

AISLACION ACUSTICA

CONSTRUCCIONES I - CATEDRA: NOTTOLI-BONEZANA
PROF. ADJUNTA: LAURA POLTI

ACUSTICA

Es la parte de la física que
estudia el SONIDO y su :



SONIDO

Es la manifestación de energía que origina un
proceso vibratorio.
Hay SONIDO si existe fuente vibratoria y
medio elástico para transmitirlo.

Producción

Propagación

Audición

Aislamiento

Acondicionamiento

Aislación Acústica

RECEPTOR

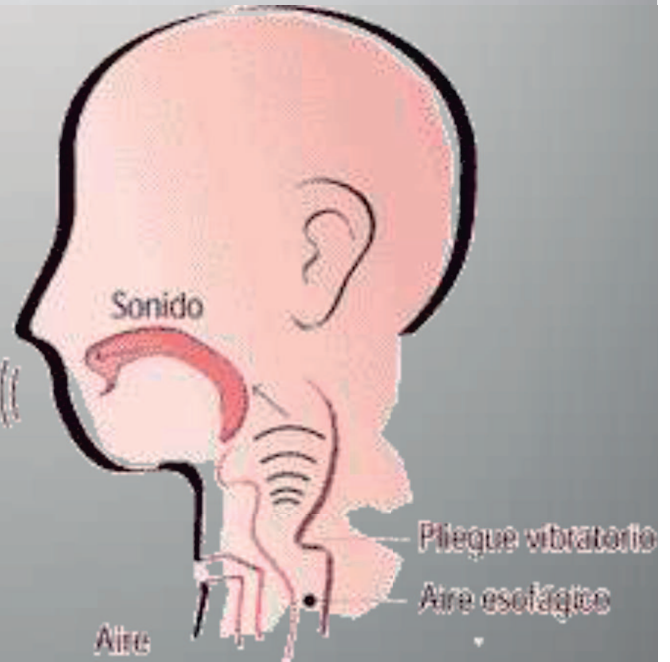
**MEDIO ELASTICO
TRANSMISOR**

EMISOR O FUENTE

Es detectado por
el oído humano

Se propaga
por el aire

Se genera el
proceso vibratorio



Aislación Acústica

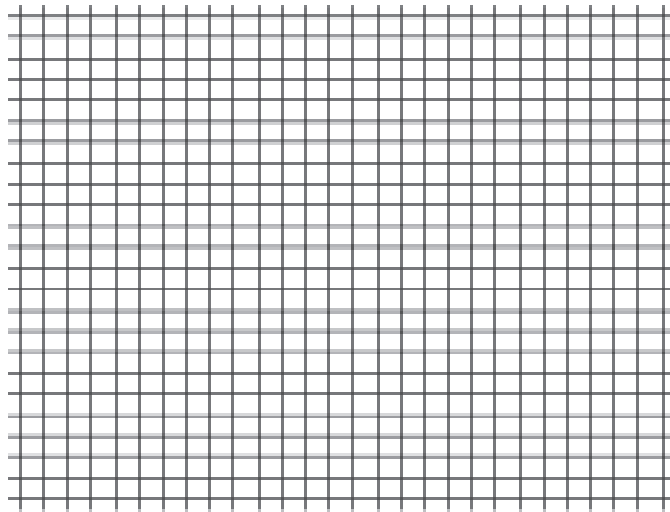
Ejemplos de velocidades del SONIDO a través MEDIO ELASTICO

Algunas velocidades de
propagación del SONIDO

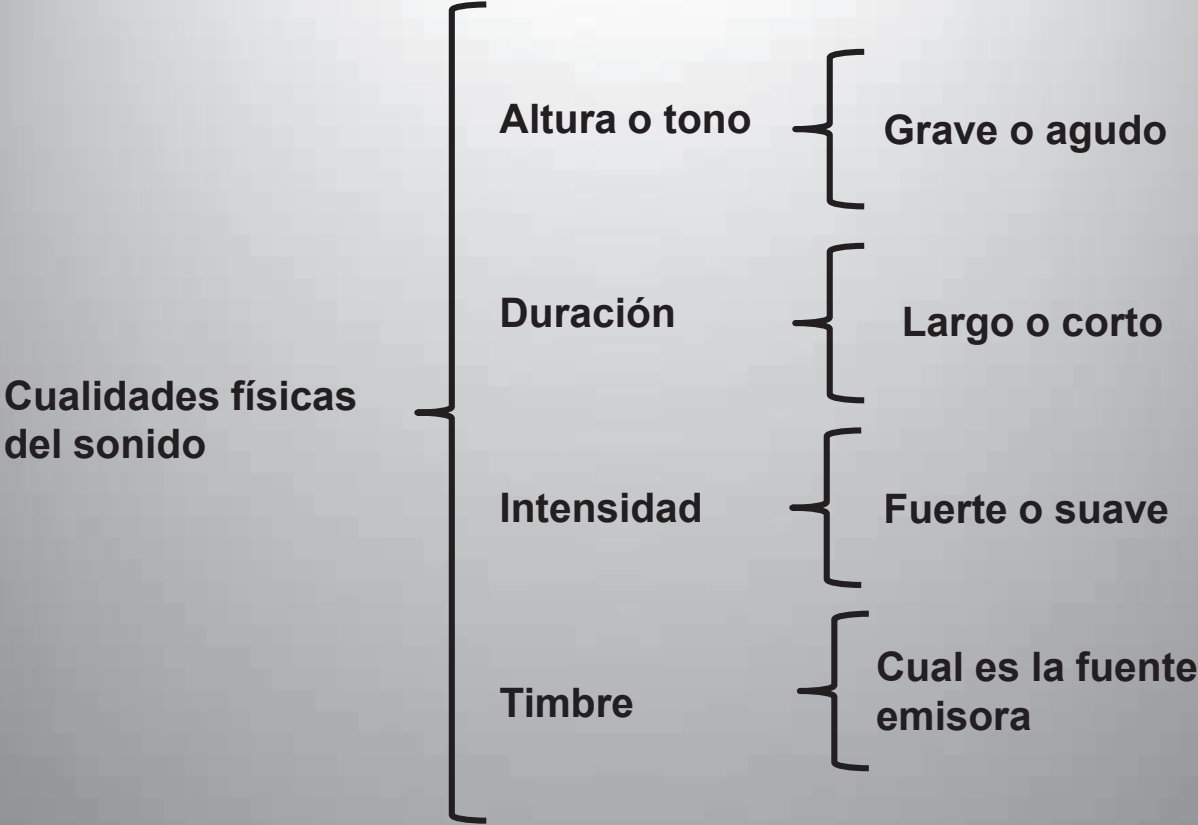
AIRE:	340 m/seg.
AGUA:	1450 m/seg.
METALES:	5000 m/seg.
GOMA:	50 m/seg.

Aislación Acústica

El **sonido**, en física, es cualquier fenómeno que involucre la propagación en forma de ondas elásticas (sean audibles o no), que esté generando el movimiento vibratorio de un cuerpo.



