0 / \text{EAD})$$

$$\text{PAG} - \text{NAG} = x \text{ dB}$$

Si  $x \geq 0$ , este valor indica un sistema potencialmente estable.

Si  $x < 0$ , este valor indica un sistema potencialmente inestable, que tiende a sufrir retroalimentación.

### Ejemplo de cálculo de PAG/NAG para una sala de juntas grande



Distancia (d)		d en m
$D_0$	Orador <-> oyente más lejano	10m
$D_1$	TeamConnect Ceiling 2 <-> altavoz	3m
$D_2$	Oyente más lejano <-> altavoz	1,8m (6ft)
EAD	Orador <-> oyente más cercano	3,7m
$D_s$	Orador <-> TeamConnect Ceiling 2	2m
NOM	Número de micrófonos abiertos	2
$\text{FSM}_{\text{TCC2}}$	Margen de estabilidad de retroalimentación del TeamConnect Ceiling 2	6dB
Ejemplo de cálculo		
<b>PAG</b>	$20 \cdot \log((33 \cdot 10) / (6 \cdot 7))$	17,9
<b>- NOM</b>	$10 \cdot \log(2)$	- 3
<b>- FSM</b>	6	- 6
<b>- NAG</b>	$20 \cdot \log(33\text{ft} / 12\text{ft})$	- 8,78
		<b>0,12</b>

En este ejemplo se consideran dos micrófonos abiertos (NOM). Cuando se aplica la fórmula, obtenemos un valor de 17,9 para PAG y 8,78 para NAG. Si restamos el NOM y el FSM del PAG, obtenemos un valor de 8,9. Este valor es mayor que el valor calculado de NAG (8,78), lo que significa que hay suficiente amplificación de la voz para lograr una buena inteligibilidad sin retroalimentación. **Que este valor positivo sea suficiente para el rendimiento requerido o no depende siempre de la acústica de la estancia. Puede encontrar más información sobre PAG/NAG [aquí](#).**



## Modo TruVoicelift en el TeamConnect Ceiling 2

TruVoicelift es la solución óptima tanto para las conferencias como para el audio en estancias para aulas, salas de conferencias, salas de juntas y más. Permite al cliente amplificar significativamente la voz dentro de la sala de reuniones. Con la ayuda de controles flexibles, puede definir zonas de exclusión y una zona de prioridad, así como activar potentes algoritmos para controlar la retroalimentación. Estas y otras características diferencian al TeamConnect Ceiling 2 de la competencia y ofrecen una experiencia de sonido que ningún otro micrófono de techo puede lograr.

### Protección automática contra la retroalimentación

Cuando se enciende TruVoicelift, se activan varias funciones para suprimir automáticamente la retroalimentación. Una de ellas es el procedimiento especial de cambio de frecuencia, que se produce automáticamente, y la otra son los ajustes de "Umbral de Mute" y "Tiempo de intervalo de Mute".

#### Técnica única de cambio de frecuencia

TruVoicelift utiliza una técnica única de cambio de frecuencia que aplica algoritmos a la señal de salida del micrófono para mitigar el riesgo de retroalimentación de los altavoces de la estancia.

Las distintas frecuencias se conmutan en tiempo real manteniendo la calidad de la voz. La conmutación de las frecuencias reduce considerablemente el riesgo de retroalimentación, ya que el sonido no se transmite como un único haz de ondas sino en múltiples paquetes de ondas. También permite conseguir una mayor ganancia.

Esta técnica de cambio de frecuencia se utiliza para conseguir los mejores resultados posibles en la voz. Por ello, este método es ideal para aplicaciones de amplificación de la voz en salas de reuniones de todo tipo. No es adecuado para su uso en aplicaciones musicales profesionales.

