

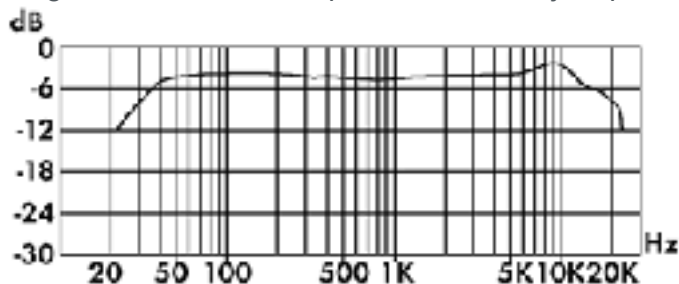
Manual práctico para instalaciones de megafonía

A continuación daremos una serie de normas básicas y consejos prácticos a tener en cuenta a la hora de efectuar una instalación de megafonía. Naturalmente, las condiciones ambientales y de entorno varían tanto de una instalación a otra (pasillo de hotel, playa, iglesia, gran superficie, verbena, comercio...) que es muy difícil dar normas generales pero vamos a tratar al menos de dar orientaciones para los casos más frecuentes.

Normas generales y criterios de diseño

Normas generales

Mediante un sistema de Megafonía se pretende producir una señal sonora para que sea escuchada en una zona amplia. El oído humano responde a un conjunto de frecuencias entre 20Hz y 20000Hz (20KHz). La mayor parte de las instalaciones de megafonía se utilizan solo para difusión de la palabra o para música con calidad media. Es suficiente trabajar en una banda de frecuencia entre 100Hz y 10KHz para asegurar una calidad aceptable del mensaje reproducido.



Toda la gama FONESTAR de megafonía supera ampliamente estos márgenes. Algunas de las series disponibles presentan características Hi-Fi.

Normas generales y criterios de diseño

Un sistema de megafonía debe conseguir una distribución de sonido constante en el área de audiencia. Los altavoces deben ser colocados regularmente sobre el área a sonorizar para evitar zonas con alto nivel de salida, que provocarían molestias al oyente en las proximidades de los altavoces. También se deben evitar zonas con poco nivel. Cuando el sistema se aplique a la reproducción de la palabra debe asegurarse la inteligibilidad para una buena comprensión del mensaje. Para ello evitaremos el ruido de fondo, reverberación y reflexiones del sonido que puedan provocar ecos molestos.

Conexión de altavoces

Baja Z (4Ω, 5Ω, 8Ω o 16Ω)

La conexión de los altavoces en baja impedancia (Baja Z) se usa cuando la distancia entre amplificador y altavoces es corta (menos de 30m). La instalación en Baja Z permite la conexión directa entre altavoces y amplificador.



ELECCIÓN DE ALTAVOCES en BAJA Z: Para efectuar una correcta instalación hay que conseguir que la impedancia resultante del total de altavoces conectados coincida con la impedancia de salida del amplificador, para que la transferencia de potencia sea máxima:

$Z_{\text{salida Amplificador}} = Z_{\text{entrada Altavoces}}$

La potencia de los altavoces conectados a la salida debe ser igual a la potencia entregada por el amplificador:

$$P_{\text{salida Amplificador}} = P_{\text{Altavoces}}$$

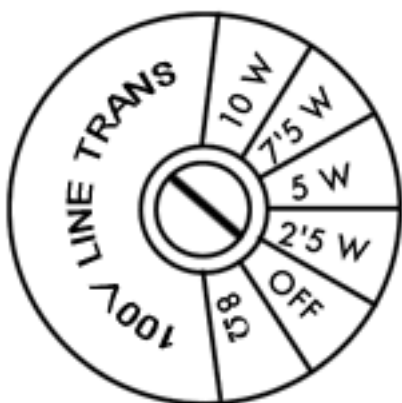
En caso de utilizar altavoces de bocina se recomienda usar el doble de potencia en los altavoces de bocina que la potencia entregada por el amplificador. Estos altavoces tienen una estrecha respuesta en frecuencia y un alto rendimiento. Con este margen de seguridad se evitan posibles daños en los altavoces por frecuencias amplificadas fuera del rango de respuesta del altavoz.

$$2 \times P_{\text{salida Amplificador}} = P_{\text{Altavoces de Bocina}}$$

Alta Z (100V, 70V, 50V)

