



Parámetro α Materiales Acústicos

Ing. Juan Bertrán

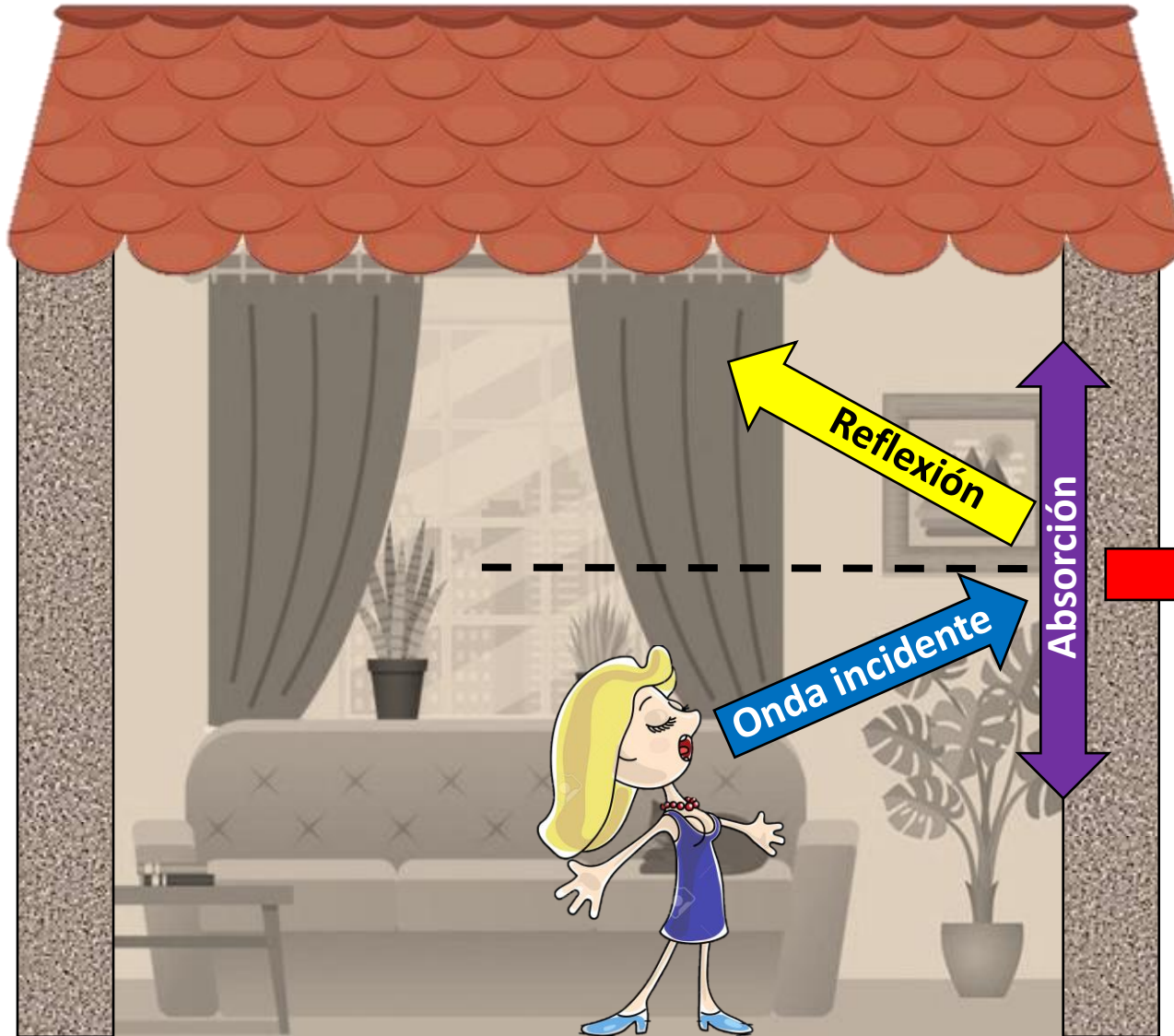
*Ingeniero en Electrónica
Especialista en Audio y Sonido*

Mg. Ing. Adriano Sabéz(†)

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

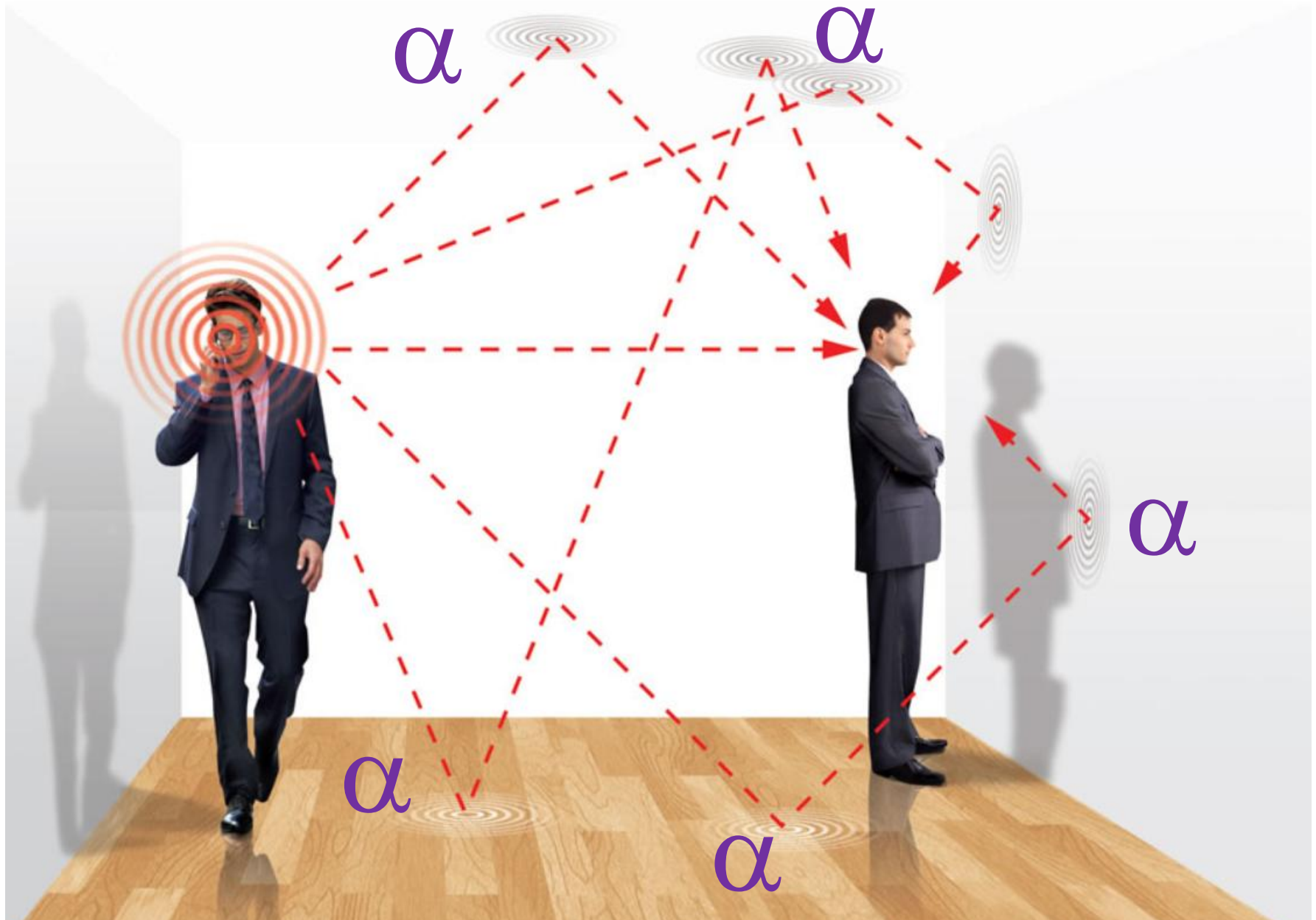
Parámetros Acústicos Fundamentales

Reflexión, Absorción y Transmisión



$$\begin{aligned} I &= \text{Intensidad incidente} \\ &= \\ &\quad \text{Reflexión } r \text{ (RT seg)} \\ &\quad + \\ &\quad \text{Absorción } \alpha \\ &\quad + \\ &\quad \text{Transmisión } \tau \text{ (RW dB)} \end{aligned}$$

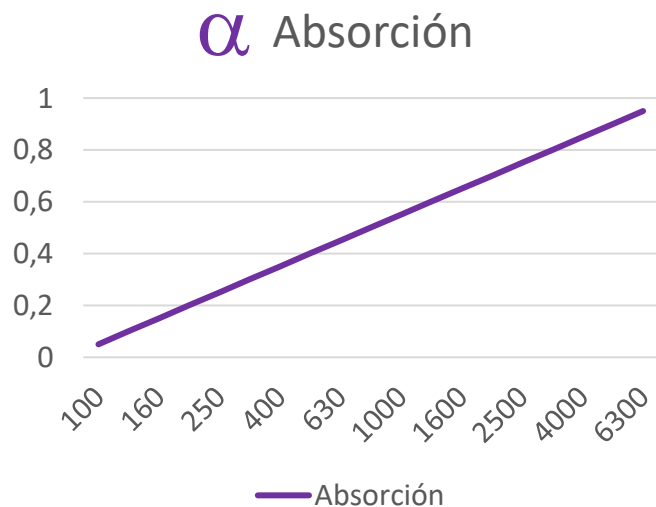
Absorción Acústica



Índice de absorción acústica

$$\alpha = \frac{I_a}{I_i}$$

FRECUENCIA (Hz)	125	250	500	1.000	2.000	4.000
Hormigón macizo	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
Bloques de hormigón pintados	0,01	0,03	0,05	0,07	0,08	0,09
Ladrillo revestido con yeso	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04