#### Umbral de Mute

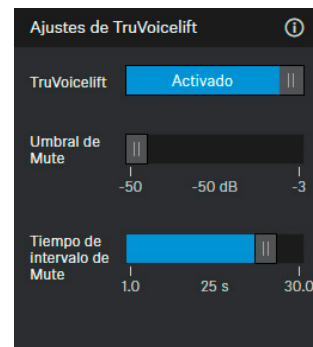
TruVoicelift cuenta con una función de Mute automático integrada que corta temporalmente la salida si el nivel del micrófono supera el umbral de Mute configurado. Esta situación puede ser causada por un aumento inesperado del volumen. Puede utilizar el control deslizante para ajustar el umbral de Mute en relación con el nivel del micrófono de -50dB a +3dB en intervalos de 3dB.

#### Tiempo de intervalo de Mute

El tiempo de intervalo de Mute define el tiempo que el micrófono permanece silenciado después de que se haya superado el umbral de Mute. Puede ajustar esta configuración al tiempo necesario para que la situación acústica vuelva a la normalidad. El control deslizante le permite ajustar el tiempo de intervalo desde 1s hasta 30s en intervalos de 1s.

#### Recomendación:

recomendamos realizar una prueba in situ, ya que la acústica de la estancia determinará el resultado de la prueba. Deje el valor en -50dB. Para ajustar la unidad, aplauda varias veces mientras aumenta gradualmente la intensidad de su aplauso. Observe el valor al que el sistema silencia el sonido. Utilice esta prueba de aplausos para encontrar un buen nivel de ruido para utilizar como valor inicial y estimar un tiempo de intervalo adecuado.



Ajustes de TruVoicelift



## Puerta de ruido

La puerta de ruido garantiza que el ruido de fondo no se amplifique durante las pausas en el discurso. Esto es especialmente importante cuando se utilizan varios micrófonos simultáneamente. Durante las pausas en el discurso, el sistema suele aumentar la ganancia, ya que supone que no hay suficiente presión del sonido. Esto hace que el ruido de fondo se amplifique innecesariamente.

### Puerta de ruido – Umbral

Para evitarlo, puede establecer un nivel de umbral a partir del cual el sistema silenciará el micrófono. También puede establecer un tiempo de espera obligatorio. La puerta de ruido abrirá la salida de audio del micrófono solo cuando este supere el valor de umbral definido.

Puede utilizar el control deslizante para ajustar el nivel de umbral mínimo de -90 dB a -40 dB en intervalos de 1dB.

#### Recomendación:

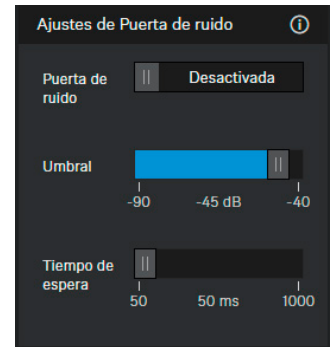
Con el fin de lograr la mayor inteligibilidad de la voz posible, el nivel de ruido de fondo de la estancia no debe superar los 45dBA. Este es un buen valor inicial para probar y, si es necesario, ajustar el nivel de ruido mientras se desarrolla la reunión.

### Puerta de ruido – Tiempo de espera

Este ajuste determina la rapidez con la que se vuelve a abrir el micrófono. Se puede establecer un retardo de hasta 1000ms. Puede ajustar el tiempo de espera entre 50 y 1000ms.

#### Recomendación:

puede retrasar la apertura del canal del micrófono en función del tipo de discurso y del ruido ambiental de la estancia. Se recomienda dejar el ajuste en 50ms para empezar a conseguir la menor latencia posible. Puede aumentar gradualmente este valor en función de la situación y del tipo de discurso.



Ajustes de la puerta de ruido



## Zonas de exclusión avanzadas

Las reuniones suelen sufrir ruidos de fondo no deseados, por ejemplo, de sistemas de aire acondicionado, puertas laterales, máquinas de café ruidosas y estancias adyacentes. Los altavoces con el audio de los participantes lejanos también pueden ser una fuente de interferencia para el micrófono. Para suprimir estos ruidos de fondo no deseados, puede definir zonas de exclusión en las que el seguimiento del haz ignorará las señales de audio. Especificando las posiciones verticales y horizontales de las zonas de exclusión, puede suprimir fácilmente las fuentes de ruido.

