

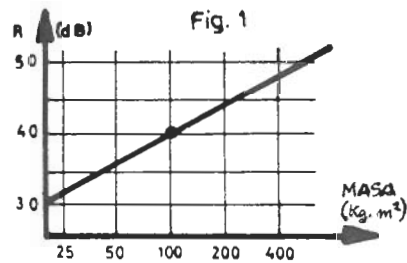
Tableros Compuestos

1.—CARACTERISTICAS DEL SONIDO

El sonido es una vibración que se caracteriza:

- por una parte por la presión que ejerce, esta presión se expresa en decibelios e indica el nivel del sonido.
- por la frecuencia de la vibración, que indica la rapidez con la que se reproduce. Esta frecuencia se expresa en hertzios y expresa su elevación, es decir, el sonido es grave, medio o agudo.

El oído humano no percibe sonidos cuya frecuencia es inferior a 20 Hz ni los que tienen frecuencia superior a 16.000 Hz. Para el



aislamiento de las paredes se limita a las frecuencias comprendidas entre 125 y 4.000 Hz.

La vibración se transmite en el aire y tiende a poner en vibración los elementos que encuentra en su camino, muros, paredes, etc., que trae consigo la propagación del sonido.

1.1.—Ley de masa

Cuanto más gruesa es una pared mayor dificultad encuentra el sonido para su propagación a través de ella, y a la inversa, cuanto más ligera, más fácil entra en vibración, y por tanto, mejor transmite el sonido.

Este hecho se expresa en la ley de masa (o de Berger), que permi-

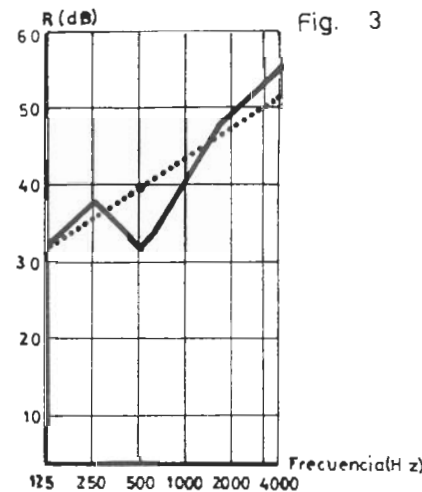
te conocer el índice de debilitación acústica media de una pared simple, conociendo su masa por unidad de superficie (Fig. 1).

1.2.—Ley de frecuencia

En una pared de masa determinada, el grado de debilitamiento acústico crece con la frecuencia del sonido emitido. Esta ley completa a la anterior de la masa. La curva de la (figura 2) muestra cómo, para una pared de masa determinada, el índice de debilitamiento acústico aumenta aproximadamente 4 decibelios cuando su frecuencia se divide por 2 (es decir, que el índice de debilitamiento acústico aumenta 4 dB por octava).

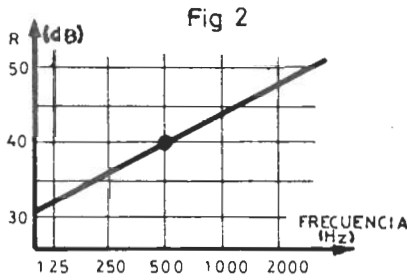
1.3.—Frecuencia crítica de una pared

La ley de masa es una ley experimental, pero en realidad es un valor medio del aislamiento real. Así, en la figura 3, la línea de puntos indica, para una pared, en la cual se ha supuesto que se cumple la ley de masa, la variación del índice de debilitamiento con la frecuencia. Sin embargo, en la realidad la curva determi-



nada experimentalmente es la que corresponde a la línea continua. Comparando las curvas teórica y real se puede ver que en la curva teórica no se considera el debilitamiento del aislamiento acústico que aparece entre las frecuencias de 250 y 500 Hz correspondiente a la curva real.

Todas las paredes ofrecen un debilitamiento para una cierta fre-



cuencia, llamada crítica que depende de la masa y de la rigidez de la pared.

2.—SOLUCIONES PARA AUMENTAR EL AISLAMIENTO EN UNA PARED

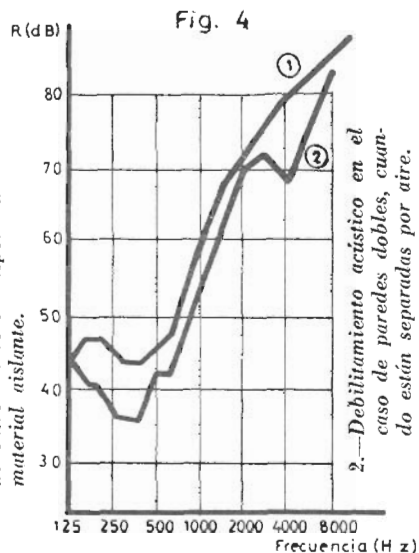
2.1.—Disponer una pared más gruesa:

Aplicando la ley de masa cuanto más gruesa sea la pared para un mismo material, mayor será el aislamiento. Es la solución clásica, pero hoy inviable.