Aislación Acústica

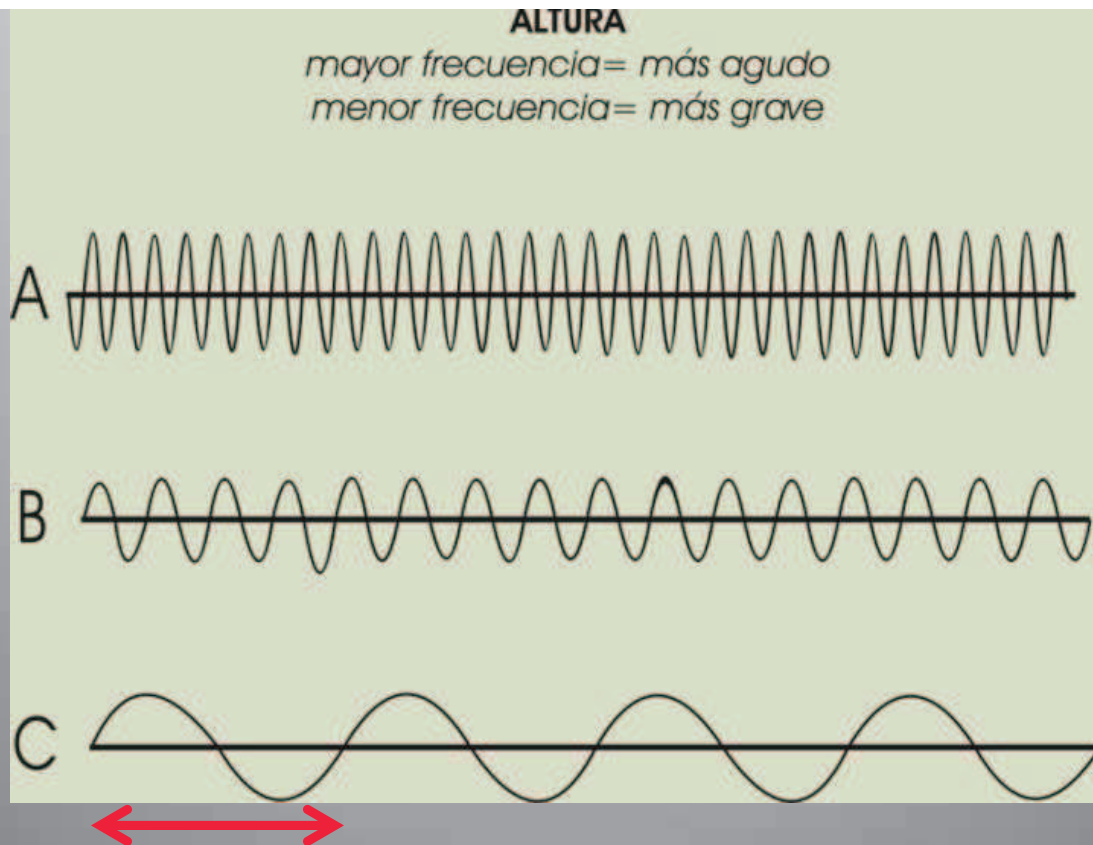


Aislación Acústica

Altura o tono

La altura es la afinación de un sonido; está determinada por la frecuencia.

La Frecuencia es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico



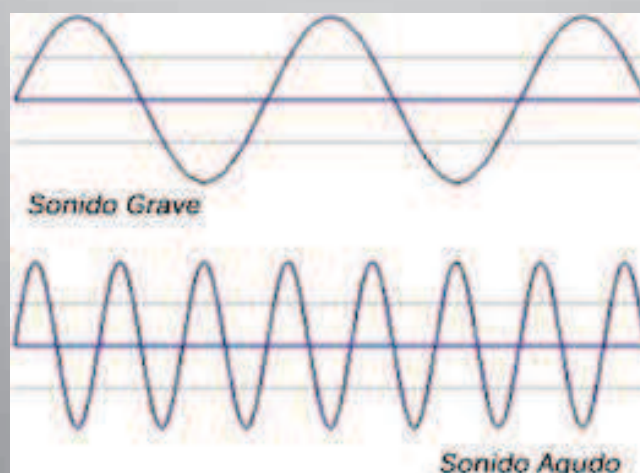
La **Frecuencia** de las ondas sonoras (es lo que permite distinguir entre sonidos graves, agudos o medios) medida en ciclos por segundo o hercios (Hz).

Para que los humanos podamos percibir un sonido, éste debe estar comprendido entre el rango de audición de **20 y 20.000 Hz**.

Por debajo de este rango tenemos los **infrasonidos** y por encima los **ultrasonidos**.

A esto se le denomina rango de *frecuencia audible*.

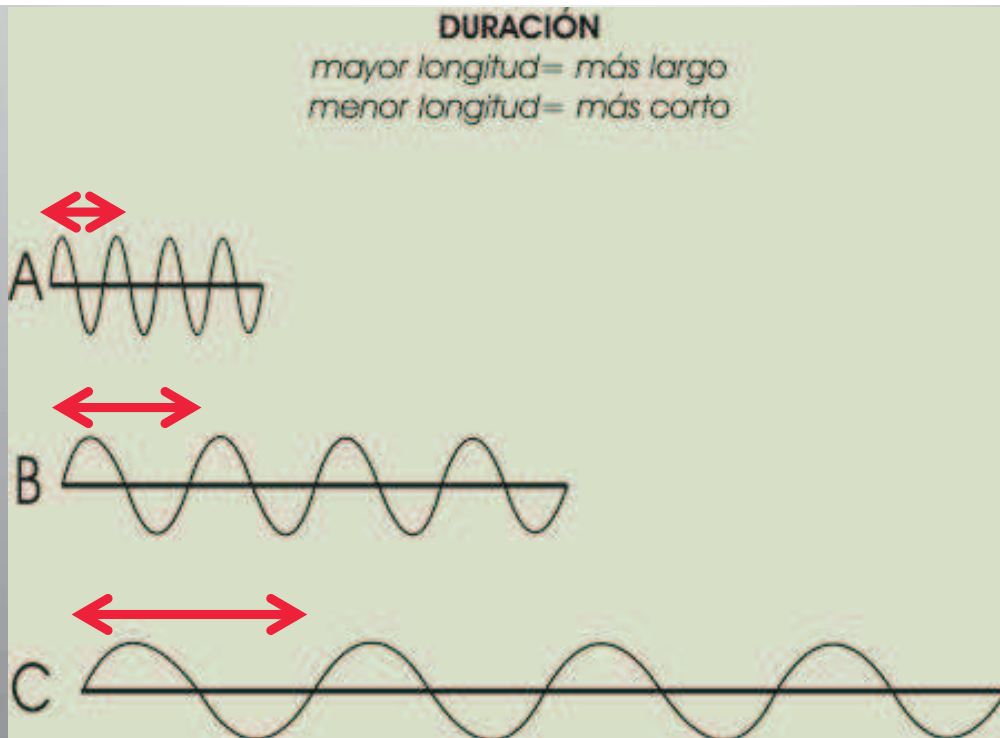
Cuanto más edad se tiene, este rango va reduciéndose tanto en graves como en agudos.



