



**INSTITUCION TECNICA EMPRESARIAL  
MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA  
JORNADA MAÑANA, TARDE, NOCTURNA Y SABATINA  
NIVELES PREESCOLAR, PRIMARIA, BÁSICA Y MEDIA ACADÉMICA**



**ÁREA:** CIENCIAS N. FISICA  
**UNIDAD:** MOVIMIENTO ONULATORIO  
**TEMA:** TUBOS SONOROS  
**PROFESOR:** JOHNSON CABEZAS

**ASIGNATURA:** FISICA  
**GRADO:** CICLO VI  
**FECHA:** 26 DE OCTUBRE DE 2021  
**VALOR:** GENEROSIDAD

**“LA GENEROSIDAD ES LO QUE EVITA QUE LAS COSAS SE ADUEÑEN DE NOSOTROS”**

**1.LOGROS:**

- diferenciar las fuentes sonoras (cuerdas y tubos sonoros)
- solucionar problemas relativos a las cuerdas sonoras y tubos sonoros

**2. TEMA: FUENTES SONORAS:** Una fuente sonora es todo objeto que produce un sonido al vibrar (ONDAS ELASTICAS).

**A. TUBOS SONOROS:** Aquellos que contienen una columna de gas capaz, al ser excitada, de producir un sonido. El cuerpo sonoro es la columna gaseosa y no el tubo que la contiene, siendo su misión definir la forma de la columna y teniendo poca importancia en el complejo sonoro producido” (Calvo-Manzano, 1991).

**CLASES DE TUBOS SONOROS:**

**Tubos abiertos:** aquellos que disponen de dos o más orificios (de sople). Las flautas son tubos abiertos

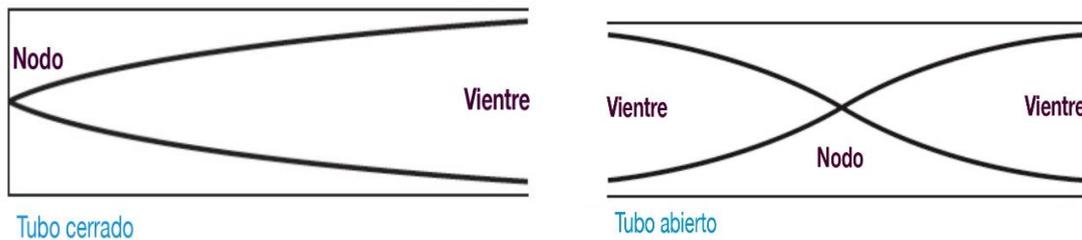
**Tubos cerrados o semicerrados:** disponen de un solo orificio. Los instrumentos de viento madera y viento metal son tubos cerrados

**PROCESO DE REFLEXIÓN DE LA ONDA EN UN TUBO**

El movimiento de las partículas gaseosas que vibran dentro del tubo debido a los cambios de presión que producimos en el aire al soplar por la embocadura tiene la misma dirección que el desplazamiento de la onda que se produce. Nos encontramos pues ante ondas estacionarias longitudinales, es decir, ondas que se propagan a lo largo del tubo y se reflejan en los extremos. En el caso de tubos sin orificios digitales, perfectamente cilíndricos y de sección estrecha comparada con la longitud de onda podemos encontrar con dos supuestos:

**En los tubos cerrados:** los extremos cerrados son siempre **nodos**

**En los tubos abiertos:** la reflexión es más compleja. Cuando el tubo es estrecho en comparación con la longitud de onda se produce un **vientre** en dicho extremo. Así sucede en los instrumentos musicales.



**¿CÓMO SE EXCITA LA COLUMNA GASEOSA DE LOS TUBOS SONOROS?**

Por medio de una embocadura se comunica el movimiento vibratorio del elemento vibrante (lengüeta/s, labios, aire...). Las aberturas situadas a lo largo del tubo (orificios digitales) tienen por objeto el dividir la columna gaseosa en segmentos, de modo que cada una produzca una frecuencia propia. Este proceso es homólogo al que ocurre en las cuerdas cuando son acortadas al apoyar un dedo sobre ellas.

**FRECUENCIA DEL SONIDO PRODUCIDO**

**A. En tubos cilíndricos**

**Tubos abiertos: flautas**

Sonido fundamental: en el centro del tubo se produce un nodo y en cada extremo un vientre

Segundo armónico: en el interior del tubo se producen dos nodos y tres vientres

Tercer armónico: en el interior del tubo se producen tres nodos y cuatro vientres

**FORMULA PARA HALLAR EL SONIDO FUNDAMENTAL Y TODOS LOS ARMONICOS EN TUBOS ABIERTOS**

$$f_n = \frac{nv}{2L}$$



INSTITUCION TECNICA EMPRESARIAL  
MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA  
JORNADA MAÑANA, TARDE, NOCTURNA Y SABATINA  
NIVELES PREESCOLAR, PRIMARIA, BÁSICA Y MEDIA ACADÉMICA



**Tubos cerrados: clarinetes**

Sonido fundamental: en el extremo cerrado un nodo y un vientre en el abierto

Segundo armónico: dos nodos y dos vientres

Tercer armónico: tres nodos y tres vientres

**FORMULA PARA HALLAR EL SONIDO FUNDAMENTAL Y LOS ARMONICOS IMPARES**

$$f_n = \frac{nv}{4L}$$

**EJEMPLOS**

1. Cuál debe ser la longitud de un tubo abierto para que el sonido fundamental tenga por frecuencia  $80s^{-1}$

**Solucion:  $n = 1$  por ser el sonido fundamental y empleamos la formula para tubos abiertos**

$$f_n = \frac{nv}{2L}, V = f_n = \frac{nv}{2L}$$

$$f_1 = 80s^{-1}$$

$$L = ?$$

$$f_n = \frac{nv}{2L} \text{ entonces despejamos a } L$$

$$L = \frac{nv}{2f_n} = \frac{1 \cdot 340 \frac{m}{s}}{2 \cdot 80s^{-1}} = \frac{340m}{160} = 2.1m$$

2. Hallar el 5 armónico de un tubo cerrado que tiene una longitud de 0.8 m de longitud

Solución

Datos:  $n = 5, L = 0.8m, V = 340m/s$

$$f_5 = ?$$

$$f_5 = \frac{5 \cdot 340m/s}{4 \cdot 0.8m} = \frac{1700m/s}{3.2m} = 531.25s^{-1}$$

$$\frac{\frac{m}{s}}{\frac{m}{1}} = \frac{1 \cdot \cancel{m}}{s \cdot \cancel{m}} = \frac{1}{s} = s^{-1}$$

ACTIVIDAD.: RESOLVER 3 EJERCICIOS DE CADA UNO DE LOS TUBOS



**INSTITUCION TECNICA EMPRESARIAL  
MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA  
JORNADA MAÑANA, TARDE, NOCTURNA Y SABATINA  
NIVELES PREESCOLAR, PRIMARIA, BÁSICA Y MEDIA ACADÉMICA**

