

Electricidad Sistemas de Sonido Parlantes

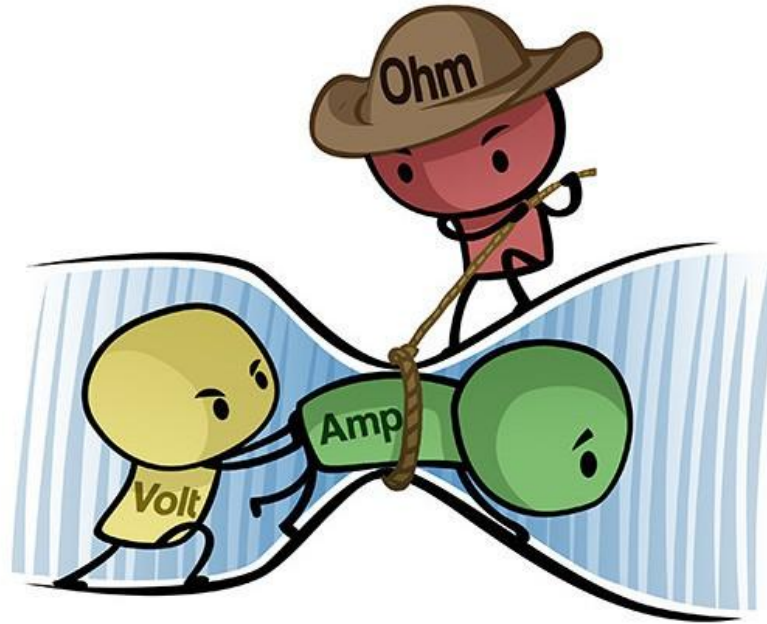
Ing. Juan Bertrán

*Ingeniero en Electrónica
Especialista en Audio y Sonido*

Mg. Ing. Adriano Sabéz

*Ingeniero en Acústica
Mg. en Acústica Arquitectónica y Medioambiental*

Principios de Electricidad, Electrónica y Magnetismo



Tensión

Volt

Corriente

Ampere

Resistencia

Ohm

Tensión



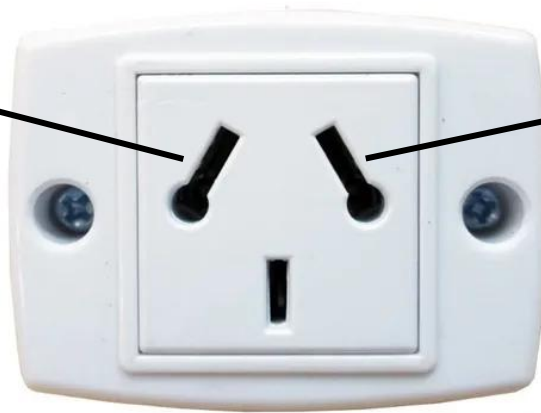
Diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos

“Vivo”

“Neutro”

220V

0V



1.5V

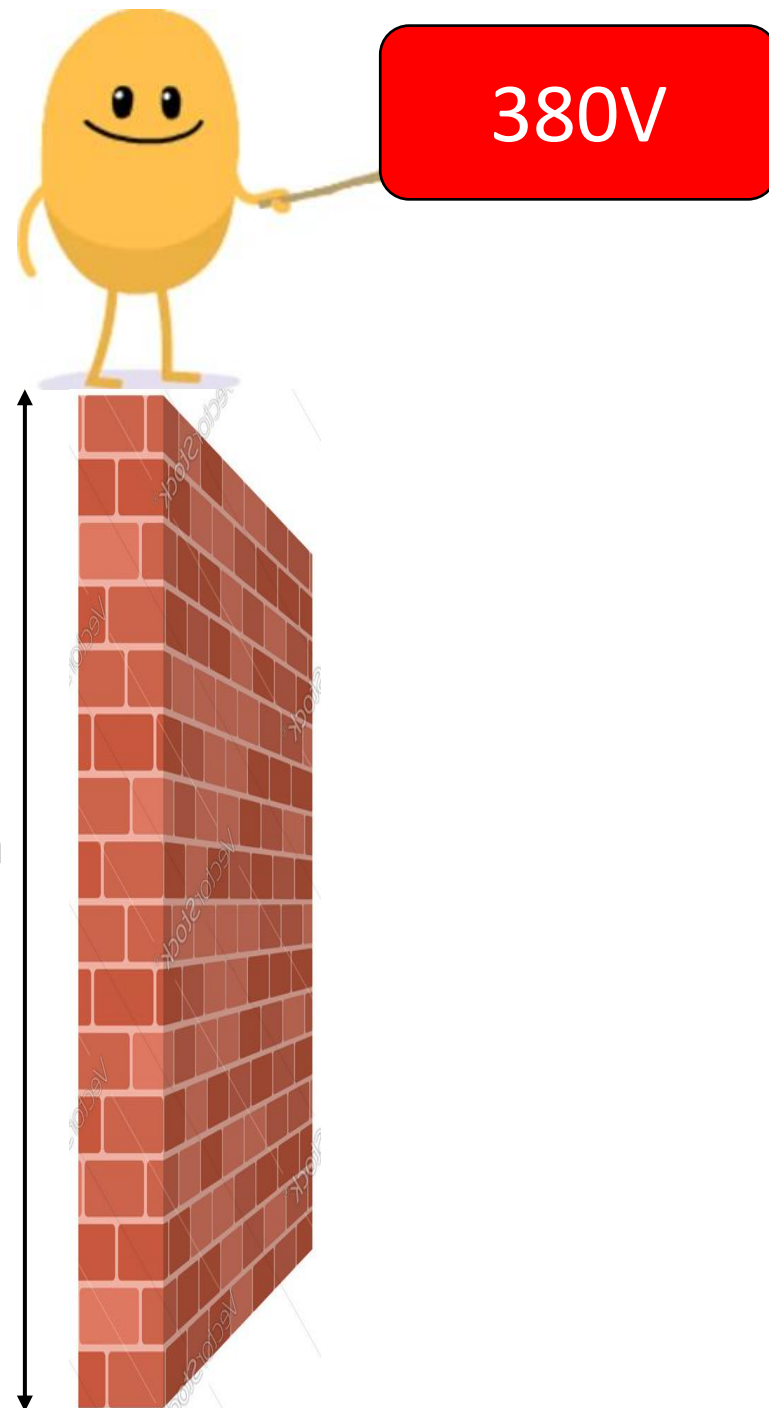
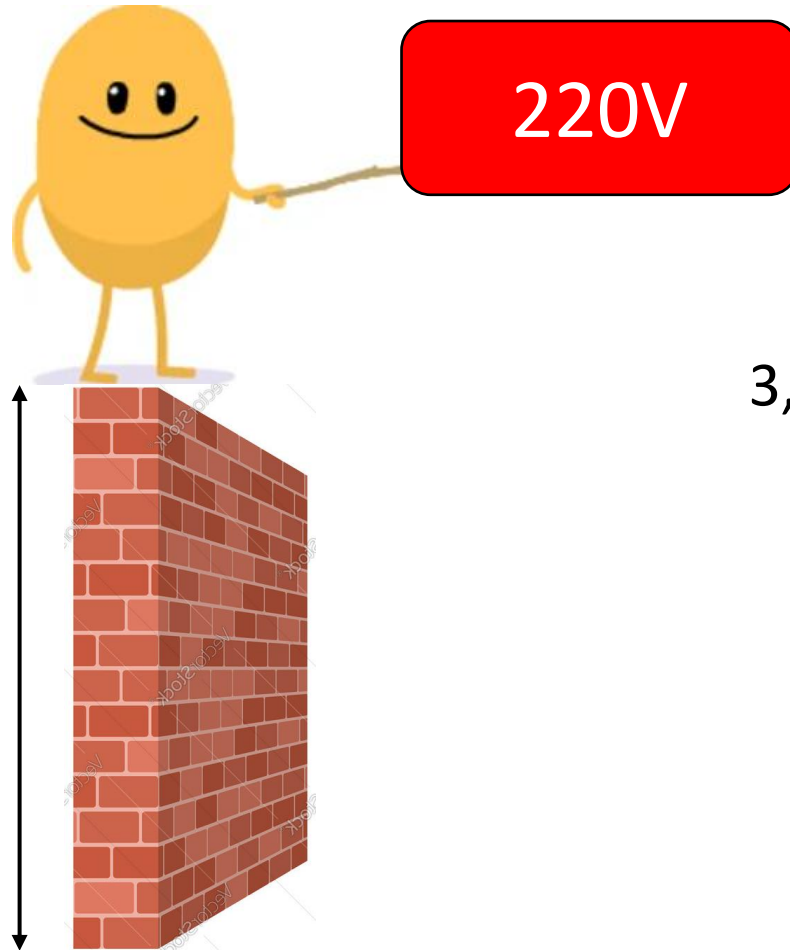


0V

Diferencia de potencial o diferencia de tensión =

220V

Diferencia de potencial



Corriente

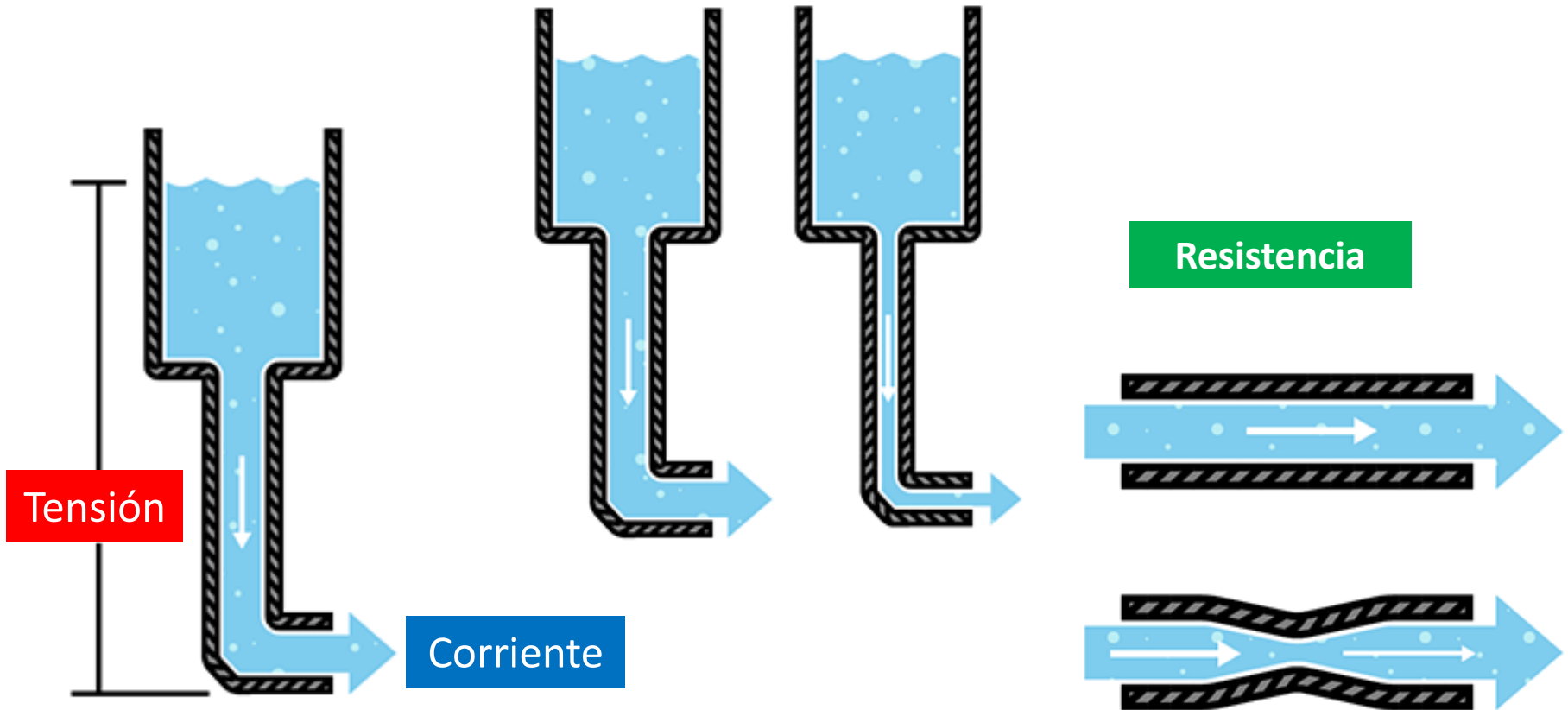


Flujo de electrones por un conductor por unidad de tiempo

Oposición al flujo de corriente eléctrica a través de un conductor

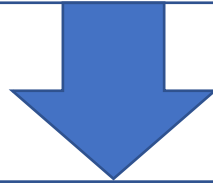


Resistencia

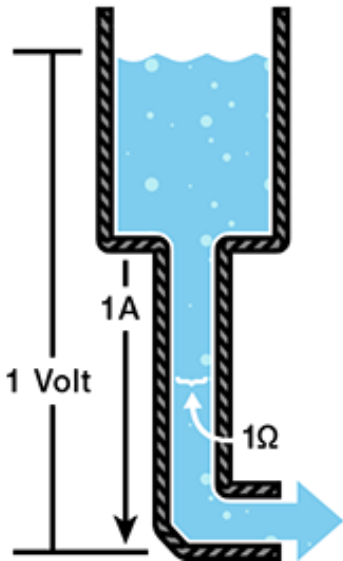


Ley de Ohm

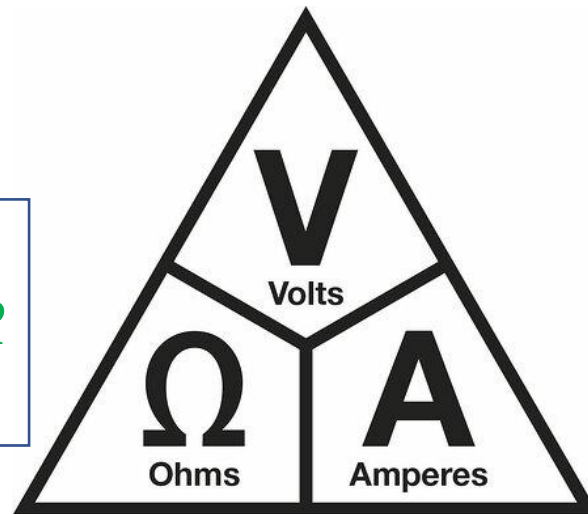
$$\text{Caudal de Agua} = \frac{\text{Altura del Agua}}{\text{Rugosidad de la Tubería}}$$



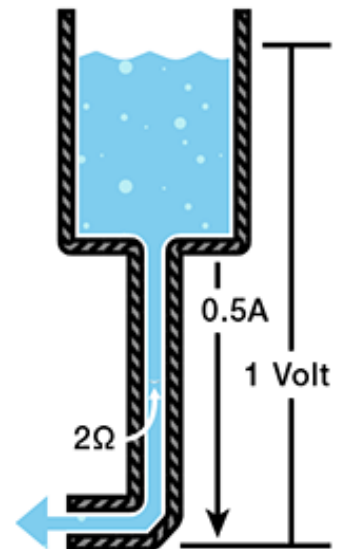
$$\text{Corriente} = \frac{\text{Diferencia de Tensión}}{\text{Resistencia}}$$



$$V = I \cdot R$$



$$R = \frac{V}{I}$$



Ley de Ohm

$$V = I \cdot R$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I}$$

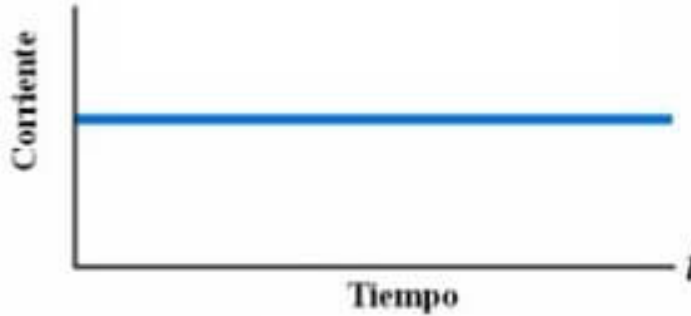
$$P = I \cdot V$$

Tensión continua y Tensión Alterna

Corriente Continua y Corriente Alterna

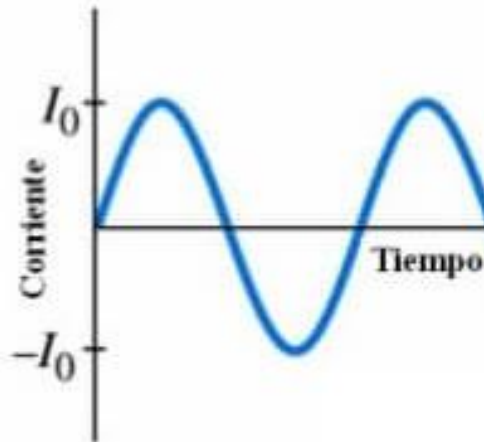
Corriente Continua (CC)

No varía con el tiempo.

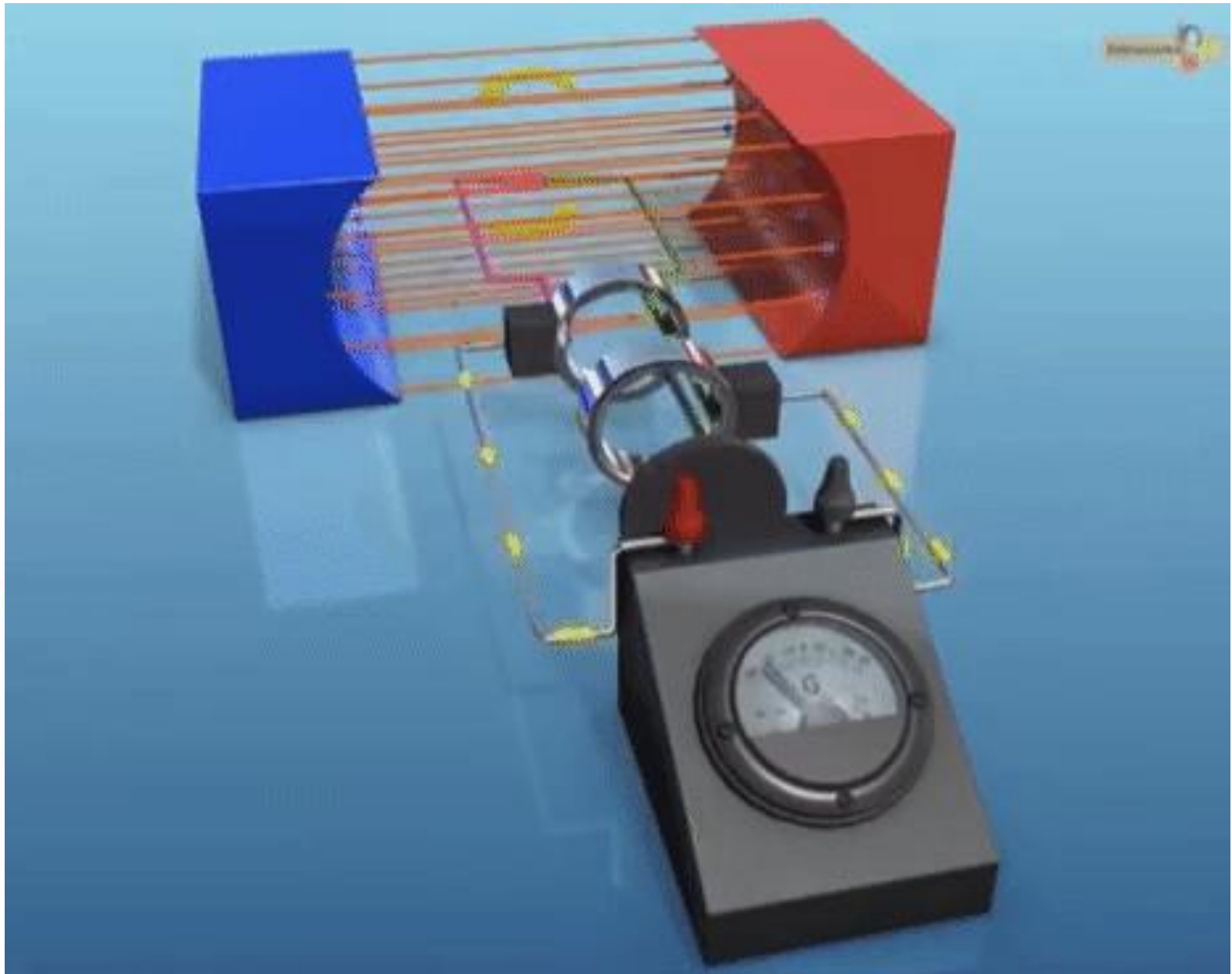


Corriente Alterna (CA)

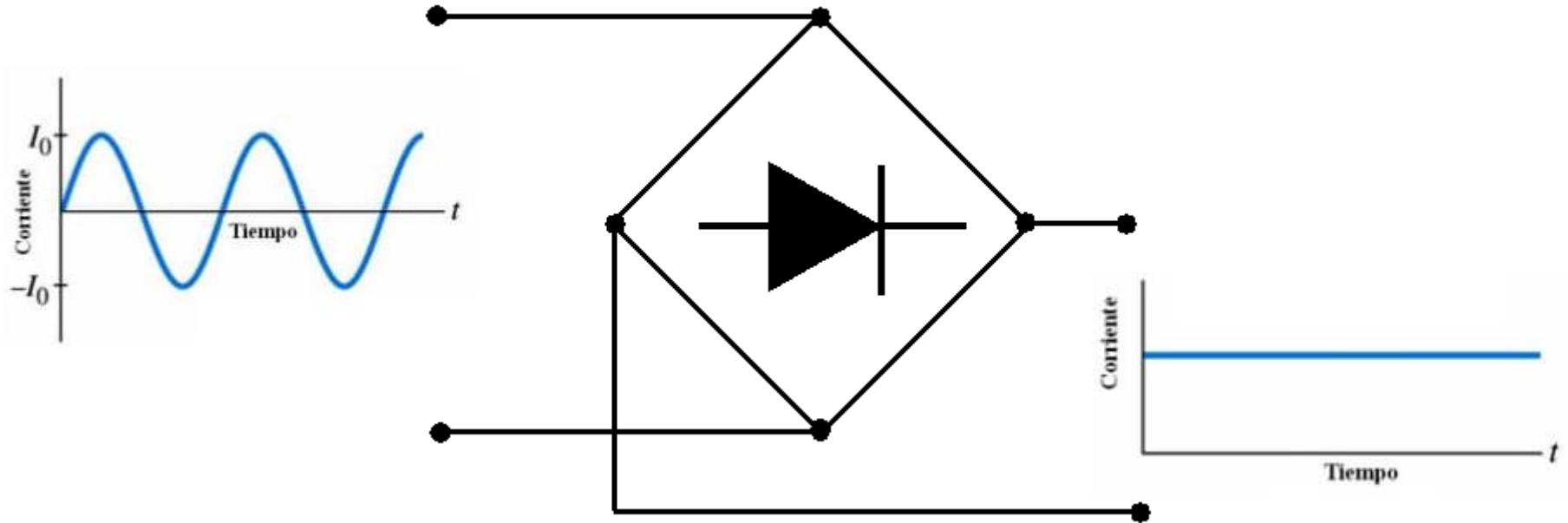
Varía con el tiempo en forma sinusoidal tanto el voltaje como la corriente.



