



ANÁLISIS DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA EN PANELES DE LANA MINERAL CON DIFERENTES DENSIDADES.

Penélope González de la Peña

Responsable Departamento Técnico URSA Ibérica Aislantes S.A.
penelope.gonzalez@ursa.com

Resumen

La absorción acústica en paneles de lana mineral es un parámetro relevante en diferentes aplicaciones en un edificio, cuando se busca un óptimo acondicionamiento acústico. El objeto del estudio es observar cual es el comportamiento de la absorción acústica de una lana mineral cuando modificamos la densidad de la misma, así como el espesor. Así mismo se estudiará la variabilidad existente en estos ensayos al comparar 4 ensayos de la misma densidad y espesor.

Palabras-clave: absorción acústica, lana mineral, alfa, densidad.

Abstract

The acoustical absorption in mineral wool panel is a relevant parameter in different building applications, where the acoustical treatment must be optimum. The object of this study is observe how the mineral wool behavior is with different densities and thickness. Likewise the study reflex the variability exists in absorption results with the comparison between test with the same density and thickness..

Keywords: acoustical absorption, mineral wool, alfa value, density.

PACS no 43.55.+p, 43.55.+p Nn

1 Introducción

Las lanas minerales son, gracias a su naturaleza filamentosa de estructura abierta, ordenada y elástica (consecuencia de las materias primas y sus procesos de fabricación, un material idóneo para los sistemas de absorción acústica. Las ondas sonoras que penetran en la lana, se amortiguan, haciendo que el sonido reverberado hacia el mismo local, sea menor.

Tradicionalmente, se ha asociado una mayor capacidad de absorción de la lana a parámetros como la densidad o el espesor de los mismos. En este estudio vamos a analizar 83 ensayos de absorción acústica con diferentes densidades y espesores, para estudiar si estos parámetros son relevantes y en que medida.

Así mismo, veremos las desviaciones que se pueden producir al analizar los ensayos de muestras de la misma densidad y el mismo espesor.

2 Lanas minerales estudiadas

Las lanas minerales que se han ensayado para este estudio son las siguientes:

Tabla 1. Lanas minerales en el estudio

Muestras	Revestimiento	Número de muestras	Densidad (kg/m ²)	Espesor (mm)
Lana Mineral 1	Sin revestimiento	4	18	30
		5	18	45
		4	18	65
		4	18	85
Lana Mineral 2	Sin revestimiento	4	22	30
		4	22	40
		4	22	50
		4	22	60
		4	22	75
		4	22	100
		4	22	100
Lana Mineral 3	Velo vidrio	5	25	40
		4	25	50
		4	25	60
		4	25	75
		4	25	80
		4	25	100
		4	25	120
Lana Mineral 4	Sin revestimiento	4	70	20
Lana Mineral 5	Velo vidrio	4	80	25
		5	80	40

La comparativa se realizará con lanas de diferente densidad pero con el mismo recubrimiento, por lo tanto, compararemos las lanas minerales 1, 2 y 4 y por otro lado las lanas minerales 3 y 5.

Los ensayos se han realizado en un laboratorio acreditado, realizándose la medición de la absorción acústica en cámara reverberante, según norma UNE EN ISO 354:2004. Los ensayos se han realizado sin cámara de aire (sin plenum).

El ensayo compara los tiempos de reverberación de la sala con la muestra de material y sin ella. La evaluación de los resultados y la clasificación se realiza según la norma UNE EN ISO 11654:1998.

La muestra ensayada se compone de diferentes paneles con su ancho, largo y espesor nominal, colocados directamente sobre el suelo de la sala reverberante. El perímetro de las muestras se sella mediante un marco perimetral reflectante de madera, de aproximadamente la misma altura que la muestra, con objeto de impedir el paso de la energía acústica por las caras laterales y que actúe solo la cara superior de la muestra.

