



INGURUMENA, LURRALDE PLANGINTZA
ETA ETXEBIZITZA SAILA
Etxebizitza eta Arkitektura Zuzendaritza
Eraikuntzaren Kalitate Kontrolerako Laborategia

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA
Dirección de Vivienda y Arquitectura
Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación

Informe de Ensayo N° B2018-LACUS-IN-19

Medidas de absorción acústica en laboratorio

AKUSTIKA ARLOA kudeatzailea:
ÁREA DE ACÚSTICA gestionada por:



MUESTRA DE ENSAYO: Producto Ref *TRICAPA ISINAC NEGRO A0*.

SOLICITANTE: ISINAC ACOUSTIC WORLD, S.L.
Calle López de Neira 3, 3º - Oficina 301
36203 VIGO

NORMA APLICADA: UNE-EN ISO 354:2004. Medición de la absorción acústica en una cámara reverberante".

Responsable Técnico

La titularidad técnica de la acreditación ENAC N°4/LE456 corresponde a la Fundación Tecnalia Research & Innovation, así como las firmas técnicas de este informe. El ensayo se ha realizado por personal de TECNALIA (Área Industry Lab_services).

Las instalaciones en las que se ejecutan los ensayos bajo acreditación ENAC N°4/LE456 pertenecen al Área de Acústica del Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación del Gobierno Vasco, sito en la calle Agirrelanda, N° 10, 01013 VITORIA-GASTEIZ.(España).

TECNALIA es Organismo Notificado NB 1292 según Reglamento (EU) No 305/2011 - Construction Products Regulation (CPR) para los ensayos acústicos especificados.

EL PRESENTE INFORME CONSTA DE:

N° total de páginas: 7



El presente documento concierne única y exclusivamente a la(s) muestra(s) sometida(s) a ensayo y al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Queda terminantemente prohibida la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa por escrito de TECNALIA.

El objeto de ensayo ha sido sometido a las pruebas requeridas por el solicitante, aplicando los procedimientos especificados para la normativa usada.

Los resultados de ensayo se recogen en las páginas interiores. La incertidumbre de medida está a disposición del solicitante.



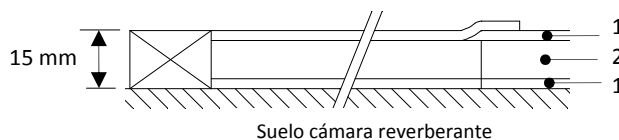
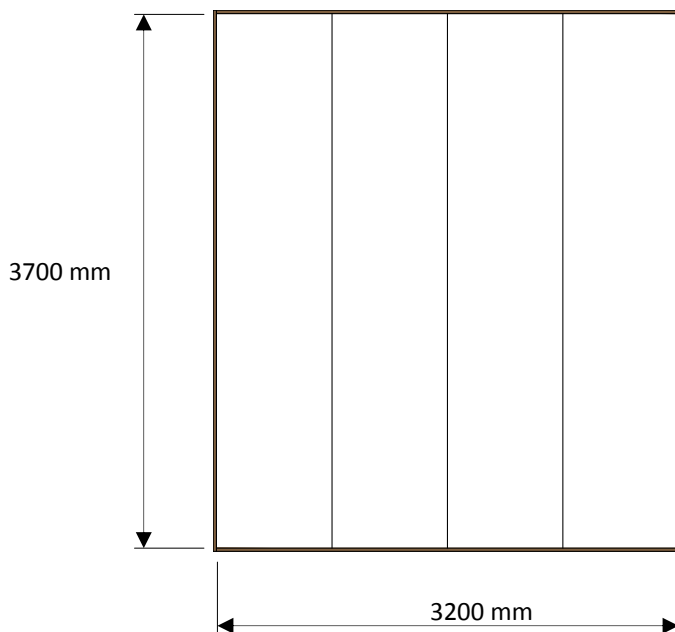
1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Muestra formada por producto Ref *TRICAPA ISINAC NEGRO A0*, de *ISINAC ACOUSTIC WORLD, S.L.*



1. Tejido No Tejido en base carbono (2,5-3 mm espesor y 200 gr/m²)
2. Tejido No Tejido de fibra de poliéster 100% (10 mm espesor y 355 gr/m²)

Disposición de ensayo:



Espesor aprox. medido muestra: 15 mm

Gramaje medido aprox.: 740 gr/m²

Solape de 10 mm entre tramos, de Tejido No Tejido expuesto a sonido

Croquis de muestra ensayada (B2018-19-M530)



Fotos de montaje de muestra

La muestra se ha colocado sobre el suelo de la cámara de ensayo, con la cara con solapes expuesta al sonido. Se ha colocado cerco perimetral de madera de 15x21 mm y se han sellado juntas muestra-cerco y cerco-suelo con cinta adhesiva.

Material seleccionado y entregado por: Solicitante.