Aislación Acústica

Duración

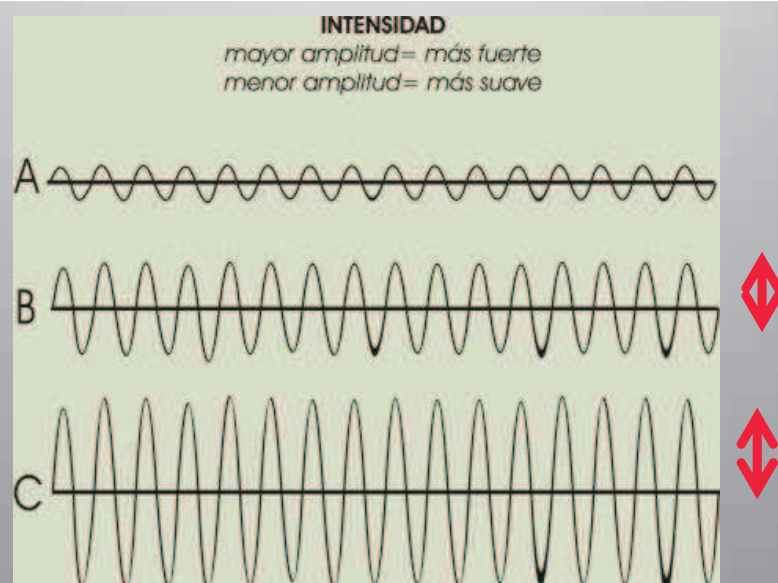
La duración es el tiempo durante el cual se mantiene un sonido, está determinada por la longitud, que indica el tamaño de una onda, que es la distancia entre el principio y el final de una onda completa (**ciclo**)



Aislación Acústica

La **INTENSIDAD** equivale a hablar de volumen: un sonido puede ser fuerte o débil. Es la cantidad de energía acústica que contiene un sonido. La intensidad viene determinada por la potencia, que a su vez está determinada por la AMPLITUD y nos permite distinguir si el sonido es fuerte o débil.

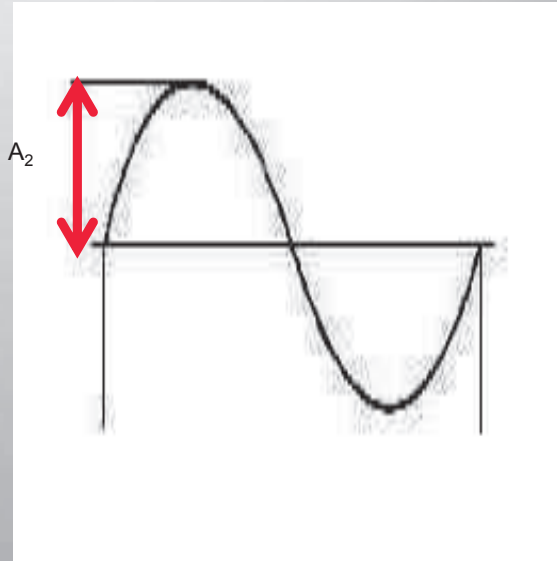
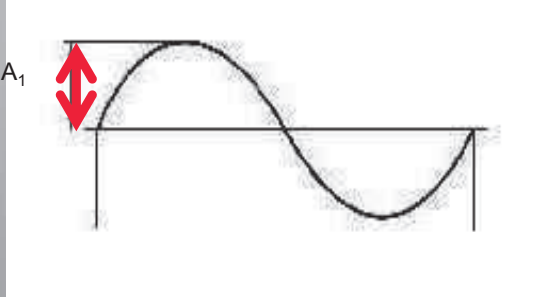
La **INTENSIDAD** es la cualidad que nos indica la fuerza de un sonido.



Aislación Acústica

A mayor AMPLITUD mayor INTENSIDAD

AMPLITUD: Es la máxima elongación de las partículas respecto de su posición media. Se vincula a la intensidad.



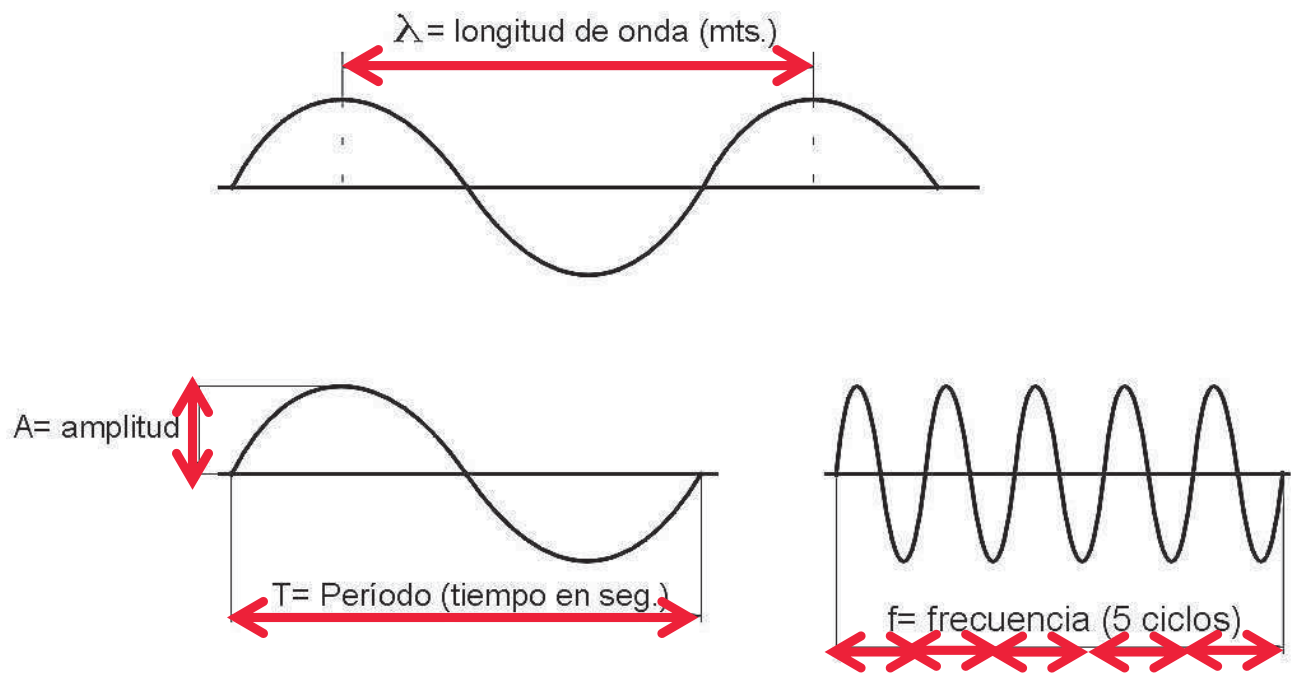
Aislación Acústica

EL TIMBRE es la cualidad que permite reconocer la fuente emisora del sonido. cada cuerpo sonoro vibra de una forma distinta. Las diferencias se dan no solamente por la naturaleza del cuerpo sonoro (madera, metal, piel tensada, etc.), sino también por la manera de hacerlo sonar (golpear, frotar, rascar)

Un ejemplo sencillo para entender este tema es el hecho de poder reconocer las voces de las personas que nos rodean sin necesidad de verlos, ya que cada una tiene sus propias características que las hace diferentes, aún sean éstas muy similares como en el caso de hermanos o padres-hijos.



