

## TEORÍA SOBRE LA ABSORCIÓN Y AISLACIÓN DE RUIDOS

### Generalidades

El control del ruido exige un estudio previo de sus características. Es necesario conocer su nivel, su frecuencia, su propagación, etc.

En esta obra nos limitamos a ruidos de naturaleza continua, ya que otros de características particulares como los impulsivos requieren un tratamiento especial. Nos referiremos a los problemas generales que por ser tales abarcan la mayoría de los casos prácticos observados.

*Lo que más adelante se expresa está orientado hacia la solución de problemas existentes. En rigor no nos cansaremos nunca de insistir sobre la necesidad de un planteo correcto "previo" al diseño de la nueva máquina y/o planta. Es siempre, mucho más electivo desde el punto de vista acústico prever que corregir luego, ya que muchas veces esto último resulta económicamente imposible.*

### Fuentes de ruido y su control (Fig. 88)

Cuando tratamos el tema de las fuentes de ruido lo hacemos, pensando en su ubicación en referencia al observador, que es en definitiva el que nos interesa.



Fig. 88.

Por ello será fácil deducir que los ruidos internos son aquellos producidos dentro del local donde está ubicado dicho observador.

Ruidos externos serán entonces aquellos que provienen del ámbito que rodea al local en cuestión.

Conociendo el tipo de fuente de ruido veremos que según sea la vía de propagación, las técnicas acústicas variarán cuando se la desea controlar.

Ver Tabla nº 4: Niveles típicos de presión acústica de banda en octava y completas, en decibeles (referidos a 0,0002 dinas/cm<sup>2</sup>).

### **Fuentes de ruidos externos**

Los ruidos provenientes del ámbito exterior al observador serán controlados mediante elementos aislantes. Así se podrá establecer que los ruidos que se transmitan por vía sólida deberán estar aislados con elementos elásticos (resorte, pisos flotantes, etc.). Ello además originará una discontinuidad a través de dicho medio de propagación.

En cambio los ruidos que se, transmiten por vía aérea serán aislados con elementos herméticos y de gran masa (muros) o también con tabiques de elementos múltiples que serán más livianos pero que poseerán varios componentes.

### **Fuentes de ruidos internos**

Los ruidos internos, es decir cuando la fuente está en coincidencia con el observador podrán ser controlados con materiales absorbentes. Estos serán de distinta naturaleza según las frecuencias de los ruidos que debamos controlar.

Por esta razón contaremos con absorbentes porosos, membranas absorbentes y resonadores, materiales que serán descriptos en detalle más adelante.

TABLA ° 4: Niveles típicos de presión acústica en bandas de octava y completas, en decibeles (referidos a 0,002 dinas/cm<sup>2</sup>)

## Bandas de octava en ciclos por segundo

Ubicación	Observaciones	Completas	Bandas de octava en ciclos por segundo							
			20-75	75-150	150-300	300-600	600-1200	1200-2400	2400-4800	4800-9600
Sierra circular de cortar madera	Corte de 1 pulg. (2,54 cm) en abedul	100	84	84	88	90	91	90	87	84
Cepilladora-madera	Piezas de muebles	108	84	88	95	98	99	97	92	85
Cepillo mecánico-madera	Piezas de muebles	98	85	83	90	90	89	86	81	75
Fresadora	Ranurado en acero	90	86	83	78	79	84	85	82	83
Torno revólver	(7,62 cm) en acero	91	81	85	78	80	84	84	82	81
Rectificadora manual	De 4 pulg. (10,16 cm) eléctrica, acero de 1 pulg. (2,54 cm)	92	85	87	87	84	79	76	76	72
Prueba en motor de comb. interna	150 HP	102	86	90	98	91	94	92	90	90
Central eléctrica		116	109	115	91	79	73	68	68	64
Túnel de viento transónico	Mach 0,3	102	89	79	80	86	90	96	96	88
Túnel de viento supersónico	Mach 2,5	105	86	82	89	98	101	96	90	80
Sala de pruebas de quemadores de combustible	340 m/seg.	114	89	89	95	103	103	104	105	107
Sala de control de células de prueba de cohetes	7.500 r.p.m.	107	94	94	99	99	98	99	96	89
Generador de aerosoles	Disco giratorio 50.000 r.p.m.	101	75	60	62	72	100	80	89	86

**Propagación del ruido**

Como ya se vio anteriormente las vías de propagación del ruido son tres: aérea, líquida y .sólida. Las últimas dos se las suele unir y tratar como sólidas.