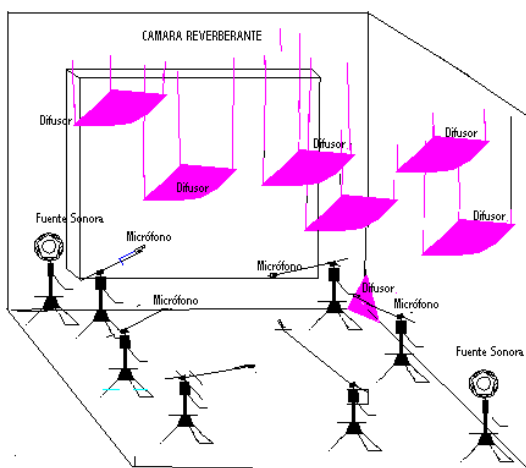
Montaje realizado por: Tecnalía.

Fecha de finalización de montaje: 28 de junio de 2018.



2. RECINTOS DE ENSAYO

El ensayo se ha realizado en la cámara reverberante. Dicha cámara es un paralelepípedo regular de 7x6x5 m y un área total de sus superficies (paredes, suelo y techo) de 211,8 m². La difusividad del campo sonoro en la cámara se consigue mediante veinte difusores (entre 0,8 m² y 1 m²) suspendidos del techo de la cámara y ocho difusores de esquina. La cámara cumple las especificaciones de la norma UNE-EN ISO 354:2004.



Esquema de la cámara reverberante

3. EQUIPOS Y CONDICIONES DE ENSAYO

	Cámara reverberante
Micrófono	B&K 4943; Nº serie 2534064
Preamplificador	B&K 2669; Nº serie 1948764
Fuente sonora	B&K 4296; Nº serie 2071428

	Sala de Control
Analizador	Brüel & Kjær 2144; Nº serie 1893979
Amplificador	LAB Gruppen; LAB 300; Nº serie 970-967
Ecuilizador	Sony, SRP-E100; Nº serie 400238
Calibrador	Brüel & Kjær 4231; Nº serie 2061476
Medidor de condiciones atmosféricas	Ahlborn Almemo 2590-3S; Nº serie H09121017

Incertidumbre de medición de condiciones atmosféricas:	
Temperatura del aire	±0,5°C
Humedad del aire	±5%
Presión atmosférica	2 mbar



4. PROCESO DE MEDIDA Y EVALUACIÓN

El coeficiente de absorción sonora (α_s) para cada banda de tercio de octava entre 100 Hz y 5 kHz se determina según la norma UNE-EN ISO 354:2004 mediante la fórmula siguiente:

$$\alpha_s = A_T/S \quad \text{donde,}$$

A_T : Área de absorción sonora equivalente de la muestra, en metros cuadrados.

S : Área de la muestra de ensayo, en metros cuadrados.

El área de absorción sonora equivalente de la muestra se calcula según la fórmula:

$$A_T = 55,3 \cdot V \cdot \left(\frac{1}{c_2 \cdot T_2} - \frac{1}{c_1 \cdot T_1} \right) - 4 \cdot V(m_2 - m_1) \quad \text{donde,}$$

V : Volumen de la cámara reverberante vacía, en metros cúbicos.

c_1 : Velocidad de propagación del sonido en el aire en cámara reverberante vacía, en metros por segundo.

c_2 : Velocidad de propagación del sonido en el aire en cámara reverberante con muestra, en metros por segundo.

T_1 : Tiempo de reverberación de la cámara reverberante vacía, en segundos.

T_2 : Tiempo de reverberación de la cámara reverberante con la muestra instalada, en segundos.

m_1, m_2 : Coeficientes de atenuación sonora, en metros recíprocos, calculados según ISO 9613-1, empleando las condiciones climáticas de la cámara reverberante.

Las medidas de los tiempos de reverberación se han realizado emitiendo ruido rosa ecualizado a través de 2 posiciones de fuente sonora omnidireccional y seis posiciones fijas de micrófono. Para cada posición de micrófono y de fuente se ha obtenido el tiempo de reverberación como promediado de 5 curvas de caída en cada banda de tercio de octava desde 100 Hz a 5 kHz.

Las medidas del tiempo de reverberación de la cámara vacía y de la cámara con la muestra instalada se han hecho consecutivamente.



Antes y después de la realización del ensayo, se ha verificado la cadena de medida.

Se han seguido las pautas indicadas en los procedimientos internos aplicables:

- PE.MC-AA-63-E: "Procedimiento para la determinación de la absorción acústica en cámara reverberante según norma UNE-EN ISO 354".
- PE.MC-AA-06-M: "Procedimiento para la gestión de muestras de ensayos acústicos en laboratorio".