Aislación Acústica



Aislación Acústica

Cualidades físicas del sonido

CUALIDAD	CARACTERÍSTICA	RANGO
Altura	Frecuencia de onda	Agudo, medio, grave
Duración	Longitud de onda	Largo o corto
Intensidad	Amplitud de onda	Fuerte, débil o suave
Timbre		Fuente emisora del sonido

Aislación Acústica

RUIDO: Es un sonido indeseable que molesta, perturba y no suministra información útil alguna

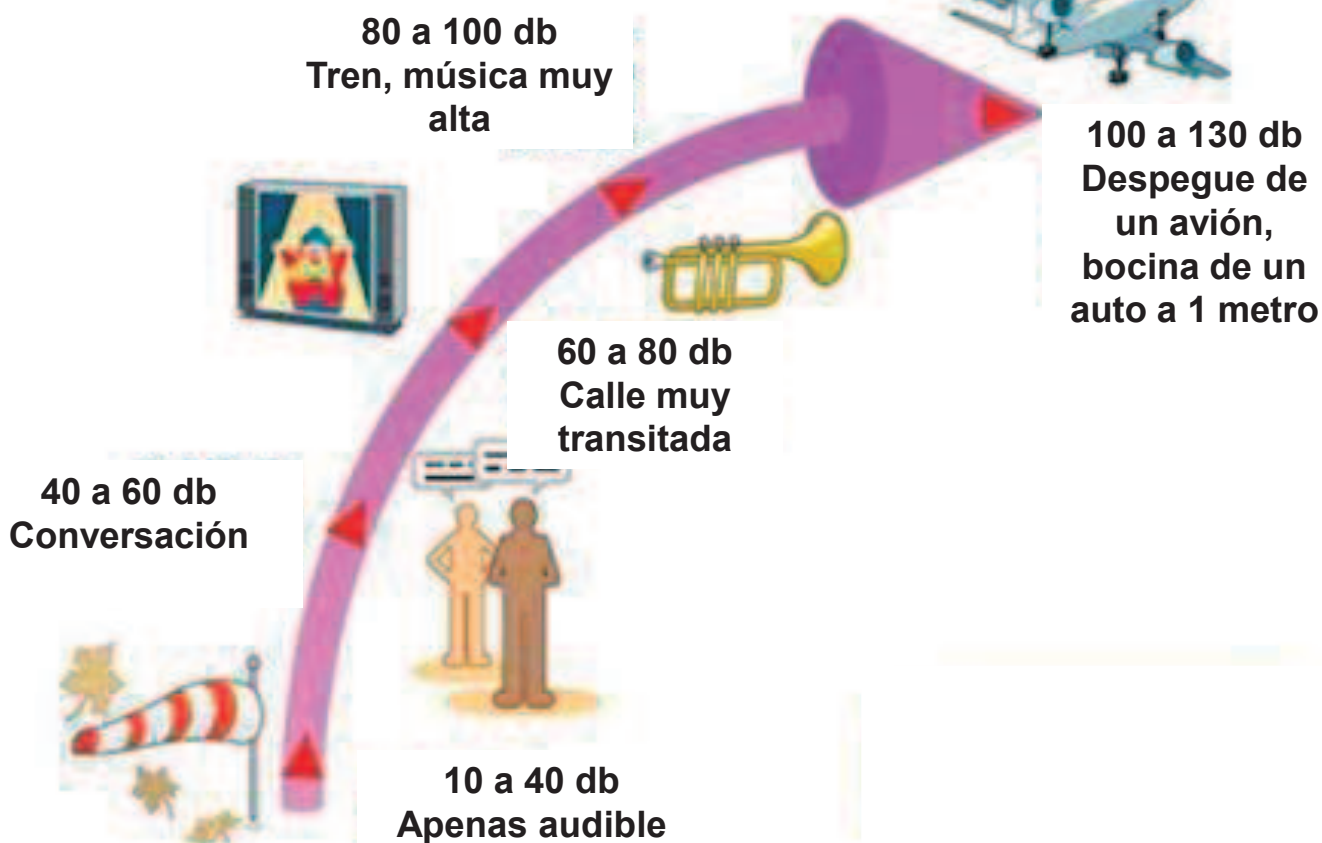
Nivel de presión: Expresa la intensidad de un sonido o ruido en una escala de referencia en dB (decibeles).

De 10 a 120 decibels, la presión acústica corresponde a diferentes tipos de fuentes de ruido y cubre percepciones yendo de silencioso (10dB) al umbral del dolor(120 dB).

Se llama umbral del dolor a la intensidad que causa dolor de oído. La exposición prolongada a sonidos con muchos decibelios produce pérdida de sueño, zumbidos, pérdida de equilibrio, dolor e inflamación de oído e incluso pérdida temporal o definitiva de la audición.

