

### III.- MARCO DE REFERENCIA SOBRE EL RUIDO.

#### EL SONIDO

El sonido forma parte de nuestra vida cotidiana de tal manera que raramente apreciamos todas las funciones que cumple.

El sonido proporciona experiencias agradables como escuchar música, éste nos facilita la comunicación verbal, además nos puede alertar o prevenir, nos permite hacer evaluaciones de calidad y diagnóstico; por ejemplo: al escuchar el repiqueteo de las válvulas del auto o bien el latir del corazón.

El sonido puede ser definido como cualquier variación de presión que el oído puede detectar.

#### FRECUENCIA DEL SONIDO.

El número de variaciones de presión que ocurren en un segundo es llamado "Frecuencia" del sonido y es medida en Hertz (Hz).

El rango normal de audición para una persona joven y saludable se extiende desde aproximadamente 20 Hz hasta 20,000 Hz (o 20 KHz) mientras que el rango desde la nota más baja hasta la más alta de un piano es de 27.5 Hz hasta 4,186 Hz.

Estas variaciones de presión viajan a través de cualquier medio elástico (como el aire) desde la fuente sonora, hasta los oídos de los que escuchan.

Un sonido que tiene solamente una frecuencia es conocido como un "tono puro"; en la práctica los tonos puros son rara vez encontrados y la mayoría de los sonidos están compuestos de diferentes frecuencias.

Aún una simple nota de un piano tiene una forma de onda compleja o sea, formados por varios tonos puros mezclados.

#### EL DECIBEL (dB)

Una segunda cantidad usada para describir un sonido es la amplitud o tamaño de las fluctuaciones de presión.

El sonido más débil que un oído humano saludable puede detectar, tiene una amplitud de 20 millonésimas de un Pascal (20 micro Pascales) algo así como 5,000,000 de veces menos que la presión atmosférica normal.

Un cambio de presión de 20 microPa es tan pequeño que produce en el tímpano una deflexión menor que el diámetro de una sola molécula de hidrógeno. Asombrosamente, el oído puede tolerar presiones sonoras más de un millón de veces más grandes.

EL SONIDO

El sonido forma parte de nuestra vida cotidiana de tal manera que raramente apreciamos todas las funciones que cumple.

El sonido proporciona experiencias agradables como escuchar música, este nos facilita la comunicación verbal, además nos puede alertar o prevenir, nos permite hacer evaluaciones de calidad y diagnóstico; por ejemplo: al escuchar el repiqueteo de las válvulas del auto o bien el latir del corazón.

El sonido puede ser definido como cualquier variación de presión que el oído puede detectar.

FRECUENCIA DEL SONIDO.

El número de variaciones de presión que ocurren en un segundo es llamado "Frecuencia" del sonido y es medida en Hertz (Hz).

El rango normal de audición para una persona joven y saludable se extiende desde aproximadamente 20 Hz hasta 20,000 Hz (o 20 KHz) mientras que el rango desde la nota más baja hasta la más alta de un piano es de 27.5 Hz hasta 4,186 Hz.

Estas variaciones de presión viajan a través de cualquier medio elástico (como el aire) desde la fuente sonora, hasta los oídos de los que escuchan.

Un sonido que tiene solamente una frecuencia es conocido como un "tono puro"; en la práctica los tonos puros son rara vez encontrados y la mayoría de los sonidos están compuestos de diferentes frecuencias.

Aún una simple nota de un piano tiene una forma de onda compleja o sea, formados por varios tonos puros mezclados.

EL DECIBEL (dB)

Una segunda cantidad usada para describir un sonido es la amplitud o tamaño de las fluctuaciones de presión.

El sonido más débil que un oído humano saludable puede detectar, tiene una amplitud de 20 millonésimas de un Pascal (20 micro Pascals) algo así como 2,000,000 de veces menos que la presión atmosférica normal.

Un cambio de presión de 20 microPa es tan pequeño que produce en el tímpano una deflexión menor que el diámetro de una sola molécula de hidrógeno. Asimismo, el oído puede tolerar presiones sonoras más de un millón de veces más grandes.