Tensión Alterna



Tensión continua (no química)

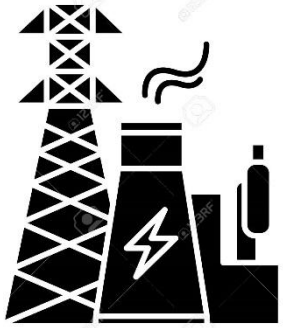


Rectificador

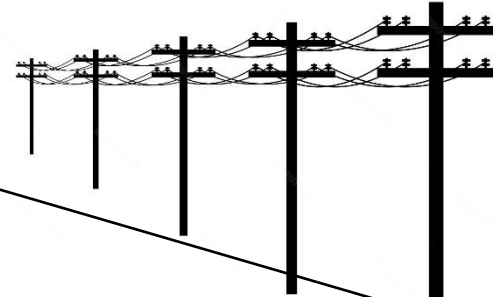
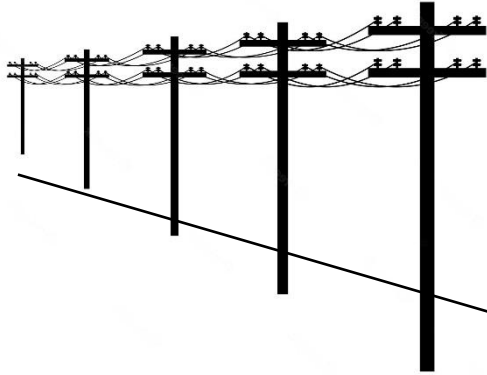
Tensión continua y Tensión Alterna



Tensión continua



110v

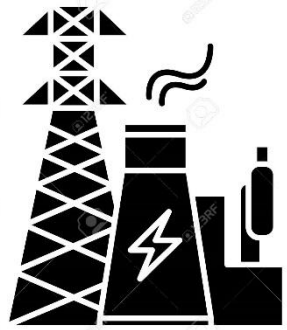


105v



80v

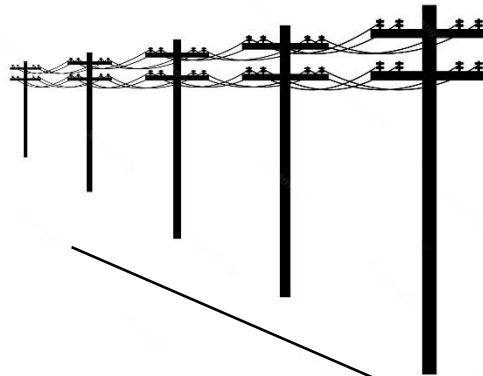
Tensión Altern



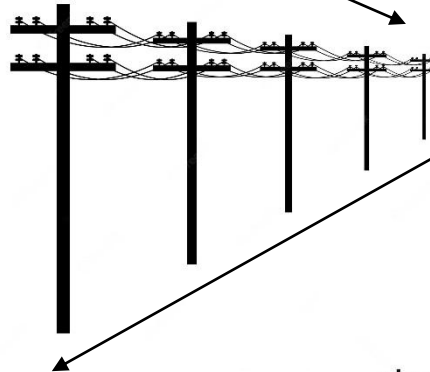
110v



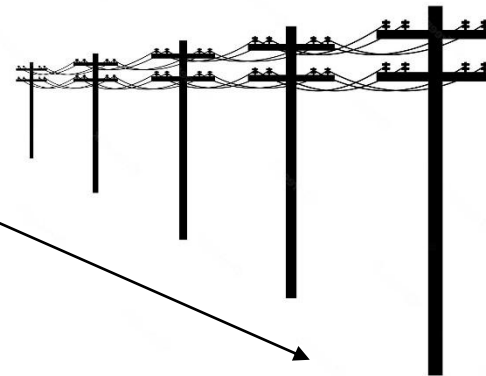
23,000v



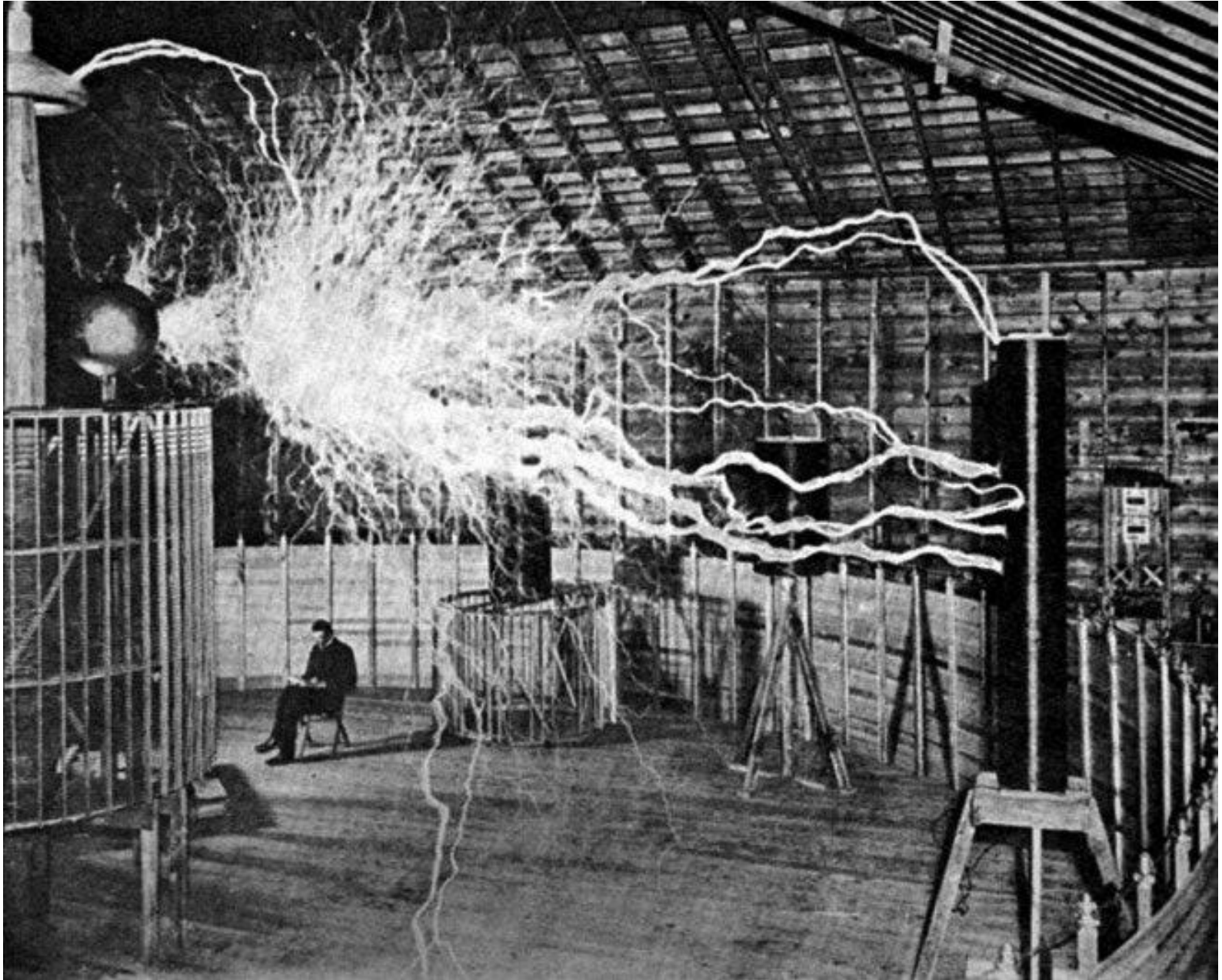
110v



110v



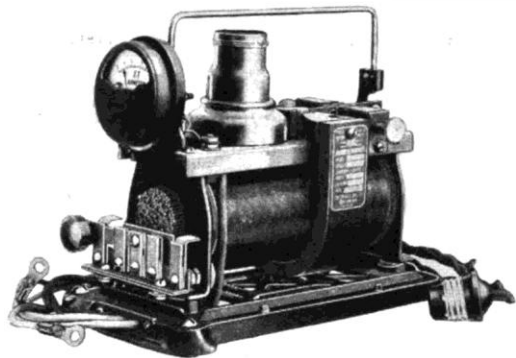
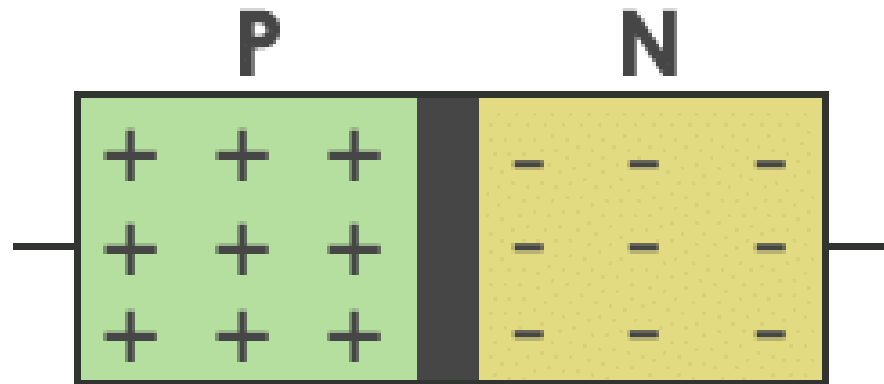
Tensión Alternada



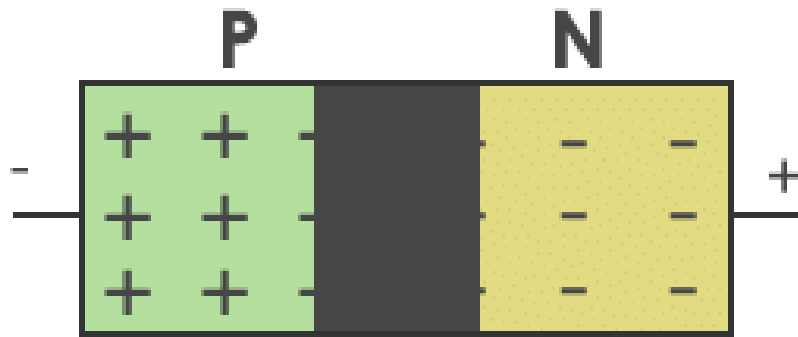
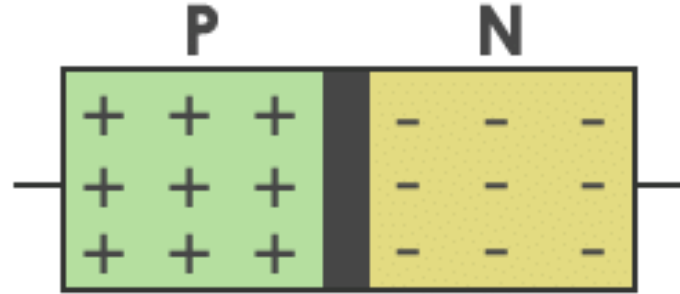
Rectificación



DÍODO



Rectificación

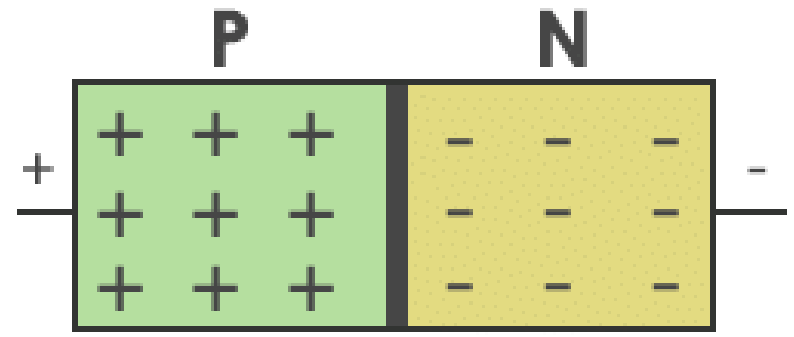


Holes

Electrons

Polarización Inversa

No conduce

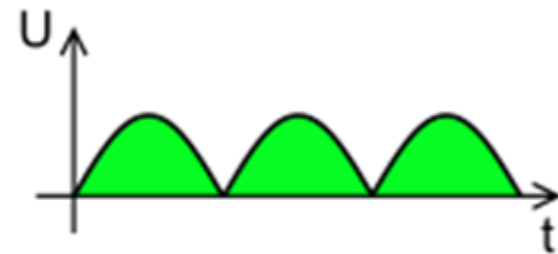
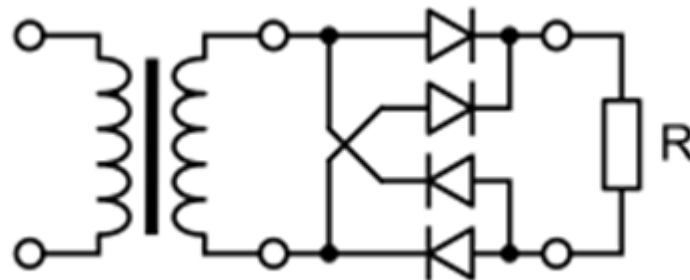
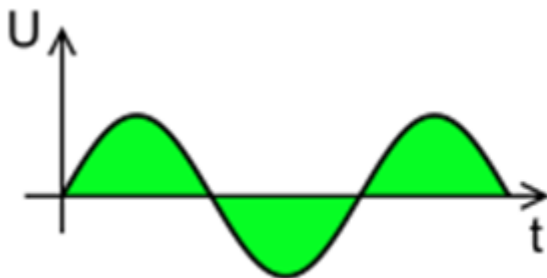


Holes

Electrons

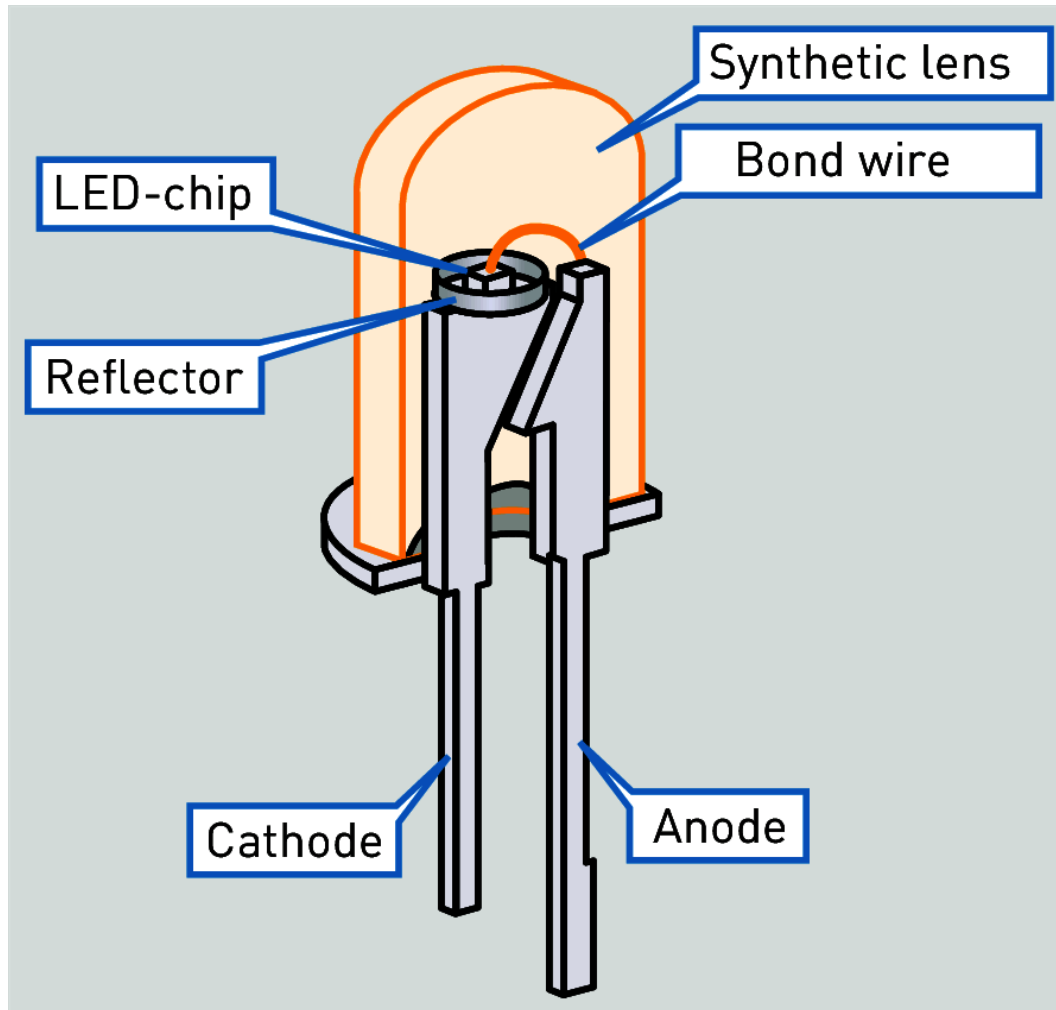
Polarización Directa

Conduce



L.E.D

Light-Emitting Diode



O.L.E.D



Ley de Ohm

$$V = I \cdot R$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I}$$

$$P = I \cdot V$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = I^2 \cdot R$$

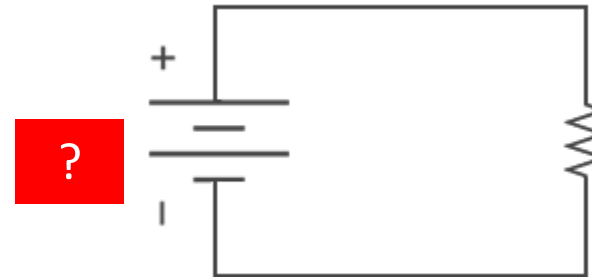
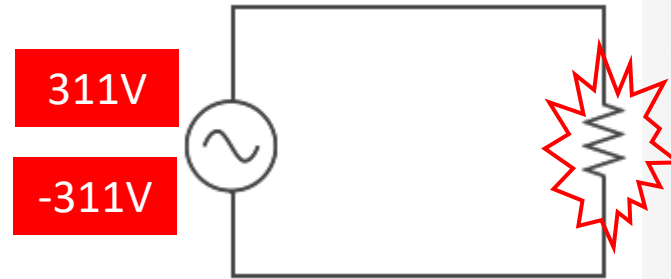
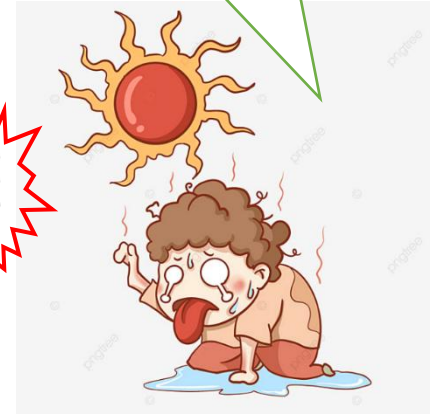
Tensión Alterna o Diferencia de potencial alterno



¿Qué son los 220v entonces?