Aislación Acústica

Escala de sonidos de diferentes orígenes

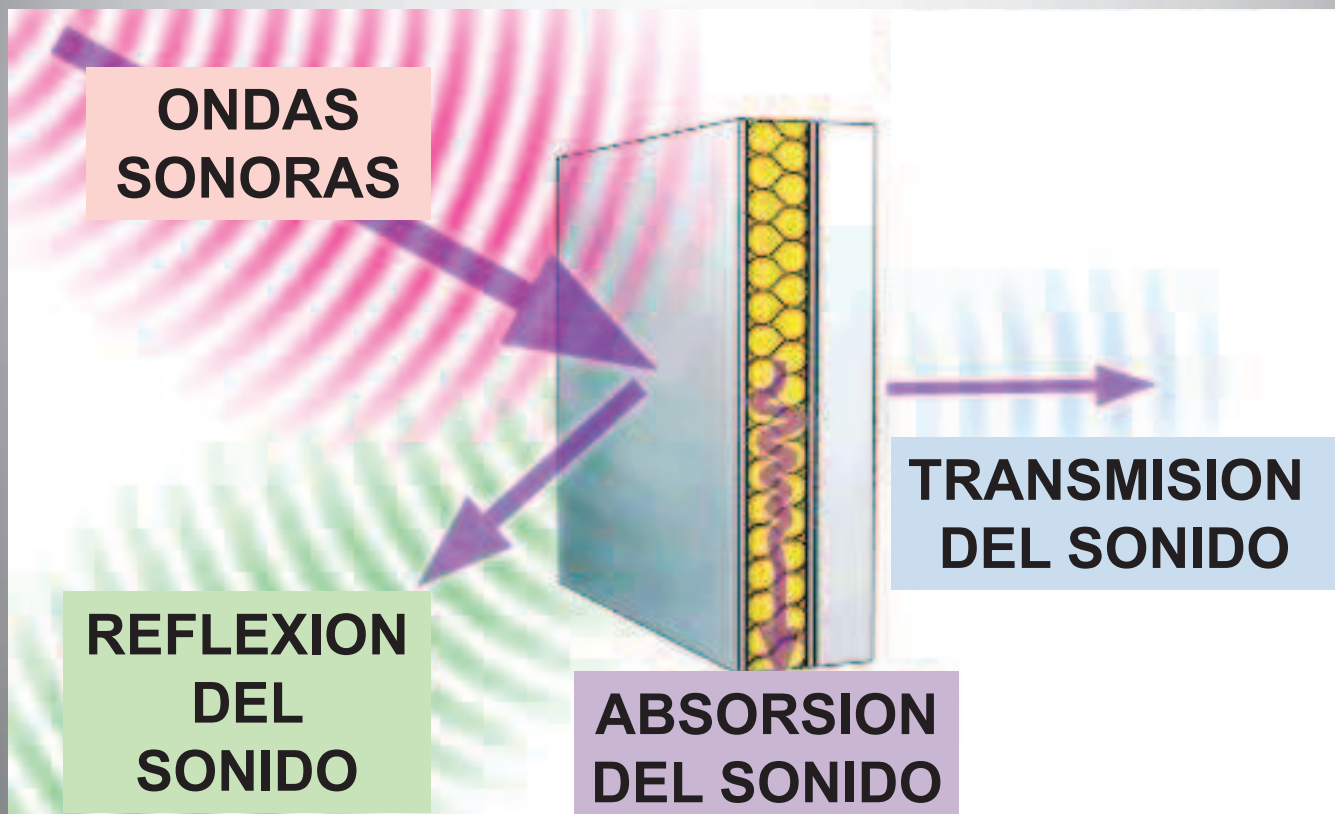


Aislación Acústica

Niveles Sonoros y Respuesta Humana

Sonidos característicos	Nivel de presión sonora [dB]	Efecto
Zona de lanzamiento de cohetes	180	Pérdida auditiva irreversible
Operación en pista de jets	140	Dolorosamente fuerte
Trueno	130	
Despegue de jets (60 m) Bocina de auto (1 m)	120	Maximo esfuerzo vocal
Martillo neumático Concierto de Rock	110	Extremadamente fuerte
Camión recolector	100	Muy fuerte
Camión pesado (15 m) Tránsito urbano	90	Muy molesto Daño auditivo (8 Hrs)
Reloj Despertador (0,5 m)	80	Molesto
Restaurante ruidoso Tránsito por autopista	70	Difícil uso del teléfono
Aire acondicionado	60	Intrusivo
Tránsito de vehículos livianos	50	Silencio
Líving Dormitorio	40	
Biblioteca Susurro a 5 m	30	Muy silencioso
Estudio de radiodifusión	20	
Aislación Acústica	10	Apenas audible
	0	Umbral auditivo

PROPAGACION DEL SONIDO



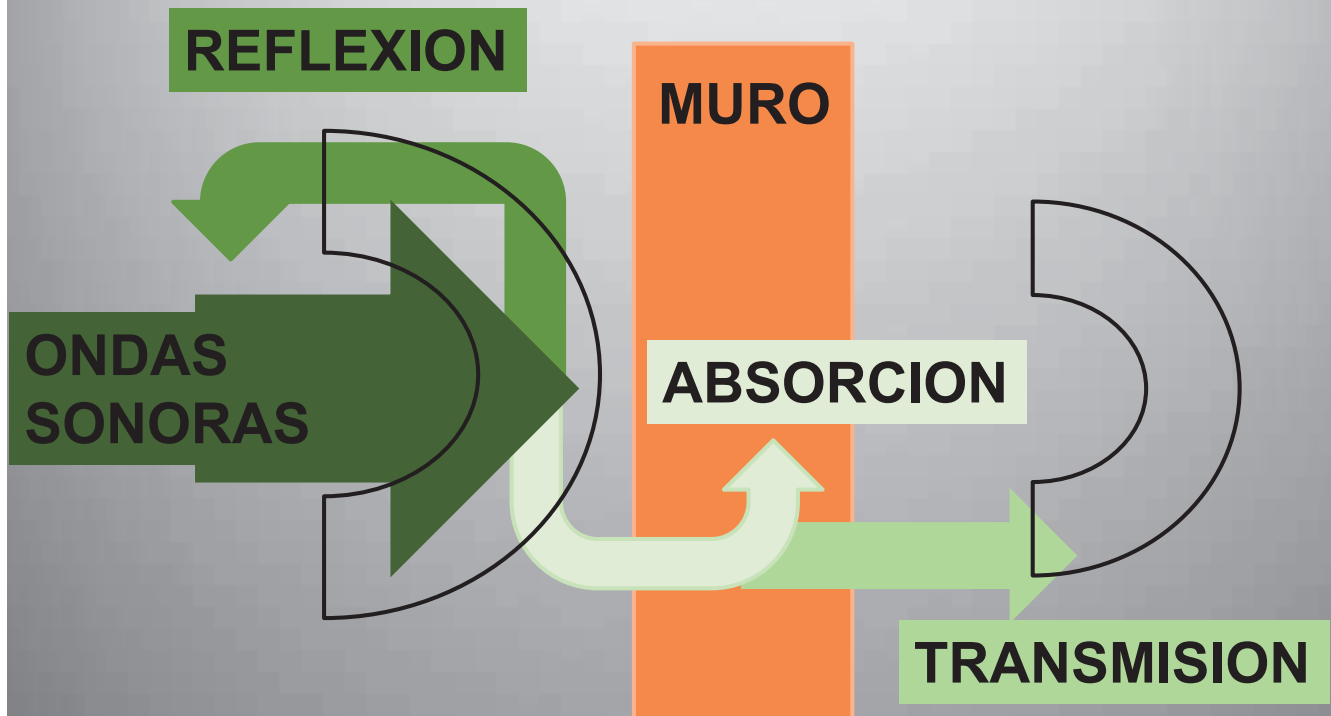
Aislación Acústica

Las ondas sonoras se propagan en todas las direcciones.

REFLEXION: Al chocar una onda sonora con una superficie, una parte de ella rebota o refleja.

ABSORCION: Otra parte se anula o absorbe en el material.

TRANSMISION: El resto pasa o se transmite a través de la superficie.



Aislación Acústica

Reflexión: La onda acústica choca con el material, parte de ella rebota y se refleja cambiando de dirección . Esto se produce fundamentalmente cuando la superficie es dura y lisa. Por ejemplo: hormigón, baldosas, ladrillos y vidrio.

Absorción: Parte de la onda acústica es atenuada por el material, reduciendo el ruido que refleja el material.

Es decir, mientras más poroso sea el material, mayor será la absorción de ruido. Por ejemplo alfombra, lana mineral, lana de vidrio, etc.