Por lo anterior, si medimos el sonido en Pa, nos encontraríamos con un rango bastante grande, con números poco manejables. Para evitar esto, se utiliza otra escala para cuantificar la presión sonora: El Decibel (dB).

El decibel no es una cantidad absoluta de medición, es una relación entre una cantidad medida y una cantidad aceptada como nivel de referencia.

La escala dB es logarítmica y utiliza la presión del umbral de audición (nivel mínimo escuchable estadísticamente) de 20 microPascals como nivel de referencia. Este nivel es definido como 0 dB.

Cuando multiplicamos la presión del sonido en Pascales (Pa.) por 10, estamos sumando (agregando) 20 dB al nivel en escala dB. Así, si 200 microPa corresponden a 20 dB (referidos a 20 microPa), 2000 microPa corresponden a 40 dB y así sucesivamente. De esta manera la escala dB comprime un rango de un millón a un rango de 120 dB.

En términos del nivel de presión sonora el rango audible de sonidos es desde el umbral de audición a 0 dB hasta el umbral del dolor el cual está sobre los 130 dB.

EL OIDO

El sonido es captado a través de un órgano muy complejo como es el oído el que para su estudio se divide en tres partes principales; el oído externo, el oído medio y el oído interno.

El oído externo consiste en el pabellón de la oreja y el canal auditivo, el oído externo recoge las ondas sonoras del aire y las dirige a través del canal auditivo hacia el tímpano, que a su vez sirve como interfase con el oído medio. El oído medio actúa como un dispositivo acoplador, y tiene pequeños huesecillos que trabajan como un grupo de palancas, los cuales transmiten la vibración producida en el tímpano por el sonido hacia el oído interno que consiste en dos sistemas separados: los canales semicirculares para controlar el equilibrio y la cóclea; ésta última está llena de un fluido y es un tubo en forma de caracol que está dividido longitudinalmente en dos partes por la membrana basilar.

En respuesta a un estímulo acústico se produce un disturbio en el fluido que contiene la cóclea y esto distorsiona la membrana basilar en cuya superficie existen miles de células ciliadas muy sensitivas. Las células ciliadas registran esta distorsión de la membrana basilar y la transforma en impulsos nerviosos los cuales son transmitidos después al cerebro donde son interpretados, generándose una percepción sonora.

SONORIDAD

Los factores que determinan la sonoridad subjetiva (percepción sonora) de un sonido son tan complejos que se necesitan aún considerables investigaciones sobre el tema.

Uno de los factores es que el oído humano no tiene la misma sensibilidad a todas las frecuencias. Presentando la máxima en la zona de 2 a 5 KHz y la mínima en las bajas y las altas frecuencias y para complicar las cosas, este fenómeno es más marcado en los niveles de presión sonora bajos que en los altos.

Es relativamente sencillo realizar un circuito electrónico cuya sensibilidad con respecto a la frecuencia siguiera la misma ley que el oído humano. Y se han hecho obteniéndose como resultado los "circuitos de ponderación". El "A" se aproxima a las curvas de igual sonoridad a los sonidos con intensidad baja; el "B" a los medios y el "C" a los altos. Pero, sin embargo, sólo el "A" se ha impuesto en la práctica por que ni el "B" ni el "C" han dado buena correlación con las pruebas subjetivas, es por esto, que las mediciones de sonido se realiza en dB(A) comúnmente.

### EL RUIDO.

El ruido, como subproducto de casi toda actividad humana, ha sido materia de referencias múltiples en el transcurso de la historia.

"Julio César decretó la prohibición del paso nocturno de las carretas por ciertos sectores de Roma, pues alteraba el sueño de los ciudadanos".

Tanto la intensidad como el tiempo de duración del ruido son las características claves que determinan la nocividad de este elemento, cuya presencia es cotidiana en la civilización industrial.

El ruido es definido de diferentes maneras siendo las más utilizadas las siguientes:

- a).- Ruido es todo fenómeno acústico que produzca sensaciones desagradables o molestas en las personas.
- b).- Ruido es todo sonido que daña el oído humano.