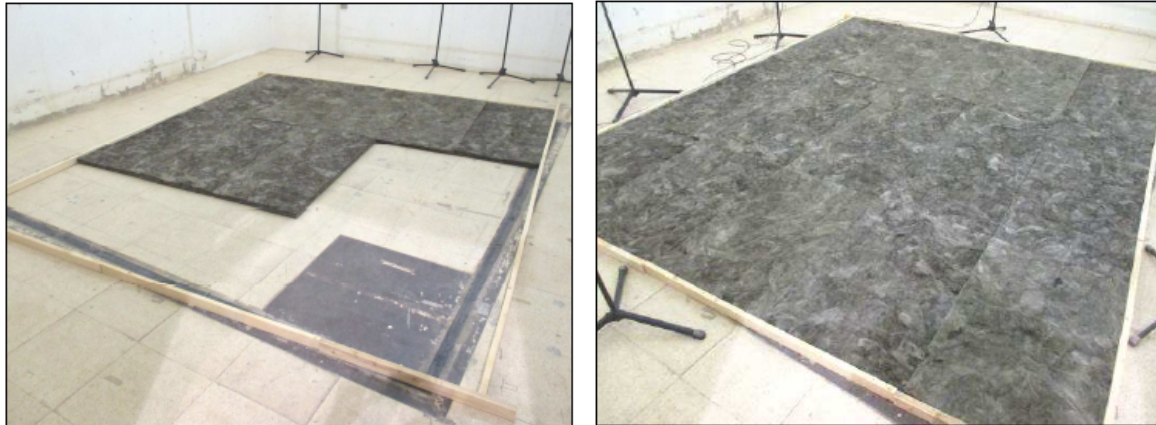


Figura 1 – Detalles del montaje de la muestra.



Figura 2 – Muestra preparada para realizar el ensayo.

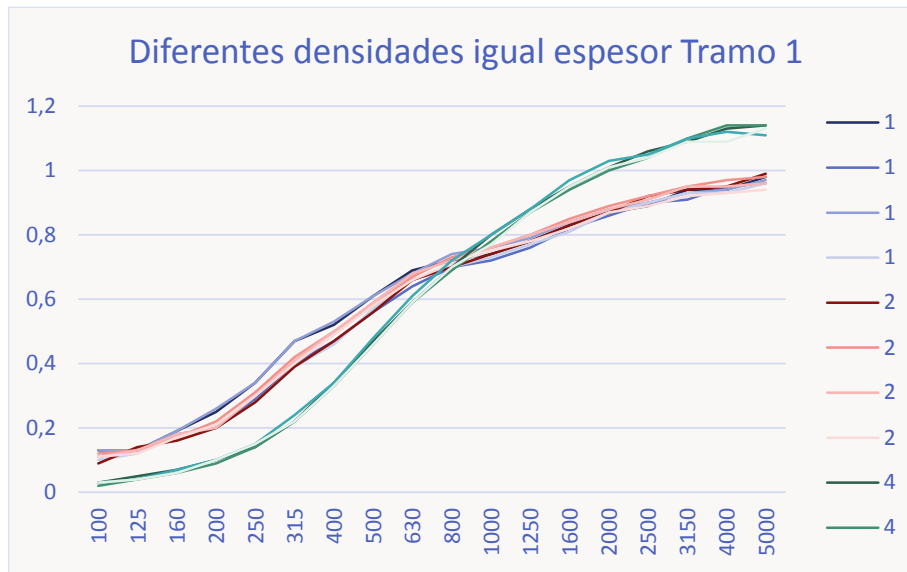
3 Comparativa densidad.

Lanas sin revestimiento.

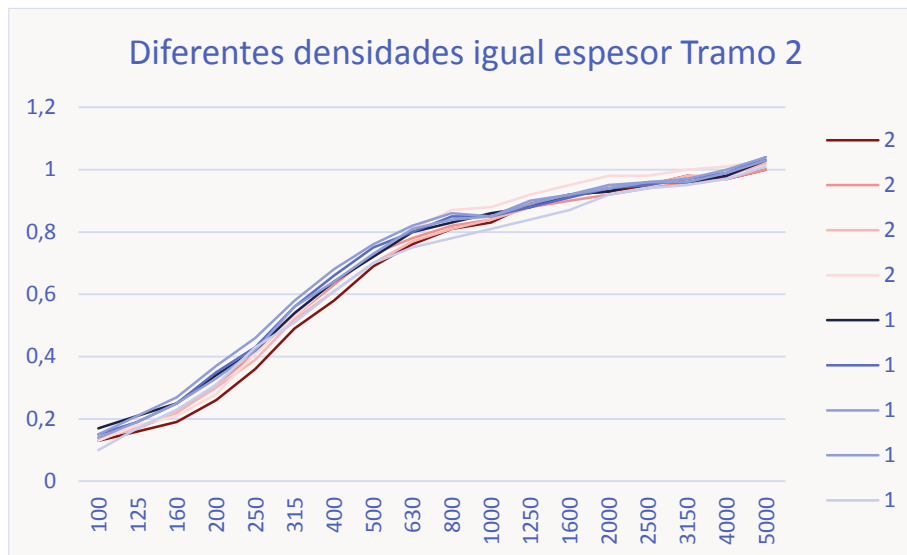
Vamos a comparar los resultados de los ensayos de las muestras 1, 2 y 4 (todas sin revestimiento) en los diferentes espesores existentes, los espesores se han cogido en los siguientes tramos:

- Tramo 1: espesores de 20 a 30 mm
- Tramo 2: espesores de 40 a 45 mm
- Tramo 3: espesores de 50 a 65 mm
- Tramo 4: espesores de 70 a 85 mm.

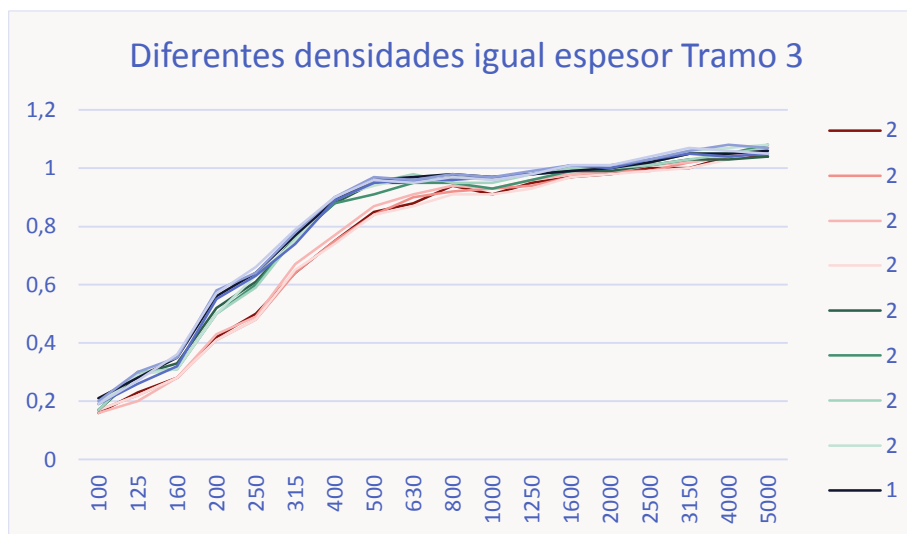
La muestra de 100 mm. de espesor no se ha utilizado en esta comparativa ya que en las lanas sin revestimiento solo existe este espesor en una densidad.



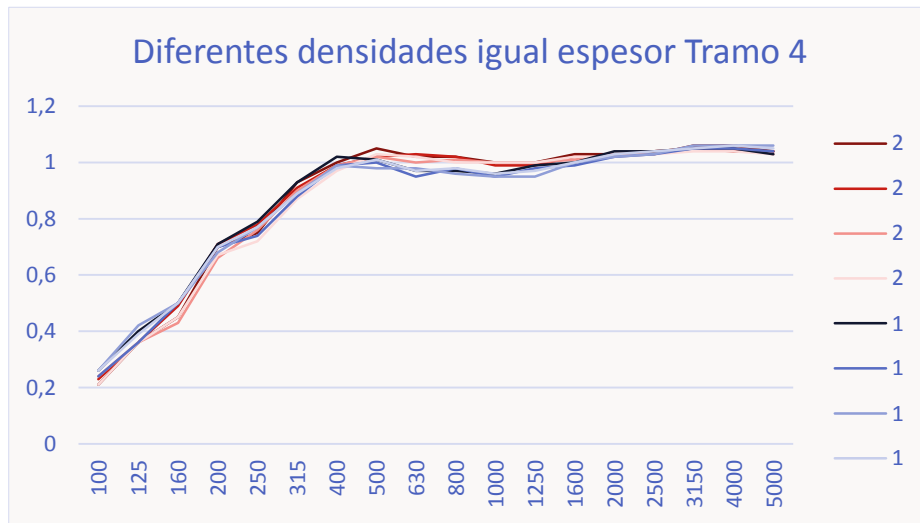
Se puede observar que en bajas densidades (lanas minerales 1 y 2, el comportamiento en bajas frecuencias hasta el punto de 800 hz es mejor que con densidades altas. Sin embargo en altas frecuencias funciona mejor la lana mineral de mayor densidad.