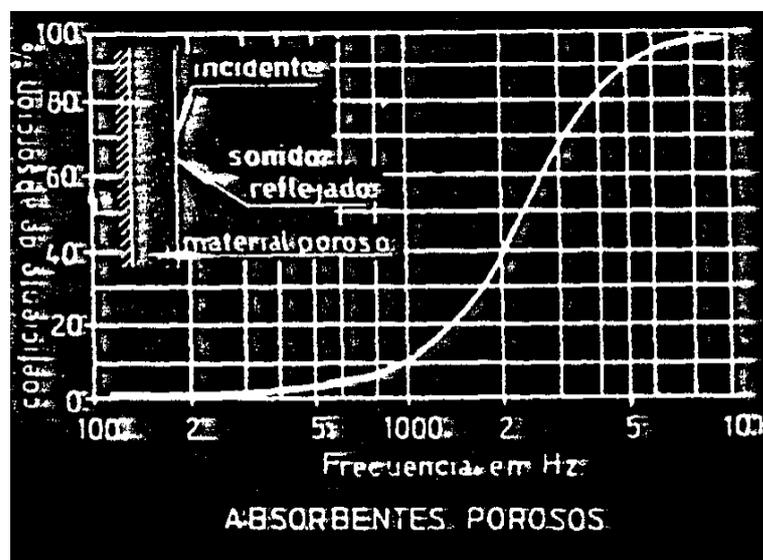
Para el control de los ruidos. la determinación del medio de propagación será de particular interés. No siempre se presentan ruidos que siguen un solo medio de

propagación. Por ello, se deberá analizar con cuidado este aspecto a fin de emplear luego los medios adecuados y efectivos para su corrección.

### Absorción sonora

Al referirnos anteriormente a fuentes de ruidos internos hemos mencionado a los materiales absorbentes como los adecuados para su control o atenuación.

En el caso particular de los absorbentes porosos, la energía sonora es transformada en calor, al penetrar la onda sonora en su interior y rozar contra las paredes de los poros del material.



**Fig. 89**

Las curvas características de absorción de estos materiales están representadas en la Fig. 89. Como se observa, la zona de frecuencias altas es el mejor campo de aplicación debido a sus elevados valores de absorción.

Las membranas absorben de acuerdo con un principio muy distinto al de los absorbentes porosos. En efecto, su construcción (capa impermeable sobre un recinto cerrado lleno de aire o incluso con absorbentes porosos) las hacen asemejar a un tambor. Al incidir la onda sonora el "parche del tambor" se pondrá en movimiento, que será de amplitud tanto mayor, cuanto más cerca esté la frecuencia de la onda sonora respecto a la natural del sistema oscilante constituido por la masa del "parche" y la elasticidad de la masa del aire encerrada por el mismo.

Evidentemente se trata de un absorbente resonante, cuya frecuencia de máxima absorción se puede variar de acuerdo con las necesidades.

La Fig. 90 nos indica una curva característica de absorción para estos tipos de absorbentes.

Por último, en los resonadores (Fig. 91), se utiliza el fenómeno de resonancia entre la masa de aire encerrada en el "cuello" y la del "volumen". A dicha frecuencia se observa la máxima absorción.

Tanto los absorbentes de membrana, como los resonadores son de escasa aplicación en la industria.