Tensión R.M.S o “Tensión Eficaz”

#TeamInvierno



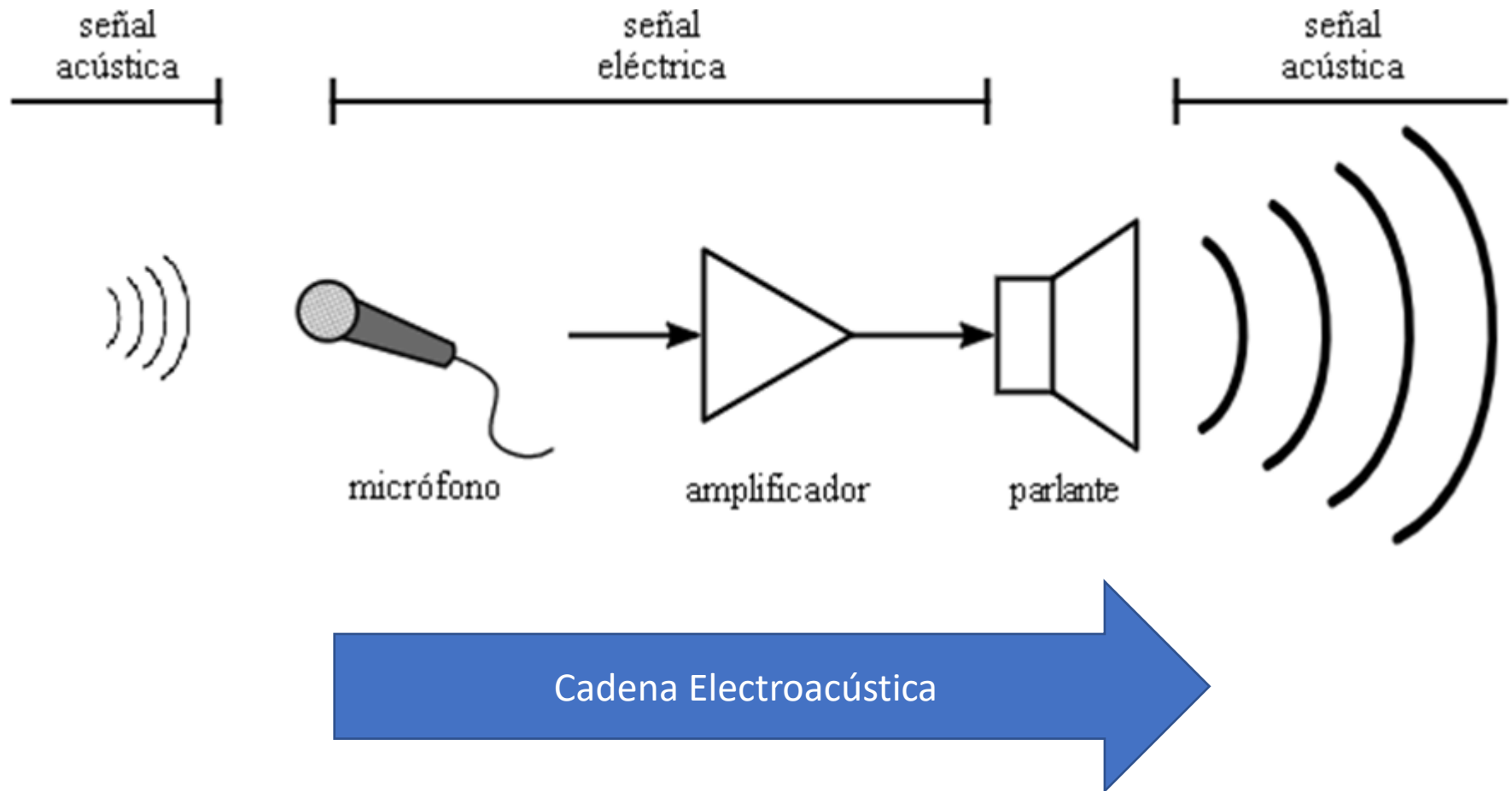
$$V_{equivalente} = \frac{V_{pico}}{\sqrt{2}} = V_{RMS}$$

R.M.S = *Root Mean Square*

$$\frac{V_{pico}}{\sqrt{2}} = \frac{311V}{\sqrt{2}} = 220V$$

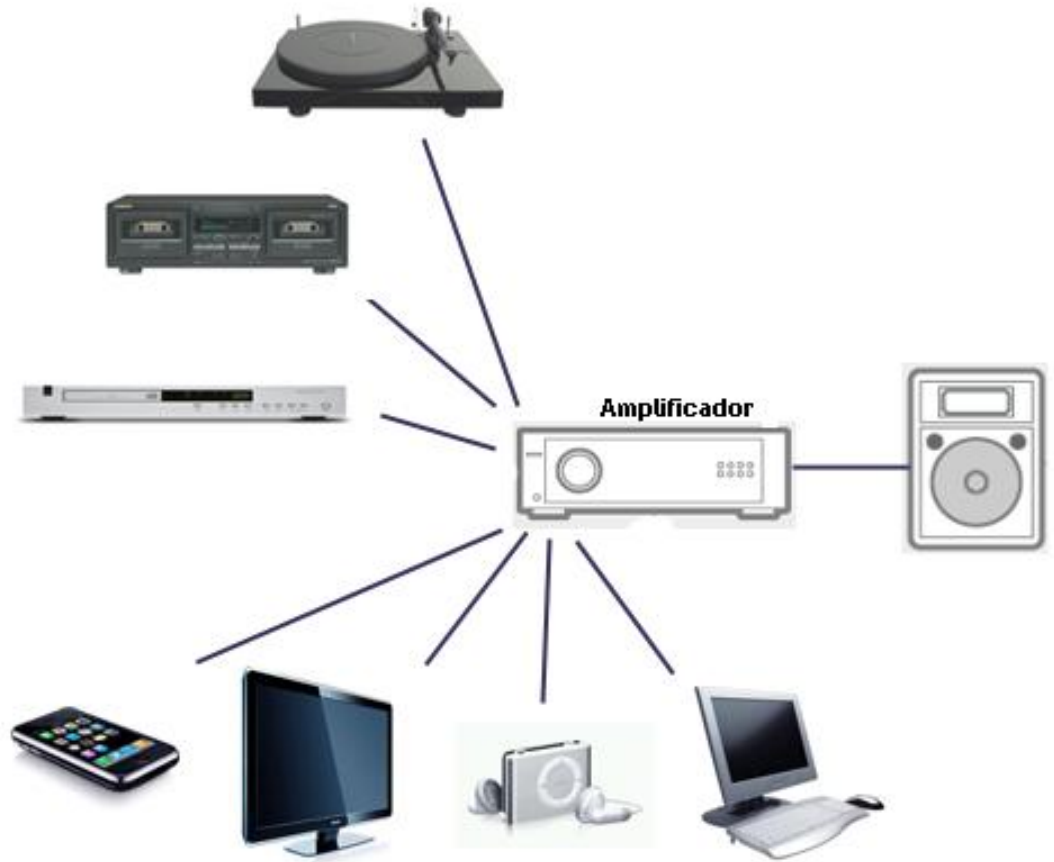


Cadena Electroacústica

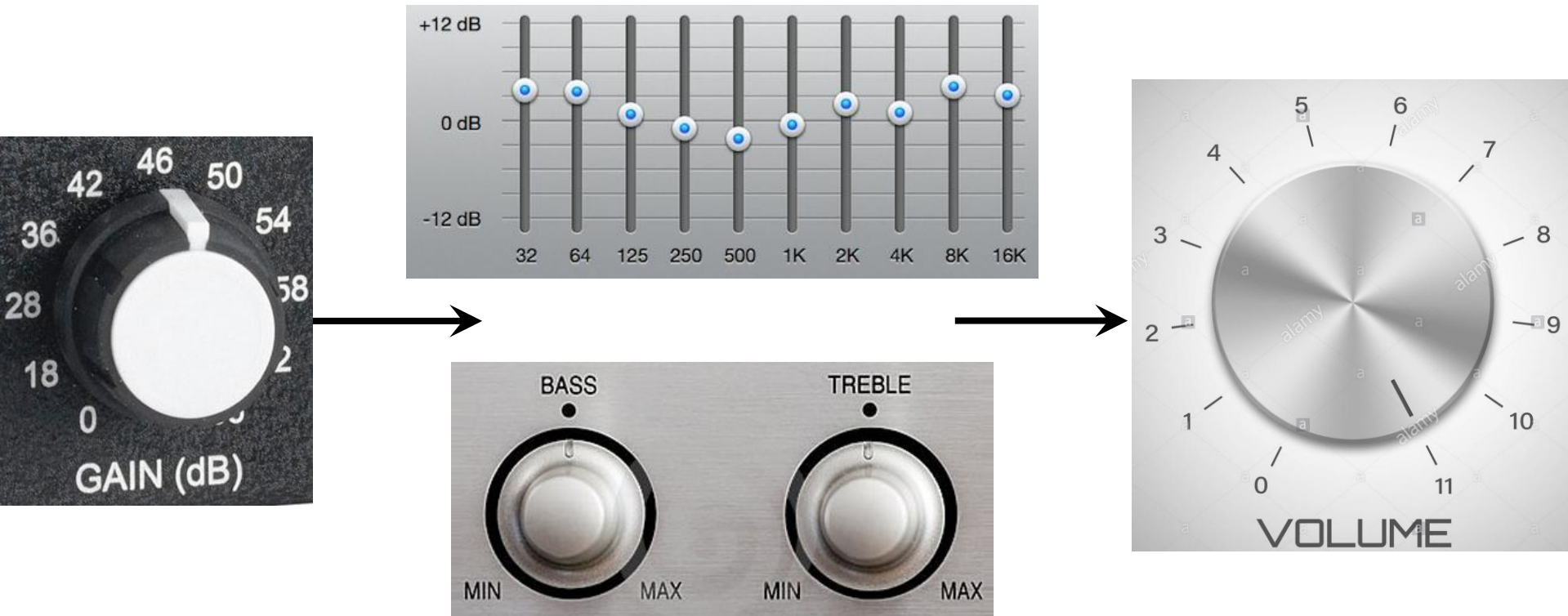
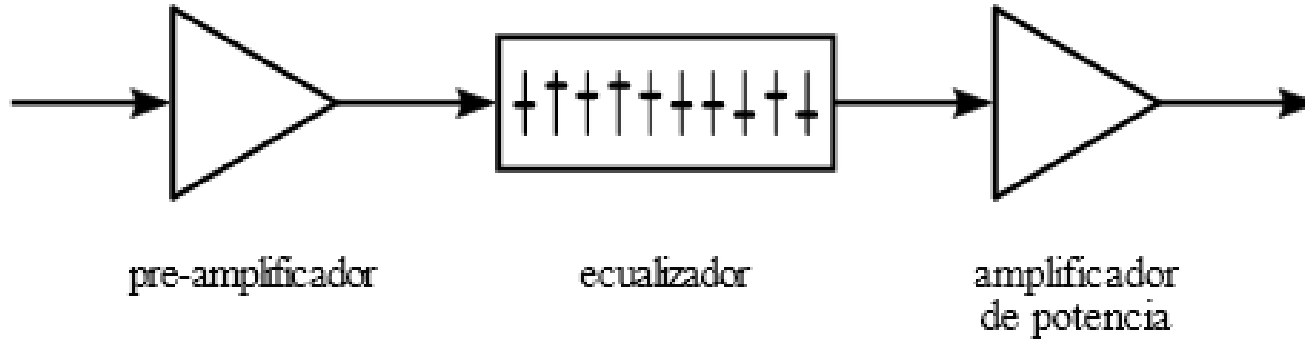


