

1. SONIDO Y RUIDO.

El sonido, se define como una sensación originada por un movimiento vibratorio, debido a una variación de presión, que se transmite en un medio, generalmente el aire, y que excita al oído. La transmisión del sonido se produce por la colisión entre las partículas que componen el medio, por esta razón cuanto más denso sea éste la velocidad de propagación será mayor.

Se transmite en forma de ondas, cuya frecuencia de oscilación también influye en el alcance y la audición. Estas ondas son longitudinales, es decir, las partículas del medio oscilan en sentido paralelo a la dirección del movimiento de la onda, las ondas sonoras se transmiten en el aire dan lugar a pequeñas variaciones en la presión de éste, que a su vez, hacen vibrar nuestro tímpano.

El sonido audible está comprendido dentro de un margen de frecuencia entre 20 y 20000 Hz (Hertz o ciclos por segundo), fuera de este margen no son audibles y se definen como infrasónicos, o infrasonidos, cuando la frecuencia es inferior a 20 Hz y ultrasónicos, o ultrasonidos, cuando la frecuencia es superior a 20000 Hz. Por eso la frecuencia es el número de variaciones de la presión/segundo.

El sonido puede ser definido como ruido cuando resulta desagradable y produce malestar. La resolución del consejo de las Comunidades Europeas de mayo de 1987, define el ruido como: <<un conjunto de sonidos que adquieren para el hombre un carácter efectivo desagradable y más o menos inadmisibles a causa, sobre todo, de las molestias, la fatiga, la perturbación y, en su caso, el dolor que produce>>.

El ruido también se puede definir como un sonido molesto y desagradable que puede producir efectos físicos y psicológicos, no deseados en una persona o grupo.

- El umbral de audición: son los valores de nivel de presión sonora a partir de los cuales se percibe sensación audible para la mayoría de las personas.
- El umbral de dolor: corresponde a niveles de presión sonora a partir de los cuales se produce malestar o dolor para las personas expuestas a dichos niveles.

Otro aspecto importante es que el ruido se propaga en el aire: una señal generada en un lugar determinado se transmite progresivamente y en las distintas direcciones en sentido centrífugo.

Un ruido tiene su energía distribuida en un intervalo amplio de frecuencia y su expresión, generalmente gráfica, en función de ésta se denomina espectro.

Por otro lado, un oído humano, medio, es capaz de captar de captar variaciones en amplitud de las señales temporales de presión en un intervalo muy amplio, tan amplio que no resulta práctica una escala lineal y se usa una escala logarítmica relativa. La sonoridad y la amplitud de la presión acústica están relacionadas siguiendo la ley de Weber, semejantemente a otras relaciones de los estímulos con las percepciones sensoriales: a proporciones constantes de las sensaciones corresponden proporciones constantes de los estímulos.

Sin embargo, el oído no es igualmente sensible en todas las frecuencias audibles alcanzando su máxima sensibilidad en la banda de 3200 Hz. Hacia los 120dB el umbral del dolor tiene un grave riesgo de lesiones auditivas.

Para tener en cuenta esta dependencia de la sensación con la relación a la sonoridad percibida, se usa una red de ponderación, denominada A, que se incorpora en los instrumentos de medición. Los niveles medidos a través de esta red A se califican en decibelios ponderados A, siendo el decibelio la relación entre la relación entre una cantidad medida y un nivel de referencia acordado. Además el decibelio es la escala convenida habitualmente para medir la intensidad del sonido. Su correlación con las sensaciones de molestia subjetiva es bastante buena para una gran cantidad de tipos de ruido principalmente ruidos de carácter permanente.

La medición experimental se realiza con instrumentos diversos, cuyo conjunto debe estar calibrado y cuyo elemento más significativo es el micrófono que transforma las señales de presión en señales eléctricas, presentando el resultado en forma digital o analógica con una aguja en el cuadrante numerado. Los conjuntos instrumentales más sencillos se denominan sonómetros. Para señales impulsivas hay adaptaciones de sonómetros que dan sus características distintivas, tales como energía total, valor pico, etc. Para las señales sensiblemente permanentes pero con fluctuaciones importantes otra magnitud acústica que proporcionan, los más modernos, es el nivel sonoro continuo equivalente, simbolizado L_{eq} , que casi siempre incorpora la citada red de ponderación A.

Todos los instrumentos de medida deben calibrarse siguiendo planes periódicos perfectamente establecidos para garantizar resultados correctos, de particular interés en operaciones de control del ruido que garantizan fiablemente la protección del ciudadano.

