

## MEDICIÓN DE ABSORCIÓN SONORA EN CÁMARA REVERBERANTE

PROTOCOLO N° 63.060/12

INTERESADO: SAINT GOBAIN ARGENTINA - DIVISIÓN ISOVER

Bouchard y Enz

(1836) Llavallol - Buenos Aires Argentina

MATERIAL ENSAYADO: Filtros de lana de vidrio

FECHA DE REALIZACIÓN: 11/10/2012

### 1. OBJETIVO


Medición del coeficiente de absorción sonora en cámara reverberante para incidencia aleatoria del sonido.

### 2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Se ensayaron muestras de fieltro liviano de lana de vidrio hidrorrepelente, revestido en una de sus caras con un complejo de foil de aluminio, hilos de vidrio y papel Kraft, de 3 espesores diferentes <sup>(1)</sup>:

- Muestra 1: fieltro liviano de lana de vidrio de 80 mm de espesor, denominado por el interesado Filtro tensado ALU HR ISOVER 80 mm.
- Muestra 2: fieltro liviano de lana de vidrio de 100 mm de espesor, denominado por el interesado Filtro tensado ALU HR ISOVER 100 mm.
- Muestra 3: fieltro liviano de lana de vidrio de 160 mm de espesor, denominado por el interesado Filtro tensado ALU HR ISOVER 160 mm.

<sup>(1)</sup> Datos provistos por el interesado

  
ING. FEDERICO IASI  
Área Acústica  
LAL - CIC



  
ING. NILDA VECHIATTI  
A/C Área Acústica  
LAL - CIC

Página 1 de un total de 6 páginas

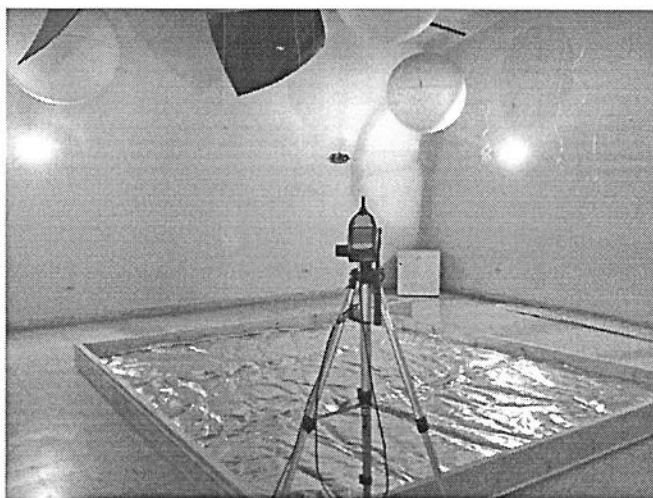
Los resultados consignados en este Protocolo corresponden únicamente a las muestras ensayadas.  
El LAL declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto de la información contenida en este documento.

CORRESPONDE PROTOCOLO N° 63.060/12

11/10/2012

En todos los casos, las muestras fueron ensayadas con el revestimiento de aluminio expuesto al sonido.

Las muestras ensayadas cubrían una superficie de  $10,8 \text{ m}^2$  [ $3,00 \text{ m} \times 3,60 \text{ m}$ ], y fueron encerradas con un marco reflejante del sonido en todo su contorno. Dicho marco fue considerado como parte de la cámara vacía (ver Fotografía 1).

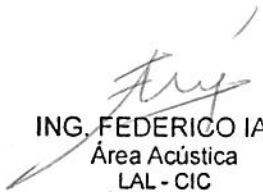


Fotografía 1: Detalle de montaje de ensayo

### 3. INSTALACIONES E INSTRUMENTAL UTILIZADOS

- a) Cámara reverberante del Laboratorio de Acústica y Luminotecnia de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires
- b) Analizador de espectros en tiempo real, marca Brüel & Kjaer, modelo 2250<sup>2</sup>, con su generador interno de ruido.
- c) Fuente acústica de referencia marca Brüel y Kjaer modelo 4231<sup>2</sup>
- d) Amplificador de audiofrecuencias, marca Pyramid, modelo PR-1000X
- e) Fuentes sonora omnidireccional tipo dodecaedro

<sup>2</sup> Instrumentos trazables con: Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)

  
ING. FEDERICO IASI  
Área Acústica  
LAL - CIC



  
ING. NILDA VECHIATTI  
A/C Área Acústica  
LAL - CIC

CORRESPONDE PROTOCOLO N° 63.060/12

11/10/2012

#### 4. METODOLOGÍA DE LAS MEDICIONES

Para calcular la absorción sonora, se midieron los tiempos de reverberación siguiendo el procedimiento de la Norma IRAM 4065/1995 "Acústica. Medición de absorción de sonido en sala reverberante", que se corresponde totalmente con la ISO 354 "Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room". La sala reverberante utilizada posee un volumen de 186 m<sup>3</sup>, una superficie interior de 208 m<sup>2</sup>, y cumple con los requisitos de estas normas.