Señales de Entrada

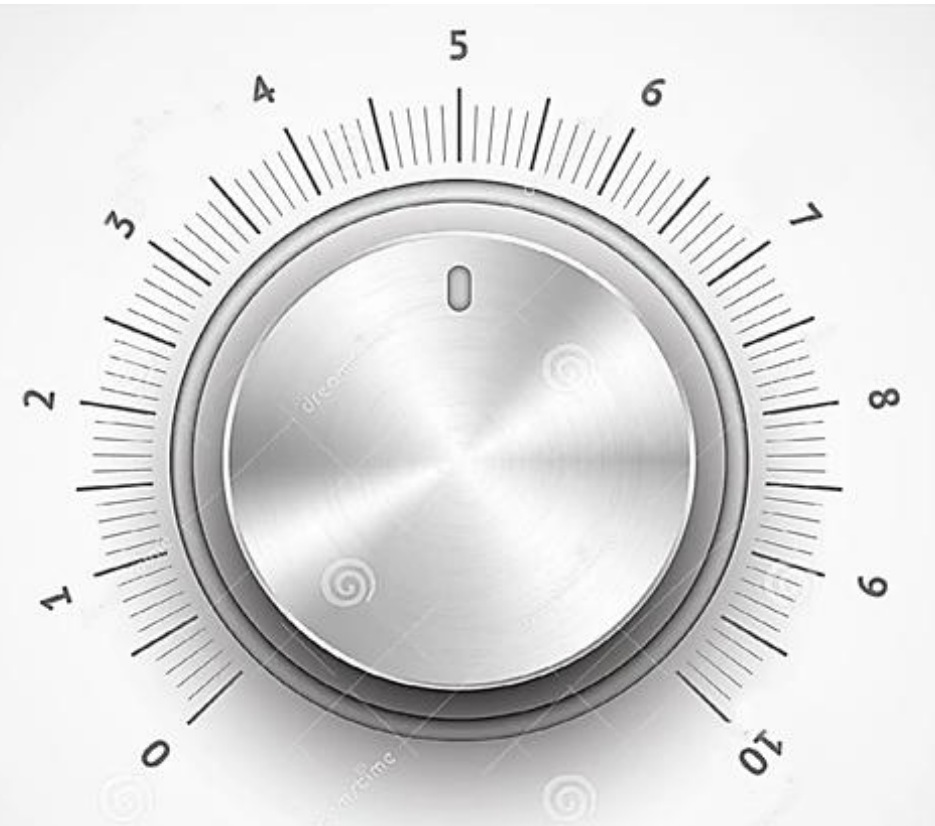
Señales
sonoras
muy
pequeñas



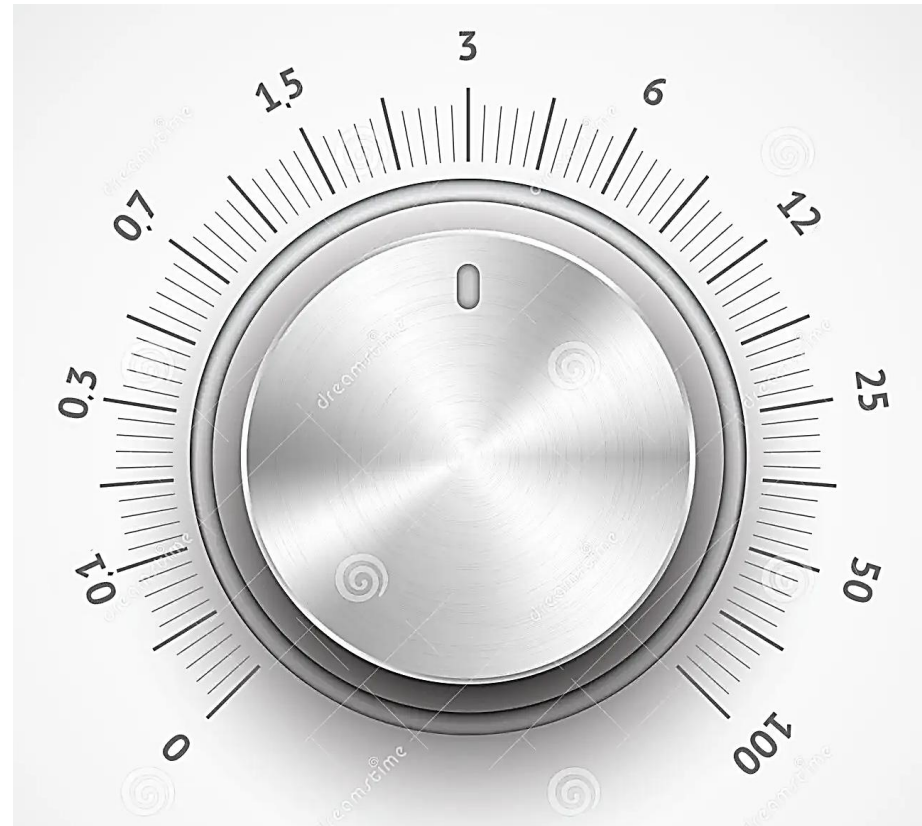
Amplificador de potencia



Amplificador de potencia

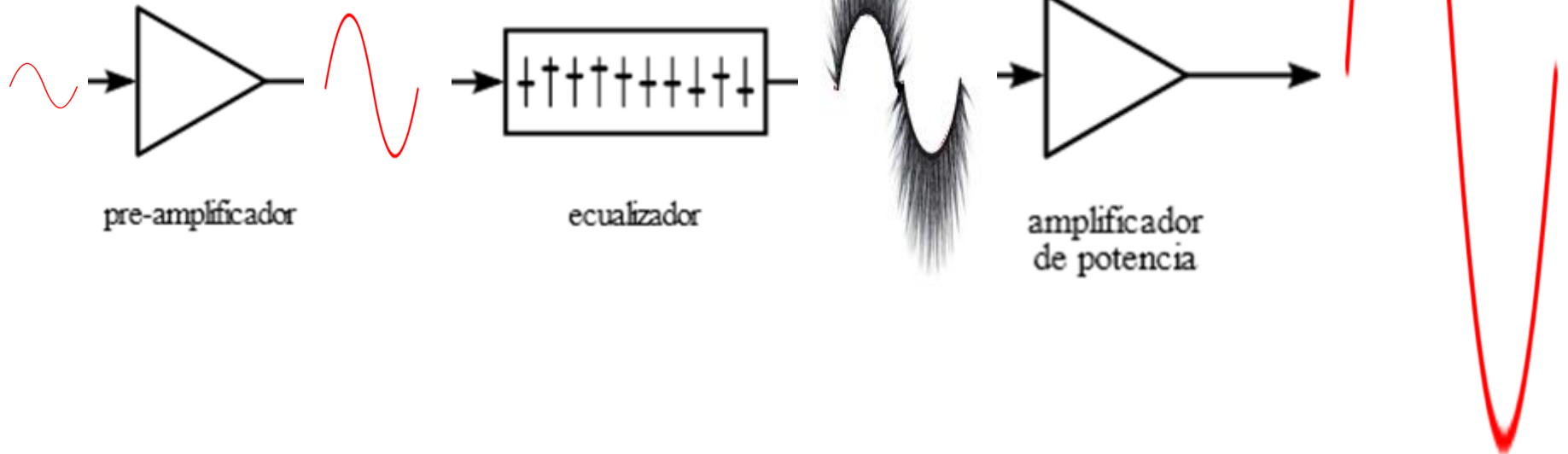


Volumen de un
amplificador de 100W

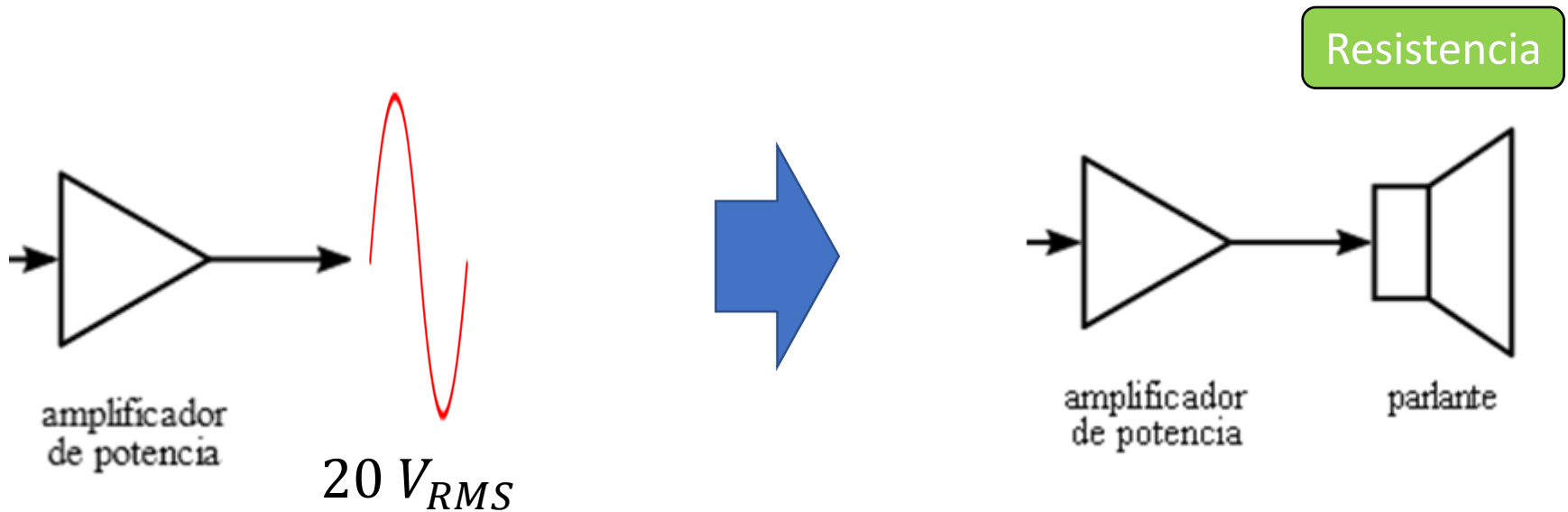


Potencia equivalente
en **Watts** de un
amplificador de 100W

Repaso de lo visto hasta ahora



Potencia de un Amplificador

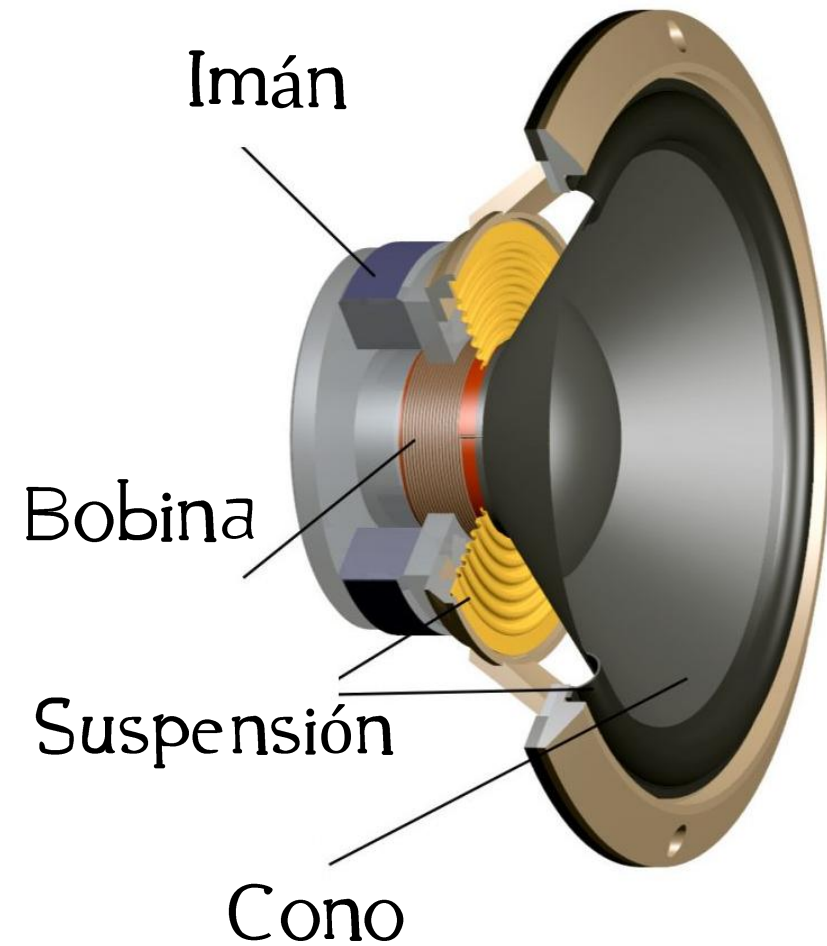


$$Potencia = \frac{(V_{RMS})^2}{R} [W]$$

$$V_{RMS} \rightarrow \boxed{W_{RMS}}$$

Parlantes

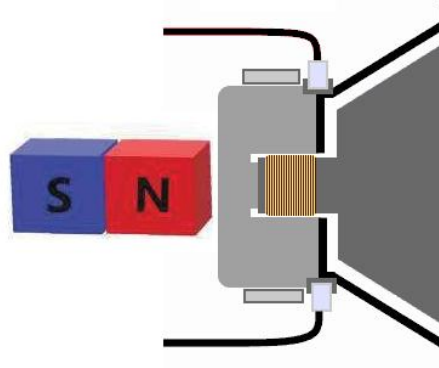
Imán



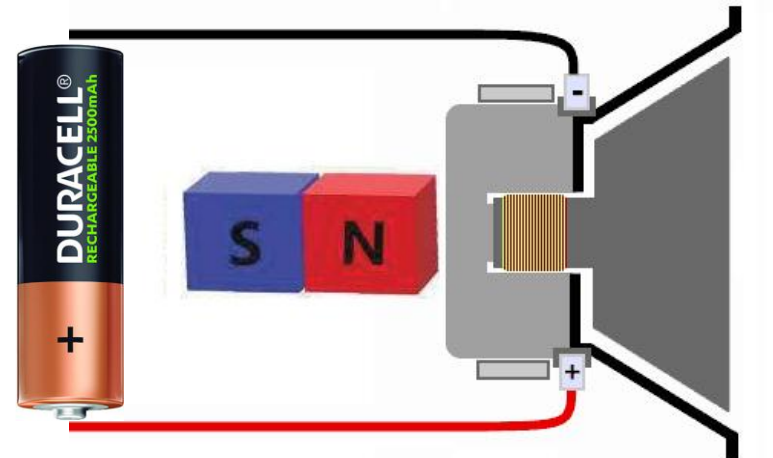
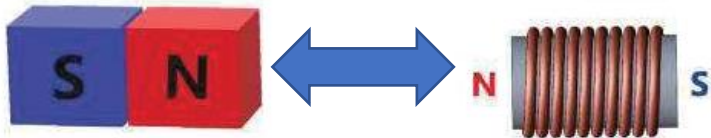
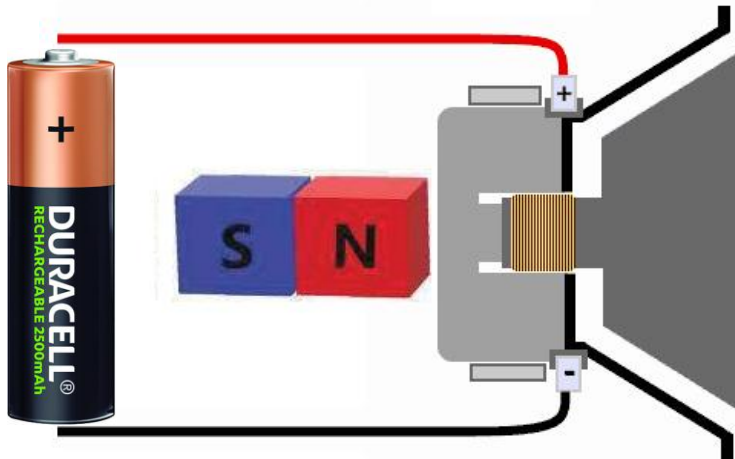
Bobina

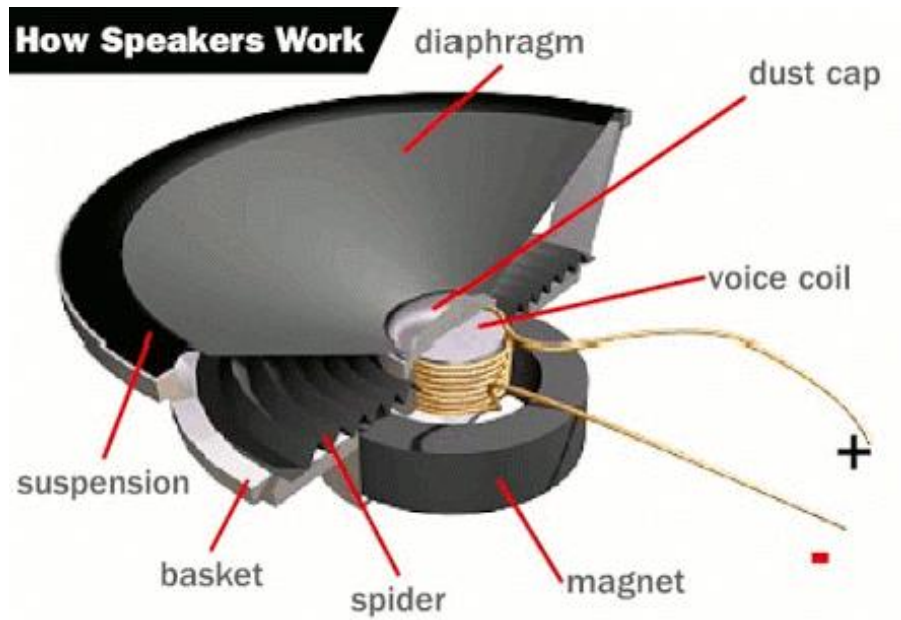
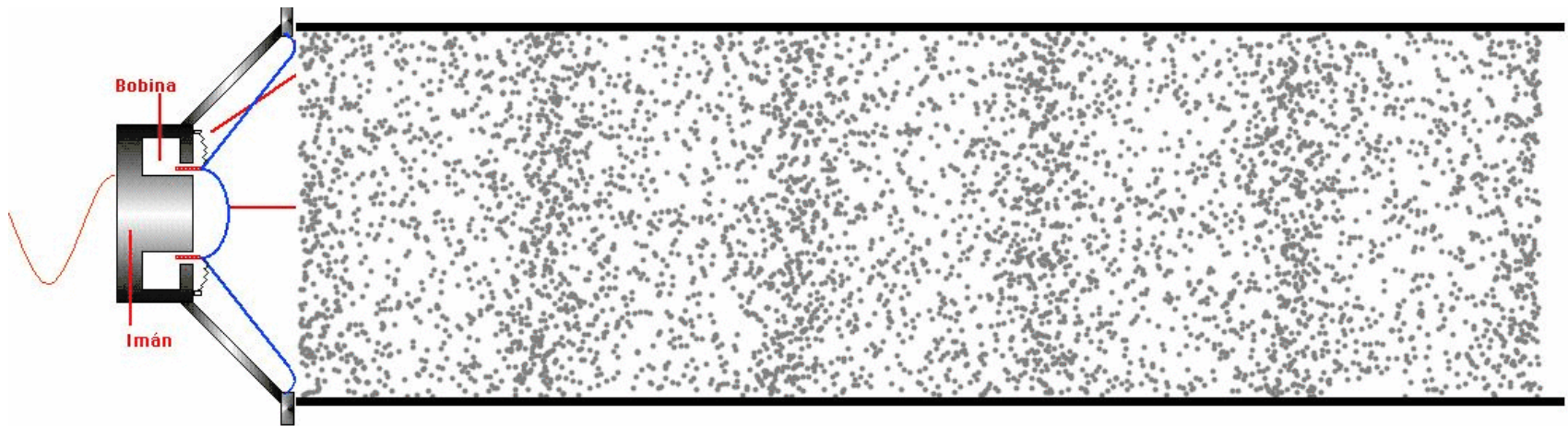


Funcionamiento

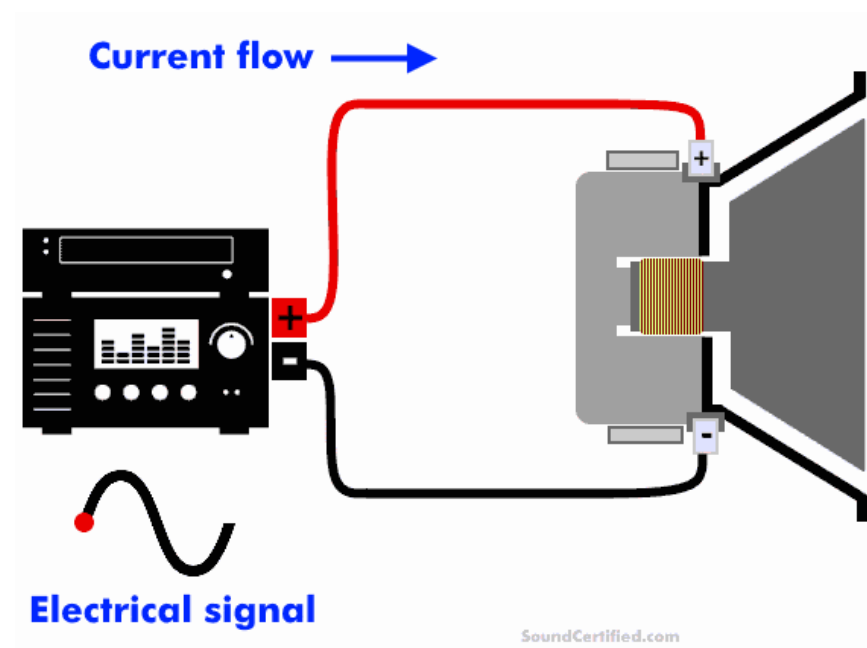


Sin Señal





©2001 How Stuff Works



SoundCertified.com

Características

Impedancia
“Z”

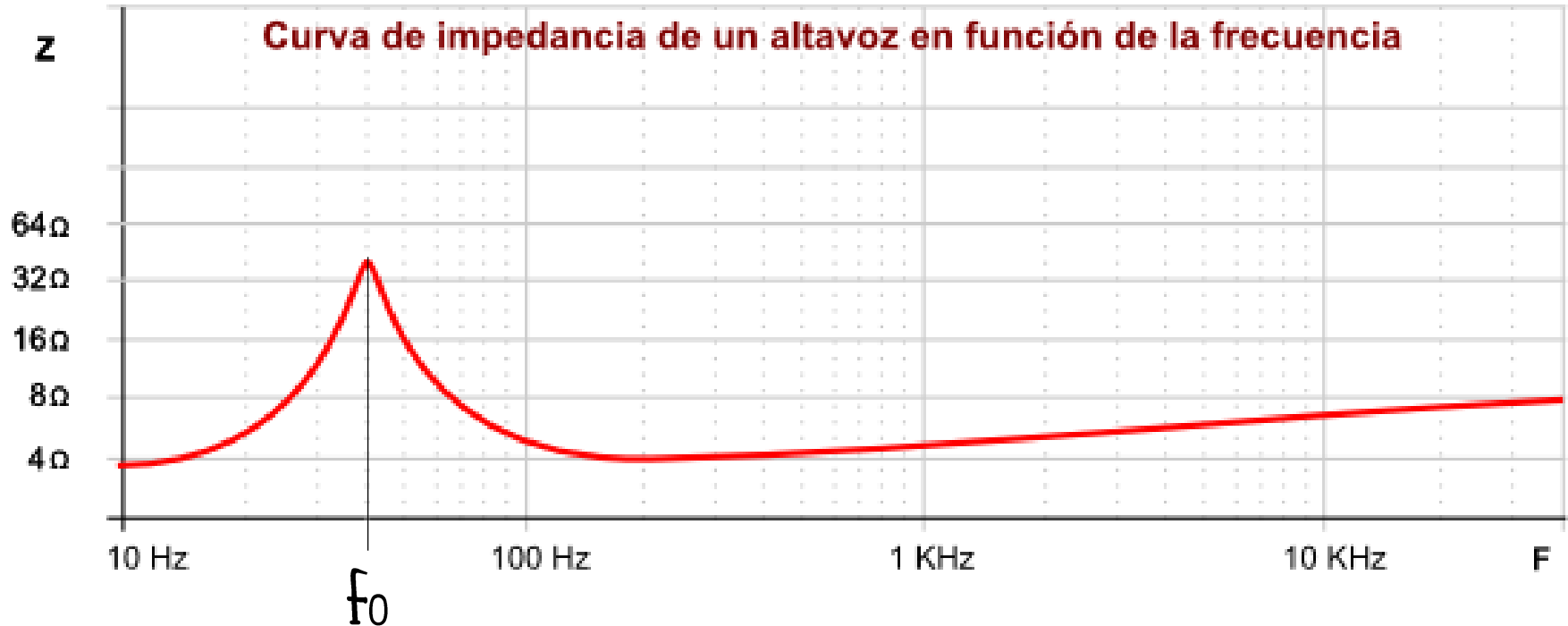
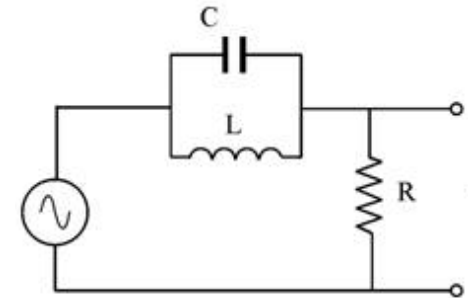
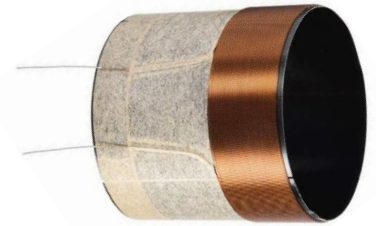
4 Ohm

8 Ohm

16 Ohm

$$Z = R + X$$

Resistencia + Reactancia



Potencia y Sensibilidad



Es de 60
Watts RMS,
¡no sabes lo
que suena!

No, no sé
lo que
suena....

Watts RMS es
la potencia
ELÉCTRICA
que SOPORTA
un parlante
antes de
quemarse



Sensibilidad



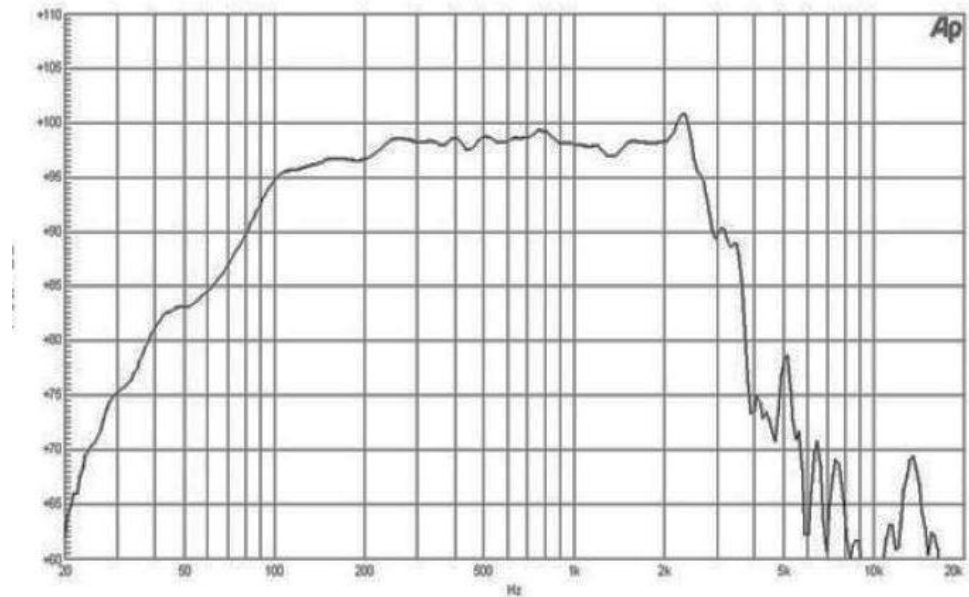
Capacidad de un parlante de
transformar
POTENCIA ELECTRICA
en
INTENSIDAD SONORA