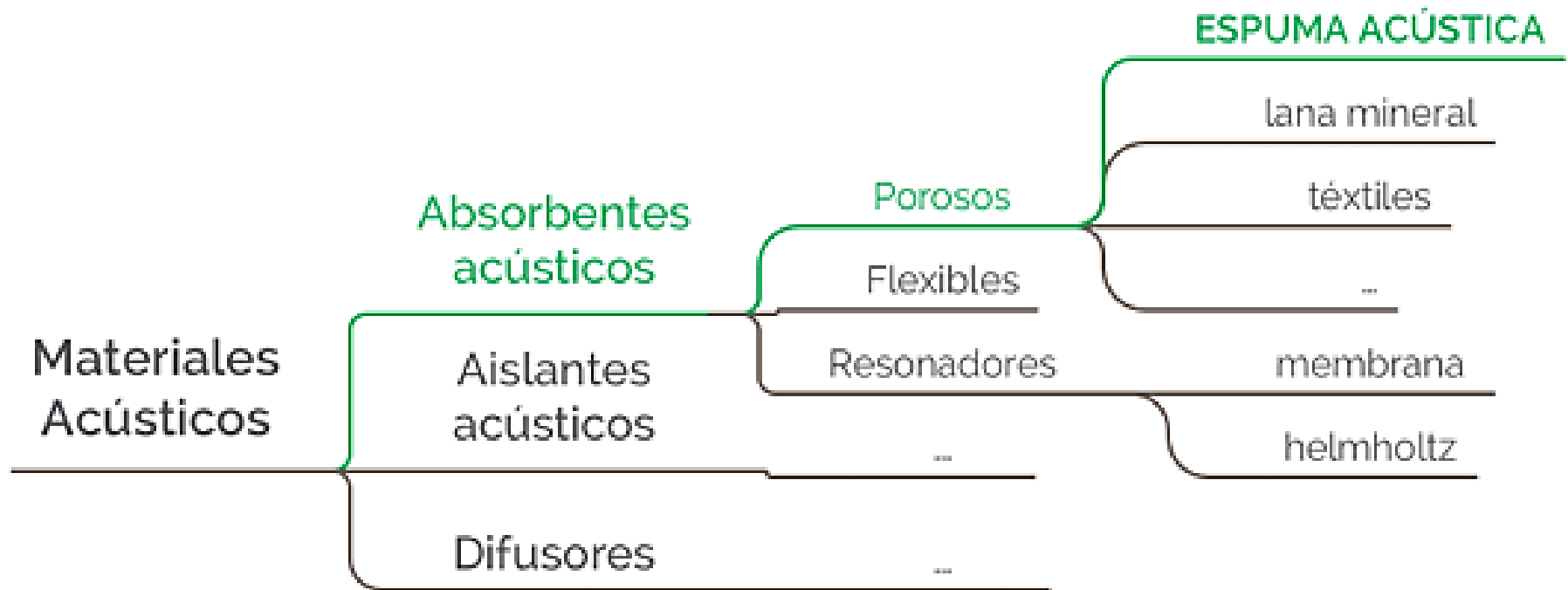


$$0 < \alpha < 1$$

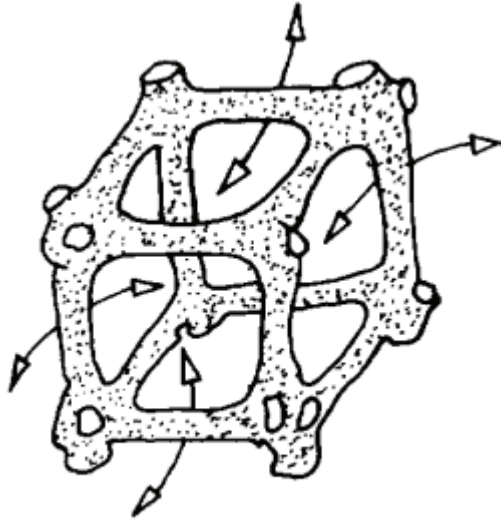
$$\alpha S$$

α = absorción del material
 S = superficie del material

Índice de absorción acústica



Materiales Porosos (o fibrosos) – Principio físico



Material Poroso

- Material blando
- Permite el ingreso de la energía sonora
- “Esponjosos”