### Máxima flexibilidad con 5 zonas de exclusión

Con el TeamConnect Ceiling 2, puede configurar hasta 5 zonas de exclusión en función de su posición respecto al micrófono del techo. Usted selecciona las posiciones vertical y horizontal de estas zonas de exclusión, que pueden activarse simultáneamente.

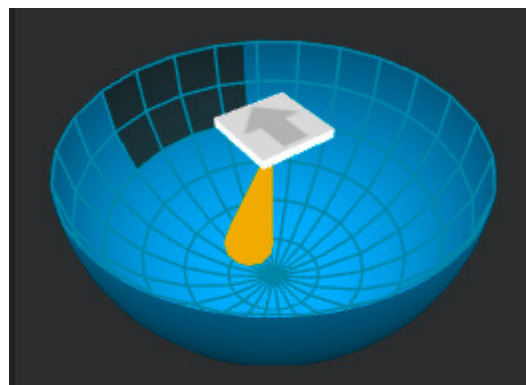
Una vez inicializada la unidad, el TeamConnect Ceiling 2 utiliza un algoritmo en tiempo real para detectar las fuentes de interferencia, que luego se visualizan como un modelo 3D directamente en el Control Cockpit. Esto le permite definir rápida y fácilmente una zona de exclusión precisa.

### Área de cobertura flexible

La ángulo vertical se puede ajustar de 0° a 90°. La ángulo horizontal se puede ajustar de 0° a 360°. Estos rangos de cobertura abarcan un hemisferio completo que se origina en el micrófono del techo. Puede configurar las zonas individuales en el software Control Cockpit con unos pocos clics.

Puede utilizar las zonas de exclusión para diferentes escenarios de amplificación de la voz, según la situación:

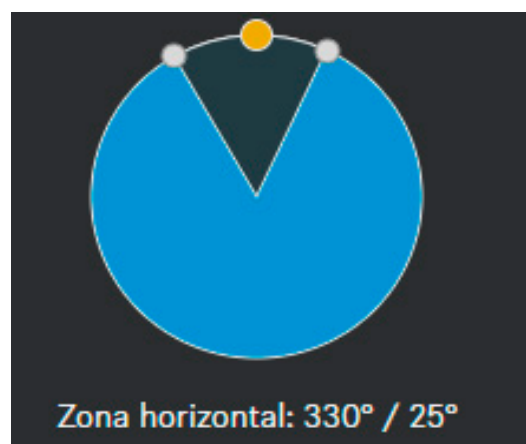
- Si no hay ruido en la estancia, las zonas pueden permanecer desconectadas.
- Si hay que excluir dispositivos instalados permanentemente (por ejemplo, equipos de aire acondicionado, altavoces), deberá definir una zona vertical y otra horizontal con la altura y la anchura adecuadas.
- Si hay varias fuentes de ruido, puede configurar y utilizar varias zonas de exclusión simultáneamente.



Tecnología de haz automática



Ajuste de la zona vertical



Ajuste de la zona horizontal

Zona horizontal: 330° / 25°





### Ejemplo 1: aula pequeña

Las aulas pequeñas tienen menos ruido ambiental u ondas estacionarias que podrían afectar al dispositivo. En este caso, puede definir una zona de exclusión para el techo para ignorar los altavoces de amplificación de la voz montados en el techo. Independientemente de las zonas de exclusión, también puede configurar una „Zona de prioridad“ para priorizar la voz del profesor.