Para distancias superiores a 30m la conexión de los altavoces al amplificador se realizará mediante línea de alta impedancia (Alta Z ó línea de 100V). Esta técnica permite grandes tiradas con cables de menor sección. La salida de bajo voltaje de un amplificador de audio es convertida a una señal de alto voltaje: 100V (70V, 50V). En el altavoz un transformador de línea convierte la señal al voltaje original. Requiere el uso de un transformador de línea para cada altavoz o el uso de altavoces con transformador incorporado. ELECCIÓN DE ALTAVOCES en ALTA Z: Este sistema de instalación elimina el cálculo de impedancias y montajes serie-paralelo. Todos los altavoces se conectan en paralelo a los dos hilos de la salida del amplificador. La potencia de salida del amplificador debe ser igual a la suma de la potencia de los transformadores de los altavoces:

$$P \text{ salida Amplificador} = P \text{ Altavoces.}$$



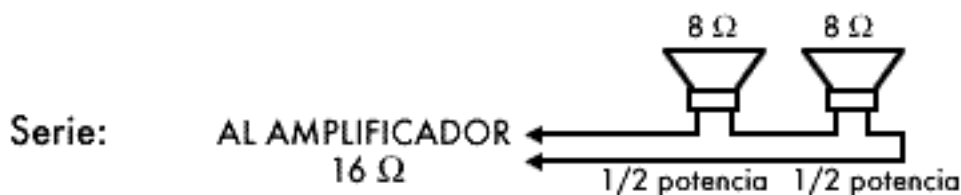
Con altavoces de bocina se recomienda seleccionar la potencia inferior a la máxima (o mitad de potencia máxima) en el selector-conmutador de entradas del transformador. La suma de las potencias seleccionadas en los transformadores de los altavoces de bocina debe ser igual a la potencia entregada por el amplificador. Con esta configuración protegemos a los altavoces de bocina de posibles daños producidos por frecuencias amplificadas fuera del ancho de banda de trabajo:

$$P \text{ salida Amplificador} = P^* \text{ Altavoces de Bocina.}$$

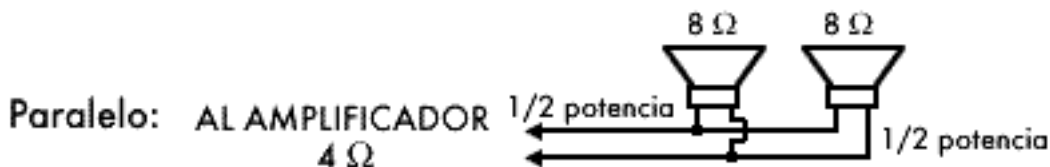
P^* = Potencia seleccionada en el Altavoz de bocina, debe ser inferior a la máxima (se aconseja la mitad).

Conexión de altavoces

La impedancia de los altavoces conectados en serie es la suma de las impedancias instaladas.



La impedancia de los altavoces conectados en paralelo es la resultante de la división de la impedancia nominal del altavoz por el número de altavoces (cuando todos los altavoces tienen la misma impedancia).



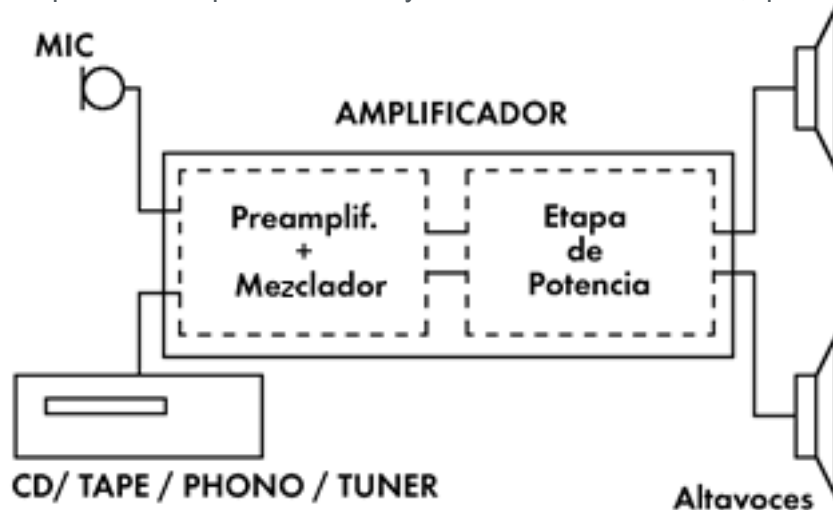
EQUIPOS DE AUDIO: Micrófonos, amplificadores, etapas de potencia, mezcladores, altavoces, cajas acústicas, proyectores, bocinas...