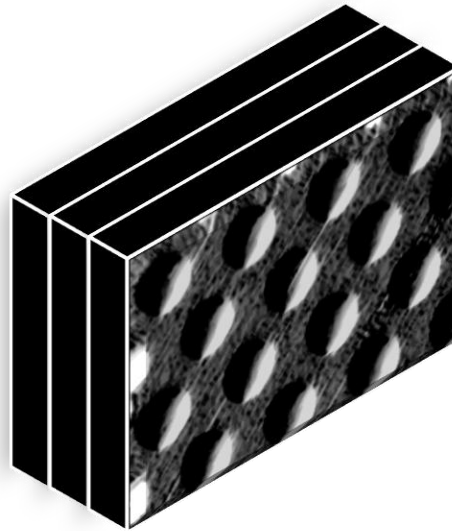


$$\lambda = \frac{\vec{v}}{f}$$



● sonido agudo

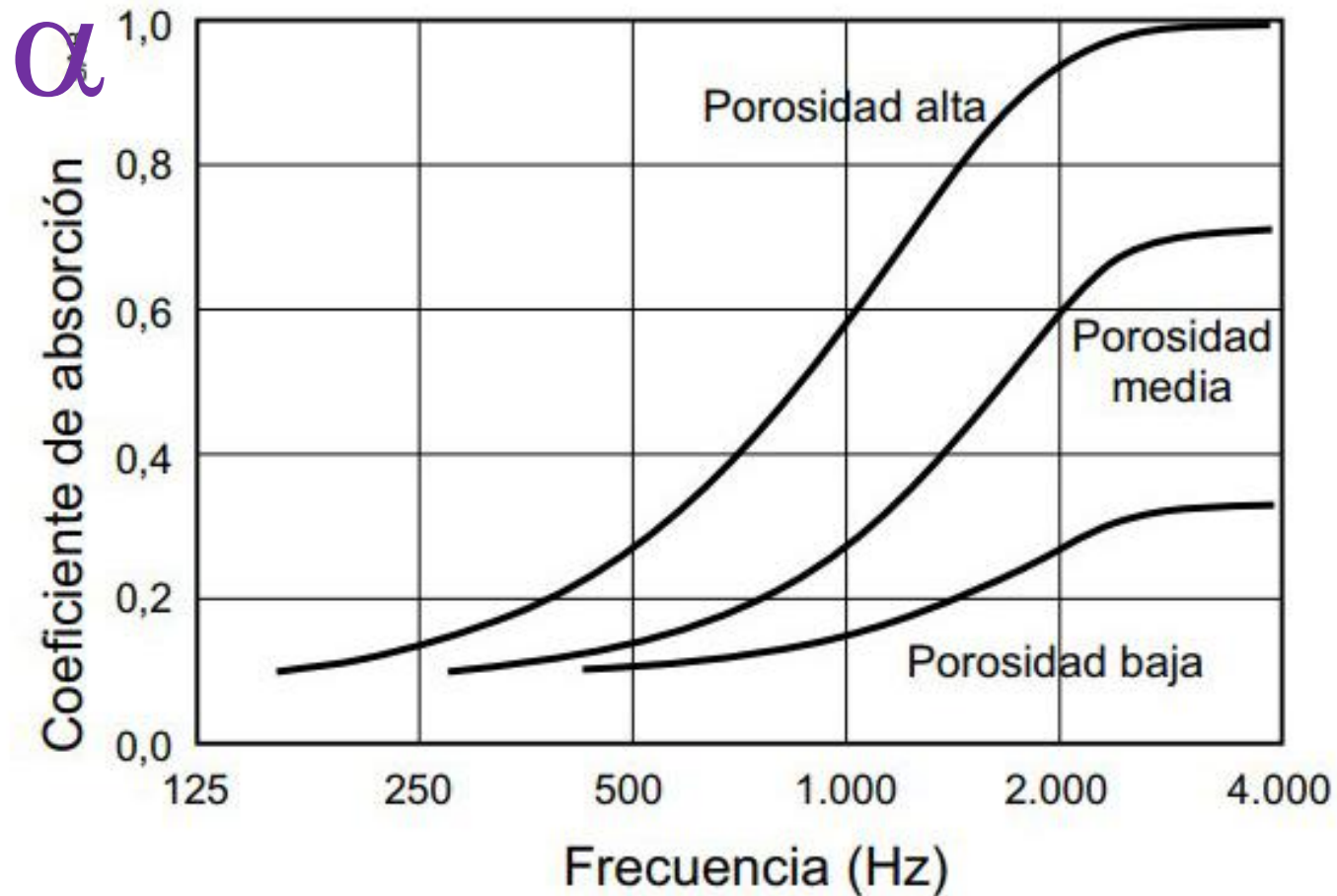
●●● sonido grave



● sonido agudo

●●● sonido grave

Materiales Porosos (o fibrosos) – Principio físico



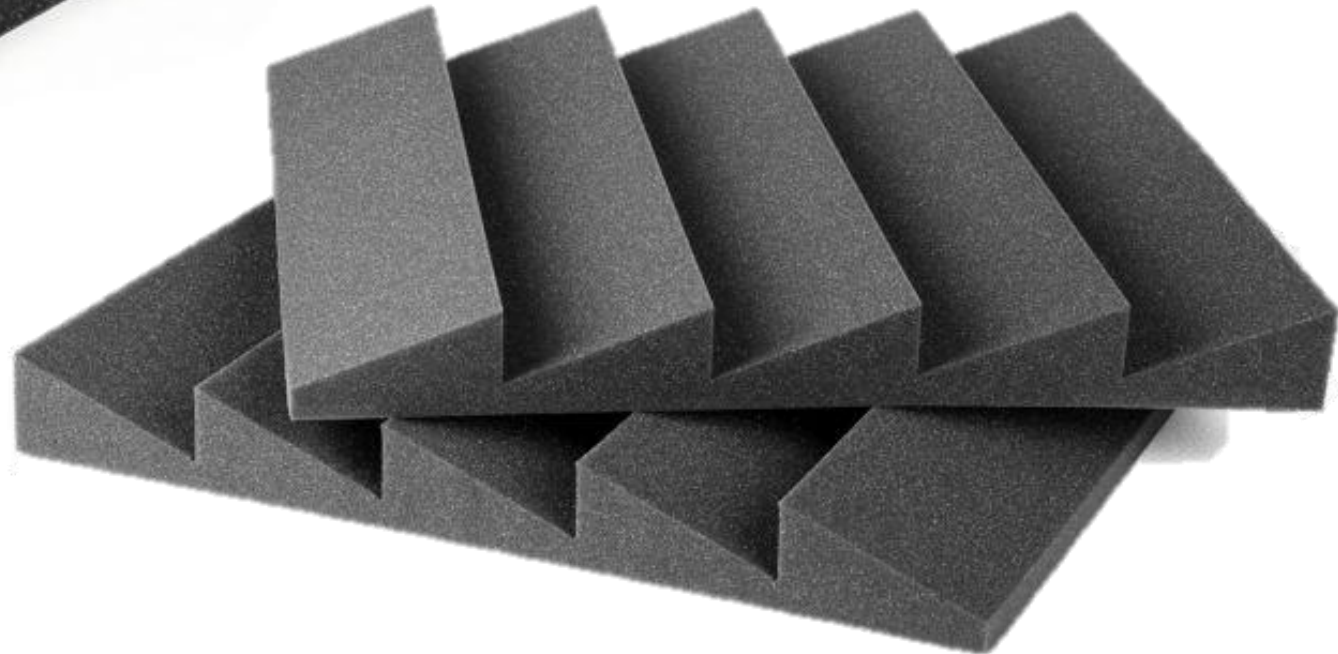
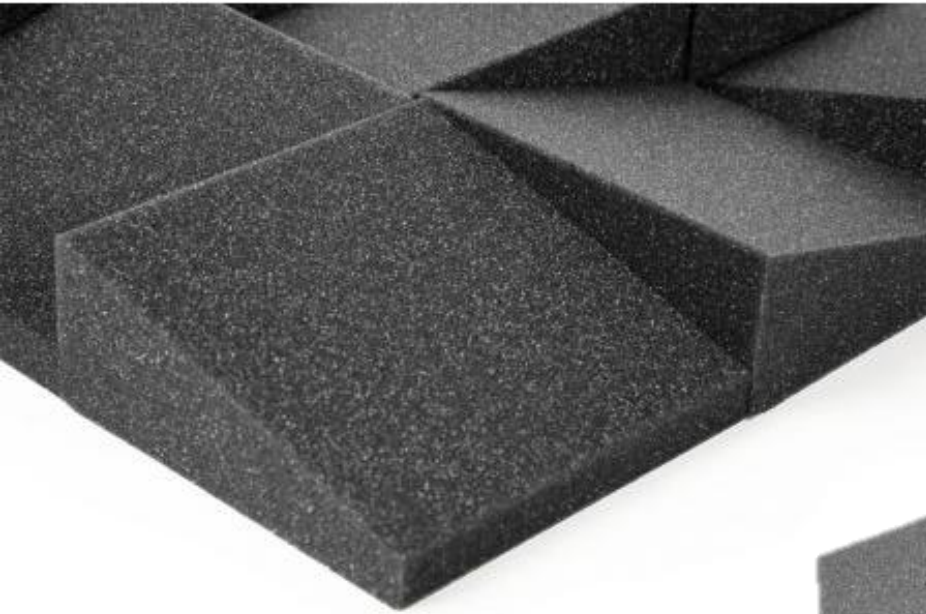
Variación de la absorción en función de la frecuencia de un material absorbente con distintos grados de porosidad

Materiales Porosos (o fibrosos) – Principio físico

ABSORCIÓN ACÚSTICA α

Coeficientes de absorción en bandas de octava (ISO 354):

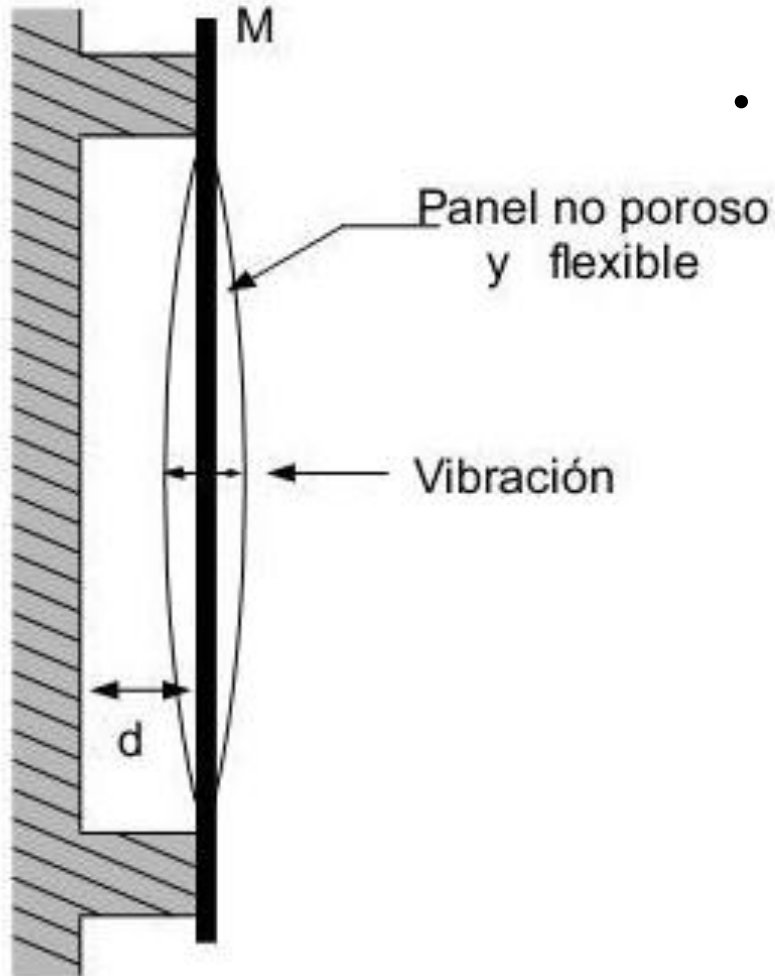
125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0.16	0.34	0.66	0.90	0.90	0.97



Descripción	Densidad [kg/m ³]	Espesor [mm]	Coeficiente de absorción sonora				
			Frecuencia central por banda de octava				
			125	250	500	1000	2000
Estimimiento de corcho	5,6	20	0,12	0,27	0,72	0,76	0,77



Materiales Flexibles (o membranas) – Principio físico



- Superficie rígida
- Vibra con el impacto de la energía sonora

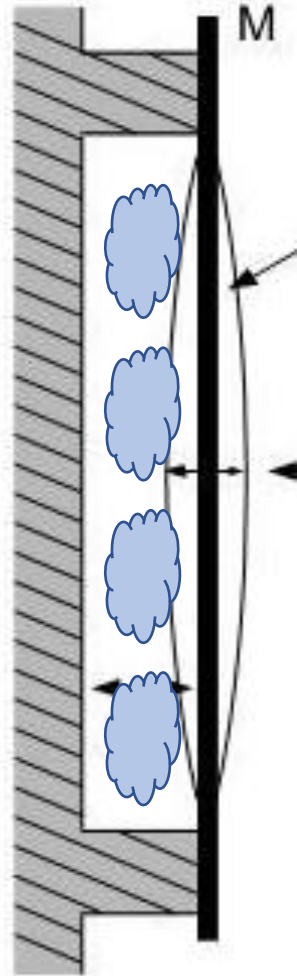
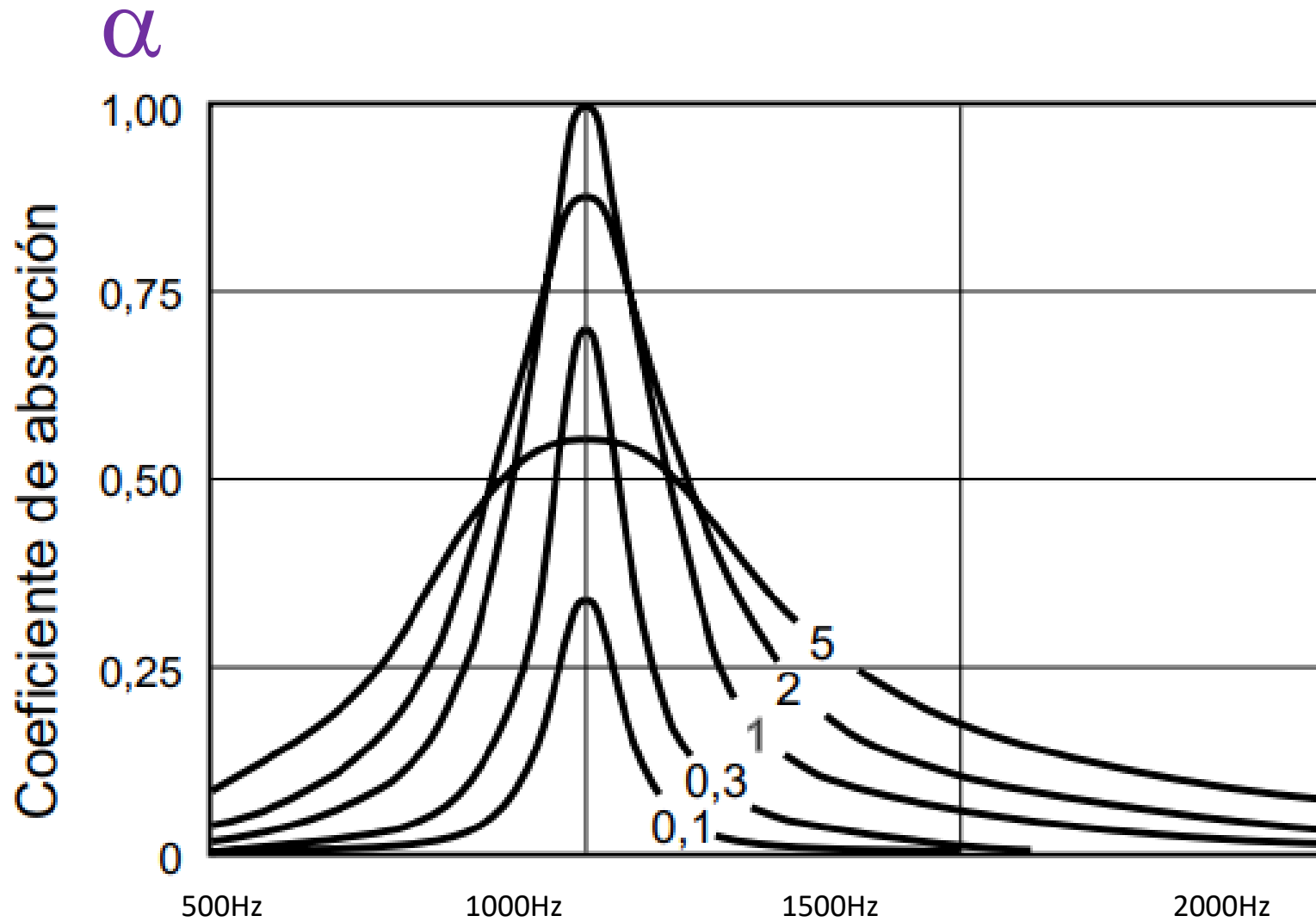
$$f_0 = \frac{600}{\sqrt{md}}$$