dB con $1W_{rms}$ a 1metro

Respuesta en Frecuencia – Parlantes para Graves



B&C 15HPL76w



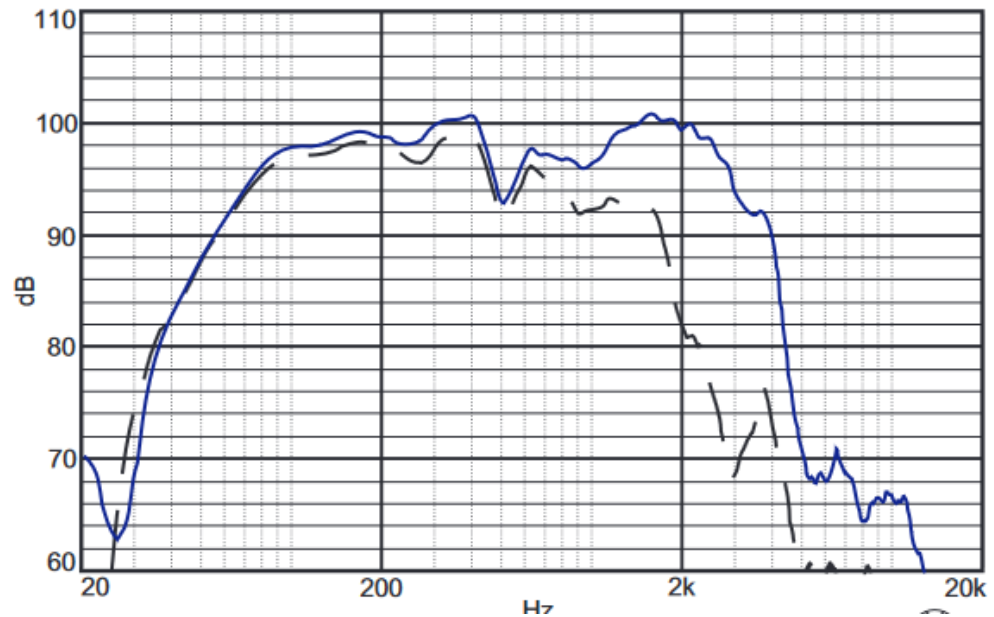
4 Ohm

350W

99dB



Selenium 15PW6



8 Ohm

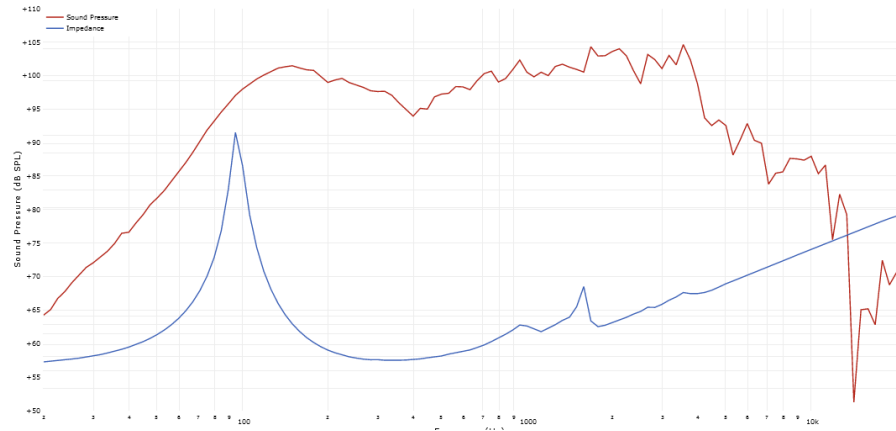
400W

97dB

Respuesta en Frecuencia – Parlantes para Medios



Jensen 12-70



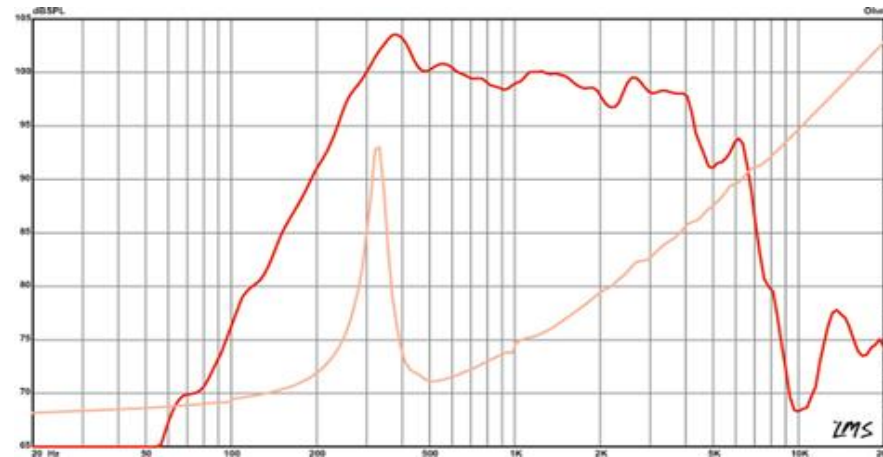
8 Ohm

70W

97dB



Eminence Beta 10
CBMRA



8 Ohm

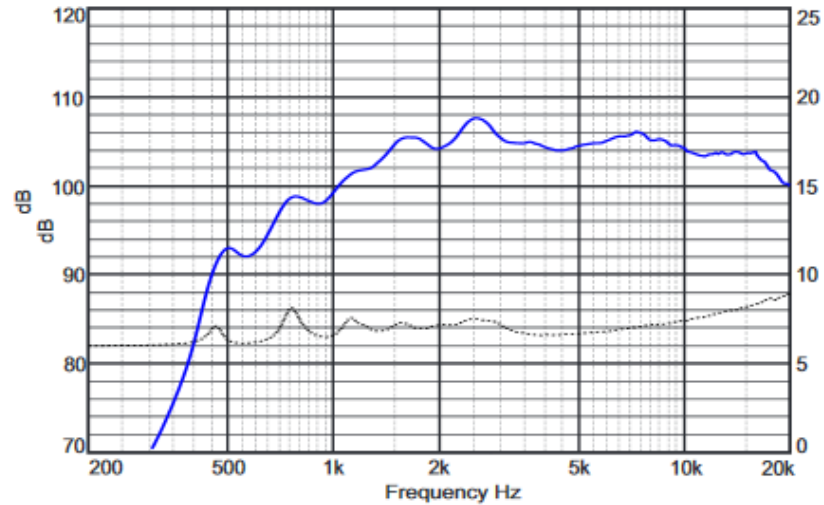
200W

99.6dB

Respuesta en Frecuencia – Parlantes “drivers” para Agudos



JBL D202TI



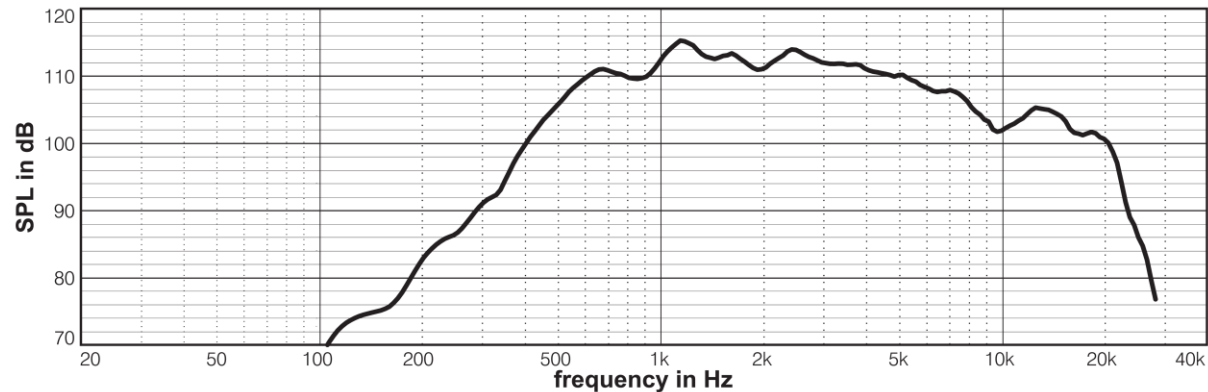
8 Ohm

60W

106dB



D.A.S K-8



16 Ohm

125W

110dB

Cornetas para Drivers



¿Cuánto sonará un parlante?

8 Ohm, 400W y 97dB



$$1W \rightarrow 97dB \quad L_{[SPL]} = 10 \log \frac{400W}{1W} = 26dB$$

Máximo
Volumen

$$\rightarrow 97dB + 26dB = \boxed{123dB}$$

400 W_{RMS}

8 Ohm, 200W y 99.6dB



$$1W \rightarrow 99.6dB \quad L_{[SPL]} = 10 \log \frac{200W}{1W} = 23dB$$

Máximo
Volumen

$$\rightarrow 99.6dB + 23dB = \boxed{122,6dB}$$

400 W_{RMS}

¿Cuánto sonará un parlante?

8 Ohm, 400W y 97dB



$$1W \rightarrow 97dB \quad L_{[SPL]} = 10 \log \frac{5W}{1W} = 7dB$$

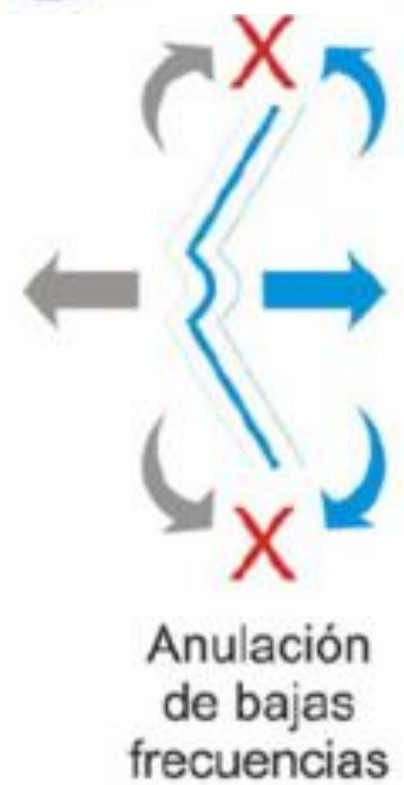
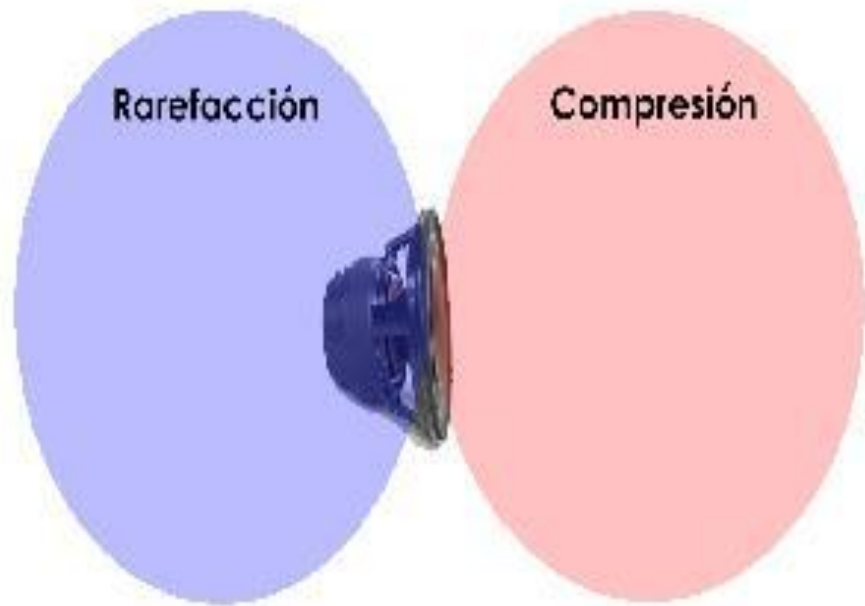
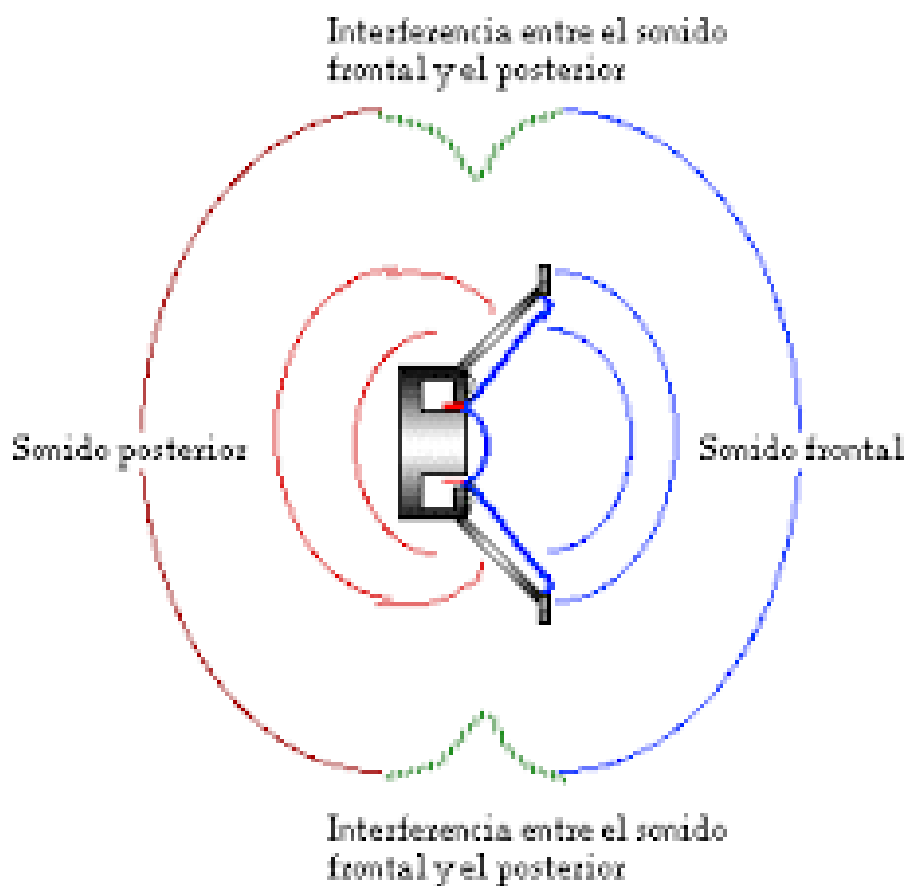
Máximo
Volumen

$$\rightarrow 97dB + 7dB = \boxed{104dB}$$

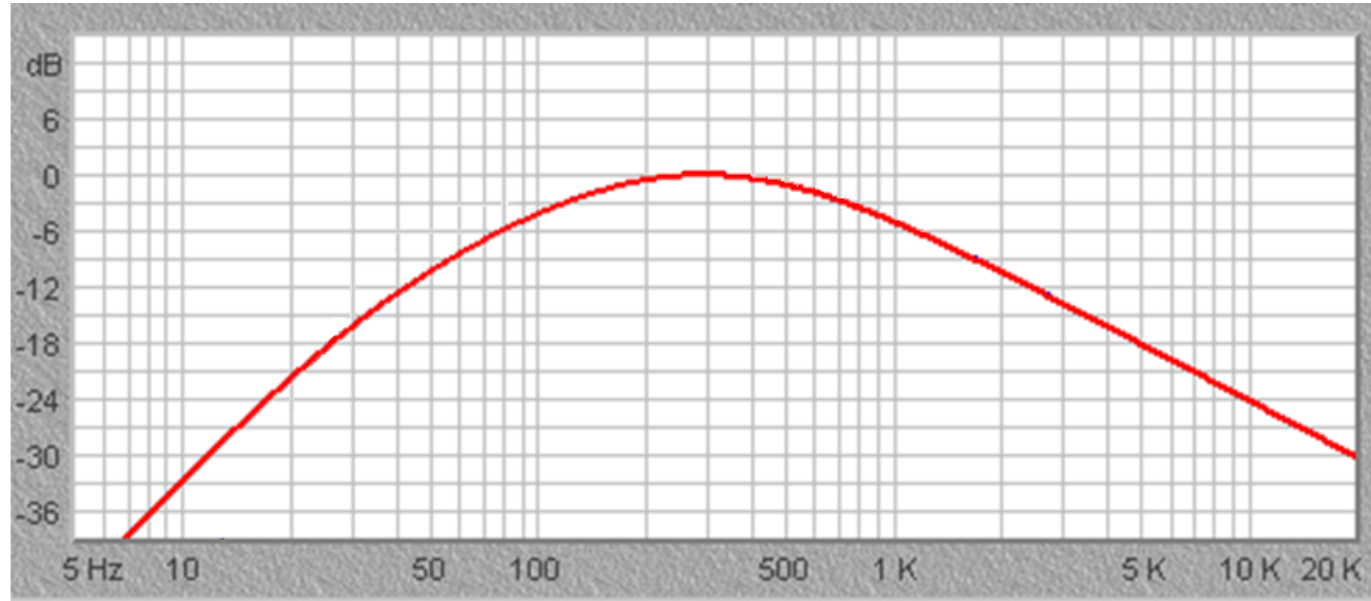
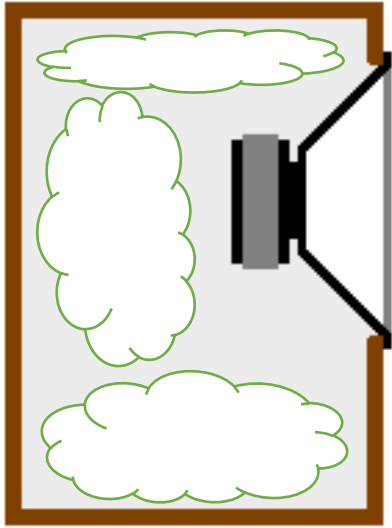
$5 W_{RMS}$

Gabinete Acústico o “Baffle”

Cortocircuito Acústico

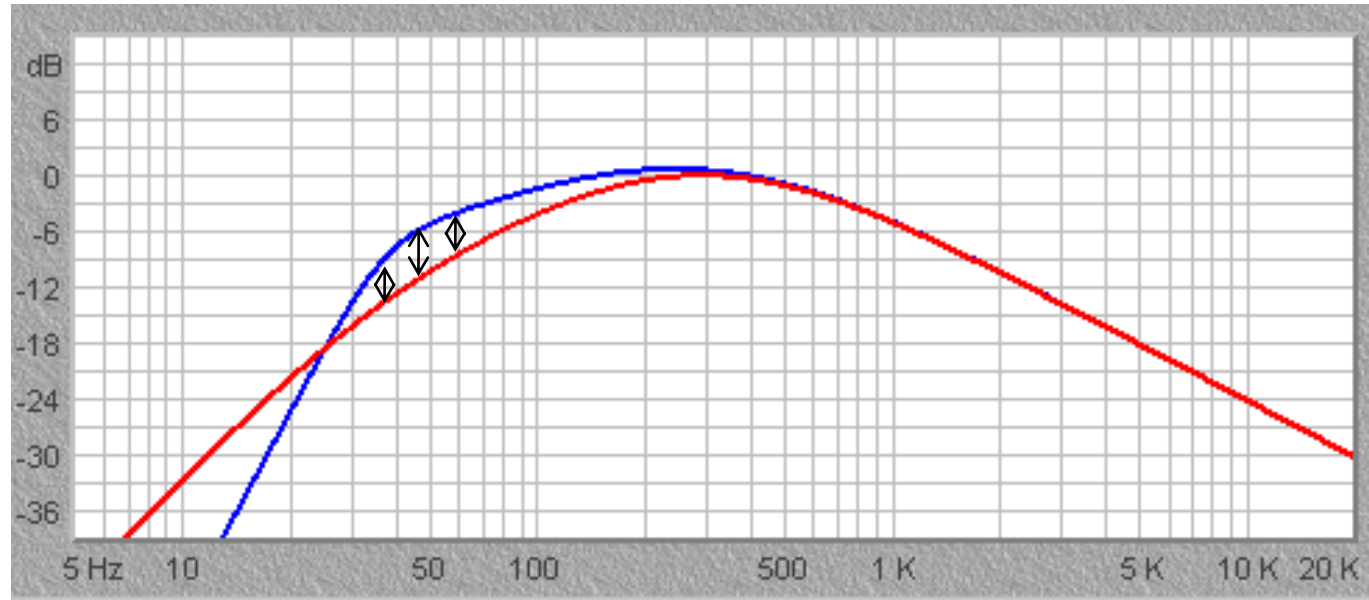
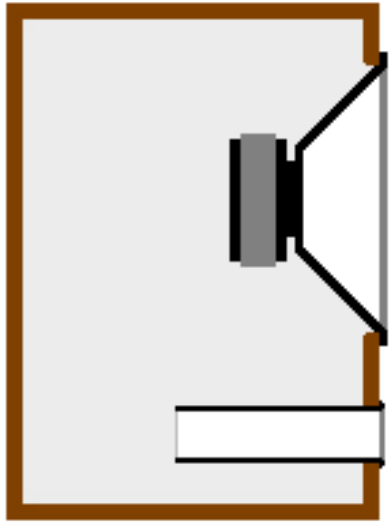


Gabinete Acústico Cerrado o “Bafle infinito”