- Una pared de 25 Kg/m² tiene un aislamiento de 25 dB.
- Una pared de 50 Kg/m² tiene un aislamiento de 36 dB.
- Una pared de 100 Kg/m² tiene un aislamiento de 40 dB.
- Una pared de 200 Kg/m² tiene un aislamiento de 44 dB.
- Una pared de 400 Kg/m² tiene un aislamiento de 48 dB.

Es decir, es necesario doblar la masa de la pared para mejorar

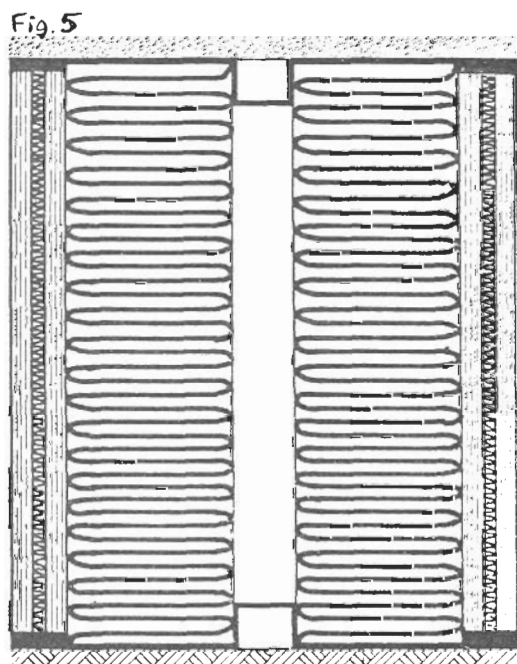
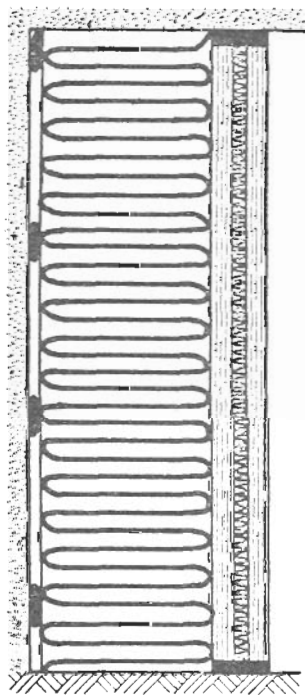
1.—Debilitamiento acústico en el caso de paredes dobles, cuando entre ambas se dispone un material aislante.



4 dB. El aumento en peso puede ocasionar la necesidad de una estructura importante.

2.2.—Disponer paredes múltiples

Es posible conseguir aislamientos acústicos superiores a los previstos por la ley de masa, utilizando la técnica de las paredes dobles, compuestas de dos elementos separados por aire o por un material absorbente.



2.2.1.—Paredes compuestas por 2 elementos separados por una lámina de aire. En este caso el debilitamiento acústico aumenta de 6 a 8 dB, cuando la frecuencia que incide es doblada; cuando una pared simple el índice de debilitamiento no variaría más de 4 dB.

El sonido incidente, cuando encuentra la primera pared, posee una energía acústica (flecha gruesa) que transmite esta pared. Cuando llega a la segunda, se produce una serie de reflexiones y solamente una parte de la energía acústica inicial pasa a través de la segunda (Fig. 3 bis).

La pared compuesta presenta las mismas frecuencias críticas que la de los elementos que la constituyen, es decir, para ciertos valores de la frecuencia existe una debilitación en el aislamiento, aunque por lo general menos marcado que para una pared simple del mismo material.

La pared compuesta tiene otra frecuencia para la cual, el conjunto vibra, es la frecuencia de resonancia. Para esta frecuencia, la pared manifiesta un debilitamiento de aislamiento sónico. En efecto, la lámina de aire comprendida

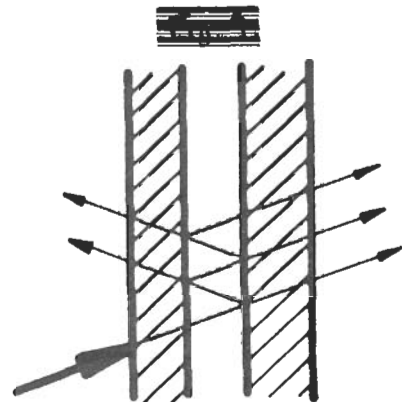


Fig. 3 bis

entre los dos elementos que forman la pared, aseguran entre ellas una ligadura elástica, y el conjunto se puede comparar a un sistema mecánico del tipo masa-resorte-masa, que entra en vibración para una determinada frecuencia (frecuencia de resonancia).

Para las frecuencias que son inferiores a la de resonancia, la pared doble se comporta como una pared simple de la misma masa; para frecuencias superiores el resorte transmite mal el movimiento de una pared a la otra y, por tanto, hay un mejor aislamiento que cuando la pared es simple de igual masa.