En este caso, la diferencia de densidad entre las dos lanas comparadas es muy pequeña, por ellos los resultados están mucho más agrupados, aún así, se observa que la lana mineral de menor densidad funciona mejor a bajas frecuencias que la que tiene mayor densidad



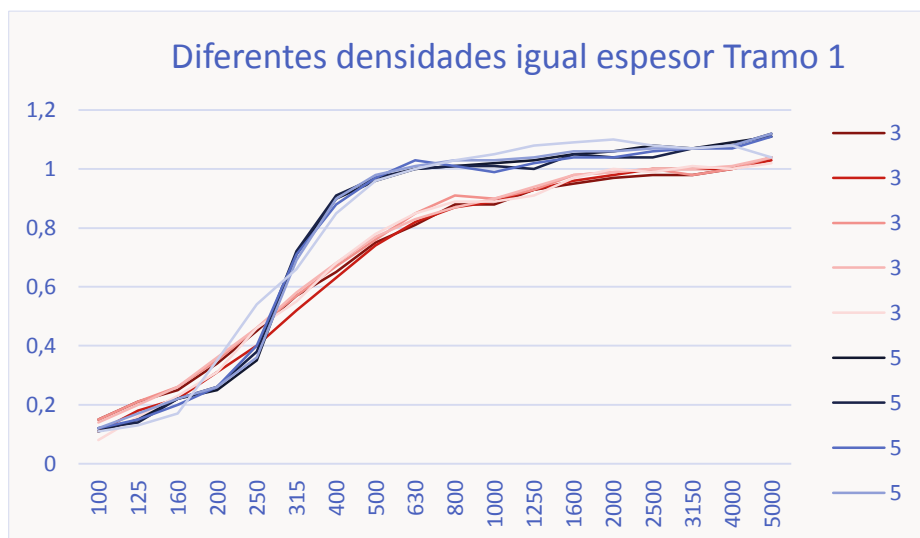
En el tramo 3 ocurre igual que con los anteriores, el comportamiento en bajas frecuencias es mejor con menor densidad en el material, igualándose en medias y altas frecuencias. El espesor también influye y cuanto menor espesor tiene la muestra menos absorción acústica en bajas frecuencias



En el tramo 4 observamos igual que en el resto de tramos que las bajas densidades se comportan mejor en bajas frecuencias, mientras que en medias se comportan mejor las lanas con algo más de densidad, igualándose en las altas frecuencias.

Lanas con revestimiento

En este caso vamos a comparar los resultados de los ensayos de las muestras 3 y 5 (todas con revestimiento en una de sus caras) en los diferentes espesores existentes, en este caso, cuando comparamos la densidad, solo hemos cogido una muestra de la lana mineral 3 y otra de la lana mineral 5 ambas de 40 mm. de espesor ya que en el resto de los casos solo existe una densidad de las muestras.



En este caso es donde las densidades tienen mayores diferencias, ya que estamos comparando una lana con densidad 25 kg/m³ y otra de 80 kg/m³. Se observa que la lana de menor densidad se comporta mejor en bajas frecuencias, mientras que la de mayor densidad se comporta mejor en medias y altas.

¿Que ocurre con los valores globales en todas las muestras tomadas?

Si analizamos los valores globales en cada uno de los tramos observamos que:

Tabla 2. Lanás sin revestimiento. Tramo 1

Lanas Minerales	α global
Lana Mineral 1	0,60
Lana Mineral 1	0,55
Lana Mineral 1	0,60
Lana Mineral 1	0,55
Lana Mineral 2	0,55
Lana Mineral 2	0,60
Lana Mineral 2	0,60
Lana Mineral 2	0,60
Lana Mineral 4	0,45
Lana Mineral 4	0,45
Lana Mineral 5	0,45
Lana Mineral 4	0,45

Tabla 3. Lanás sin revestimiento. Tramo 2

Lanas Minerales	α global
Lana Mineral 2	0,65
Lana Mineral 2	0,70
Lana Mineral 2	0,70
Lana Mineral 2	0,70
Lana Mineral 1	0,75
Lana Mineral 1	0,75
Lana Mineral 1	0,75
Lana Mineral 1	0,70