m : Masa de la membrana $\rightarrow \frac{Kg}{m^3}$

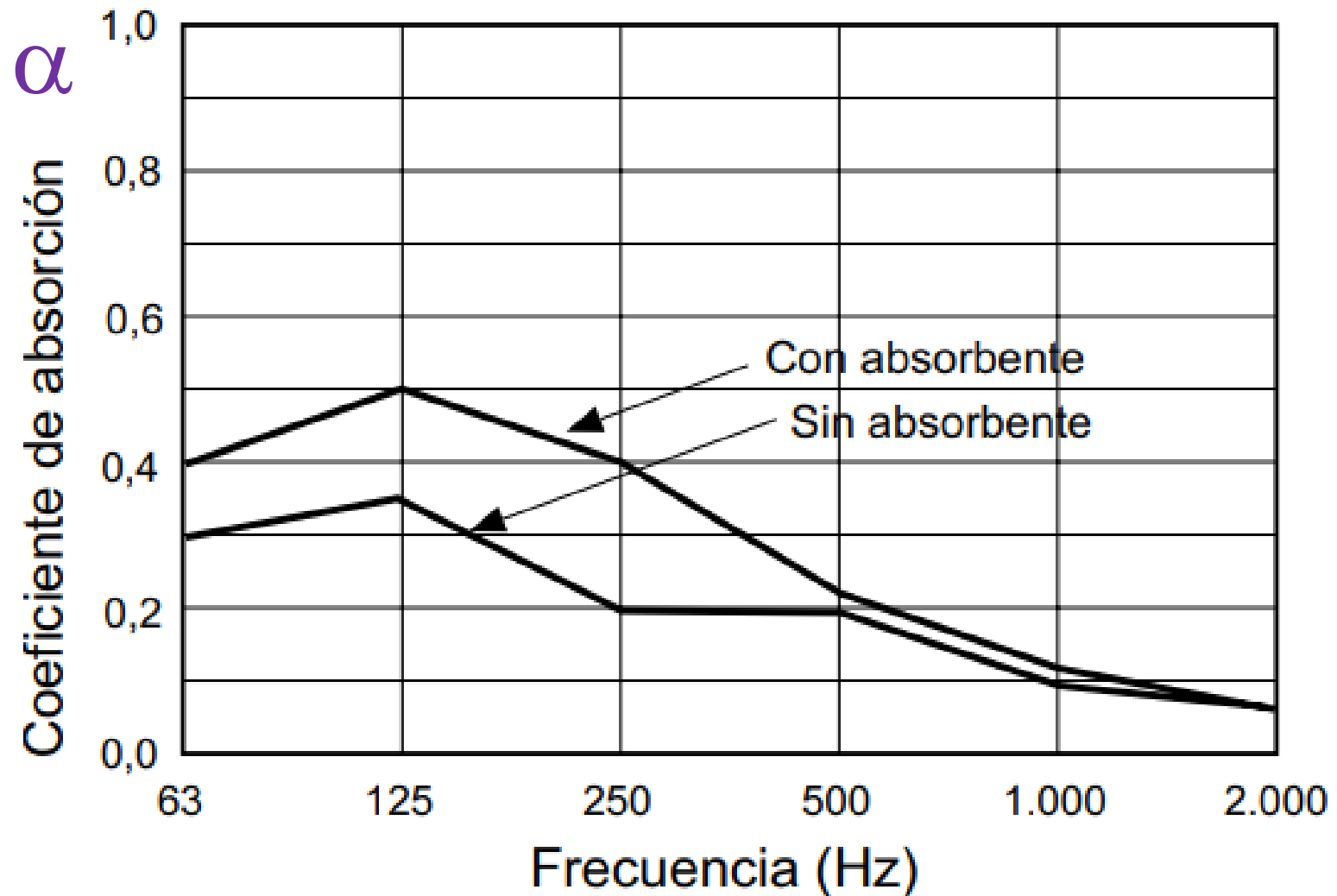
d : Distancia al muro $\rightarrow cm$

* La “cámara” puede estar vacía o rellena de material poroso

Materiales Flexibles + Materiales porosos (Comportamiento Teórico)



Materiales Flexibles + Materiales porosos (Comportamiento Real)



Resonador de membrana formado por un panel de contrachapado de **3 mm** de espesor y **1,8 Kg/m²** de masa por unidad de superficie, montado a una distancia de **4,4 cm** de la pared, con y sin absorbente en la cavidad de aire.

Materiales Flexibles - Ejemplo



Materiales Flexibles – Principio físico

ABSORCIÓN ACÚSTICA α

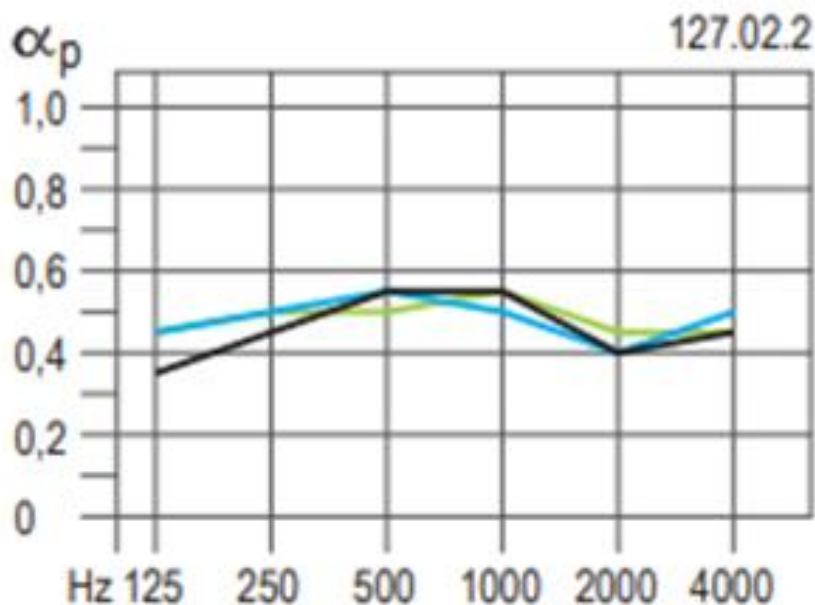
Coeficientes de absorción en bandas de octava (ISO 354):

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0.16	0.43	0.74	0.72	0.44	0.49





CON VELO ESTÁNDAR +
FIBRA MINERAL DE 20 mm.



MEDICIÓN EN CÁMARA DE AIRE DE 65 mm.

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0,35	0,45	0,55	0,55	0,4	0,45
α_w	0,50					

MEDICIÓN EN CÁMARA DE AIRE DE 200 mm.

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0,45	0,5	0,55	0,5	0,4	0,5
α_w	0,50					

MEDICIÓN EN CÁMARA DE AIRE DE 400 mm.