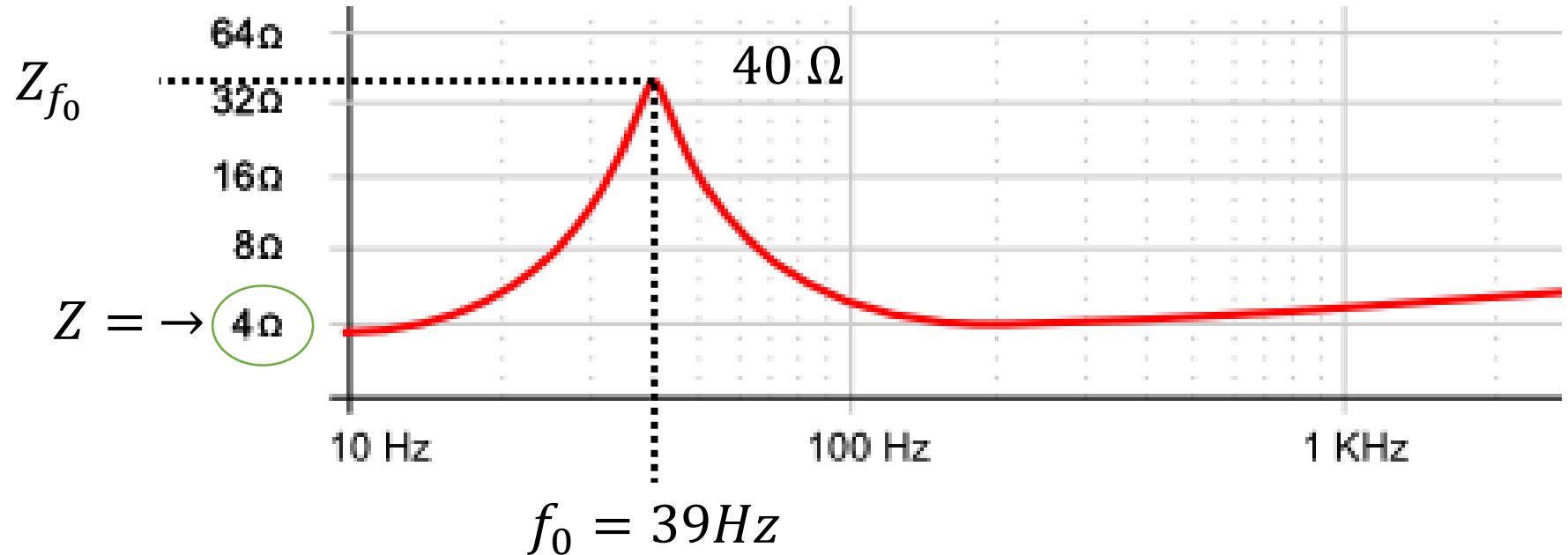
- Caja hermética
- Rellena o no con material absorbente
- Parlantes con suspensión muy blanda

Gabinete Acústico ventilado o “Bass Reflex”



- Ganancia de 6db en bajas frecuencias
- Sin material absorbente
- Mejora el Rendimiento del parlante

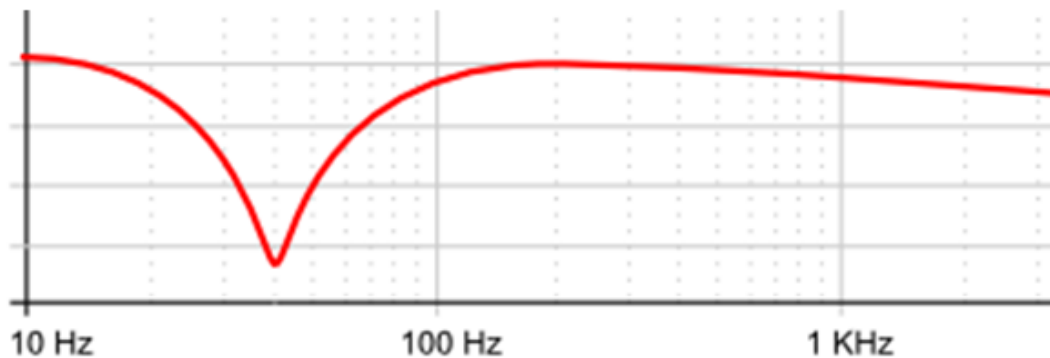
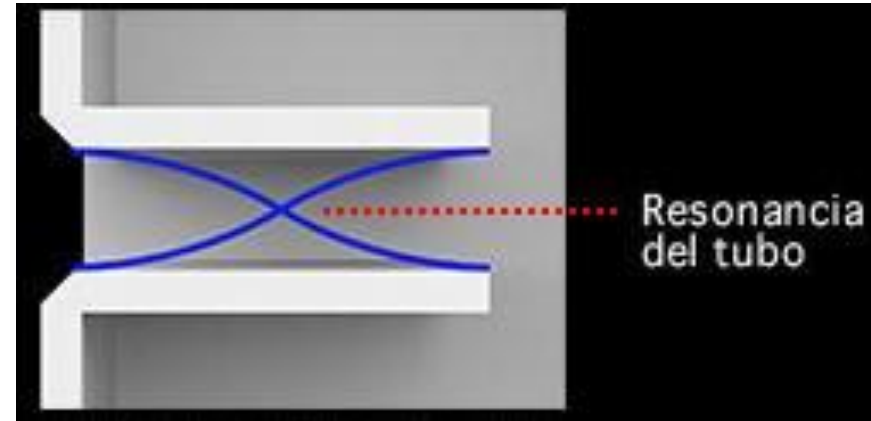
¿Cómo funciona un Gabinete Bass Réflex?



$$P = \frac{(V_{RMS})^2}{40\ \Omega} = W_{RMS}$$

*En f_0 el parlante recibirá
10 veces menos potencia
del amplificador*

Tubos de Sintonía

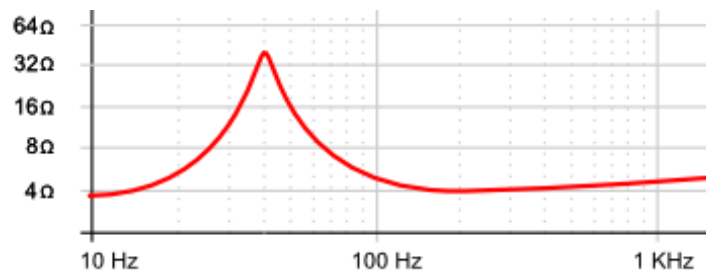


Sintonizamos el gabinete para que resuene a la misma frecuencia que el parlante

BAFLE

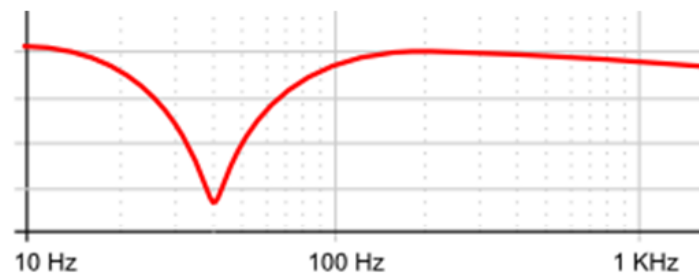
Parlante dentro de Gabinete Sintonizado

Impedancia del parlante

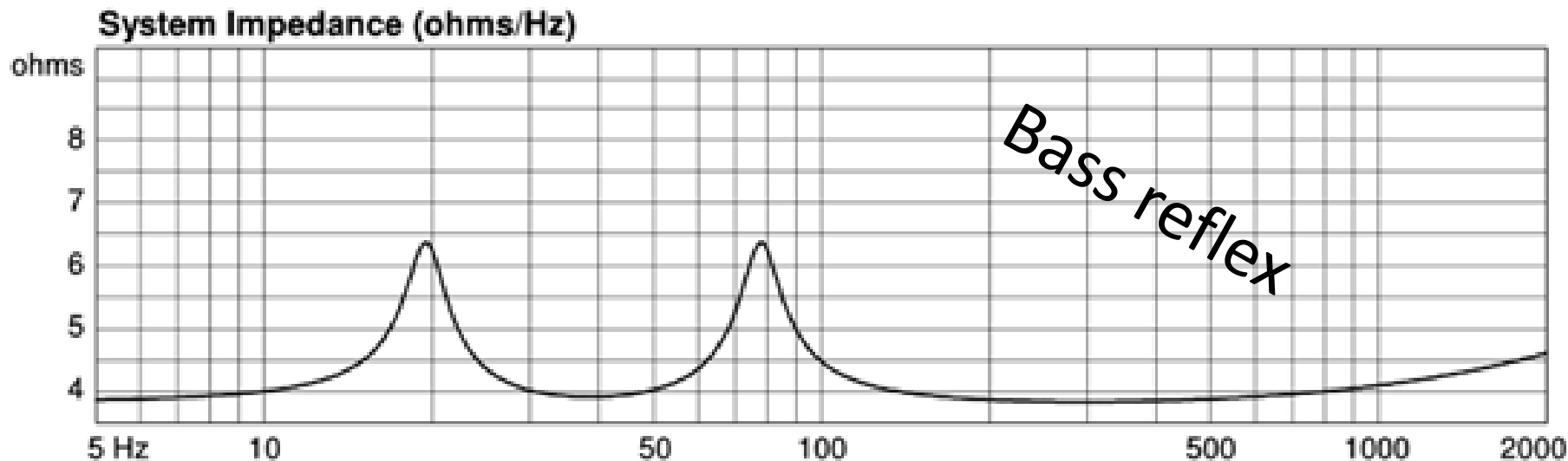


+

Impedancia del gabinete



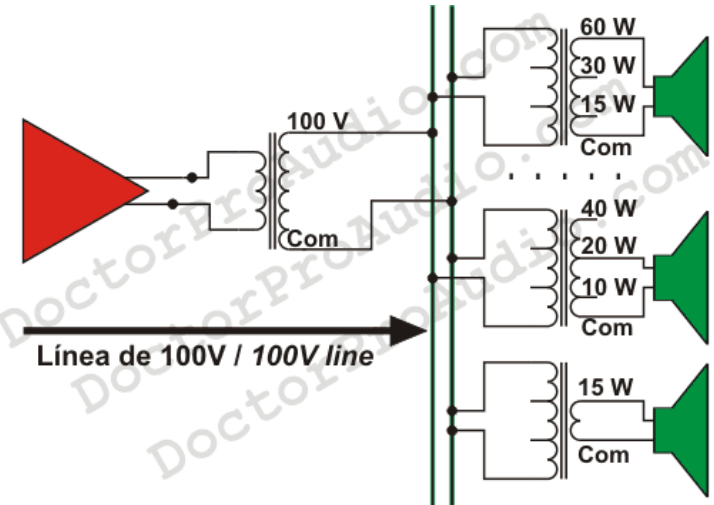
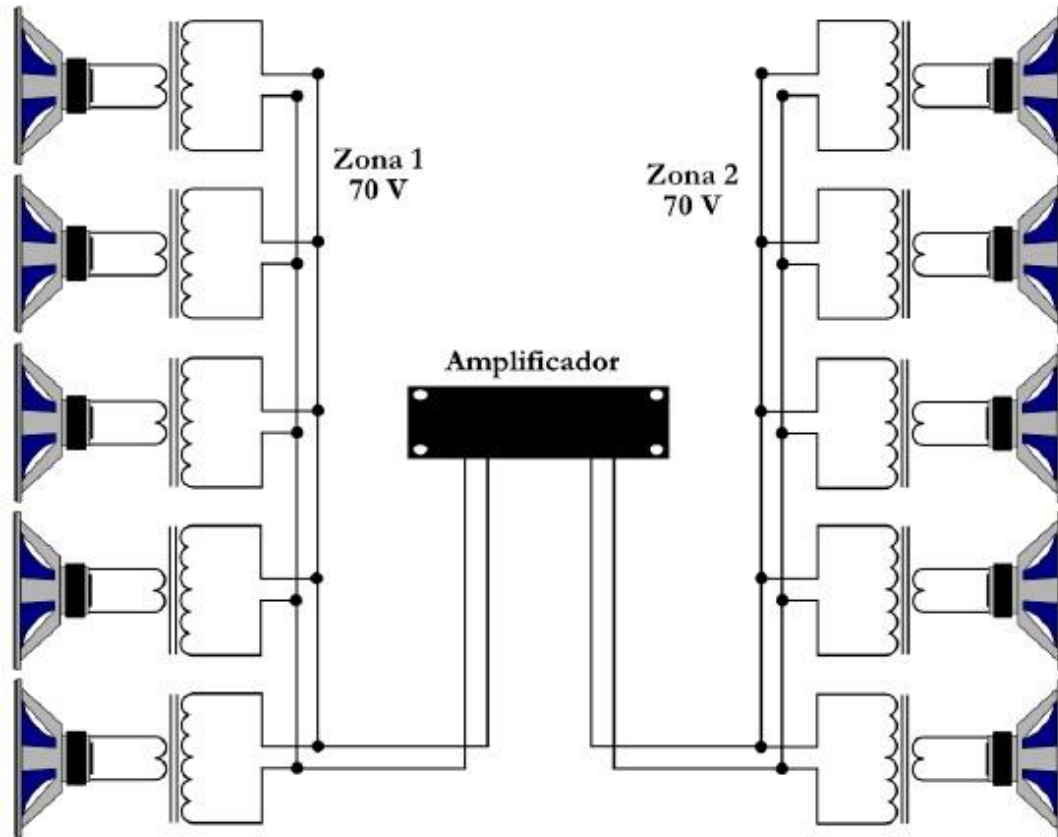
=



Conexión de parlantes con transformador



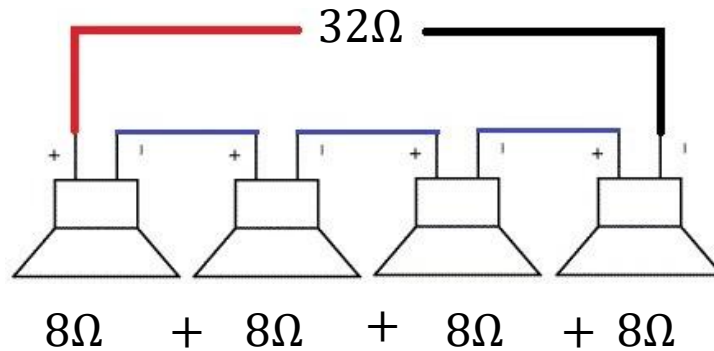
Conexión de parlantes con transformador



Aeropuertos, Supermercados, etc.

Interconexión de Parlantes en baja impedancia

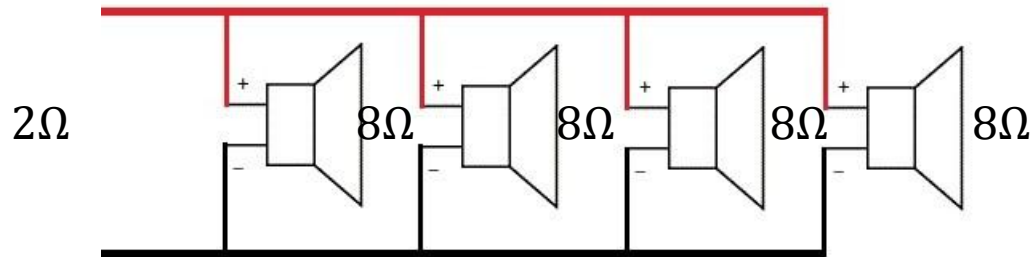
Conexión Serie



$$Z = Z1 + Z2 + Z3 + Z4$$

$$Z = 8 + 8 + 8 + 8 = 32$$

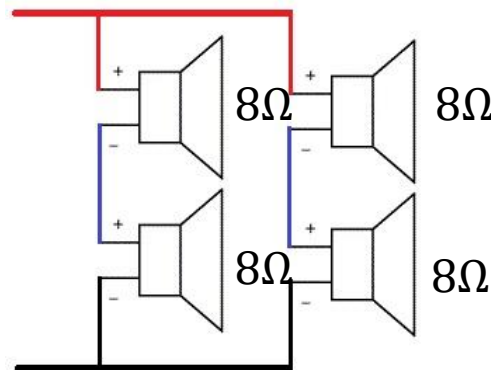
Conexión Paralelo



$$Z = \frac{1}{\frac{1}{Z1} + \frac{1}{Z2} + \frac{1}{Z3} + \frac{1}{Z4}}$$

$$Z = \frac{1}{\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8}} = 2$$

Conexión Mixta



$$Z_{serie} = 8 + 8 = 16$$

$$Z_{paralelo} = \frac{1}{\frac{1}{16} + \frac{1}{16}} = 8$$

$$Z = 8$$

Parlantes para diseño arquitectónico

Parlantes para embutir en techos

Modelo abierto



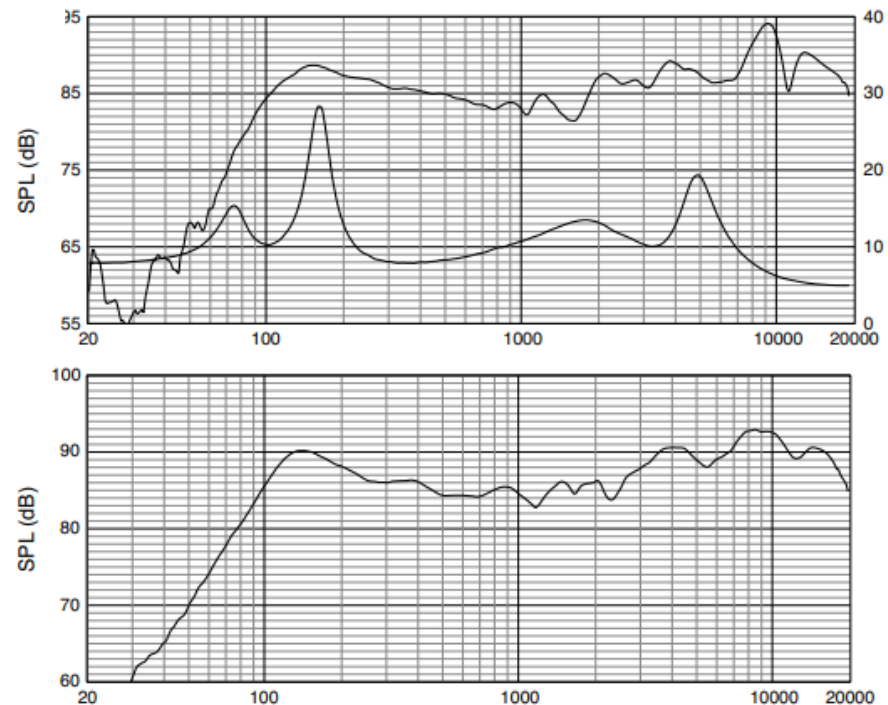
Parlantes para embutir en techos

Bass-Reflex



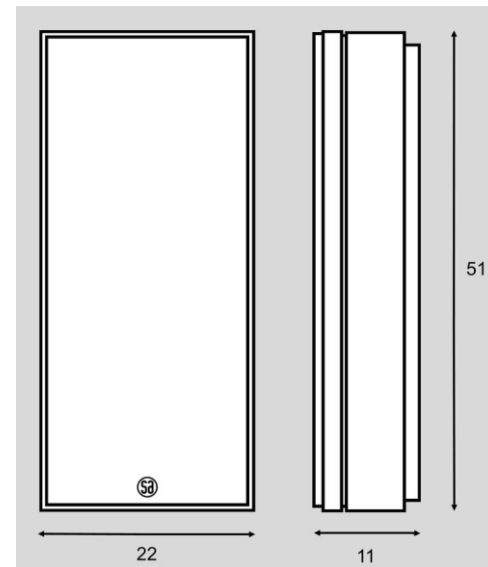
Control Series

8 ohm
30 watts RMS
87dB



Parlantes para muros

Con gabinete cerrado



SA Saxo16

SIN DATOS

Parlantes para embutir en muros

Modelo abierto



In-Wall Series

SIN DATOS

SONOS

Parlantes para embutir en muros

Gabinete cerrado Bass Reflex

SONANCE



Invisible Series

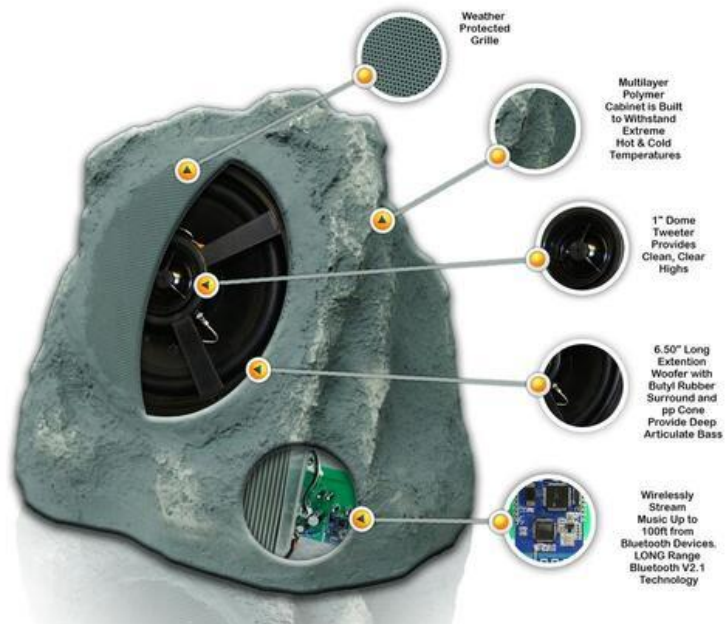
5 ohm
100 watts RMS
90dB



Parlantes para exteriores “clásicos”



Parlantes para exteriores “modernos”



Parlantes para exteriores “modernos”



JBL CONTROL 85



Crterios para elegir Parlantes



Criterios para elegir Parlantes

- Rango de frecuencias {
 - Graves: 20 Hz a 250 Hz
 - Medios: 250 Hz a 2 kHz
 - Agudos: 2 kHz a 20 kHz

- Presión sonora {
 - Mas de 0 dB
 - Nunca hasta los 120 dB

•Cobertura



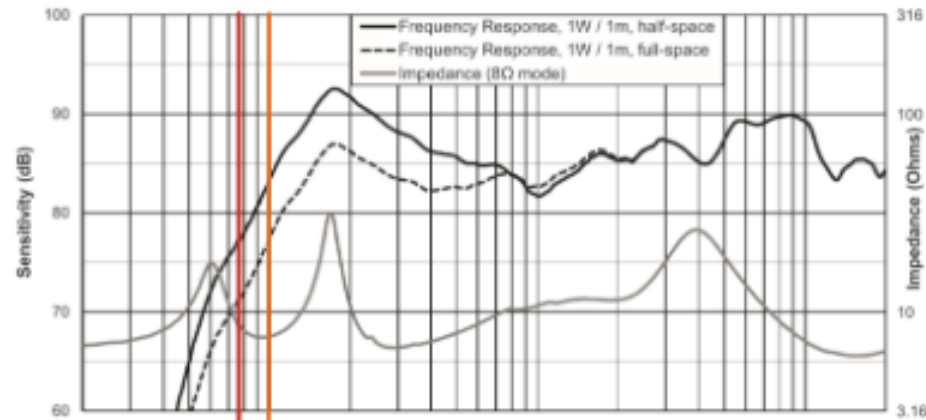
Ubicación

•Rango de frecuencias

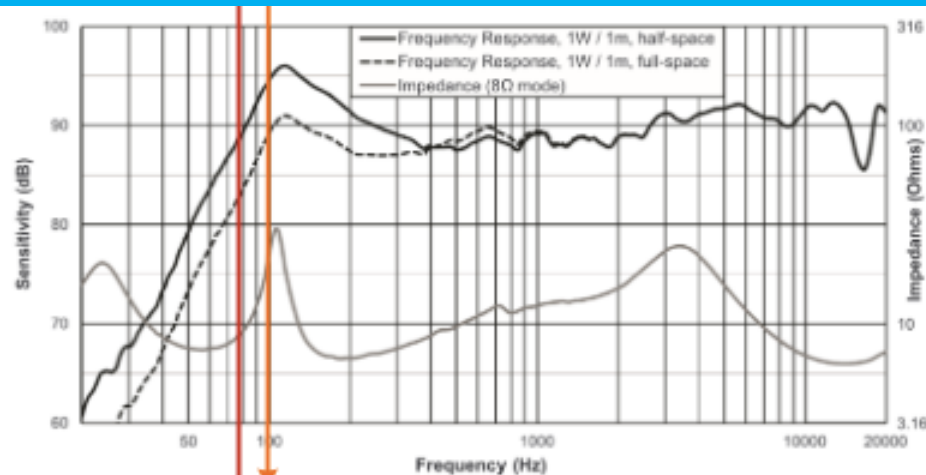
El contenido que queremos reproducir, determina la respuesta en frecuencia del mismo.