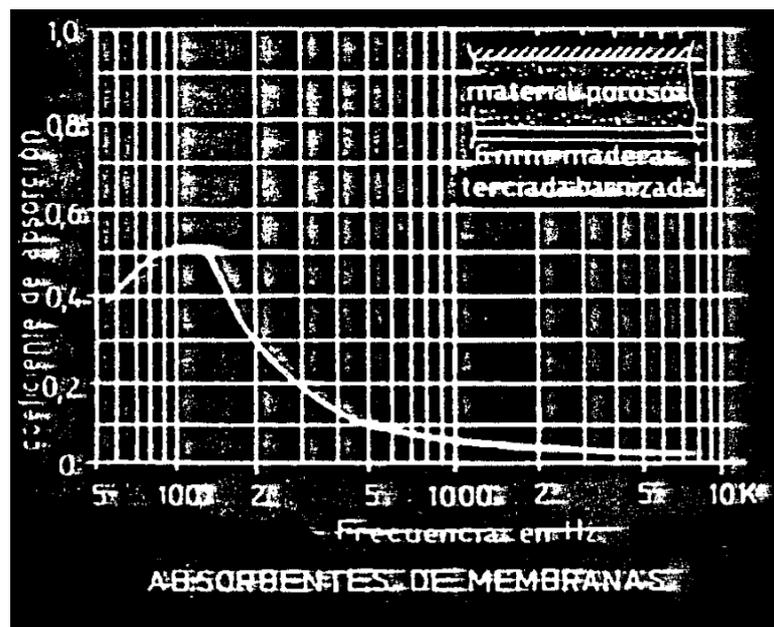


Fig 90.

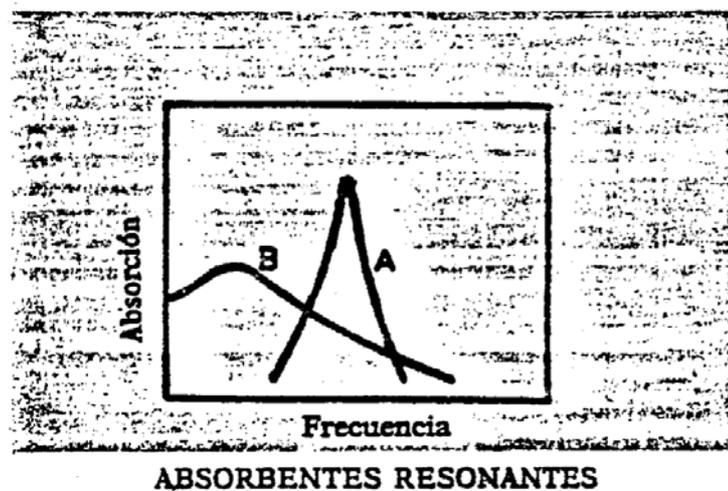


Fig 91.

### Física y unidades

Podemos establecer la capacidad de absorción de un material o de un montaje acústico como la relación entre las energías absorbidas e incidentes. es decir:

$$\alpha = \frac{L_a}{L_i}$$
$$\alpha = \frac{P_i^2 - P_r^2}{P_i^2}$$

donde es:

La: energía absorbida (incluida la transmitida)

Li: energía incidente

Pi: presión incidente

Pr: presión reflejada

a: coeficiente de absorción

El coeficiente de absorción, es de acuerdo con esta fórmula adimensional y varía según la frecuencia.

En la práctica y como consecuencia de la forma como se mide, nos encontramos con nada menos que tres unidades, que son:

- a) Coeficientes de absorción en porcentos: a (%);
- b) Coeficiente de absorción en unidades Sabine: a (S). A veces son denominadas unidades métricas (U. M.);
- c) Promedio de absorción entre 125 y 4000 Hz.

Las unidades a) y b) se expresan con curvas y la c) en números.

### **Aislación sonora**

Al considerar este tema debemos recordar que la aislación es el procedimiento tomado en cuenta para controlar los ruidos provenientes de fuentes exteriores.

Consiste básicamente, en crear una discontinuidad en el elemento transmisor o propagador del ruido. Para ello, analizaremos ruidos de propagación por vía aérea y sólida (en ésta, incluida la líquida) ya que para cada uno de ellos las técnicas son diferentes.

### **Física y unidades**

La aislación de una partición o la pérdida de transmisión como también se las denomina es la relación logarítmica entre las energías transmitidas e incidentes sobre ella.

$$T.L. = \frac{L_{tr}}{L_{in}} (dB)$$

donde es:

L<sub>tr</sub>: Energía transmitida

L<sub>in</sub>: Energía incidente

TL: Pérdida de transmisión

La T.L. se expresa en dB y se mide a distintas frecuencias comprendidas entre 125 y 4000 Hz.