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0,45	0,5	0,5	0,55	0,45	0,45
α_w	0,50					

Materiales Resonadores (o Trampas de graves) – Principio físico

- Constituidos por “recipientes” cerrados y comunicados al exterior por aberturas estrechas
- La masa de aire en el recipiente resuena con la presión acústica

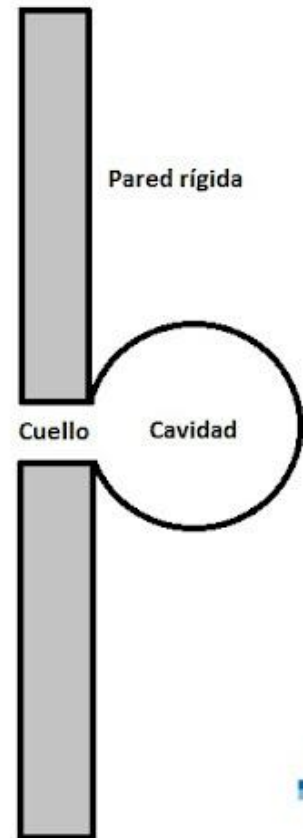
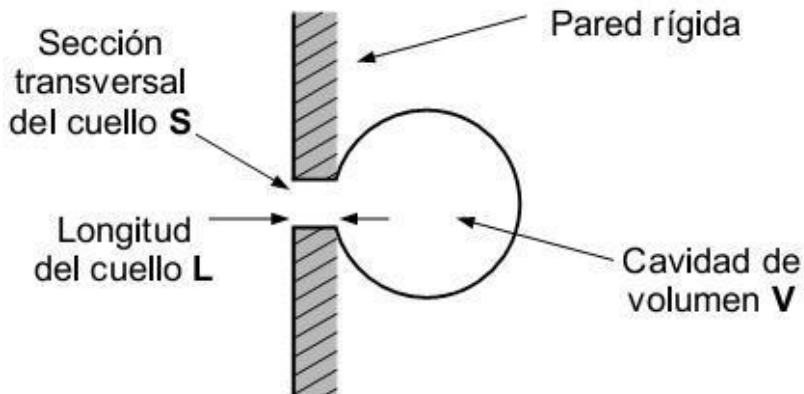
- La absorción es máxima en f_0
$$f_0 = \frac{\vec{v}}{2\pi} \sqrt{\frac{\pi \cdot R^2}{(L + 1,6R)V}}$$

$$f_0 = 5480 \sqrt{\frac{S}{(L + 1,6R)V}}$$

L: Longitud del cuello

S: Radio o Sección del cuello

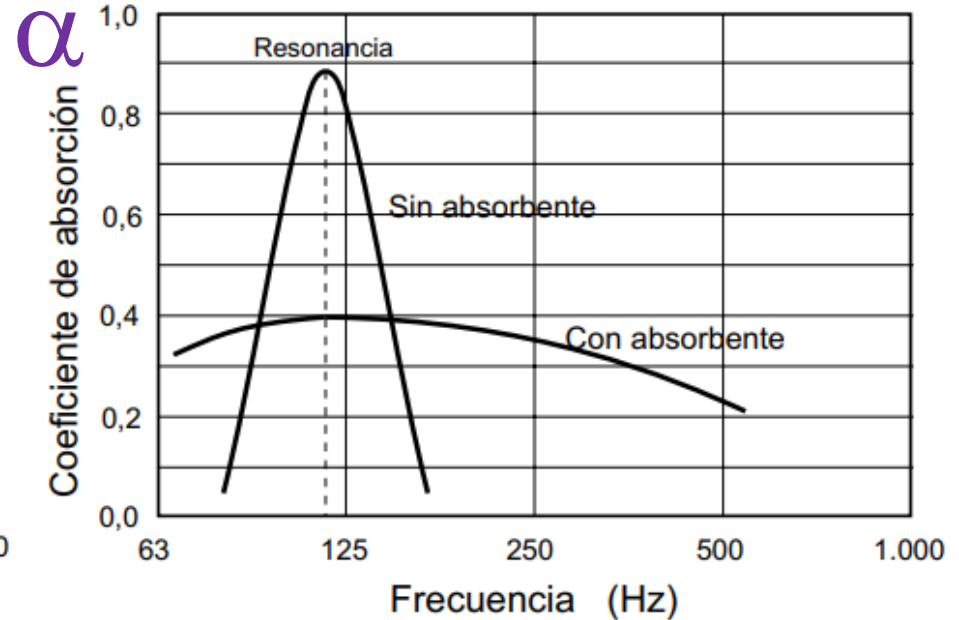
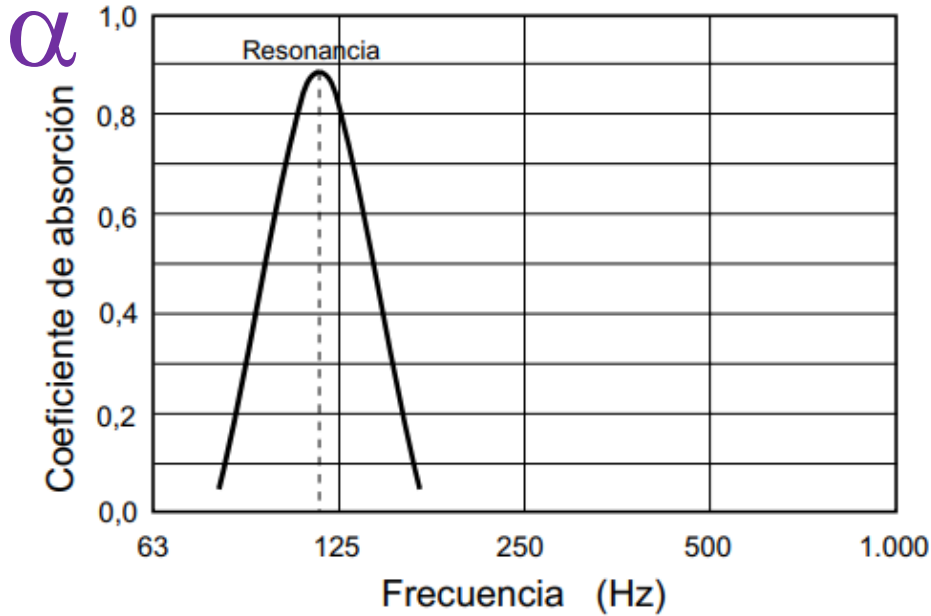
V: Volumen de la cavidad



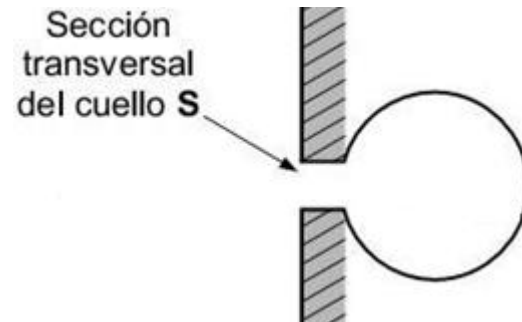
Materiales Resonadores – Principio Físico



$$f_0 = 5480 \sqrt{\frac{S}{(L + 1,6R)V}} = \boxed{120\text{Hz}}$$



αS



Materiales Resonadores – Principio Físico

$$f_0 = 5480 \sqrt{\frac{S}{(L + 1,6R)V}} \rightarrow f_0$$

S = suma de las secciones transversales d

D = espesor del panel (coincide con la l

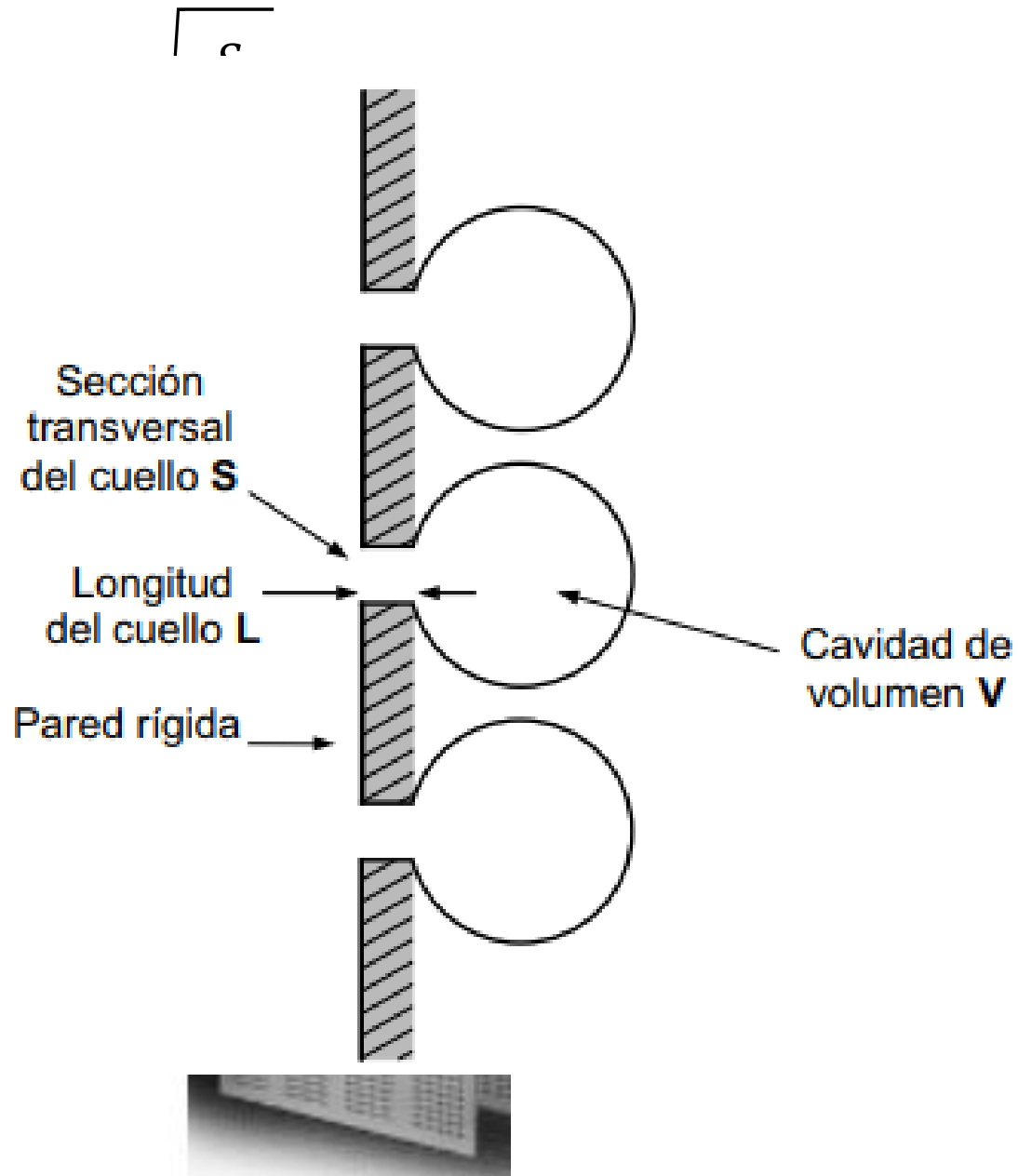
V = volumen de la cavidad (en cm³)