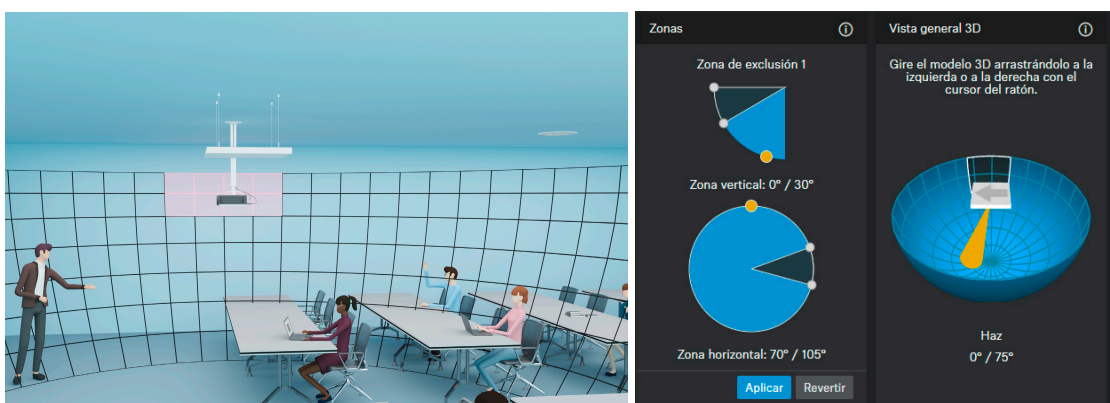
### Ejemplo 2: sala de reuniones

El audio lejano de los altavoces produce un ruido de fondo constante que supone un riesgo de retroalimentación. Si define una zona de exclusión vertical y horizontal para esta área, el haz dejará de seguir las señales de audio procedentes de esta área.



### Ejemplo 3: sala de conferencias

Durante una conferencia, el ruido constante del ventilador del proyector hará que el micrófono se active permanentemente. La configuración de una zona de exclusión para el proyector atenuará el ruido de este ventilador.





## Zona de prioridad



Durante los debates animados en las reuniones, el moderador debe ser capaz de mantener el control de la conversación. Puede configurar una zona de prioridad para que las voces no tengan prioridad solo por el volumen. El moderador siempre tendrá prioridad en la señal entrante, aunque su voz sea más baja. Esto asegura que la persona a cargo también tenga el control vocal de la situación.

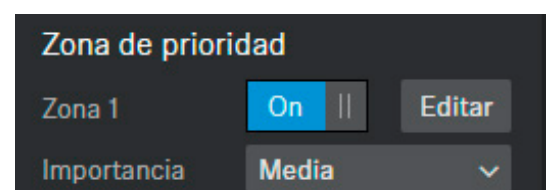
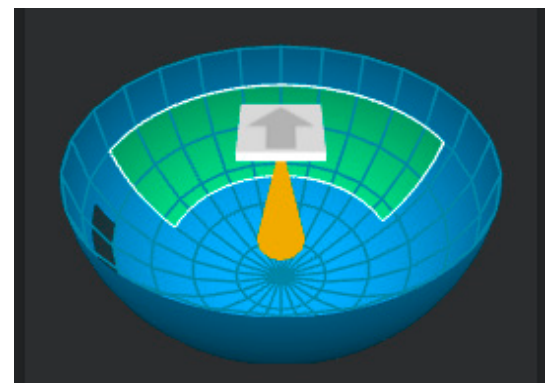
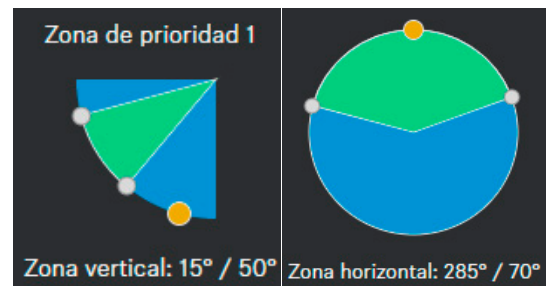
### Resaltar una zona preferente

La zona de prioridad se utiliza para mantener el foco en la voz del moderador. Puede configurar fácilmente una zona de prioridad en el Control Cockpit, teniendo en cuenta el rango de movimiento del moderador.