### CONSECUENCIAS DEL RUIDO

Las personas de todas las edades se ven afectadas por el ruido que contamina nuestro medio ambiente.

Un ruido ocasional nos puede sobresaltar o distraer, pero nos recuperamos al reestablecerse el silencio (si el ruido no fue intenso en extremo). Sin embargo, si la exposición a un ruido fuerte se prolonga, puede haber pérdida permanente del oído. El nivel general de ruido de la ciudad por ejemplo, es suficientemente alto para ensordecernos a medida que avanzamos en edad.

Un oído atacado constantemente por el ruido en nuestra mecanizada y aglomerada sociedad, pronto ve disminuida su capacidad de oír.

Por lo anterior, si medimos el sonido en Pa, nos encontramos con un rango bastante grande, con números poco manejables. Para evitar esto, se utiliza una escala para cuantificar la presión sonora: El Decibel (dB).

El decibel no es una cantidad absoluta de medición, es una relación entre una cantidad medida y una cantidad aceptada como nivel de referencia.

La escala dB es logarítmica y utiliza la presión del umbral de audición (nivel mínimo escuchable estadísticamente) de 20 micropascales como nivel de referencia. Este nivel es definido como 0 dB.

Cuando multiplicamos la presión del sonido en Pascales (Pa) por 10, estamos sumando (agregando) 20 dB al nivel en escala dB. Así, si 200 micropascales corresponden a 20 dB (referidos a 20 micropascales), 2000 micropascales corresponden a 40 dB y así sucesivamente. De esta manera la escala dB comprime un rango de un millón a un rango de 120 dB.

En términos del nivel de presión sonora el rango audible de sonidos es desde el umbral de audición a 0 dB hasta el umbral del dolor el cual está sobre los 130 dB.

### EL OÍDO

El sonido es captado a través de un órgano muy complejo como es el oído el que para su estudio se divide en tres partes principales: el oído externo, el oído medio y el oído interno.

El oído externo consiste en el pabellón de la oreja y el canal auditivo. El oído externo recoge las ondas sonoras del aire y las dirige a través del canal auditivo hacia el tímpano, que a su vez sirve como interfase con el oído medio. El oído medio actúa como un dispositivo acoplador y tiene pequeños huesecillos que trabajan como un grupo de palancas, los cuales transmiten la vibración producida en el tímpano por el sonido hacia el oído interno que consiste en dos sistemas separados: los canales semicirculares para controlar el equilibrio y la cóclea; esta última está llena de un fluido y es un tubo en forma de caracol que está dividido longitudinalmente en dos partes por la membrana basilar.

En respuesta a un estímulo acústico se produce un disturbio en el fluido que contiene la cóclea y esto distorsiona la membrana basilar en cuya superficie existen miles de células cilíndricas muy sensitivas. Las células cilíndricas registran esta distorsión de la membrana basilar y la transforman en impulsos nerviosos los cuales son transmitidos después al cerebro donde son interpretados, generándose una percepción sonora.

### SONORIDAD

Los factores que determinan la sonoridad subjetiva (percepción sonora) de un sonido son tan complejos que se necesitan aún considerables investigaciones sobre el tema.

Por otra parte en diferentes estudios se reporta que el ruido, incluso a niveles relativamente bajos, produce alteraciones en el sistema nervioso y cardiovascular.

La adaptación de una persona al ruido se lleva a cabo a nivel intelectual y no fisiológico. Uno se puede "acostumbrar" al ruido, pero su cuerpo no se adapta nunca al mismo. El adaptarse es la pérdida de la reacción ante el estímulo.

El ruido interfiere la Comunicación, nos separa de aquello que deseamos oír; nos impide oírlo bien o ni siquiera lo oímos, a menos que el sonido que deseamos recibir, sea demasiado fuerte para que capturemos el mensaje.

Las interferencias del ruido en nuestro sueño resultan aún más molestas que su imposición en las disertaciones y conversaciones.