$$V = S_p d$$

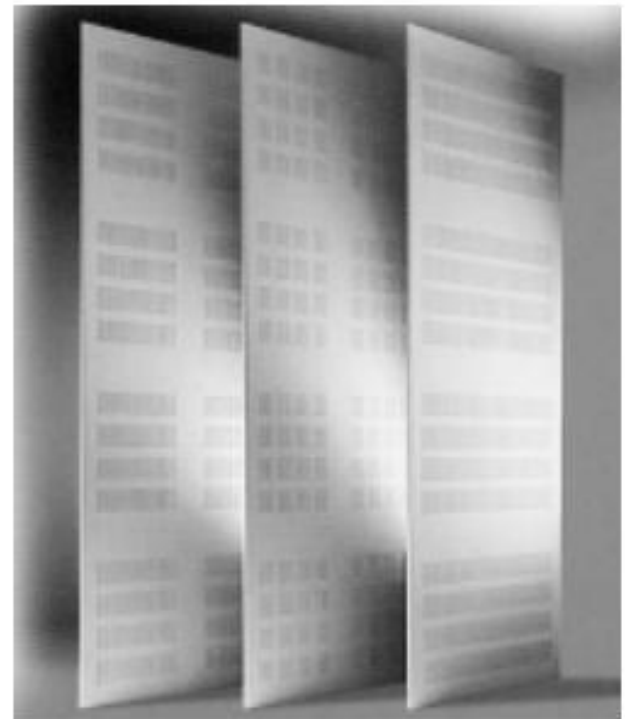
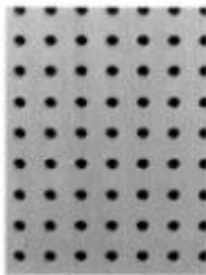
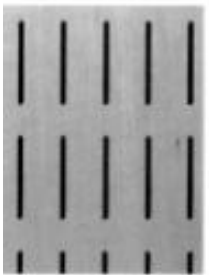
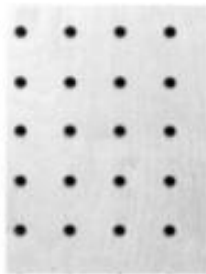
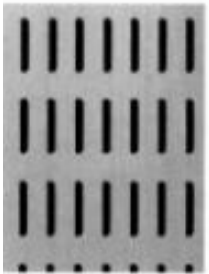
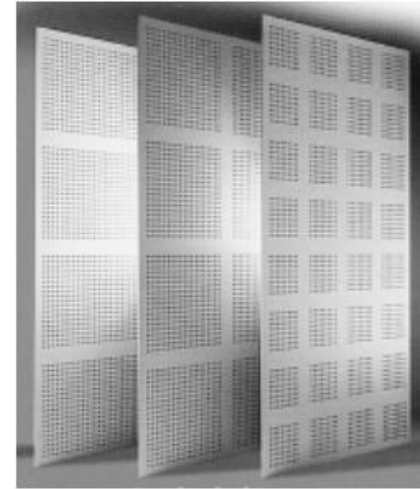
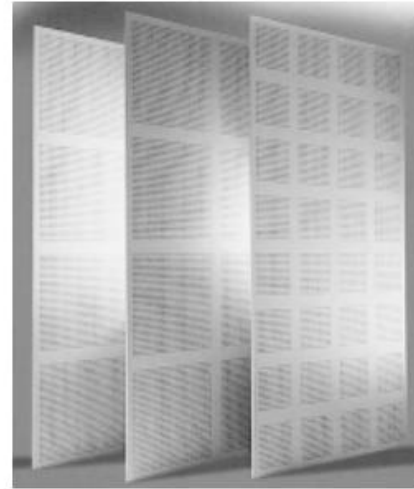
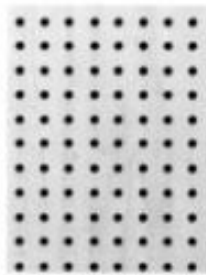
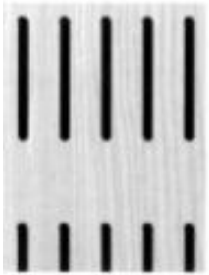
S_p = superficie del panel (en cm²)

d = distancia del panel a la pared rígida

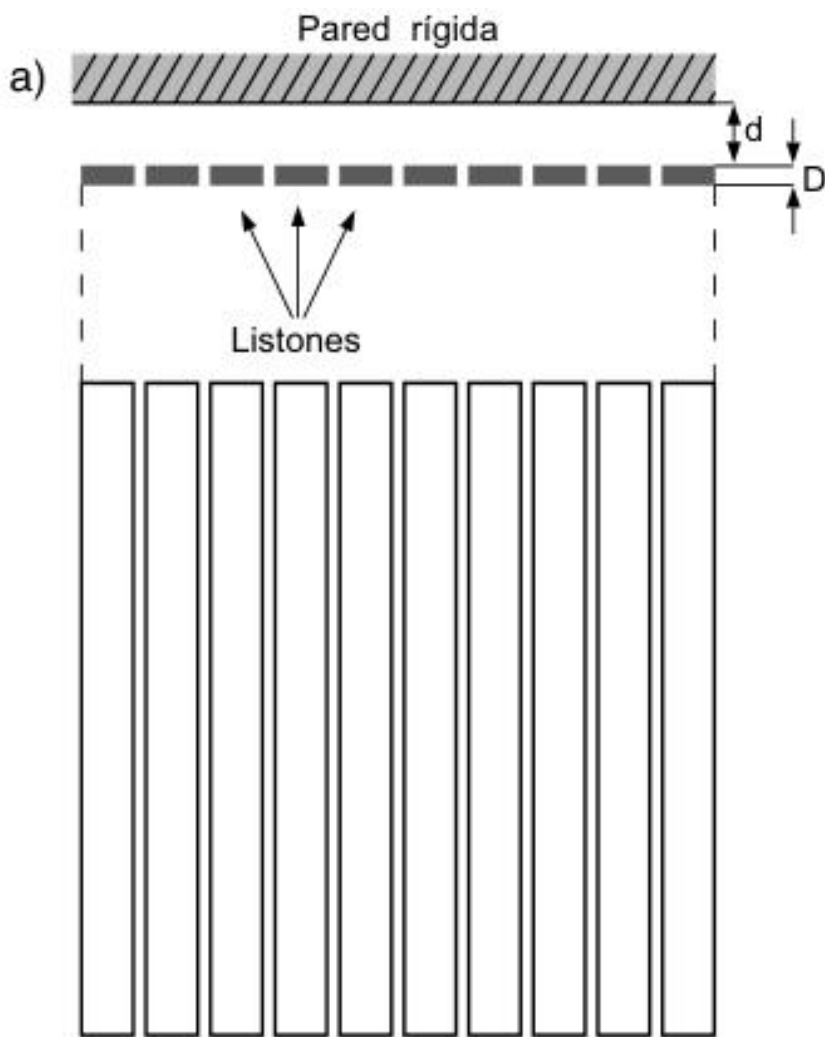
$$f_0 = 5480 \sqrt{\frac{S}{D \cdot S_p d}}$$



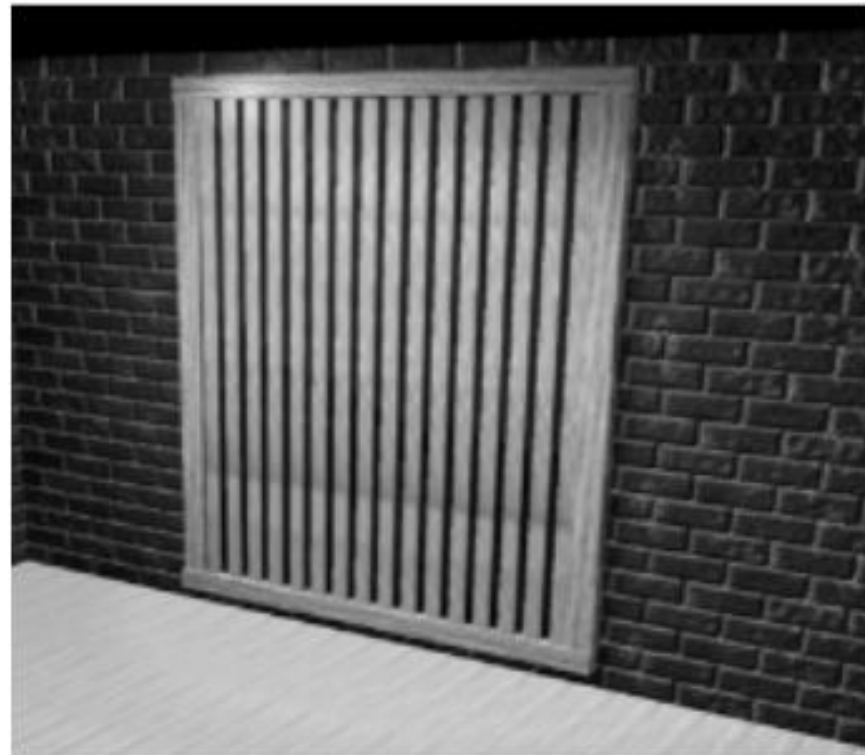
Materiales Resonadores – Principio Físico