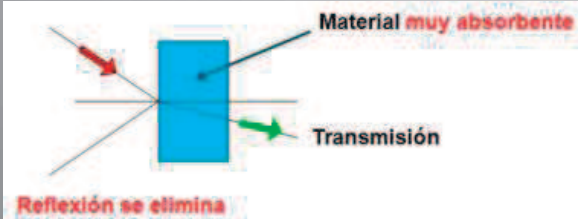
Transmisión: Es la propagación del ruido a través del material. La madera, debido a que es un material no homogéneo y flexible detiene adecuadamente el paso del ruido .

Aislación Acústica

CONTROL DE LOS RUIDOS

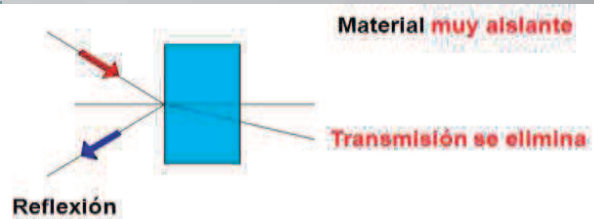
ABSORCION DEL SONIDO

Con materiales de bajo peso especifico y superficies rugosas



AISLACION DEL SONIDO

Con materiales de alto peso especifico, baja porosidad y superficies brillantes

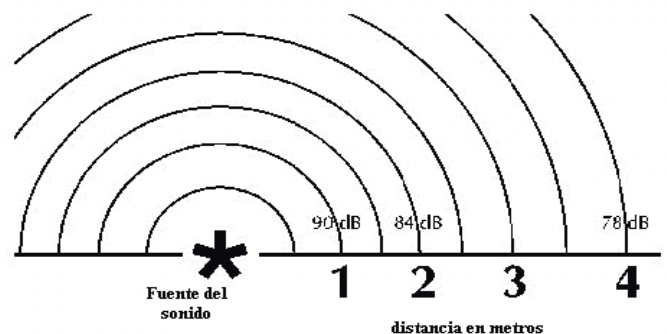
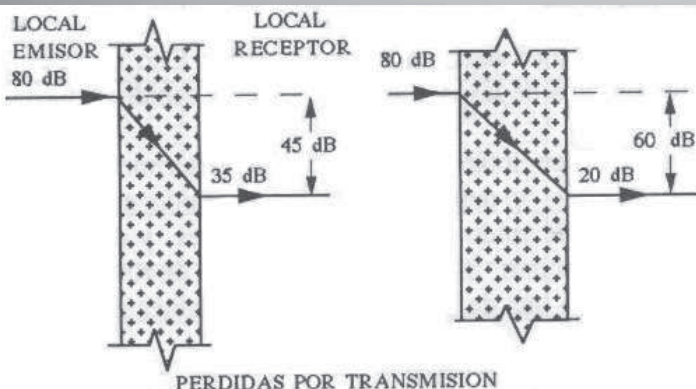


Aislación Acústica

CONTROL DE LOS RUIDOS

LEY DE MASA: Cuando la masa por m² de un material o conjunto de materiales crece al doble el aislamiento acústico crece en 4 dB aproximadamente

LEY DE DISTANCIA: Cada vez que la distancia a la fuente sonora aumenta al doble, el nivel sonoro disminuye en 6 dB aproximadamente



Aislación Acústica

Difracción

Por donde pase el aire pasará el sonido.
Por esta razón es fundamental lograr la **hermeticidad** de las aberturas de un edificio, tanto internas como externas.

Consideración a tener si se desea mejorar la aislación acústica

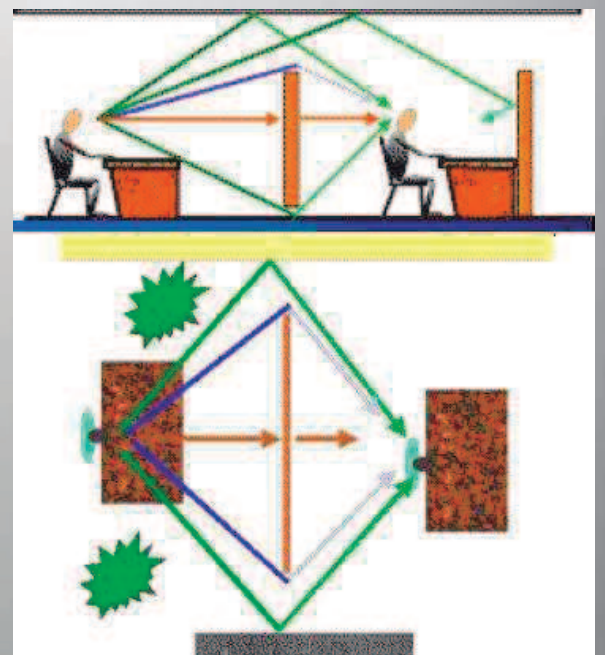
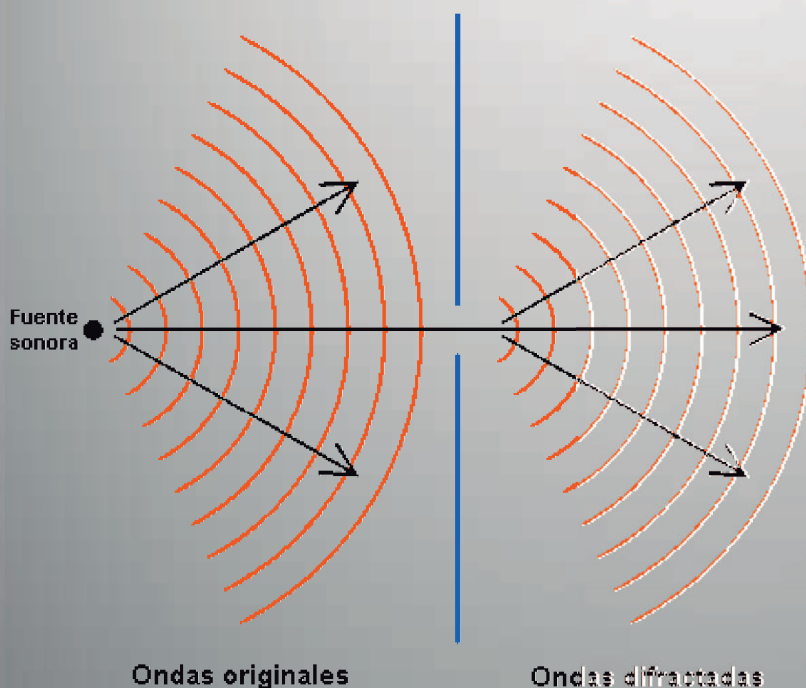
Desvincular las parte del edificio de la parte que conduce el ruido, por ejemplo: el contrapiso de la losa, el muro de la caja de ascensor, etc. Ya que el sonido se transmite por el aire o por la masa.

El sonido además de aislarse puede **absorberse y desgastarse**. Esto depende de los elementos superficiales del ambiente, incluido todo el mobiliario.