Durante la medición se utilizaron 2 posiciones diferentes de las fuentes sonoras y 6 posiciones del micrófono, realizándose 3 registros por cada combinación fuente-micrófono, con lo cual, cada tiempo de reverberación fue el resultado del promedio de 36 caídas, siguiendo los recaudos expuestos en la norma antes citada.

Las muestras ensayadas estuvieron cerradas en todo su contorno con una estructura reflejante del sonido, hecha con tirantes de madera, cuya finalidad fue la de minimizar el efecto de la absorción lateral de los paneles. Los tiempos de reverberación para el cálculo del área equivalente de absorción sonora de la cámara sin muestra se midieron con la estructura mencionada dentro de la cámara.

Se calculó el coeficiente de absorción sonora  $\alpha$ , en Sabines/m<sup>2</sup>, para las bandas de tercios de octava comprendidas entre 100 y 5000 Hz. Además, se calcularon el valor del Noise Reduction Coefficient (NRC), y el valor del Sound Absorption Average (SAA), de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM C423-02a "Standard test method for sound absorption and sound absorption coefficients by the reverberation room method":

- Noise Reduction Coefficient (NRC): obtenido como el promedio de los coeficientes de absorción sonora de las bandas de tercios de octavas centradas en 250, 500, 1000 y 2000 Hz, redondeado al múltiplo más próximo de 0,05
- Sound Absorption Average (SAA): obtenido como el promedio de los coeficientes de absorción sonora de las bandas de tercios de octava comprendidas entre 200 y 2500 Hz, redondeado al múltiplo más próximo de 0,01

Se constató que la temperatura y la humedad permanecieron constantes durante el ensayo.

#### 5. RESULTADOS OBTENIDOS

En la Tabla 1 y en los Gráficos 1 a 3 se presentan, en función de la frecuencia, los valores calculados del coeficiente de absorción sonora de las muestras 1 a 3, respectivamente. Al final de la Tabla 1 se expresan los números únicos calculados NRC y SAA, de acuerdo con lo especificado en la ASTM C 423-02a.

En el Gráfico 4 se muestran comparativamente las tres curvas de coeficiente de absorción sonora obtenidas.

  
ING. FEDERICO IASI  
Área Acústica  
LAL - CIC



  
ING. NILDA VECHIATTI  
A/C Área Acústica  
LAL - CIC

Página 3 de un total de 6 páginas

Los resultados consignados en este Protocolo corresponden únicamente a las muestras ensayadas.  
El LAL declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto de la información contenida en este documento.

CORRESPONDE PROTOCOLO N° 63.060/12

11/10/2012

Tabla 1: Coeficiente de absorción sonora  $\alpha$  – Filtro tensado ALU ISOVER HR

Frecuencia [Hz]	Muestra 1 e = 80 mm		Muestra 2 e = 100 mm		Muestra 3 e = 160 mm	
	Coeficiente de absorción $\alpha$	Incertidumbre Expandida 95% $\pm U(\alpha)$	Coeficiente de absorción $\alpha$	Incertidumbre Expandida 95% $\pm U(\alpha)$	Coeficiente de absorción $\alpha$	Incertidumbre Expandida 95% $\pm U(\alpha)$
100	0,33	0,10	0,38	0,11	0,51	0,14
125	0,39	0,09	0,45	0,11	0,75	0,18
160	0,35	0,08	0,51	0,11	0,85	0,18
200	0,56	0,12	0,68	0,14	0,94	0,20
250	0,75	0,13	0,87	0,16	1,07	0,20
315	0,80	0,12	0,85	0,13	0,89	0,14
400	0,87	0,12	0,93	0,13	0,95	0,14
500	0,90	0,13	0,84	0,12	0,87	0,12
630	0,84	0,11	0,75	0,10	0,89	0,12
800	0,78	0,09	0,72	0,09	0,91	0,11
1000	0,71	0,08	0,64	0,07	0,91	0,10
1250	0,64	0,06	0,55	0,06	0,83	0,08
1600	0,58	0,06	0,53	0,05	0,71	0,07
2000	0,55	0,05	0,48	0,05	0,61	0,06
2500	0,51	0,05	0,42	0,05	0,55	0,05
3150	0,41	0,05	0,33	0,05	0,44	0,05
4000	0,35	0,05	0,27	0,05	0,37	0,05
5000	0,28	0,06	0,20	0,06	0,29	0,06
NRC	0,75	---	0,70	---	0,85	---
SAA	0,71	---	0,69	---	0,84	---

