

## **1. SONOMETRO.**

Es un instrumento de lectura directa del nivel global de presión sonora. El resultado viene expresado en decibelios. Proporciona una indicación del nivel acústico de las ondas sonoras que inciden sobre el micrófono. El nivel de sonido se visualiza sobre una escala graduada con un indicador de aguja móvil o en un indicador general.

En cuanto a su constitución interna, un sonómetro consta de cinco elementos básicos:

- Micrófono.
- Atenuador calibrado.
- Amplificador.
- Instrumento de medida.
- Una o varias redes compensadoras.

El micrófono, aparte de su característica omnidireccional, ha de ser de tamaño relativamente pequeño, para no perturbar en lo posible el campo sonoro, poco sensible a las variaciones de temperatura, humedad y campos magnéticos y eléctricos.

Juntamente con el atenuador calibrado y el amplificador asociados, debe ser lo suficientemente sensibles para detectar niveles de presión sonora comprendidos entre 20 y 130 dB y cubrir un margen de 20 a 20000 Hz.

Con objeto de tener en cuenta las distintas sensibilidades del oído humano a los ruidos según su frecuencia, se ha dotado a los sonómetros de filtros.

Estos filtros descomponen las presiones acústicas recibidas según su frecuencia y el sonómetro da en una lectura única la suma ponderada de dichas presiones.

Cada sonómetro está provisto de diferentes filtros de ponderación sensibilidad-frecuencia.

Para que estas medidas sean realmente significativas, el sonómetro debe estar previamente calibrado mediante un pistófono o bien otro instrumento calibrador.

La calibración consiste en conocer las respuestas del sonómetro a unas señales puras establecidas a diferentes frecuencias.

Los sonómetros están calibrados para la incidencia en todas direcciones, “random”, suponiendo que todos los ángulos de incidencia son igualmente probables.

La escala de ponderación A es la más utilizada frecuentemente, está internacionalmente normalizada, además se ajusta su curva de ponderación a la respuesta del oído humano.

Además de la escala de ponderación A (esta escala se conoce como dB (A)) hay otras escalas utilizadas menos, como:

- Escala A: para sonidos de intensidad media.
- Escala B: para sonidos altos.
- Escala C: para la medida del ruido de aviones a reacción.

## **2. MEDIDOR DE IMPACTO.**

La medición de las características del sonido impacto se realiza por un sistema de almacenamiento rectificador, condensador y voltímetro electrónico.

Estas características son:

- Intensidad acústica.
- Tiempo de duración del impacto.

El aparato puede operarse de forma que registre el nivel máximo de una serie de impactos (lectura pico) o la intensidad acústica de los impactos individuales (lectura cuasi-pico). El nivel medio sonoro durante el tiempo de duración del impacto se obtiene en la posición (tiempo promedio). Una vez registrado el impacto en la posición pico.

## **3. REGISTRADORES.**

Cuando es necesario conocer detalladamente la distribución en el tiempo del ruido, o éste es demasiado corto para poder hacer un análisis directo y detallado de él, o cuando interesa conservar este sonido para poderlo reproducir después, se utilizan los registradores. Estos pueden ser:

- Registradores gráficos de nivel.
- Registradores de cintas magnetofónicas.
- Oscilógrafos y osciloscopios.

### **3.1. Registradores gráficos de nivel.**

Graban un registro permanente del nivel (u otra característica) de una señal eléctrica que se le suministra, (por ejemplo a través de un sonómetro); o bien, el espectro en frecuencias de un sonido, que ha sido analizado mediante un analizador de frecuencias.

### **3.2. Registradores de cinta magnética.**

Almacenan las señales eléctricas producidas por un detector de sonido para su posterior tratamiento en un laboratorio adecuado. Magnetófonos de alta calidad.

### **3.3. Oscilógrafos y osciloscopios.**

Dibujan sobre un registro permanente, las formas de onda y determinando su periodicidad, valore pico, etc. del sonido, una vez convertido en señales eléctricas.

## **4. ANALIZADORES DE ESPECTRO.**

Presentan en una pantalla monitora, la distribución en frecuencias de un sonido. En el eje horizontal se presenta la banda completa de frecuencias a analizar y en el eje vertical la potencia del sonido registrado. Estos se denominan analizadores de distribución estadística.

Muchos fenómenos de ruido y vibración tienen un carácter de irregularidad tal, que se debe utilizar un método estadístico para expresar un comportamiento que, de otra forma, será difícil de describir. Es el caso del ruido de tráfico, ruido de aviones, ruido de oficinas, vibraciones de una máquina, etc.

Un analizador de distribución estadística, halla la distribución estadística en el tiempo de niveles de ruido, de una banda de frecuencia o de cualquier fenómeno aleatorio.

## **5. DOSÍMETROS.**

Son instrumentos que miden el producto de la energía sonora por el tiempo durante el cual dicha energía está presente.

## **6. MAGNITUDES SONORAS.**

El ruido se puede medir cuánticamente, de varias formas. Algunas de ellas son:

### **6.1. Presión sonora.**

Las desviaciones por encima y por debajo del valor estático de la presión atmosférica debido a las ondas sonoras, se llama presión sonora, es decir, la diferencia entre la presión total en un punto y la presión atmosférica. Es medida en Pa (Pascal =  $Nw/m^2$ ).

### **6.2. El decibelio.**

En investigaciones técnicas de fenómenos acústicos, es conveniente expresar la presión sonora, intensidad sonora, y potencia sonora en  $Pa = Nw/m^2$ .

El decibelio dB, es la variación de nivel de una onda sonora sinusoidal para lo estrictamente indispensable para ser acusada por el oído humano medio; aparece como

una unidad adimensional para expresar una proporción o relación entre dos energías que pueden ser acústicas, eléctricas o mecánicas.

$$dB = 10 \log (E/E_0).$$

Dentro de los diferentes tipos de decibelios está el decibelio A que es la unidad utilizada para expresar la relación entre defecto de interferencia de una frecuencia sonora, o una banda de frecuencia sonora, y un nivel de energía sonora de referencia igual a  $-85$  dBm (decibelio por encima de 1 mw). Esta potencia de ruido de referencia es aplicada sobre un tono de 1000 Hz.

## **7. MÉTODOS Y NORMAS PARA LA MEDICIÓN DE RUIDOS.**

Las mediciones de los niveles de presión sonora (NPS) suelen realizarse a fin de contestar a los siguientes objetivos:

- Comprobar si el ruido de una máquina sobrepasa o no el nivel permitido por la legislación o para la aplicación de un sistema acústico adecuado en el recinto.
- Realizar análisis de frecuencias para la posterior utilización de técnicas de reducción activa de ruidos emitidos por maquinarias diversas.
- Obtención de información sobre la exposición de personas al ruido.

Se han elaborado diferentes normas internacionales para la medida de niveles de la presión sonora pero en general vienen a clasificar los ruidos en estacionarios y no estacionarios, dependiendo de las fluctuaciones que poseen.

En general, el método para la medida de un ruido depende de los siguientes factores:

- Tipo de ruido a medir (estacionario o no estacionario).
- Naturaleza y situación de la fuente sonora.
- Objetivo y propósito de las medidas.
- Posibilidad de efectuar la medición y disponibilidad de equipo de análisis.
- Tiempo a dedicar a las mediciones.
- Nivel técnico del personal que va a efectuar las medidas.