Tabla 4. Lanás sin revestimiento. Tramo 3

Lanas Minerales	α global
Lana Mineral 2	0,80
Lana Mineral 2	0,80
Lana Mineral 2	0,85
Lana Mineral 2	0,80
Lana Mineral 2	0,90
Lana Mineral 2	0,90
Lana Mineral 2	0,90
Lana Mineral 2	0,95
Lana Mineral 1	0,95
Lana Mineral 1	0,95
Lana Mineral 1	0,95
Lana Mineral 1	0,95

Tabla 5. Lanás sin revestimiento. Tramo 4

Lanas Minerales	α global
Lana Mineral 2	1
Lana Mineral 2	1
Lana Mineral 2	1
Lana Mineral 2	1
Lana Mineral 1	1
Lana Mineral 1	1
Lana Mineral 1	1
Lana Mineral 1	1

Tabla 6. Lana Mineral con revestimiento

Lanas Minerales	α global
Lana Mineral 3	0,75
Lana Mineral 3	0,70
Lana Mineral 3	0,75
Lana Mineral 3	0,75
Lana Mineral 3	0,75
Lana Mineral 5	0,75
Lana Mineral 5	0,75
Lana Mineral 5	0,75
Lana Mineral 5	0,75
Lana Mineral 5	0,80

Conclusiones de la comparativa entre las diferentes densidades en relación a su coeficiente de absorción acústica.

Podemos observar que los valores globales de alfa no son un parámetro a tener en cuenta cuando realizamos un estudio de acondicionamiento acústico, ya que no nos dan toda la información necesaria para realizar un correcto cálculo. Así mismo, no sirve tampoco para tomar decisiones entre diferentes materiales a colocar, ya que con iguales valores de alfa global tenemos diferentes comportamientos absorbentes, como ocurre en el caso por ejemplo de los valores de lana mineral con revestimiento en los que el valor global sería de 0,75 en ambos materiales pero, si nos fijamos en las curvas del ensayo, el comportamiento absorbente es distinto.

Por tanto, necesitaremos saber como va a ser la fuente sonora a la que va a tener que dar respuesta el material, y en base a su componente (mayores bajas frecuencias, mayores en altas frecuencias...) elegir el material óptimo que nos asegure un correcto funcionamiento.

En cuanto a la densidad, vemos que no es un parámetro relevante para la elección del material absorbente, ya que existen valores globales iguales para diferentes valores de densidades.

El comportamiento en la curva de frecuencias si es diferente, observándose que los materiales con densidades menores se comportan mejor en bajas frecuencias y aquellos que tienen densidad mayor tienen un comportamiento mejor en medias-altas.