Puede ajustar las dimensiones de la zona en 90° en vertical y 360° en horizontal.

También puede ajustar la ponderación de la zona de prioridad. La ponderación determina la intensidad con la que el haz se centra en esta zona. Dispone de las siguientes opciones:

- **Media:** aumenta la ponderación del audio de la zona de prioridad hasta aprox. 1,5 veces la salida de audio normal (por ejemplo, en estancias con ruido ambiental normal).
- **Alta:** aumenta la ponderación del audio de la zona de prioridad a unas 2 veces la salida de audio normal (por ejemplo, en estancias con mucho ruido ambiental).
- **Máx:** aumenta la ponderación del audio de la zona de prioridad a unas 3 veces la salida de audio normal (por ejemplo, en estancias con mucho ruido ambiental y un orador silencioso).





**Ejemplo 1: aula**

Cuando el sistema se integra en un aula, se utilizan varias unidades TeamConnect Ceiling 2 simultáneamente y se dividen en zonas de cobertura. La primera zona de cobertura incluye el área del profesor. Para esta zona se establece una generosa zona de prioridad, teniendo en cuenta la forma en la que el profesor suele moverse por la sala. Debido a la autoridad del profesor en el aula, la ponderación puede establecerse en "Media".



**Ejemplo 2: sala de conferencias**

Una sala de conferencias suele tener más ocupantes que un aula. Por lo tanto, el nivel de ruido potencial es probablemente más alto. La ponderación puede establecerse en "Media" o "Alta".



**Ejemplo 2: sala de juntas**

Cuando los debates se animan en una reunión, puede ser difícil controlar la conversación. En este caso, es una buena idea configurar una zona de prioridad para el moderador y establecer la ponderación en "Máx". El TeamConnect Ceiling 2 capta a todos los participantes en su rango, pero da prioridad a la zona de prioridad configurada. Esto permite al moderador mantener el control acústico de la situación.







## Ventajas adicionales del TeamConnect Ceiling 2



La implementación de un sistema de amplificación de la voz con micrófonos tradicionales es un verdadero reto para los instaladores e ingenieros de sonido. En función del diseño del sistema y de las condiciones ambientales, puede haber retos adicionales con la retroalimentación, el ruido ambiental, el mantenimiento, el funcionamiento, la higiene y mucho más. El TeamConnect Ceiling 2 ofrece las siguientes ventajas:

- + Manejo sencillo**  
No es necesario recordar constantemente a los usuarios el manejo, el funcionamiento y la colocación correctos, ni lo que deben hacer en situaciones especiales (por ejemplo, la retroalimentación).
- + Libertad de movimiento**  
Un micrófono de techo ofrece un alto grado de flexibilidad para todos los participantes. La unidad utiliza el procesamiento digital de señales para localizar a la persona que habla en todo momento, independientemente de que esté sentada, de pie o en movimiento.
- + Adaptación automática a la estancia**  
No es necesario ajustar físicamente los micrófonos si se modifica la estancia. Puede configurar el sistema en el Control Cockpit con solo unos clics.
- + Configuración y mantenimiento sencillos**  
La posición central del micrófono en el techo elimina la necesidad de colocar micrófonos individuales en la mesa.  
Para los ingenieros de sistemas, la integración del sistema en una red existente no requiere ningún análisis complejo ni trabajo de instalación.  
TeamConnect Ceiling 2 elimina la necesidad de mantenimiento y de personal adicional.
- + Sin preocupaciones en cuanto a la higiene**  
Los sistemas de audio sin contacto están diseñados para escenarios de comunicación en los que participan varias personas. Las normas de higiene se cumplen a pesar de la constante rotación de los usuarios.