2. OTRAS DEFINICIONES.

- Fuente de ruido aéreo: una instalación, actividad o uso será considerada como fuente de ruido aéreo cuando produzca, en régimen de funcionamiento, un nivel de ruido superior a 60dB.
- Nivel sonoro exterior: es el nivel sonoro en dB(A) procedente de una actividad (fuente emisora) y medido en el exterior, en el lugar de recepción.
- Nivel sonoro interior: es el nivel sonoro en dB(A), procedente de una actividad y medida en el interior del edificio receptor, en las condiciones de abertura o cerramiento en las que el nivel de ruido sea máximo.
- Sonido impulsivo: sonido de muy poca duración, generalmente inferior a 1seg, con una abrupta subida y una rápida disminución.
- Tono puro: cualquier sonido que pueda ser indiferentemente percibido como un tono único o una sucesión de tonos únicos.

3. LAS LEYES DE LAS ONDAS SONORAS.

El sonido es una onda progresiva longitudinal que se propaga en las tres dimensiones del espacio a través de un medio. Como tal tiene unos comportamientos y cumple unas leyes físicas generales según el PRINCIPIO DE HUYGENS:

El sonido se propaga en forma de ondas esféricas y concéntricas al punto emisor. El frente de ondas permanece esférico pero su radio aumenta en una cantidad igual al producto de su velocidad por el intervalo de tiempo.

Tampoco se pueden olvidar una serie de conceptos relacionados con dichas leyes. Estos son:

a) Difracción: propiedad de las ondas caracterizada por su habilidad para bordear obstáculos. Las ondas se esparcen después de pasar el obstáculo envolviendo al mismo, produciéndose zonas de sombra por interferencia de estas ondas con el obstáculo.

b) Dispersión: es la rotura de la onda de sonido al chocar contra un obstáculo, cuando la superficie de ésta es más pequeña que la longitud de onda.

c) Refracción: es el cambio de dirección que sufre una onda sonora al pasar de un medio a otro de distinta densidad.

d) Reflexión: cuando un sonido que se transmite en un medio determinado choca con otros objetos presentes, parte de la energía es reflejada. La onda reflejada conserva la misma frecuencia y longitud de onda que la onda incidente, aunque disminuye su amplitud debido a la pérdida de energía en el choque, y, por tanto su intensidad.

e) Eco: es la reflexión de la onda de sonido al chocar frontalmente con una superficie, aquella vuelve a la fuente de sonido, con un retraso superior a 1/15 segundos. La distancia mínima que debe haber entre el foco y el obstáculo es de aproximadamente 10 metros. (Ver **TABLA 2**).

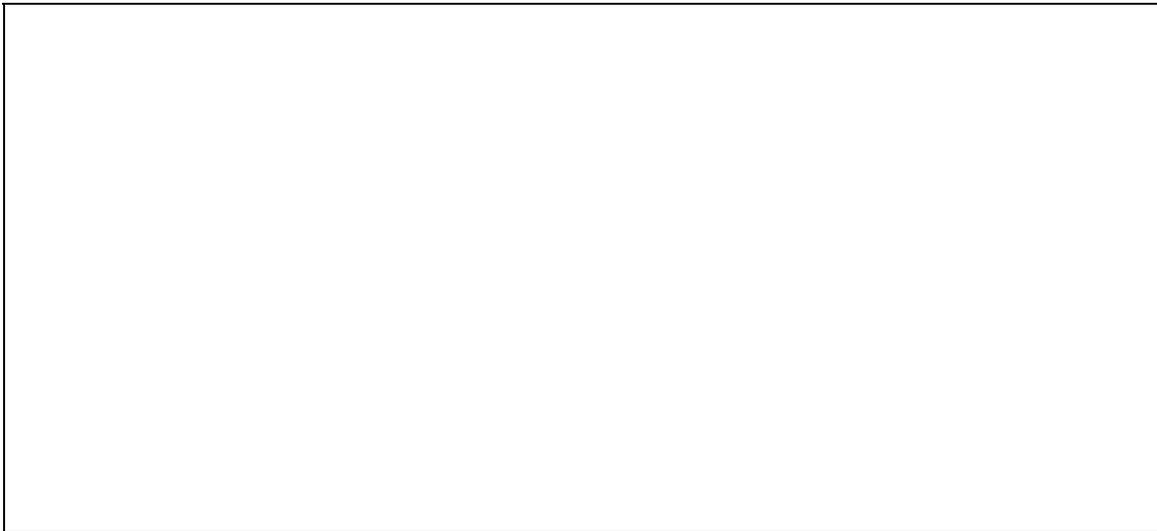


TABLA 2.*Reflexión de ondas según la superficie donde inciden.*

f) Resonancia: este fenómeno se produce cuando al chocar una onda sonora contra un objeto, hace entrar en vibración dicho objeto, de forma que éste se transforma en una nueva fuente de sonido.