Aislación Acústica

Difracción

Cualquier punto de un frente a una onda es susceptible de convertirse en un nuevo foco emisor de onda, idénticas a la que lo originó

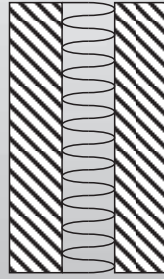


Aislación Acústica

Además de conducir el sonido, la masa puede aislarlo.

Sucede que la **aislación por masa** requiere gran cantidad de material, lo cual aumenta los costos.

Una manera más eficiente de aislar el sonido es mediante un sistema que se denomina **masa-resorte-masa**



El sistema masa - resorte - masa

Consiste en un elemento macizo, un resorte (que consta de un elemento absorbente) y por último nuevamente una masa. Mediante este sistema se llega a altos niveles de aislación en poco espesor de muro o cubierta.

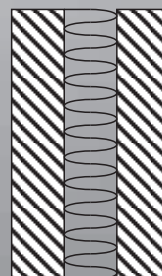
Aislación Acústica

La **Aislación Acústica** en la construcción no sólo depende de los materiales que se ocupen sino también de la forma de construir con cada uno de ellos.

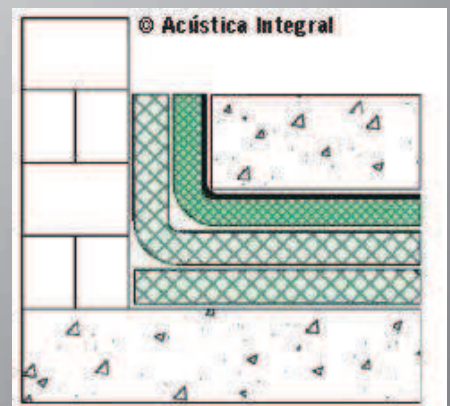
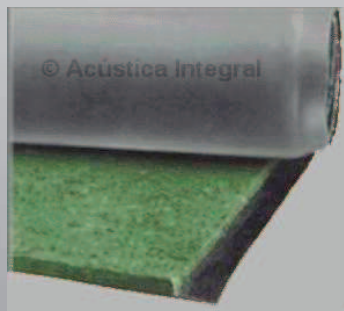
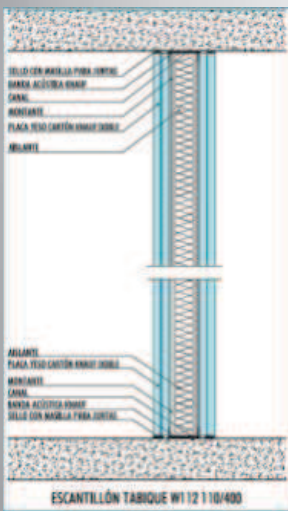


Peso = 450 Kg/m²

El sistema masa - resorte - masa



Aislación Acústica



Aislación Acústica

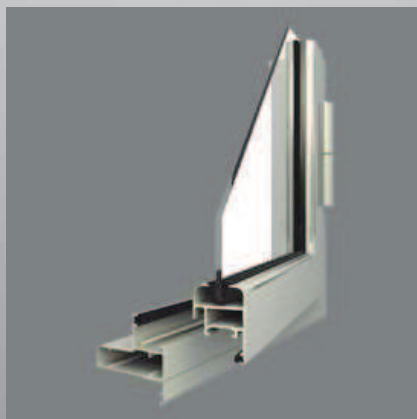
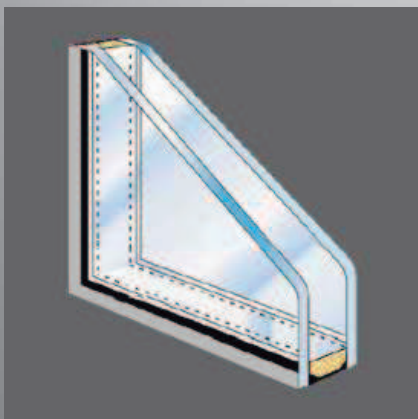
Existen muy pocos casos donde un material puede a dar solución completa y eficaz a un problema acústico.

El sonido ingresa por diversas partes de la envolvente arquitectónica y es a cada una de ellas a las que se les debe encontrar la solución apropiada.

Ejemplo

Si el sonido ingresa por una baja aislación en las carpinterías, de poco servirá aislar las paredes con el material aislante.

En este caso la solución más eficiente es evitar el ingreso del sonido por la carpintería y posiblemente es la solución más económica es la colocación de burletes.



Aislación Acústica

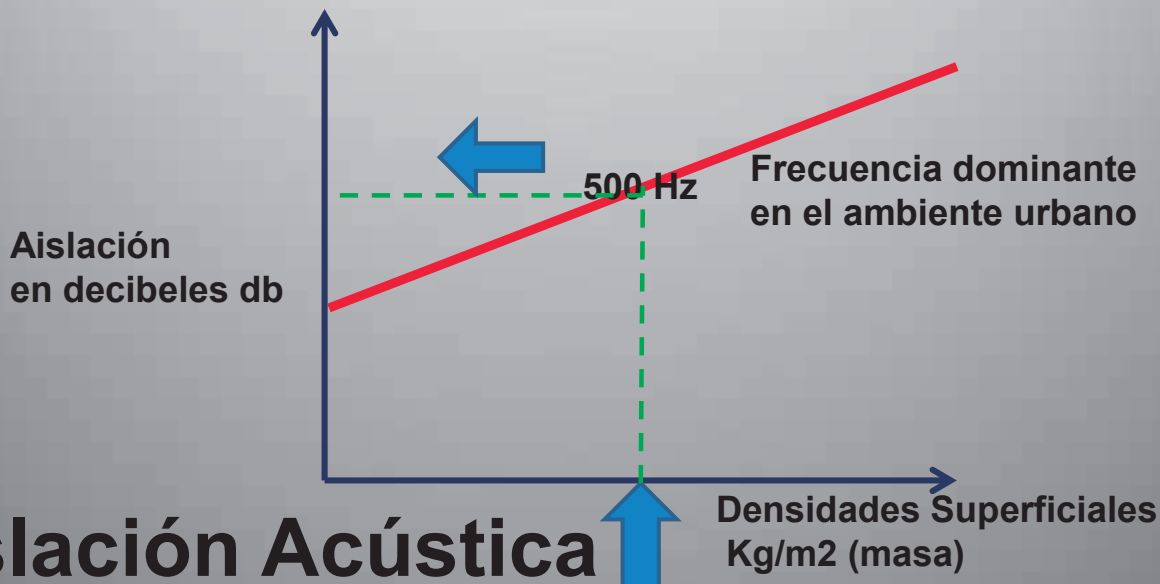
ASLACION ACUSTICA DIAGRAMA DE LEY DE MASAS

$$Pe \cdot e = \frac{Kg}{m^3} \cdot m = \frac{Kg}{m^2}$$

Datos:

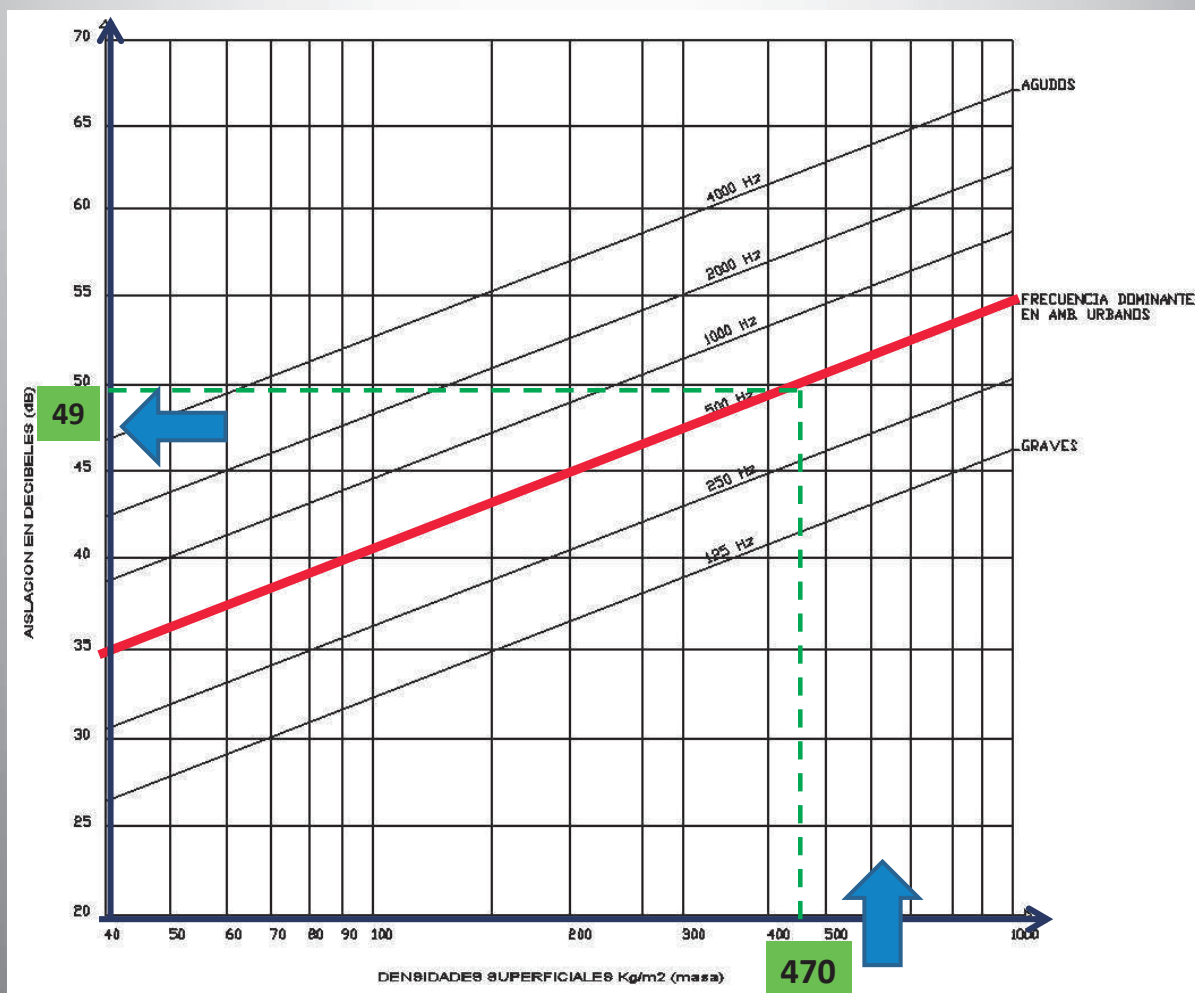
Revoque interior	e1: 0.02 m	Pe 1800 Kg/m ³
Ladrillo común	e2: 0.24m	Pe 1600 Kg/m ³
Revoque exterior	e3: 0.025m	Pe 2000 kg/m ³

$$Pe \cdot e = 1800 \frac{Kg}{m^3} \cdot 0,02 m + 1600 \frac{Kg}{m^3} \cdot 0,24 m + 2000 \frac{Kg}{m^3} \cdot 0,025 m = 470 \frac{Kg}{m^2} = 0,470 \frac{tn}{m^2}$$



Aislación Acústica

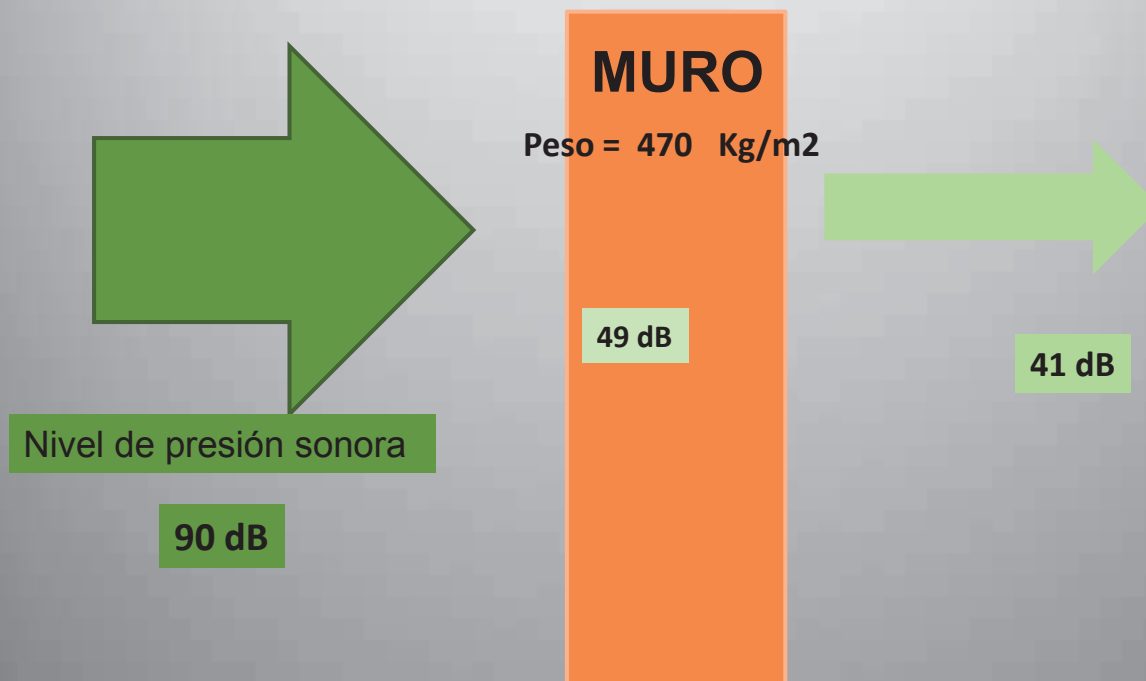
ASLACION ACUSTICA DIAGRAMA DE LEY DE MASAS



Aislación Acústica

Tránsito urbano	90	Muy molesto Daño auditivo (8 Hrs)
Líving Dormitorio	40	SILENCIOSO

$$90 \text{ dB} - 49 \text{ dB} = 41 \text{ dB}$$



Aislación Acústica