## Lista de comprobación para el diseño del sistema de amplificación de la voz

A la hora de considerar un sistema de amplificación de la voz, hay que tener en cuenta muchos criterios. Esta lista de comprobación ofrece un resumen de los puntos más importantes que hay que tener en cuenta a la hora de integrar el sistema.

✓	<p><b>Tenga en cuenta a todos los oradores y oyentes de la estancia.</b></p> <p><b>¿Cuántas personas van a hablar en la estancia y dónde está su público?</b></p> <p>Esta pregunta ayuda a determinar el espacio mínimo requerido y el área de cobertura necesaria para captar a todos los que van a hablar.</p>																
✓	<p><b>Determine el número de micrófonos necesarios.</b></p> <p><b>¿Se necesita un micrófono para que el público interactúe con el orador?</b></p> <p>Esta pregunta ayuda a determinar el número de micrófonos necesarios para garantizar una interacción adecuada entre el orador y el público.</p>																
✓	<p><b>Planifique la cobertura de los micrófonos.</b></p> <p><b>¿Ha considerado las distancias entre los micrófonos, así como las distancias de los micrófonos a los altavoces de refuerzo de sonido, los oradores y el público?</b></p> <p>La colocación correcta de los dispositivos ayuda a garantizar que las distancias sean adecuadas para captar las señales entrantes y evitar posibles retroalimentaciones.</p>																
✓	<p><b>Determine la cobertura de los altavoces y las zonas de altavoces en función del área de escucha.</b></p> <p><b>¿De qué direcciones provienen las señales de la voz?</b></p> <p>Esta pregunta le ayudará a conseguir la distribución de presión del sonido más natural. A partir del valor medido, puede calcular la pérdida de presión según la ley del cuadrado inverso. Este valor es necesario para el importante cálculo de PAG/NAG.</p>																
✓	<p><b>Tenga en cuenta las condiciones ambientales de la estancia.</b></p> <p><b>¿Ha determinado el tiempo de reverberación (RT60) y el nivel de ruido ambiental de la sala?</b></p> <p>La reverberación es la acumulación de muchas reflexiones de sonido en una estancia. El "tiempo de reverberación" (RT60) indica el periodo de tiempo que tarda el sonido reflejado en desvanecerse en un espacio cerrado después de que la fuente de sonido haya cesado. Este tiempo es importante para determinar cómo responderá una estancia al sonido acústico.</p> <p><b>Valores RT60 recomendados:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Ubicación</th> <th style="text-align: left;">Volumen</th> <th style="text-align: left;">Distancia crítica <math>D_c</math></th> <th style="text-align: left;">RT60 recomendado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aula</td> <td>&lt; 200m<sup>3</sup></td> <td>2m</td> <td>0,4 – 0,6s</td> </tr> <tr> <td>Oficina</td> <td>&lt; 1000m<sup>3</sup></td> <td>3,5m</td> <td>0,5 – 1,1s</td> </tr> <tr> <td>Sala de conferencias</td> <td>&lt; 5000m<sup>3</sup></td> <td>6m</td> <td>1,0 – 1,5s</td> </tr> </tbody> </table>	Ubicación	Volumen	Distancia crítica $D_c$	RT60 recomendado	Aula	< 200m <sup>3</sup>	2m	0,4 – 0,6s	Oficina	< 1000m <sup>3</sup>	3,5m	0,5 – 1,1s	Sala de conferencias	< 5000m <sup>3</sup>	6m	1,0 – 1,5s
Ubicación	Volumen	Distancia crítica $D_c$	RT60 recomendado														
Aula	< 200m <sup>3</sup>	2m	0,4 – 0,6s														
Oficina	< 1000m <sup>3</sup>	3,5m	0,5 – 1,1s														
Sala de conferencias	< 5000m <sup>3</sup>	6m	1,0 – 1,5s														
✓	<p><b>Identifique todos los sistemas que interactúan.</b></p> <p><b>¿El sistema de amplificación de la voz funcionará con un sistema de conferencias existente o con un sistema DSP con AEC? ¿Hablarán activamente los participantes remotos?</b></p> <p>Esta pregunta ayuda a identificar todos los sistemas que deben considerarse como posibles entradas de señales de audio (incluidas las señales de puntos más lejanos). Estos sistemas deben armonizarse para producir una distribución equilibrada del sonido.</p>																
✓	<p><b>Calcule la ganancia acústica potencial (PAG) y la ganancia acústica necesaria (NAG).</b></p> <p><b>¿Qué nivel de PAG/NAG puede alcanzarse en función de la colocación propuesta de los micrófonos, los altavoces y las personas?</b></p> <p>El cálculo de PAG/NAG es necesario para determinar si el sistema puede proporcionar suficiente amplificación de la voz para lograr una buena inteligibilidad. Un valor de <math>\geq 0</math>dB para la diferencia PAG - NAG indica un sistema de amplificación de la voz potencialmente estable (véase „Cálculo de PAG/NAG“).</p>																
✓	<p><b>Gestione todas las expectativas del cliente.</b></p> <p><b>¿Se han cumplido todos los requisitos?</b></p> <p>A partir de todos los datos recogidos (número de oradores/oyentes y sus distancias relativas en la sala, características de la sala, posibles fuentes de interferencia, posible GBF, requisitos de mezcla DSP, etc.), la infraestructura global debe ajustarse a las expectativas del cliente.</p>																