4 Comparativa espesor.

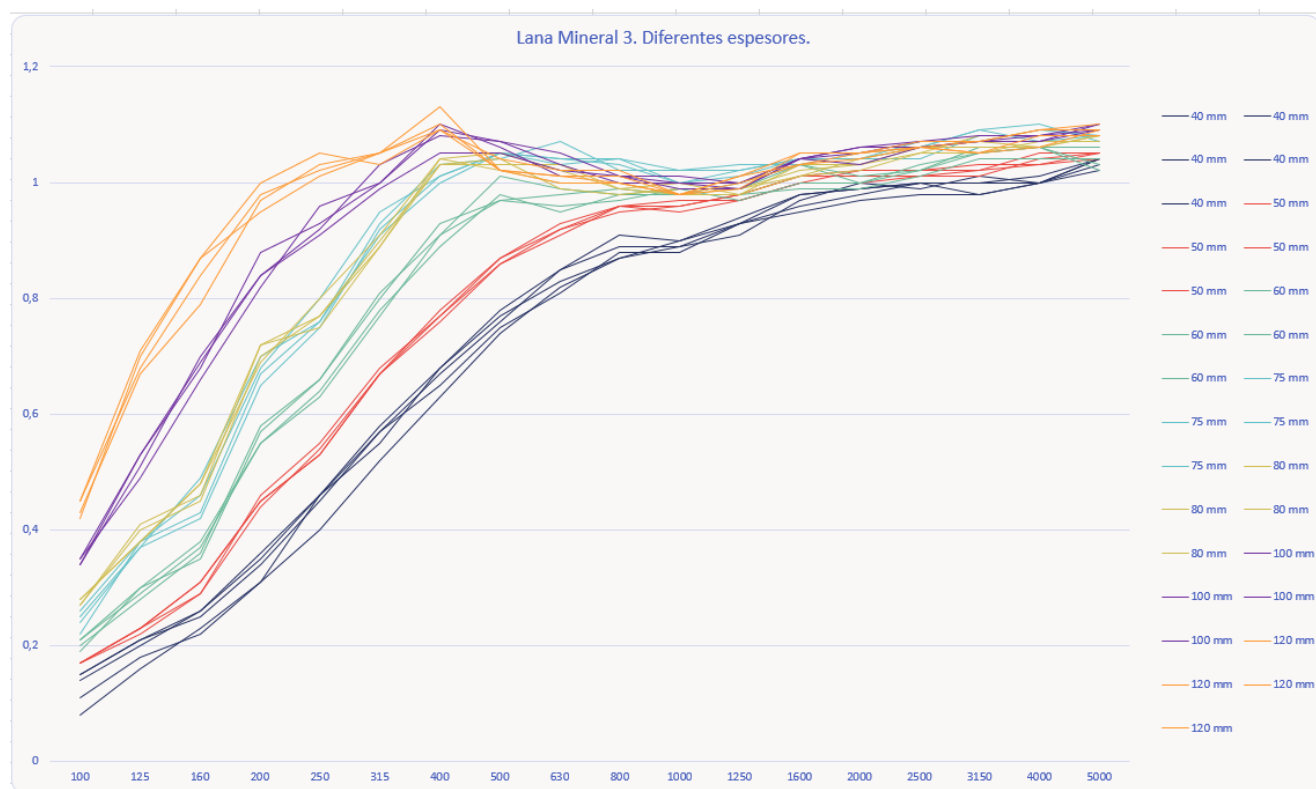
Para realizar esta comparativa, vamos a tomar uno solo de los materiales ensayados, la Lana Mineral 3 que es la que tiene mayor rango de espesores ensayados.

El material es una lana mineral con un revestimiento de velo de vidrio.

Figura 3. Lana Mineral con revestimiento velo de vidrio



Los resultados de la comparativa son los siguientes:



El valor global de cada uno de los ensayos es el siguiente:

Tabla 7. Valores alfa global en cada uno de los espesores.

Esesor	α global
40 mm	0,75
40 mm	0,70
40 mm	0,75
40 mm	0,75
40 mm	0,75
50 mm	0,85
50 mm	0,85
50 mm	0,85
50 mm	0,85
50 mm	0,85
60 mm	0,95
60 mm	0,95
60 mm	0,95
60 mm	0,95
60 mm	0,95
75 mm	1,00
75 mm	1,00
75 mm	1,00
75 mm	1,00

Esesor	α global
80 mm	1,00
80 mm	1,00
80 mm	1,00
80 mm	1,00
100 mm	1,00
100 mm	1,00
100 mm	1,00
100 mm	1,00
100 mm	1,00
120 mm	1,00
120 mm	1,00
120 mm	1,00
120 mm	1,00



Conclusiones de la comparativa entre los diferentes espesores en relación a su coeficiente de absorción acústica.

Según podemos ver en el gráfico, en bajas frecuencias si es muy clara la relación entre el espesor del producto y su absorción acústica, dándose los valores más altos conforme incrementamos el espesor del material.

Sin embargo, a partir de medias frecuencias podemos observar que si quitamos el material de menor espesor (40 mm) que sigue estando por debajo del resto de valores, los demás se agrupan y ahí la relación entre espesor y absorción acústica no es tan clara, reflejándose valores más altos en uno de los ensayos de 75 mm en varias de las frecuencias medias – altas.

En cuanto a los valores globales, vemos que a partir de 75 mm. se consigue llegar al 100 % de energía absorbida frente a energía incidente, manteniéndose en el resto de espesores mayores este valor.

Por tanto, no siempre el incrementar espesores para conseguir mejores absorciones acústicas está justificado, ya que, al igual que ocurría con el parámetro de la densidad, dependiendo de la fuente sonora que tengamos en el recinto y de las necesidades de absorción, deberemos recurrir a unos materiales u otros.