Materiales Resonadores – Principio Físico

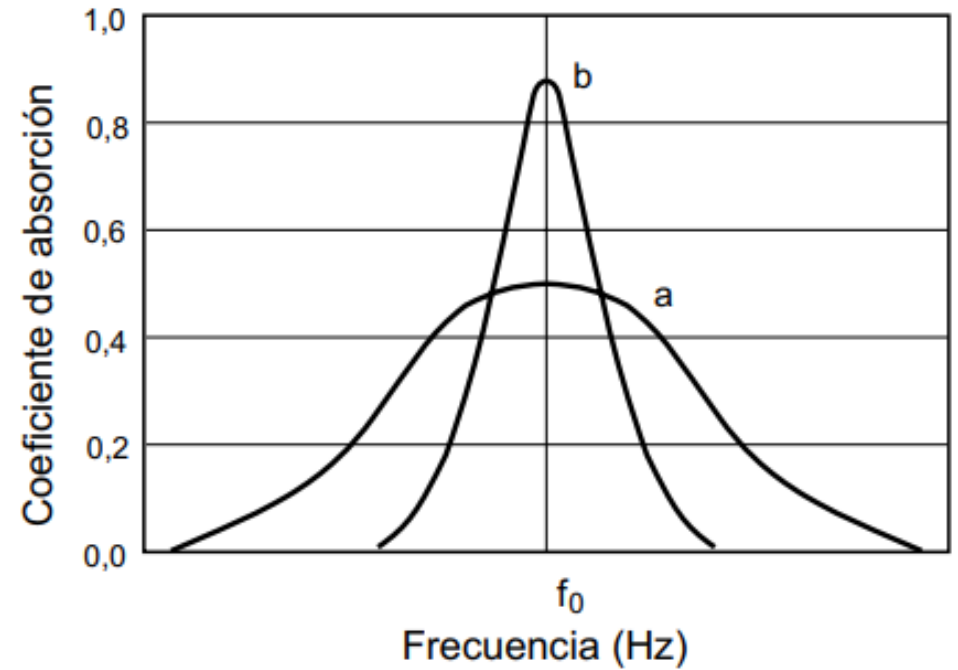
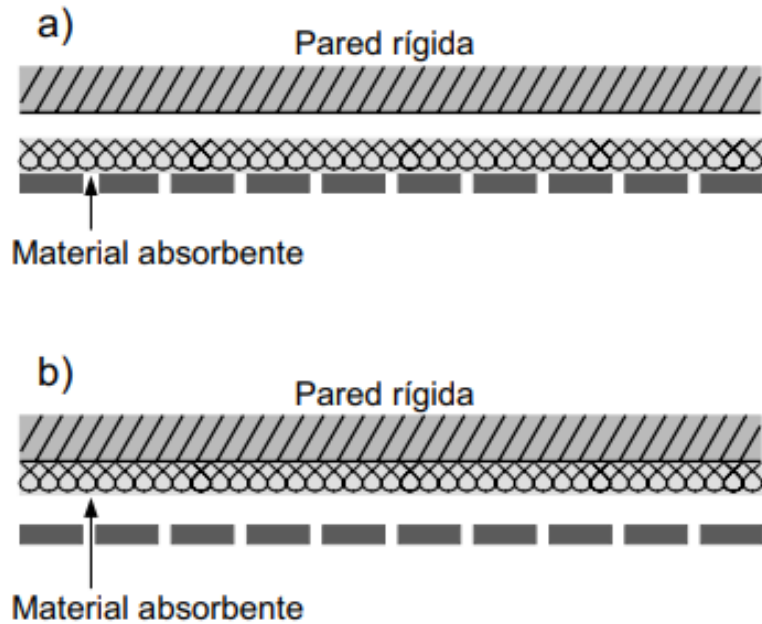


b)



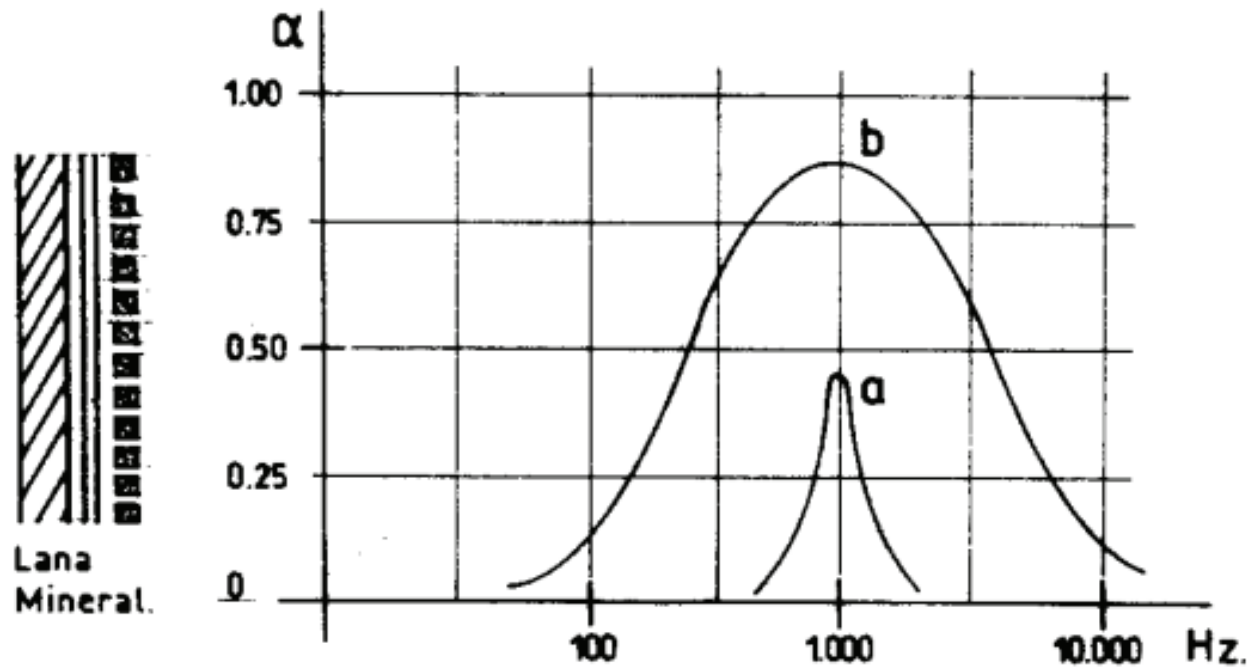


Materiales Resonadores + Materiales Porosos



f_0 = Baja Frecuencia

Materiales Resonadores – Principio Físico



Variación del coeficiente de absorción de un resonador con la frecuencia. (Josse).

a) Sin lana mineral.

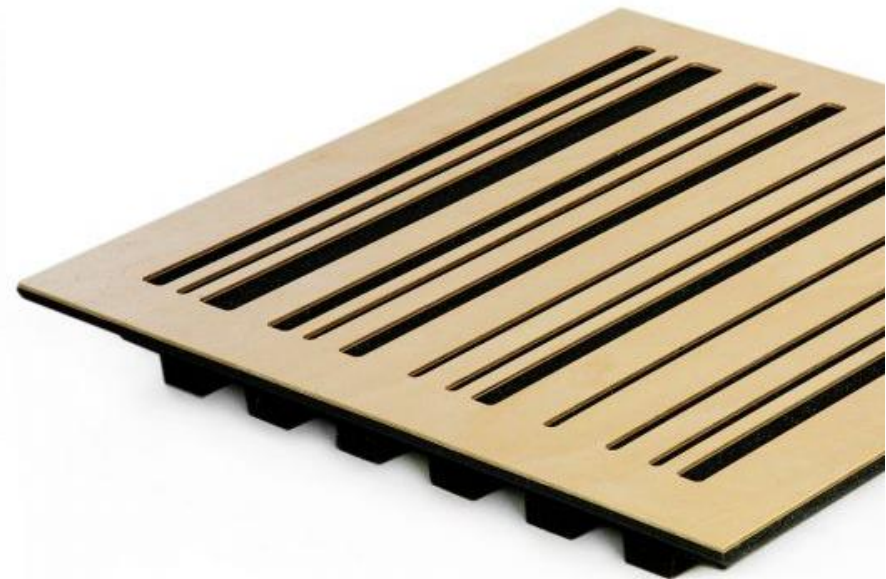
b) Con lana mineral.

f_0 = Alta Frecuencia

ABSORCIÓN ACÚSTICA

Coeficientes de absorción en bandas de octava (ISO 354):

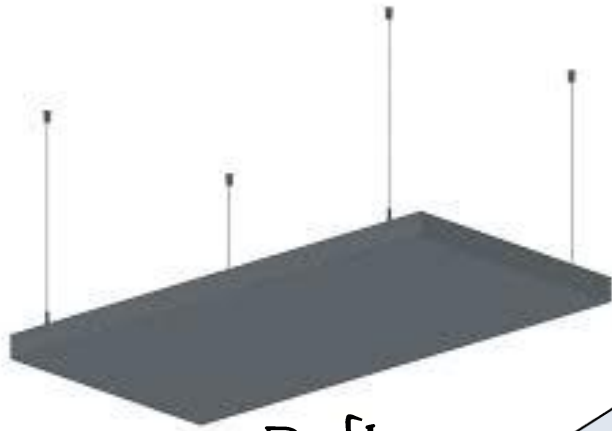
125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0.75	1.00	0.75	0.68	0.64	0.56