Equipamiento audio

Un sistema de audio se compone de los siguientes equipos:

- Fuente de Señal.
- Preamplificador/Mezclador.
- Etapa de Potencia.
- Altavoces.

Un sistema de audio se compone de una fuente de señal que genera una señal eléctrica de audio, un preamplificador/mezclador que adapta la señal eléctrica de audio de salida de las fuentes a los niveles de entrada de la etapa de potencia. También mezcla las señales de varias fuentes y ofrece a la salida una única señal. La etapa de potencia amplifica la señal y alimenta a los altavoces, que reproducen el sonido.

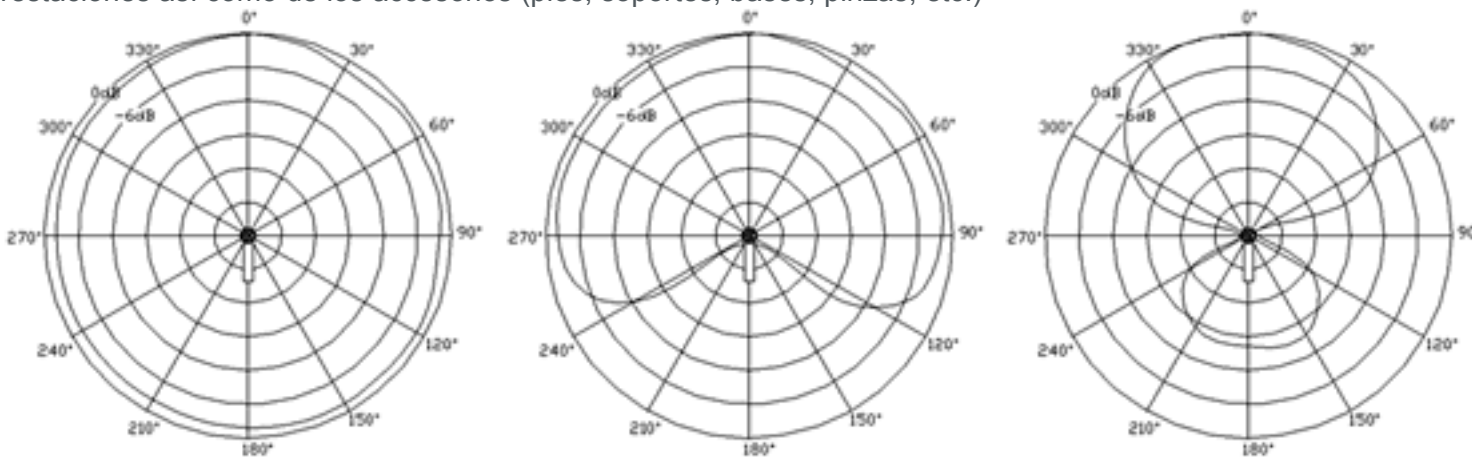


Micrófonos

El micrófono es uno de los componentes más importantes del equipo que puede mejorar o disminuir la eficacia de una instalación. En rasgos generales existen dos familias de micrófonos: dinámicos y de condensador (electret). Se diferencian fundamentalmente en que los micrófonos de condensador (electret) son más sensibles y necesitan una batería o tensión phantom para alimentar el preamplificador de la cápsula de condensador. Si en algún caso especial la instalación presenta problemas de ruido eléctrico o frecuencias no deseadas de emisoras de radio, radioaficionados, etc., se hace necesario el uso de instalaciones con LÍNEA BALANCEADA. Estas instalaciones utilizan líneas de 3 hilos para micrófonos evitando así la captación a través de ellas de las señales indeseadas



Además de los micrófonos típicos de mano o sobremesa, con o sin flexo, existen tipos especiales de micrófonos como el boundary o de ratón, utilizado en altares, mesas de conferencias, etc. y los cada día más utilizados micrófonos inalámbricos de mano y de solapa. Cuando existan problemas de realimentación o niveles altos de ruido ambiental se recomienda el uso de micrófonos direccionales (cardioides o unidireccionales). FoneStar dispone de la más amplia gama del mercado en precio y prestaciones así como de los accesorios (pies, soportes, bases, pinzas, etc.)