Nota: La incertidumbre de medición está expresada como la incertidumbre expandida basada en la incertidumbre estándar combinada, multiplicada por un factor de seguridad de 2, suministrando un límite de confianza del 95%

ING. FEDERICO IASI  
Área Acústica  
LAL - CIC



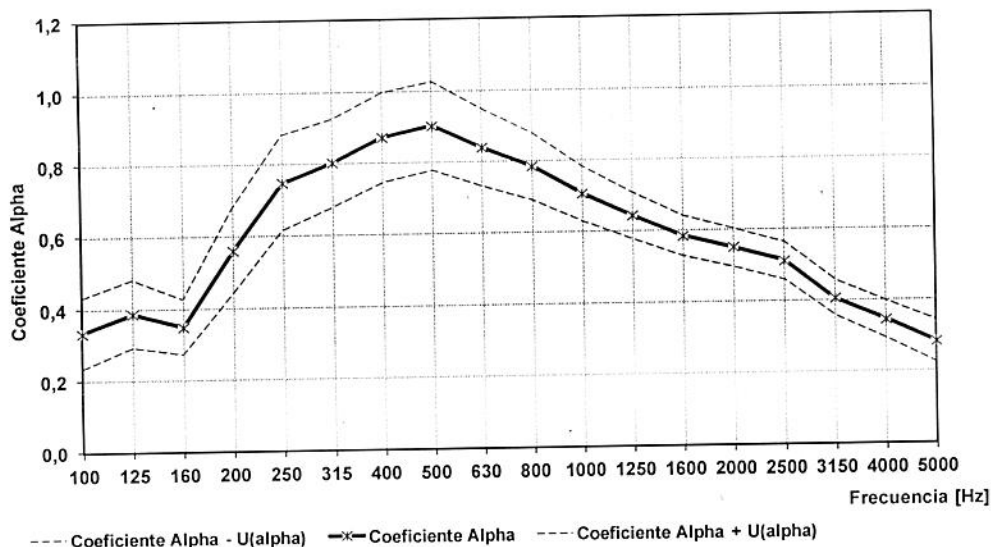
ING. NILDA VECHIATTI  
A/C Área Acústica  
LAL - CIC

Página 4 de un total de 6 páginas

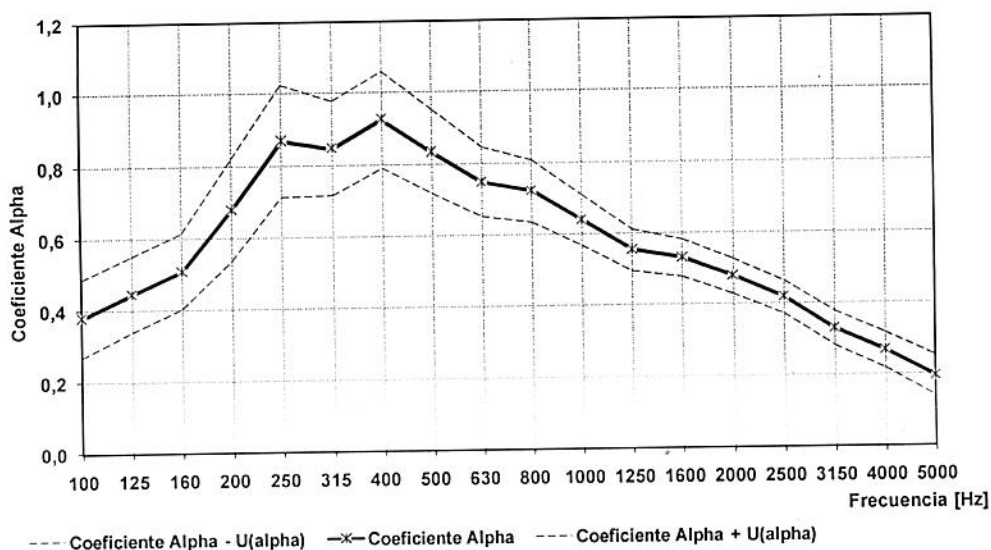
Los resultados consignados en este Protocolo corresponden únicamente a las muestras ensayadas.  
El LAL declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto de la información contenida en este documento.