Frequency response and impedance:

Altavoz 4 pulg



Diámetro del parlante: a mayor superficie, se mueve mayor volumen de aire y es capaz reproducir frecuencias mas bajas



•Presión sonora

Nivel del ruido ambiente: el entorno puede tener impacto directamente en este aspecto, por ejemplo, una fábrica o fundidora con 89 dB a un colegio con 65 dB de ruido de fondo.

Distancia a los oyentes, recordando la propagación en espacio libre, podemos establecer que cada vez que duplicamos la distancia al parlante perdemos 6 dB

Sensibilidad

Potencia

8 Ohm, 400W y 97dB



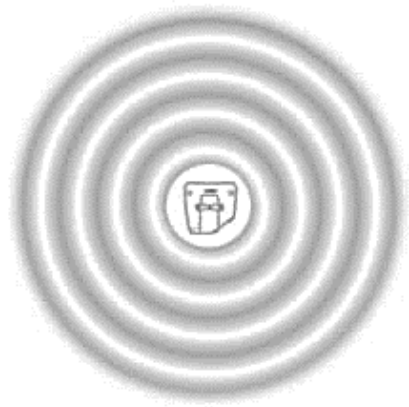
5 W_{RMS}

$$1W \rightarrow 97dB \quad L_{[SPL]} = 10 \log \frac{5W}{1W} = 7dB$$

Máximo
Volumen

$$\rightarrow 97dB + 7dB = \boxed{104dB}$$

• Cobertura – Radiación sonora



Omnidirectional radiation
360 degrees
20 – 400 Hz



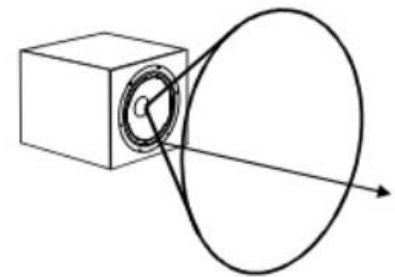
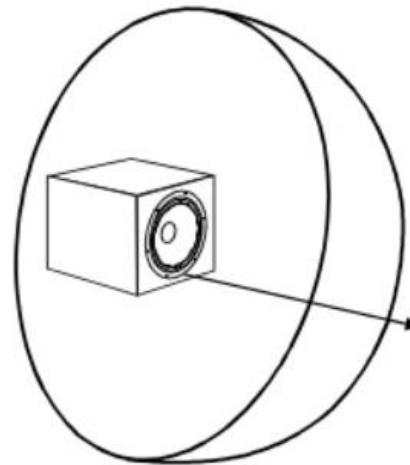
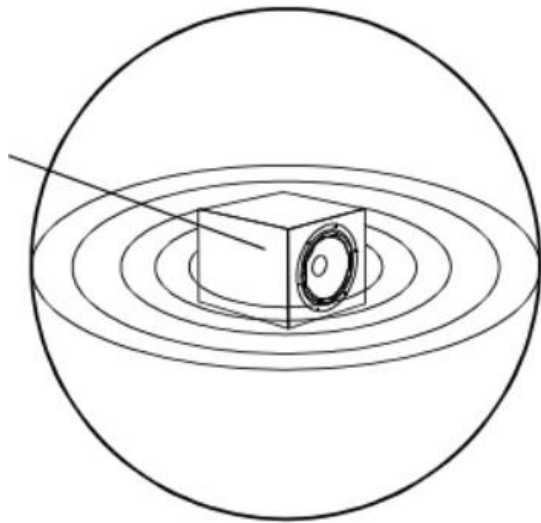
Forward-beaming radiation
~ 120 degrees
400 Hz – 2.5 kHz



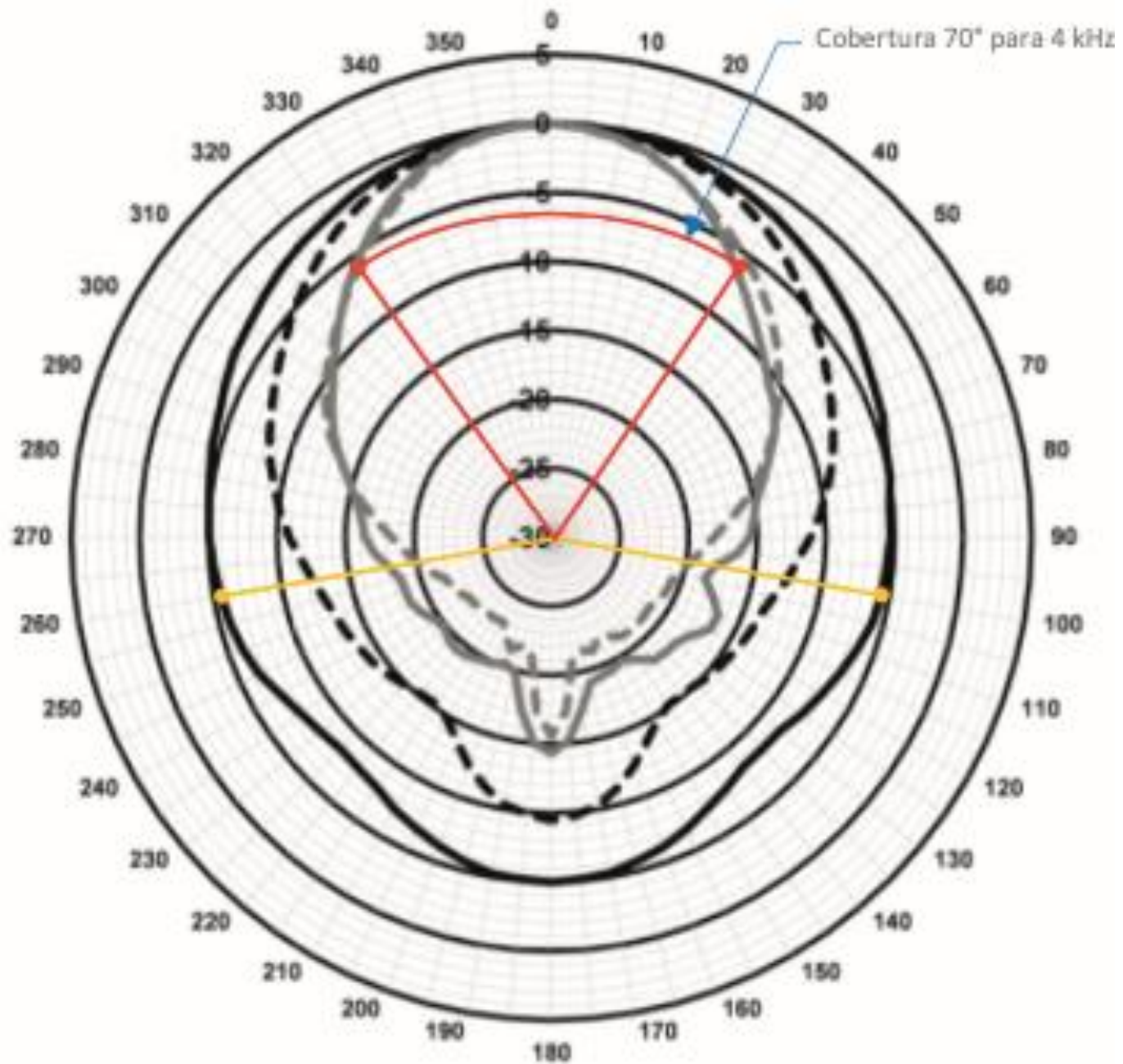
Narrow forward radiation
~ 40 degrees
2.5 – 10 kHz



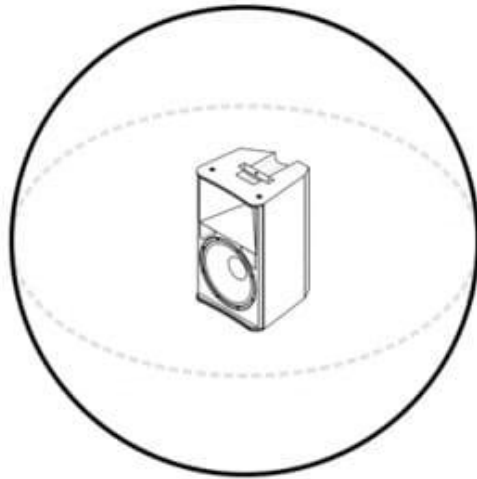
Highly directive radiation
~ 10 degrees
10 - 20 kHz



• Cobertura – Diagrama Polar

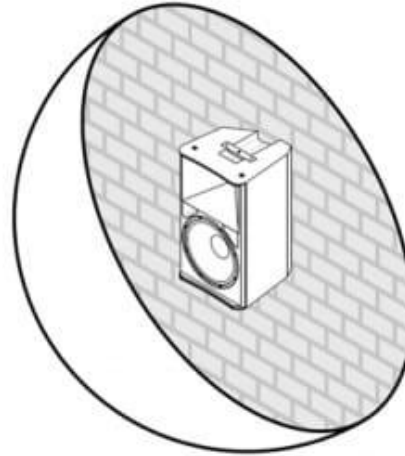


•Ubicación parlantes – Bajas frecuencias



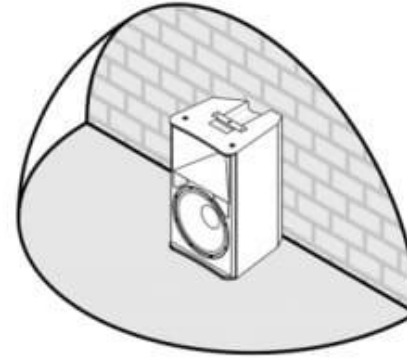
Flat

Free Space: no walls



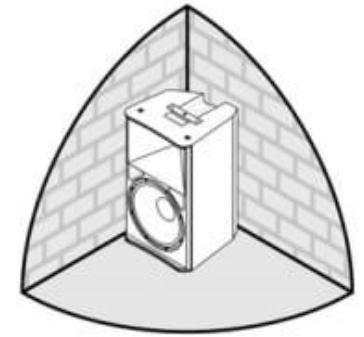
+6 dB

Half Space: one wall close to loudspeaker



+12 dB

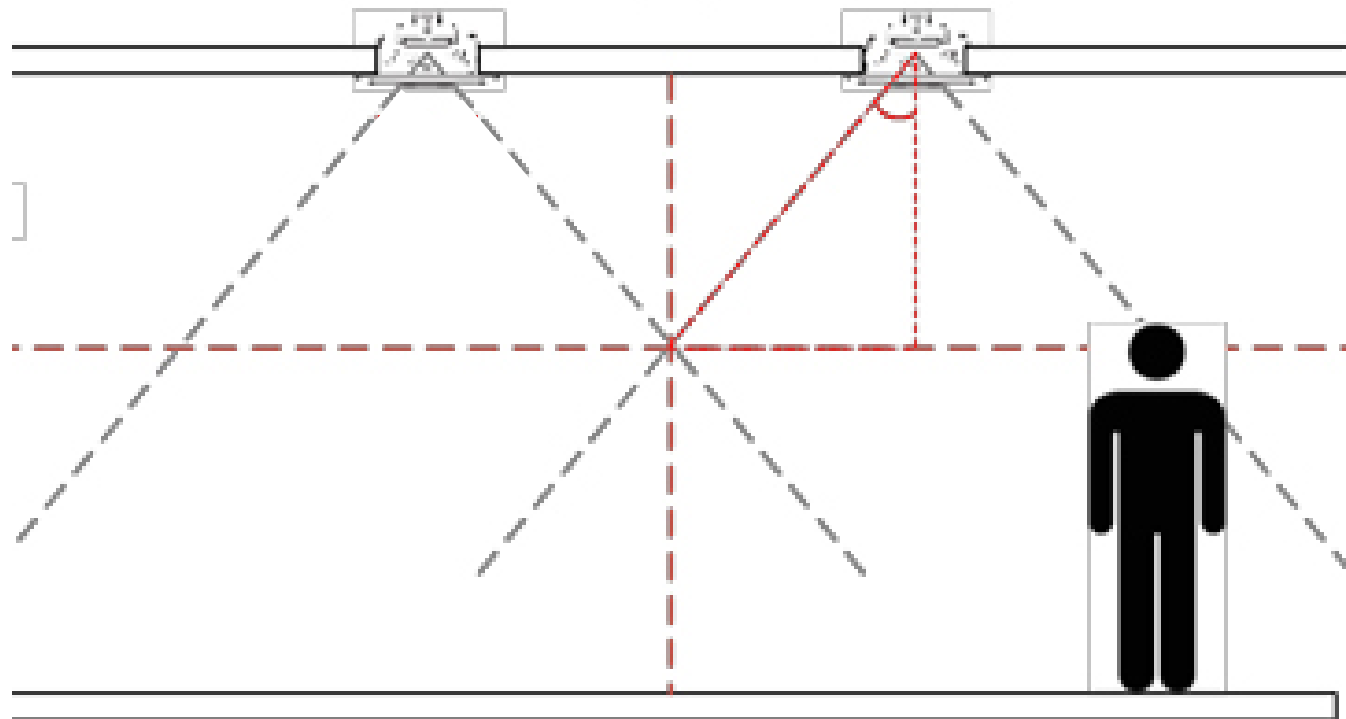
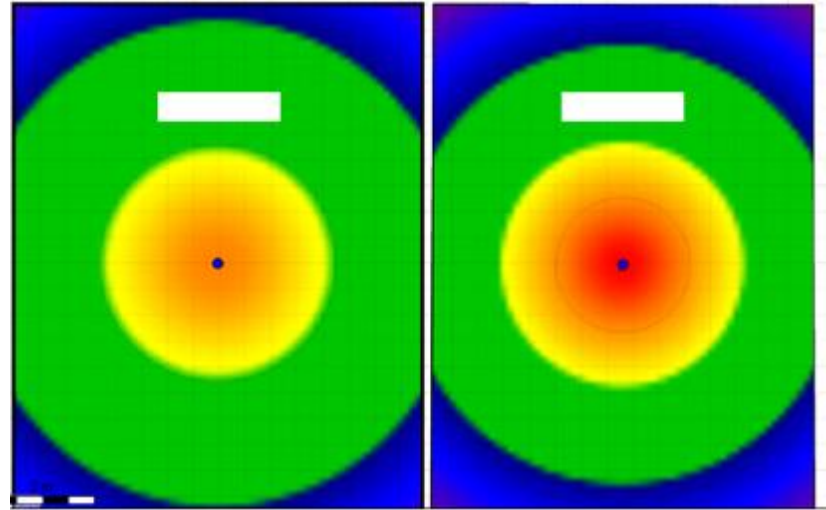
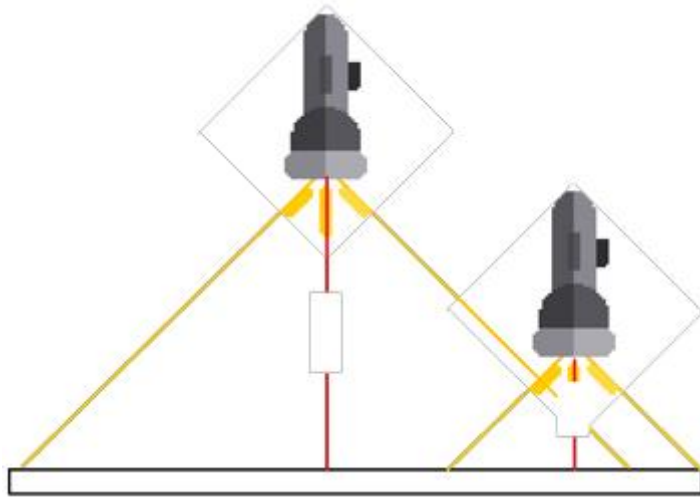
Quarter Space: two walls (corner) close to loudspeaker