Amplificadores

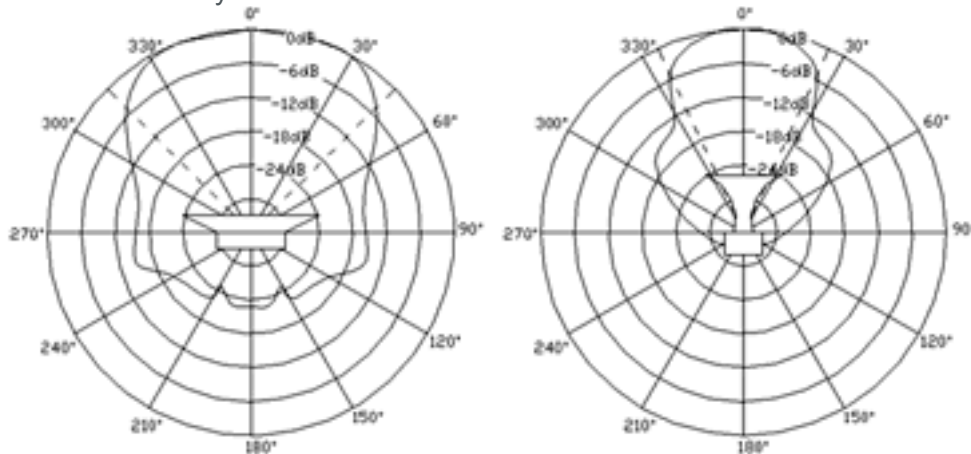
Los amplificadores incorporan una etapa de potencia y un mezclador/preamplificador, proporcionando todas las prestaciones en un solo equipo. Nuestra gran gama de amplificadores cubre el más amplio abanico de posibilidades. Los amplificadores y etapas de potencia FONESTAR tienen salidas de baja impedancia, Baja Z: 4Ω, 8Ω, 16Ω y de alta impedancia, Alta Z: líneas de 100V, 70V y 50V. También se puede optar por un equipo compuesto por un mezclador/preamplificador y por una etapa de potencia. Por último, mediante un sistema de zonas se pueden controlar diferentes zonas, compuestas por un grupo de altavoces.





Altavoces

Existe una gran gama de altavoces para todo tipo de aplicaciones y condiciones de funcionamiento. Hay que diferenciar entre altavoces de alta y baja impedancia por las características eléctricas de su entrada, aunque no se diferencian en sus características acústicas. Las grandes familias de altavoces son dos. Altavoces de Radiación Directa y Altavoces de Bocina.



Los Altavoces de Radiación Directa se colocan en cajas conformando diferentes configuraciones:

- Columnas de Sonorización: Al colocar los altavoces en una columna aumenta la directividad vertical. Dirigiendo las columnas hacia los oyentes se reduce la dispersión del sonido, concentrándolo en la zona de audiencia; Aplicaciones de interior, palabra con gran calidad.
- Proyectores de Sonido: Para instalaciones de interior en techo, pared, pasillo
- Pantallas acústicas y Baffles: Aplicaciones de interior, palabra y música con gran calidad.
- Altavoces de jardín: Con imitación a rocas para aplicaciones en exterior. Resistentes a la intemperie.
- Esferas Colgantes: Cobertura omnidireccional horizontal. Para sonorizar grandes superficies, polideportivos, naves industriales, etc.
- Altavoces de Techo: Para empotrar en falsos techos.



Los Altavoces de Bocina están compuesto de un motor de compresión y una bocina que puede tener diferentes formas, exponencial con boca redonda o rectangular, fabricada en aluminio o ABS. Estos altavoces son más eficaces que los de radiación directa. Tienen más directividad, lo que permite concentrar el sonido en la zona de audiencia. Poseen una repuesta en frecuencia menor. Son apropiados para uso en exterior y en ambientes industriales y agresivos, para palabra y música de poca calidad.



INSTALACIONES: Recintos abiertos y cerrados

Recintos abiertos

Si el recinto es abierto la norma general es el uso de altavoces de bocina, especialmente si el objetivo de la instalación es el de hacer llegar la palabra a una extensa zona. Hay que tener en cuenta, a la hora de situar los altavoces, que el altavoz de bocina es muy direccional.

La distribución regular de altavoces debe proporcionar un nivel de sonido constante en toda la zona de audiencia. Se deben evitar reflexiones que provoquen que el mensaje hablado sea ininteligible.