El ruido que interrumpe nuestro sueño no necesita ser claro ni cercano. H.R. Richter de Basilea, Suiza, estudió las ondas cerebrales (electroencefalogramas o EEC) de los durmientes y llegó a la conclusión de que el "el ruido asociado con la civilización moderna (automóviles, camiones, aviones a reacción, ferrocarriles elevados y subterráneos) e incluso los sonidos naturales (perros, etc.) con frecuencia perturban el descanso de los durmientes", sin que por lo general se den cuenta de ello.

El ruido no puede, por sí mismo, causar una enfermedad mental. Si bien no hay datos objetivos la opinión de muchos eruditos es que el ruido, como tensión indeseable pero adicional a nuestra vida moderna, puede ser la influencia que precipite las crisis emocionales o psicosis que estuvieran incubándose en el sistema nervioso. Aún esa sola probabilidad hace que el ruido sea una peligrosa amenaza para el bienestar social de millones de personas.

El ruido nos molesta, nos alarma, vuelve peligrosas nuestras condiciones de trabajo, nos despierta, se impone en nuestros sueños nocturnos e interfiere cuando hablamos, escuchamos música, vemos televisión o conversamos quedamente en lo que consideramos el aislamiento de nuestros hogares. Todas esas invasiones y violaciones a nuestra persona tienen efecto sobre nuestra eficiencia y nuestra cordura.

No obstante, resulta bastante sorprendente que a pesar de lo bien definidos que estén los efectos que tiene el ruido sobre nuestras emociones, su influencia no se haya restringido de igual manera. Ello se debe probablemente a que la conducta es un tema tan vasto y complejo que sólo en la actualidad ha comenzado a estudiarse metódicamente. La queja es un ejemplo de conducta y, como dijimos antes, depende de muchas cosas además de los valores físicos del ruido.

| * AREAS SUBURBANAS, FUERA DE CIUDADES |       |
|---------------------------------------|-------|
| PRINCIPALES DE TRAFICO.....           | 45 35 |
| * AREAS URBANAS.....                  |       |
| .....                                 | 50 35 |

Uno de los factores es que el oído humano no tiene la misma sensibilidad a todas las frecuencias. Presentando la máxima en la zona de 2 a 5 KHz y la mínima en las bajas y las altas frecuencias y para compensar las cosas, este fenómeno es más marcado en los niveles de presión sonora bajos que en los altos.

Es relativamente sencillo realizar un circuito electrónico cuya sensibilidad con respecto a la frecuencia siga la misma ley que el oído humano. Y se han hecho experimentos como resultado los "circuitos de ponderación". El "A" es aproximado a las curvas de igual sonoridad a los sonidos con intensidad baja; el "B" a los medios y el "C" a los altos. Pero, sin embargo, sólo el "A" se ha impuesto en la práctica por que ni el "B" ni el "C" han dado buena correlación con las pruebas subjetivas, es por esto, que las mediciones de sonido se realizan en dB(A) comúnmente.

### EL RUIDO

El ruido, como subproducto de casi toda actividad humana, ha sido materia de tendencias múltiples en el transcurso de la historia.

Julio César decretó la prohibición del paso nocturno de las carretas por ciertos sectores de Roma, pues alteraba el sueño de los ciudadanos.

Tanto la intensidad como el tiempo de duración del ruido son las características claves que determinan la nocividad de este elemento, cuya presencia es cotidiana en la civilización industrial.

El ruido es definido de diferentes maneras siendo las más utilizadas las siguientes:

- a) - Ruido es todo fenómeno acústico que produzca sensaciones desagradables o molestas en las personas.
- b) - Ruido es todo sonido que daña el oído humano.

### CONSECUENCIAS DEL RUIDO

Las personas de todas las edades se ven afectadas por el ruido que contaminamos nuestro medio ambiente.

Un ruido ocasional nos puede sobresaltar o distraer, pero nos recuperamos al restablecerse el silencio (si el ruido no fue intenso en extremo). Sin embargo, si la exposición a un ruido fuerte se prolonga, puede haber pérdida permanente del oído. El nivel general de ruido de la ciudad por ejemplo, es suficientemente alto para ensordecernos a medida que avanzamos en edad.

Un oído atascado constantemente por el ruido en nuestra mecánica y aglomerada sociedad, pronto ve disminuida su capacidad de oír.