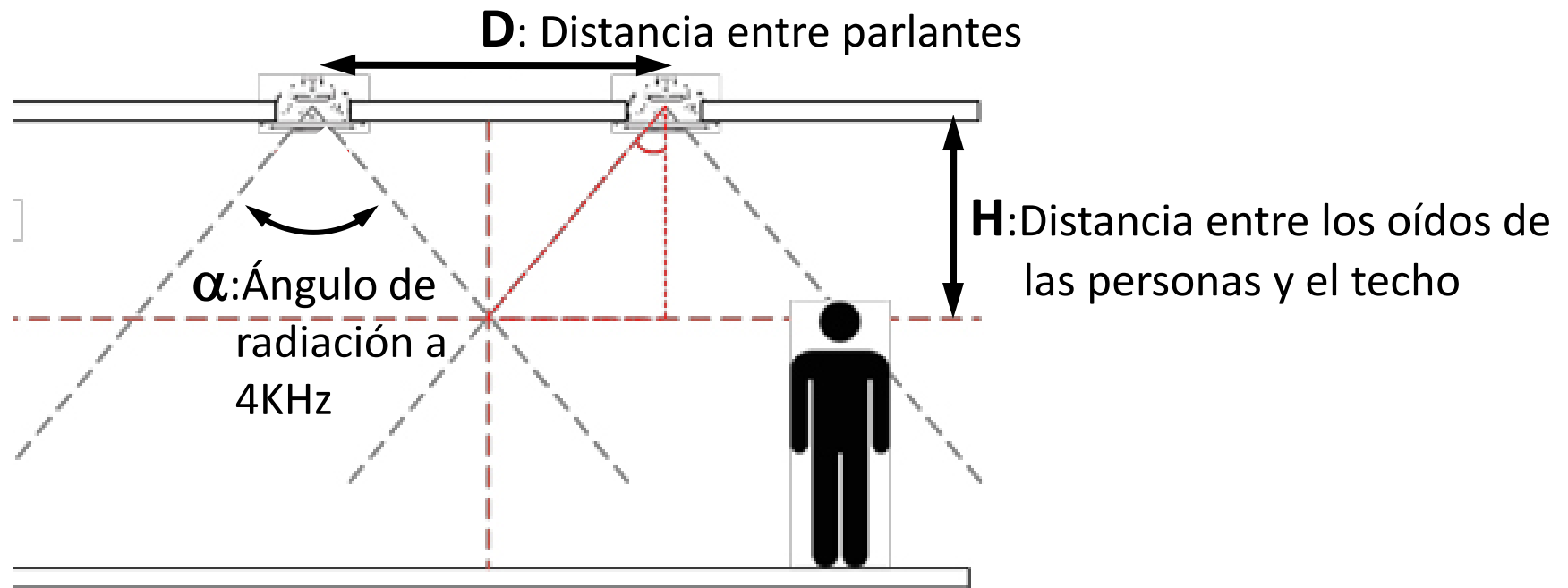
+18 dB

1/8 Space: three walls close to loudspeaker

•Ubicación parlantes – Medias y altas frecuencias



• Cobertura – Medias y altas frecuencias

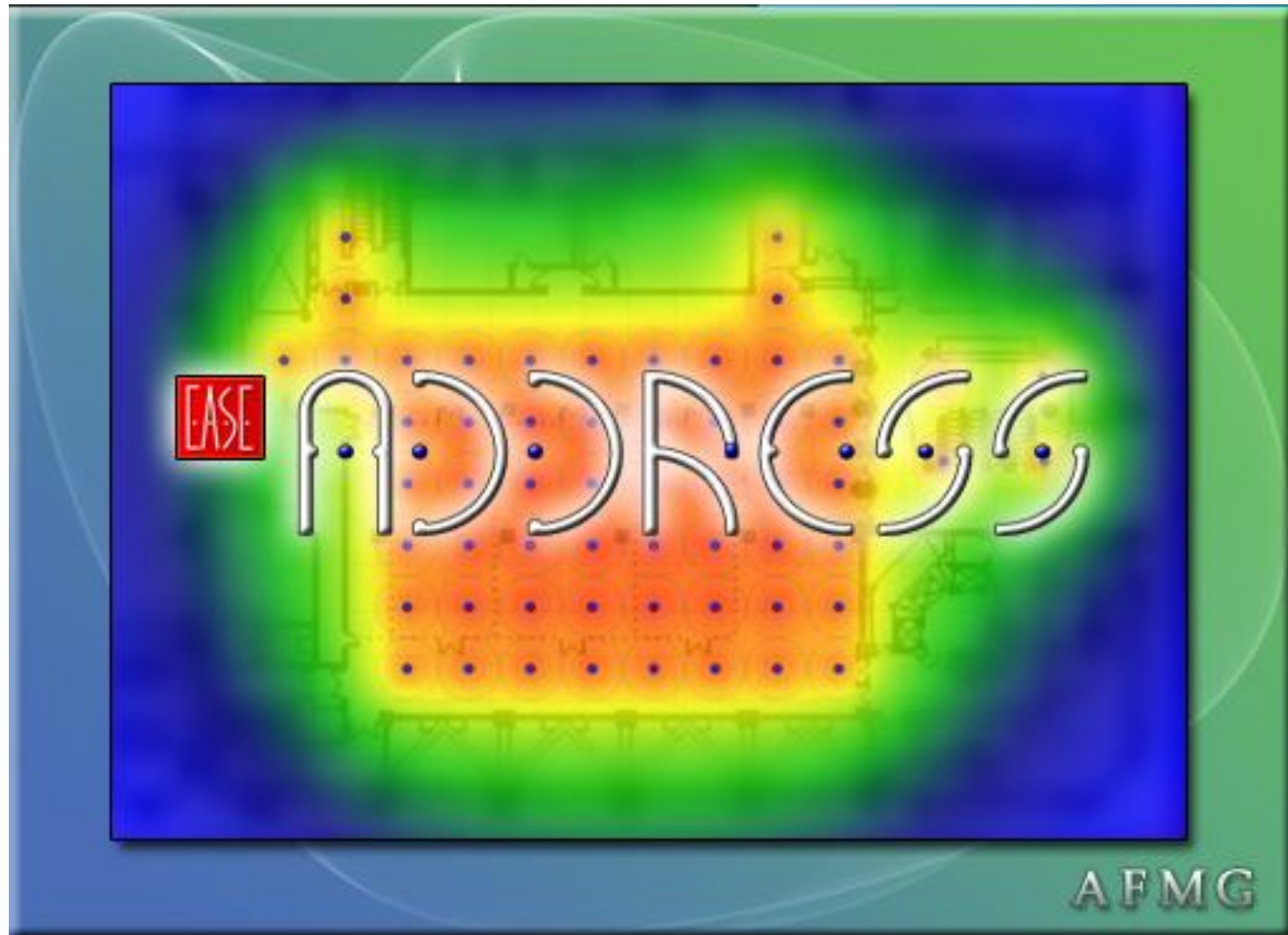


$$D = 2H \operatorname{sen} \left(\frac{\alpha}{2} \right)$$

N: Numero de Parlantes

$$N = \frac{Area}{D^2}$$

- Ubicación – Software



- EASE – Address

- Espacio libre o salas muy grandes



- Espacio libre o salas muy grandes



- Espacio libre o salas muy grandes

Bajas Frecuencias



Db Technologies VIO
S118R Bass Reflex

18", 1600W, 139dB



D&B Y-SUB

18", 2500W, 134dB

- Espacio libre o salas muy grandes

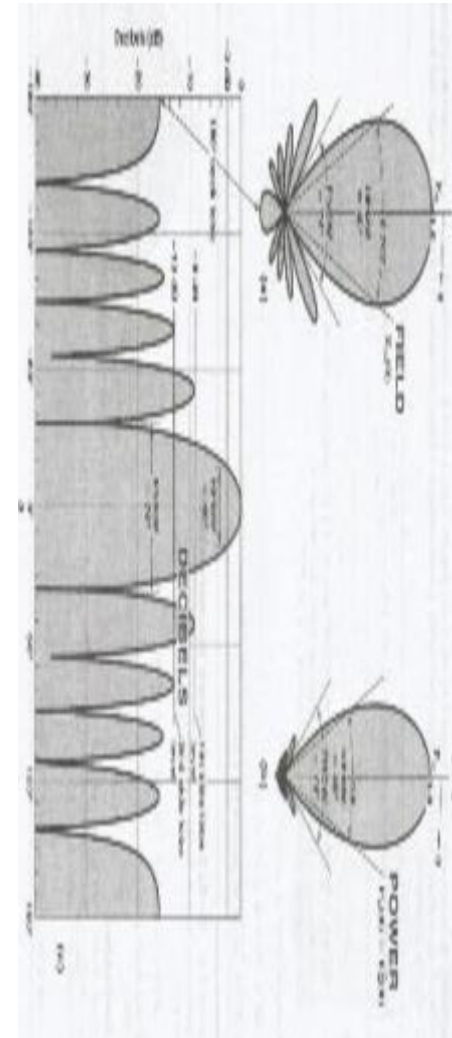
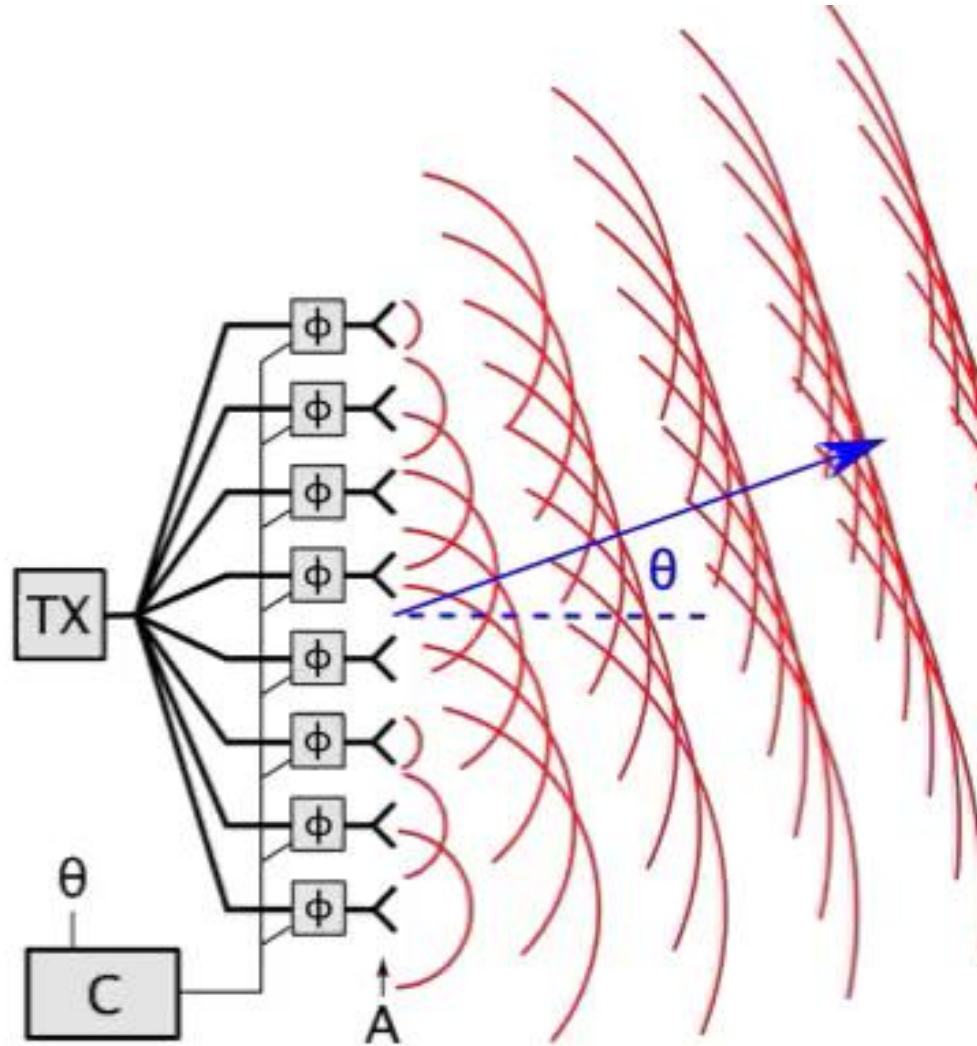
Medias y Altas Frecuencias



Arreglo Lineal o “Line Array”

- Espacio libre o salas muy grandes

Line Array



- Espacio libre o salas muy grandes

Line Array

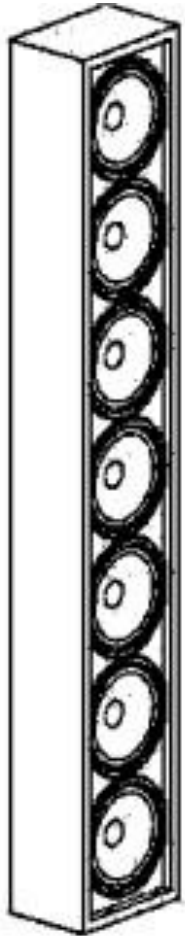


Fig. 1A - Linea di suono verticale

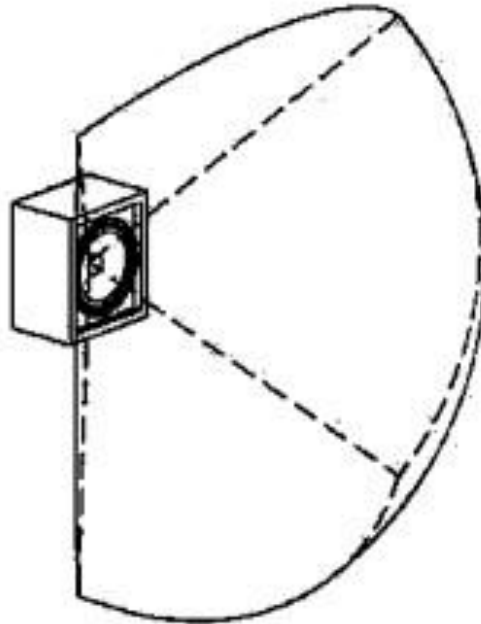


Fig. 1B - Schema di propagazione di tipo sferico

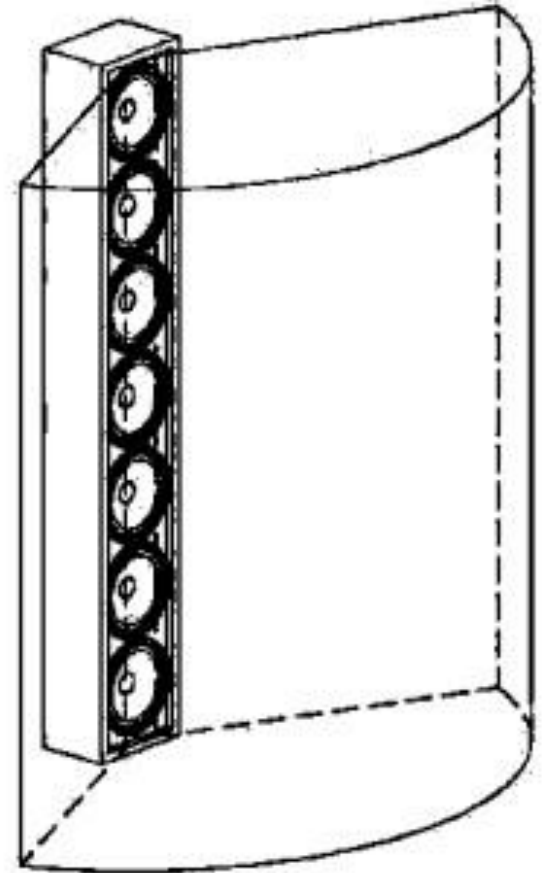
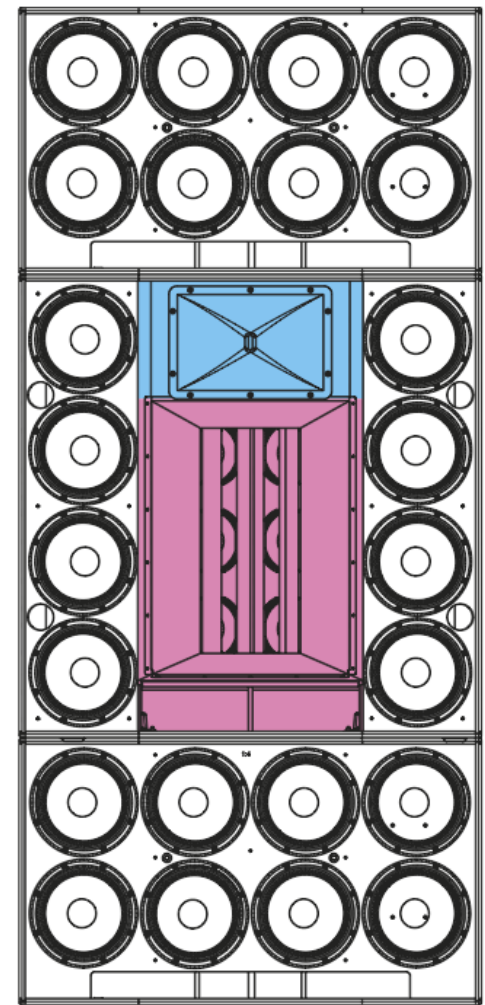
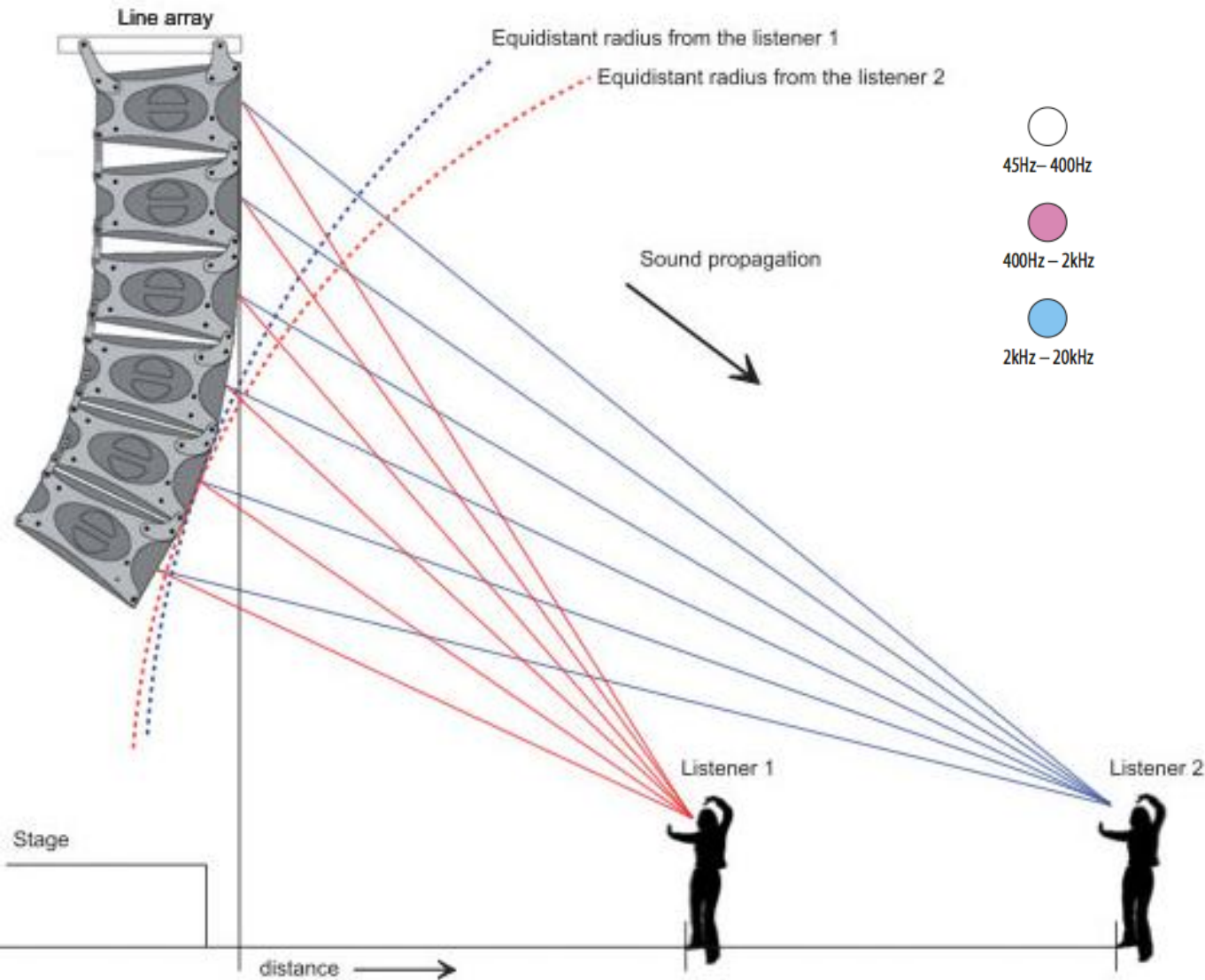


Fig. 1C - Schema di propagazione di tipo cilindrico

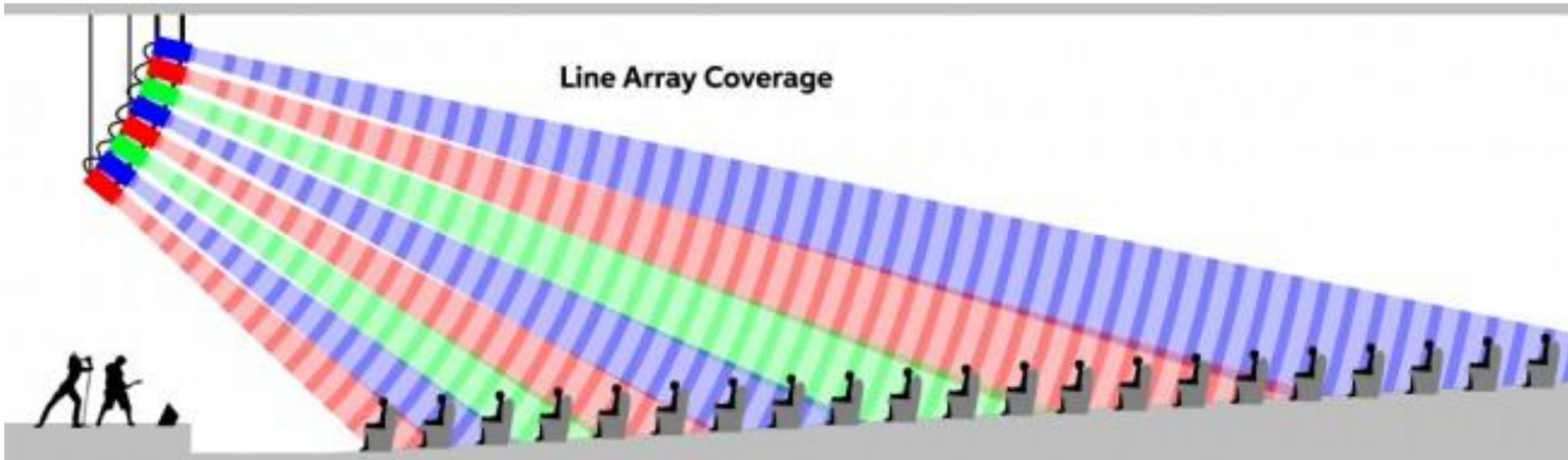
- Espacio libre o salas muy grandes

Line Array



- Espacio libre o salas muy grandes

Line Array



Cae 3dB con el doble de la distancia