Si la instalación requiere mayor calidad musical, será necesario añadir algún proyector o caja acústica o incluso realizar toda la instalación con este tipo de altavoces.

El proyector y la caja acústica son mucho menos direccionales y por lo tanto se pierde gran parte de la potencia al no concentrarla en la zona de audiencia. Además los altavoces de radiación directa son menos eficaces que los de bocina. Por lo que habrá que instalar potencia bastante superior para obtener el mismo alcance.

La conexión de los altavoces al amplificador en BAJA Z se usa principalmente cuando la distancia entre amplificador y altavoces es corta (menos de 30 m.).

Cuando la distancia entre el amplificador de potencia y los altavoces es grande, lo que supone tiradas de cables de gran longitud, será necesario realizar las instalaciones con línea de ALTA Z para evitar pérdidas de potencia en los cables.

Recintos cerrados

En recintos cerrados las diferencias de unos locales a otros hacen que las instalaciones varíen enormemente. La altura de techo, volumen, materiales, recubrimientos, nivel de ruido, etc., obligan a considerar unas u otras soluciones.

Antes de proceder a la instalación por tanto, habrá que considerar:

- Distancia entre amplificador y altavoces para realizar la instalación en BAJA Z o en ALTA Z.
- Configuración de la sala. Nivel de sonido en el recinto y calidad deseada para seleccionar el tipo de altavoz a usar: esfera colgante, columna sonora, proyector, caja acústica....
- Reverberación del local y Ruido Ambiental. Para instalar más o menos altavoces y situación de los mismos. En locales muy reverberantes y ruidosos habrá que distribuir más altavoces, de manera que todos los oyentes estén situados dentro de la radiación directa de al menos un altavoz.
- Necesidades en cuanto a palabra, música, micros, etc., para seleccionar los modelos más adecuados de amplificadores, micrófonos, etc.

Para evitar la realimentación y la generación de acoples no se deben situar nunca los micrófonos dentro del haz de radiación directa de los altavoces. La distribución regular de altavoces debe proporcionar un nivel de sonido constante en toda la zona de audiencia. Se deben evitar reflexiones que provoquen que el mensaje hablado sea ininteligible. Todo los oyentes deben estar dentro del haz directo de sonido de al

menos un altavoz. Si existe un orador se debe colocar uno o varios altavoces cerca de su posición para identificar en el mismo lugar al orador y la fuente sonora.



El altavoz de techo es una solución generalmente válida para cualquier recinto, siempre que la altura de techo no sea excesiva (máx. 4 metros). Para calcular el número de altavoces podemos considerar como norma general que la distancia entre altavoces debe ser el doble de la altura que hay entre un plano imaginario situado en el oído de los oyentes y el techo. La colocación en el techo podrá ser en ZIG-ZAG o en una malla rectangular. La potencia de los altavoces la seleccionaremos en función del nivel de volumen deseado. La gama de altavoces de techo FoneStar comprende toda clase de tamaños y potencias para todo tipo de instalaciones.

En locales de grandes dimensiones y sobre todo si los techos son altos, como ocurre en la mayoría de las iglesias, se recomienda el uso de columnas sonoras en las paredes o en las columnas. En este tipo de recintos que habitualmente están recubiertos de materiales muy poco absorbentes y por lo tanto presentan problemas de reverberación, hay que tratar de evitar la misma ya que de lo contrario la palabra puede llegar a ser ininteligible por acumulación de señales acústicas reflejadas.

Para evitar la resonancia, las columnas deben instalarse bajas (el centro de la columna a unos 2 m. del suelo como máximo) y dirigidas hacia la zona de audiencia para evitar la dispersión del sonido hacia arriba. Con el fin de evitar tener que dar mucho volumen, es necesario aumentar el número de columnas de forma que todos los oyentes tengan una o dos columnas cerca para que estén situados dentro de la radiación directa de los altavoces y puedan oír a muy bajo volumen, con lo que la reverberación será mucho menor.

Existen ciertos tipos de altavoces especiales para recintos particularmente grandes, donde no hay columnas centrales, y resonantes (pabellones, polideportivos, naves, etc.) de tipo esfera sonora colgante. Las zonas que queden pobres o deficientemente sonorizadas, siempre pueden complementarse con proyectores o pequeñas columnas.

La potencia del amplificador dependerá del nivel de sonido deseado en el recinto. Viene determinado por el nivel de ruido de fondo. Así como del tipo de altavoces que se utilicen.