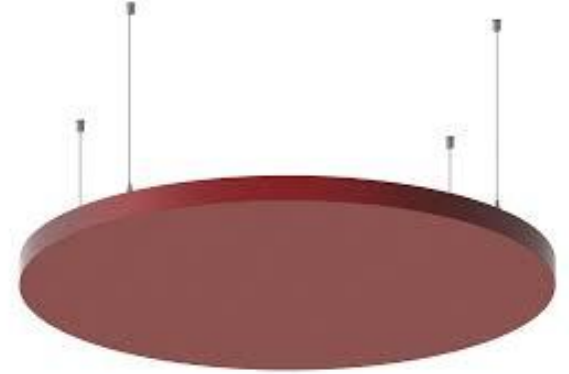




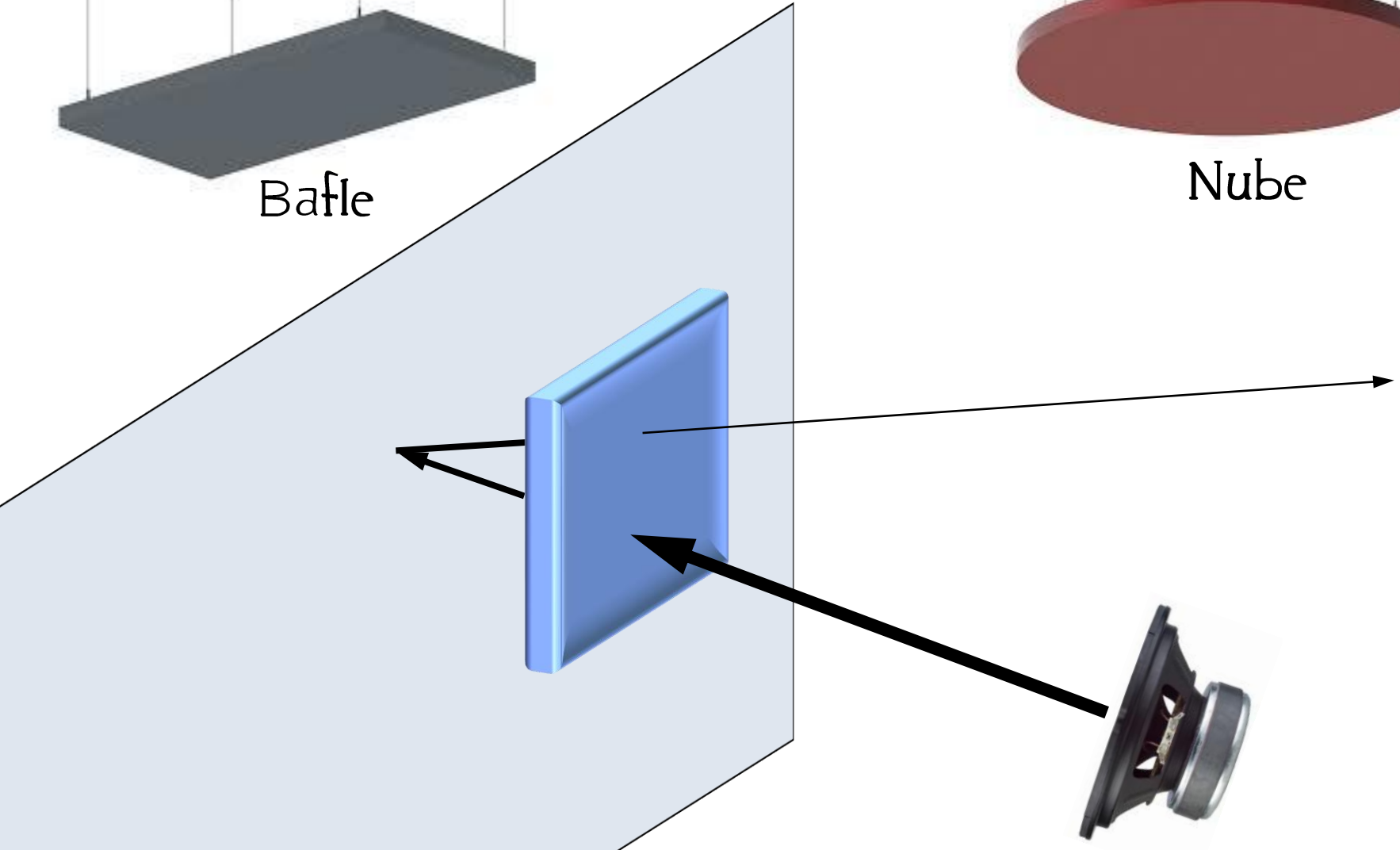
Baffles y nubes acústicas



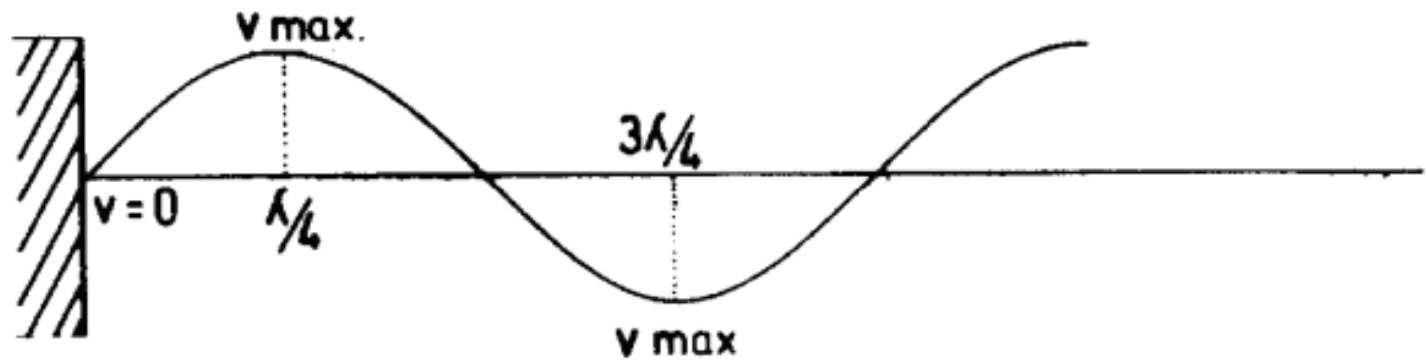
Baffle



Nube



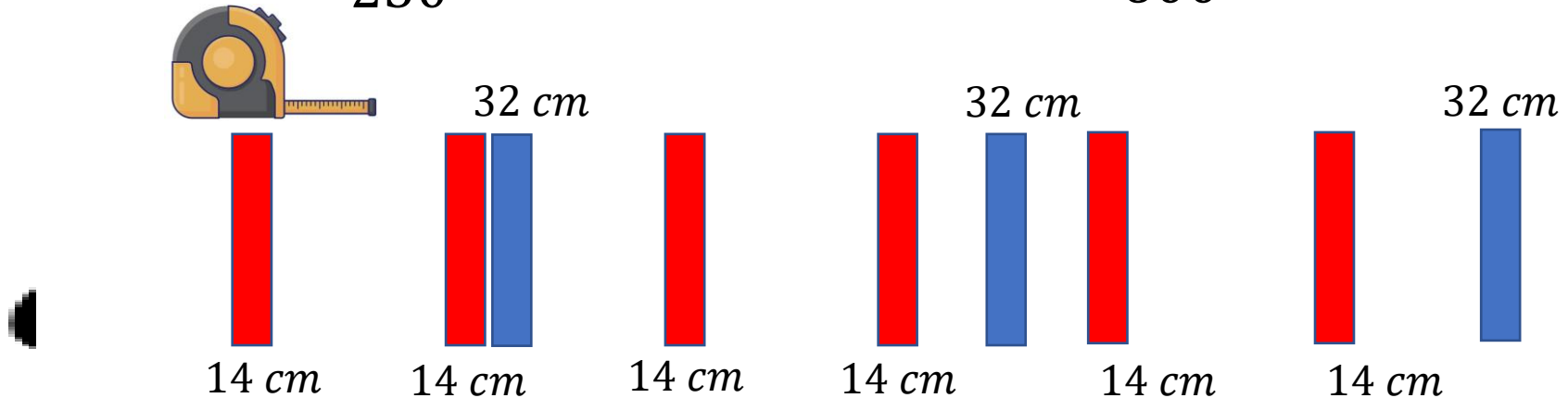
Ubicación de Baffles y nubes acústicas



$$\lambda = \frac{\vec{v}}{f} \longrightarrow d = \frac{\lambda}{4} = \frac{\vec{v}}{4f} = \frac{344}{4 \cdot f} = \boxed{\frac{86}{f} [m]}$$

$$d_{250\text{Hz}} = \frac{86}{250} = 32\text{cm}$$

$$d_{600\text{Hz}} = \frac{86}{600} = 14\text{cm}$$



C

Creativa
Consciente
Competente
Compasivo
Comprometida

SALIDA









¡Pasad!
Queremos
construir un
nuevo mundo
para ti.



Basic 8



Basic Curvo 16



Rectángulo 18



Pack Círculos 22



Baffle 26



Baffle Curvo 30



Biselado 32



Rectángulo 3D 36



Cilindro 38



Isla Cuadrada 40



Isla Circular 42



ABSORCIÓN ACÚSTICA

Coeficientes de absorción en bandas de octava (ISO 354):

Montaje	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Encolado	0.24	0.55	0.90	1.00	1.01	1.03
Suspendido	0.59	0.89	0.95	1.03	1.03	1.05