5. RESULTADOS

Se presentan los siguientes resultados para la muestra bajo ensayo:

- Tiempos de reverberación medidos en la sala reverberante sin muestra (T_1) y con muestra (T_2).
- Coeficiente de absorción sonora, α_s , en bandas de frecuencias de tercio de octava entre 100 y 5000 Hz, en tabla y gráfica.
- Los siguientes parámetros, calculados según la norma UNE-EN ISO 11654:1998, a partir del coeficiente de absorción α_s en bandas de frecuencia:
 - Coeficiente de absorción sonora práctico, α_{pi} , en bandas de frecuencias de octava entre 125 y 4000 Hz.
 - Coeficiente de absorción sonora ponderado, α_w , y clasificación correspondiente. La incertidumbre asociada al índice global α_w es de $U=\pm 0,05\text{dB}$, que corresponde a la incertidumbre expandida con factor de cobertura de $k\approx 2$.
 - Indicadores de forma: L.M.H.



Absorción Acústica según UNE-EN ISO 354:2004 Medidas en Laboratorio

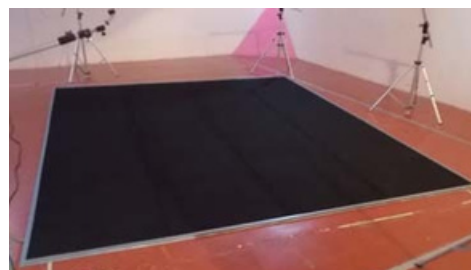
Solicitante: ISINAC ACOUSTIC WORLD, S.L.

Nº Resultado: B2018-19-M530

Fecha Ensayo: 28/06/2018

Muestra: FV450 + Px500.

Configuración: Montaje tipo A según Anexo B de UNE-EN ISO 354:2004.



Área, S, ensayo: 11,84 m² Volumen sala reverberante: 209,6 m³

t1 : 21,4 °C

HR₁: 65 %

P1: 957 mbar

t2 : 21,5 °C

HR₂ : 62 %

P2: 955 mbar

1. Sala Vacía.

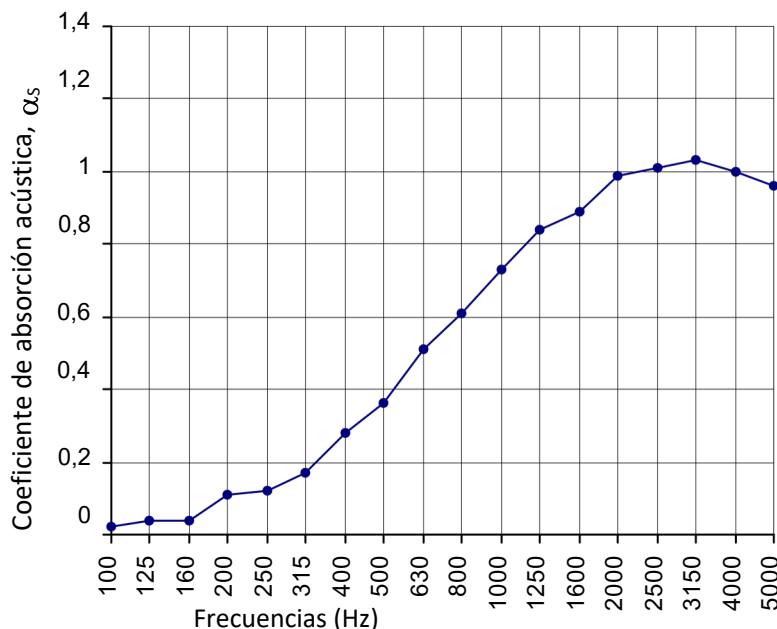
2. Muestra en la Sala.



Suelo cámara reverberante

1. Tejido No Tejido en base carbono (5mm espesor y 500gr/m²)
2. Tejido No Tejido de fibra de vidrio 100% (5mm espesor y 450gr/m²)

f (Hz)	T1	T2	α_s	α_p
100	9,25	8,76	0,02	0,05
125	8,37	7,48	0,04	
160	8,97	7,86	0,04	
200	9,76	7,08	0,11	0,15
250	9,63	6,82	0,12	
315	8,94	5,85	0,17	
400	8,90	4,76	0,28	0,40
500	9,04	4,19	0,36	
630	8,76	3,41	0,51	
800	8,30	2,98	0,61	0,75
1000	7,82	2,60	0,73	
1250	7,02	2,28	0,84	
1600	6,35	2,13	0,89	0,95
2000	5,56	1,90	0,99	
2500	4,76	1,77	1,01	
3150	3,92	1,62	1,03	1,00
4000	3,17	1,49	1,00	
5000	2,44	1,33	0,96	



Evaluación según UNE-EN ISO 11654:1998

Coefficiente de absorción sonora ponderado:

$$\alpha_w = 0,40 \text{ (MH)}$$

Clasificación:

D

Evaluación basada en medidas de laboratorio mediante método de ingeniería.