CORRESPONDE PROTOCOLO Nº 63.060/12

11/10/2012



**Gráfico 1: Coeficiente  $\alpha$  - Filtro Tensado ALU ISOVER HR de 80 mm**



**Gráfico 2: Coeficiente  $\alpha$  - Filtro Tensado ALU ISOVER HR de 100 mm**

ING. FEDERICO IASI  
Área Acústica  
LAL - CIC



ING. NILDA VECHIATTI  
A/C Área Acústica  
LAL - CIC

Página 5 de un total de 6 páginas

Los resultados consignados en este Protocolo corresponden únicamente a las muestras ensayadas.  
El LAL declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto de la información contenida en este documento.



CORRESPONDE PROTOCOLO N° 63.060/12

11/10/2012

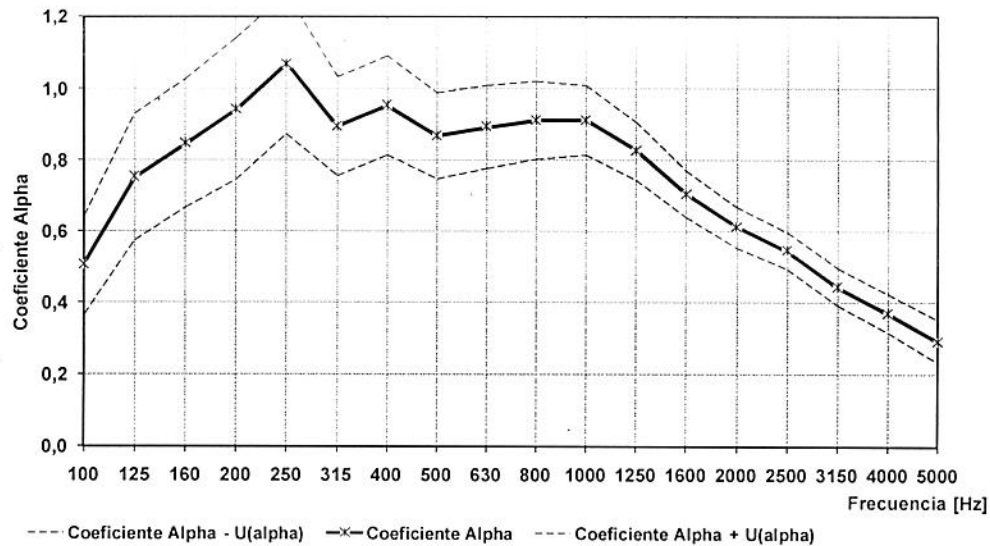


Gráfico 2: Coeficiente  $\alpha$  - Filtro Tensado ALU ISOVER HR de 160 mm

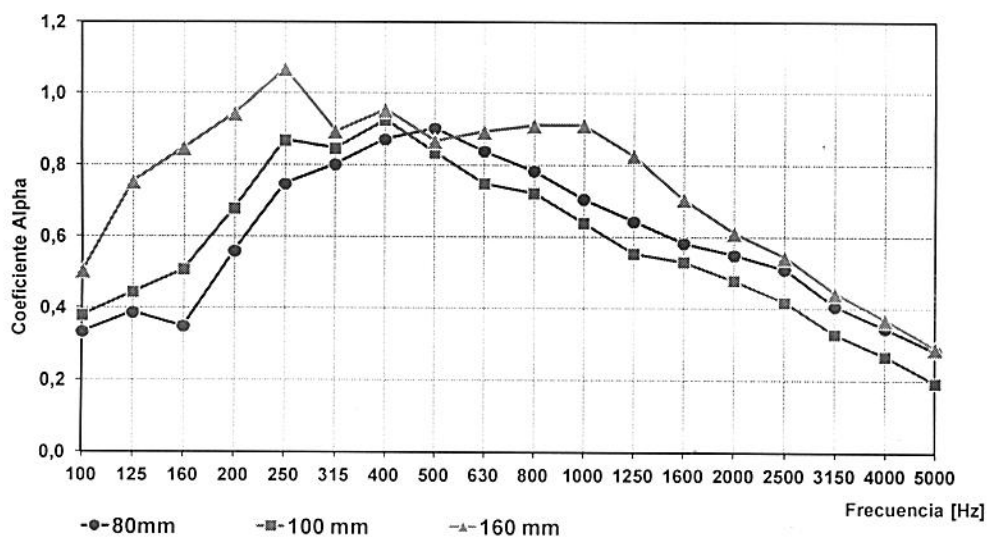


Gráfico 4: Coeficiente  $\alpha$  - Comparativo de los 3 espesores

ING. FEDERICO IASI  
Área Acústica  
LAL - CIC



ING. NILDA VECHIATTI  
A/C Área Acústica  
LAL - CIC

Página 6 de un total de 6 páginas

Los resultados consignados en este Protocolo corresponden únicamente a las muestras ensayadas.  
El LAL declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto de la información contenida en este documento.