

EL SONIDO RESUMEN

1. El sonido es un fenómeno producido por la vibración periódica de un medio material.
2. Las ondas sonoras necesitan un soporte material por el que propagarse. La velocidad de propagación del sonido en un medio determinado depende de las propiedades elásticas de dicho medio.
3. La velocidad de una onda sonora en un gas viene dada por la expresión siguiente:

$$v = \sqrt{\frac{\gamma R T}{M}}$$

donde:

γ : coeficiente adiabático del gas (para el aire $\gamma = 1,4$)
 R : constante del gas ideal ($R = 8,31 \text{ J/K mol}$)
 T : temperatura absoluta
 M : masa molar del gas

4. La velocidad de una onda sonora en un sólido viene dada por la expresión siguiente:

$$v = \sqrt{\frac{J}{\rho}}$$

donde:

J : módulo de Young del sólido (mide su elasticidad)
 ρ : densidad del sólido

5. La velocidad de una onda sonora en un líquido viene dada por la expresión siguiente:

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

donde:

B : módulo de compresibilidad del líquido
 ρ : densidad del líquido

6. El oído humano es capaz de percibir sonidos entre 20 Hz y 20000 Hz de frecuencia. Las frecuencias inferiores a 20 Hz corresponden a los infrasonidos, y las superiores a 20000 Hz a los ultrasonidos.
7. El sonido se caracteriza por tres cualidades: tono, timbre e intensidad.
8. El tono está asociado a la frecuencia de la onda sonora. Las frecuencias elevadas corresponden a los sonidos agudos y las bajas a los graves.
9. El timbre nos permite identificar la fuente de un sonido (un violín, una trompeta, una persona...). Está relacionado con la forma de la onda sonora.

10. La intensidad o sonoridad está relacionada con la amplitud de la onda sonora. Según su intensidad hablamos de sonidos fuertes o débiles.
11. El oído humano es capaz de percibir sonidos con intensidades por encima de un valor mínimo, que recibe el nombre de umbral de audición (I_0)

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

12. La intensidad máxima que puede soportar un oído humano sin experimentar una fuerte sensación de dolor es de 1 W/m^2 .
13. Para medir el nivel de intensidad sonora se utiliza la escala decibélica, definida del modo siguiente:

$$\beta = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

donde:

β : nivel de intensidad sonora (en dB)
 I : intensidad de la onda sonora en W/m^2
 I_0 : umbral de audición

14. En la escala decibélica al umbral de audición se sitúa en 0 dB y el umbral de dolor en 120 dB. En efecto:

umbral de audición $\beta = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = 10 \log\left(\frac{10^{-12}}{10^{-12}}\right) = 10 \log(1) = 0 \text{ dB}$

umbral de dolor $\beta = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = 10 \log\left(\frac{1}{10^{-12}}\right) = 10 \log(10^{12}) = 10 \cdot 12 = 120 \text{ dB}$

15. Conociendo el nivel de intensidad de un sonido podemos calcular su intensidad con la siguiente expresión:

$$I = I_0 10^{\frac{\beta}{10}}$$

16. Como cualquier otra onda, el sonido puede reflejarse, refractarse o difractarse.
17. La reflexión del sonido puede dar lugar al eco (si el obstáculo está a más de 17 m de la fuente sonora) o a la reverberación (si el obstáculo está a menos de 17 m de la fuente).