## Glosario

- AEC** **Cancelación acústica de eco**  
El AEC se utiliza para eliminar el eco, la reverberación y el ruido adicional no deseado de una señal que pasa por un espacio acústico. Esta función es necesaria sobre todo cuando una persona se conecta a través de una conexión remota, conocida como "lejana".
- EAD** **Distancia acústica equivalente**  
Distancia entre el orador y el oyente sin asistencia.
- AV** **Audiovisual**  
Se trata de la utilización de imágenes y sonidos grabados, o de los equipos que los producen.
- dB** **Decibelios**  
Unidad para medir la intensidad del sonido.
- DSP** **Procesamiento digital de señales**  
Se utiliza para la codificación digital de señales "en vivo", como el audio, el vídeo, etc., y permite almacenar, manipular, editar, reproducir y transferir estas señales con mucha más eficacia y precisión que con los métodos estrictamente analógicos.
- EQ** **Ecuador**  
Equipo electrónico que ajusta (= hace ligeros cambios) la frecuencia del sonido grabado para que suene mejor.
- FSM** **Margen de estabilidad de retroalimentación**  
Valor de estabilidad que se determina y utiliza para la solidez frente a las perturbaciones.
- GBF** **Ganancia antes de la retroalimentación**  
Medida práctica de cuánto se puede amplificar un micrófono en un sistema de refuerzo de sonido / sistema de amplificación de la voz antes de provocar una retroalimentación de audio.
- NAG** **Ganancia acústica necesaria**  
Valor, en decibelios, que el sistema requiere para funcionar eficazmente.
- PAG** **Ganancia acústica potencial**  
Ganancia máxima potencial, en decibelios, que el sistema puede producir antes de que se produzca la retroalimentación.
- PA** **Sistema de megafonía**  
Equipo para hacer más fuerte el sonido en un lugar público.
- SR** **Sistema de refuerzo de sonido**  
Sistema de micrófonos, procesadores de señal, amplificadores y altavoces que garantiza la mezcla y distribución controlada del sonido en directo a un público más amplio o distante.
- RT** **Tiempo de reverberación**  
El tiempo necesario para que el sonido reflejado se desvanezca en un espacio cerrado después de que la fuente del sonido se haya detenido.
- RT60** **Tiempo de reverberación 60**  
Periodo de tiempo necesario para que el nivel de presión de sonido disminuya en 60dB después de que se apague bruscamente una fuente sonora. RT60 es también una abreviatura común del tiempo de reverberación.