2.2.2.—Paredes dobles compuestas por 2 elementos separados por un material aislante. Cuando en el sistema anterior se reemplaza el aire por un material aislante, se obtiene también una pared que funciona según el sistema masa-resorte-masa, pero con la ventaja de que el aislante absorbe una parte de la energía, atenuando la disminución del aislamiento que correspondía a las frecuencias críticas y de resonancia de las paredes (Fig. 4).

2.2.3.—Solución ideal. Si se consigue mediante un tablero aislante que funcione como un sistema masa-resorte-masa, pero que esté construido con unos materiales y unos gruesos tales, que la frecuencia de resonancia y la frecuencia crítica correspondan a zonas no audibles, la pared, en estas condiciones, presentará una atenuación muy acusada.

3.—ESTUDIO DEL PANEL AISLANTE ACUSTICO

El panel se compone de dos partes: de los paramentos especiales aislantes acústicamente y de un alma de lana de vidrio. Con esta solución además se tiene la ventaja de ofrecer un grado de aislamiento térmico importante.

El paramento especial acústico está formado por dos placas que pueden ser de tablero de partículas de 5 mm. de grueso cada una, de placas de asfalto-cemento de 3,5 mm. de grueso cada una, u otros materiales semejantes. Cada placa tiene encolada a un lado un fieltro de lana de vidrio de 3 mm. de grueso.

El alma de lana de vidrio debe tener de 20 a 40 mm. de grueso.

Estos paneles tienen las posibilidades de empleo:

a) Recubriendo un muro para reforzar el aislamiento del muro, en cuyo caso el grueso del panel tendría del orden de 53 mm. de grueso y un peso de 15 Kg/m².

Ensayos efectuados con este tipo de panel en el Centro Técnico de la Construcción, de París, ha dado los siguientes resultados:

Un tabique de ladrillos de 7 cm.

de grueso con una masa de 70 Kg/m² presenta un índice de debilitamiento de:

- 28 dB para los sonidos graves.
- 29 dB para los sonidos medios.
- 43 dB para los sonidos agudos.

Es decir, una media de 32 dB.

Si se recubre este muro con el panel antes descrito se consigue:

- 39 dB para los sonidos graves (se ganan 11 dB).
- 54 dB para los sonidos medios (se ganan 25 dB).
- 69 dB para los sonidos agudos (se ganan 26 dB).

Es decir, una media de 51 dB (se han ganado 19 dB).

b) Como tabiques propiamente dichos, sin base de adosamiento. En este caso se pueden dar al alma gruesos de 40 mm. de lana de vidrio y adosar 2 paneles separados 14 mm. entre ellos. Su masa sería de 30 Kg/m², el espesor 120 mm. y los índices de debilitamiento:

- 42 dB para los sonidos graves.
- 60 dB para los sonidos medios.

- 75 dB para los sonidos agudos.

Para sonidos cuya frecuencia sea inferior a 630 Hz este tabique da aislamientos similares a los de un muro de hormigón de 500 Kg/m² y 200 mm. de grueso; para frecuencias mayores de 800 Hz el aislamiento equivale al de un muro de hormigón de una masa de 1.500 Kg/m².

4.—PUESTA EN OBRA

Si el panel es para recubrimiento se fija por simple encolado sobre las paredes que se quiere reforzar el aislamiento acústico, si éstos presentan superficies en buen estado; si no es así, se hará un enrastrelado al cual se fijarán los paneles. La unión entre los paneles puede hacerse con perfiles en T. Sobre el recubrimiento se puede pintar, empapelar, barnizar, etc. (Fig. 5).

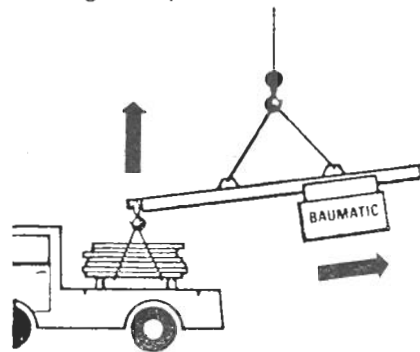
Si se trata de paneles que forman tabique, se consigue la estanqueidad en las zonas del suelo y techo con plásticos expandidos. Mediante unos listones de madera de 14 mm. se separan los dos paneles que forman el conjunto.

(Charpente-Menuiserie-Parquets)

SISTEMA DE MECANIZACION

La técnica de la mecanización se esfuerza en resolver todos los problemas de transporte y almacenamiento.

El aparato que se presenta tiene gran aplicación en la in-



roducción o retirada de cargas bajo cubiertas o en los pisos intermedios de un almacén. Es de construcción Suiza y se presenta en varios modelos que permiten combinar distintos pesos y profundidades de penetración.

El sistema trabaja de la siguiente forma:

Una ligera inclinación de la viga provoca automáticamente el desplazamiento del contrapeso hasta restablecer el equilibrio del sistema. El movimiento del contrapeso está producido por un motor eléctrico alimentado por un acumulador acoplado al carro móvil. El automatis-

mo del movimiento se consigue por medio de contactos de mercurio que cierran el circuito eléctrico del motor cuando se rompe el equilibrio horizontal de la viga.

