



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 Nº B2017-LACUS-IN-30 I

Medidas de absorción acústica en laboratorio

AKUSTIKA ARLOA kudeatzailea:
ÁREA DE ACÚSTICA gestionada por:



MUESTRA DE ENSAYO: Configuración de paneles *ISINAC FT PANEL*

SOLICITANTE: **ISINAC Absorción Acústica**
Calle López de Neira 3, 3º, oficina 301.
36203 VIGO (Pontevedra)

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 Nº4/LE456 corresponde a la Fundación Tecnalia Research & Innovation, así como las firmas técnicas de este informe.

Las instalaciones en las que se ejecutan los ensayos bajo acreditación ENAC Nº4/LE456 pertenecen al Área de Acústica del Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación del Gobierno Vasco.

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:

Nº total de páginas: 8 (+ 1 Anexo).

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 los ensayos se recogen en las páginas interiores. La incertidumbre de las medidas está a disposición del solicitante.



ÍNDICE

1.- OBJETO	3
2.- LUGAR DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA Y EJECUCIÓN DEL ENSAYO	3
3.- NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO UTILIZADOS.....	3
4.- DISPOSICIÓN DE MEDIDA	3
4.1.- Descripción de la muestra	3
4.2.- Recintos de Ensayo.....	6
4.3.- Equipos	6
5.- PROCESO DE MEDIDA Y EVALUACIÓN	7
6.- RESULTADOS.....	8

ANEXO Resultados de ensayo



1.- **OBJETO**

En el presente informe se recogen los resultados del ensayo de absorción acústica, según norma UNE-EN ISO 354:2004, de una muestra de paneles de *ISINAC Absorción Acústica*.

2.- **LUGAR DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA Y EJECUCIÓN DE ENSAYO**

El montaje de la muestra se ha llevado a cabo en el Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación del Gobierno Vasco, sito en la calle Agirrelanda, Nº 10, 01013 de Vitoria - Gasteiz.

El ensayo se ha realizado en la cámara reverberante del Área de Acústica de dicho laboratorio por personal de *TECNALIA* (Área Construcción - División Servicios Tecnológicos).

Los paneles empleados para el montaje de la muestra han sido seleccionados y entregados por el solicitante del ensayo. La colocación de la muestra en la cámara de ensayo ha sido realizada por personal de *TECNALIA* el 14 de junio de 2017.

3.- **NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO UTILIZADOS**

- UNE-EN ISO 354:2004: "Medición de la absorción acústica en una cámara reverberante".
- UNE-EN ISO 11654:1998: "Absorbentes acústicos para su utilización en edificios. Evaluación de la absorción acústica".
- 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"

4.- **DISPOSICIÓN DE MEDIDA**

4.1.- **Descripción de la muestra**

La muestra bajo ensayo consiste en una configuración de paneles *ISINAC FT PANEL*.



Disposición de muestra ensayada:

Los paneles se han colocado sobre el suelo de la cámara de ensayo, con una separación de 40 mm entre los mismos, cubriendo una superficie de 11,53 m², según figura 1.

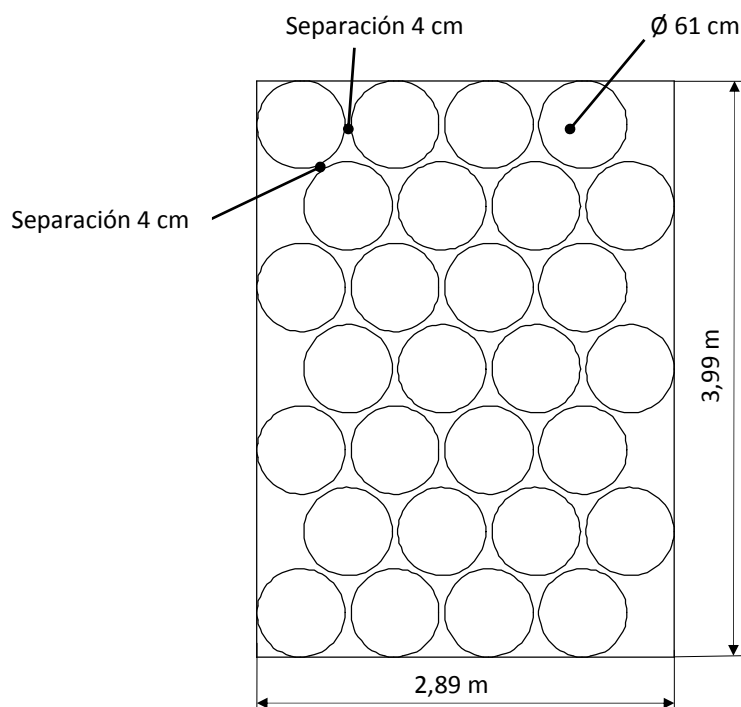


Figura 1: Disposición de muestra ensayada (B2017-30-M451)

Descripción de panel:

Panel
<i>Ref. ISINAC FT PANEL</i>
Material: espuma de resina de melanina de celda abierta
Dimensiones: $\varnothing 61 \text{ cm}$ y 40 mm de espesor
Densidad medida: 13 kg/m ³



Foto 1: Panel



Foto 2: Vista de muestra de ensayo en cámara reverberante



4.2.- Recintos de Ensayo

El ensayo de absorción acústica se ha realizado en la cámara reverberante. Dicha cámara es un paralelepípedo regular de 7 m x 6 m x 5 m y un área total de sus superficies (paredes, suelo y techo) de 211,8 m². La difusividad del campo sonoro en la cámara reverberante se consigue mediante veinte difusores (entre 0,8 m² y 1 m²) suspendidos del techo de la cámara y ocho difusores de esquina.

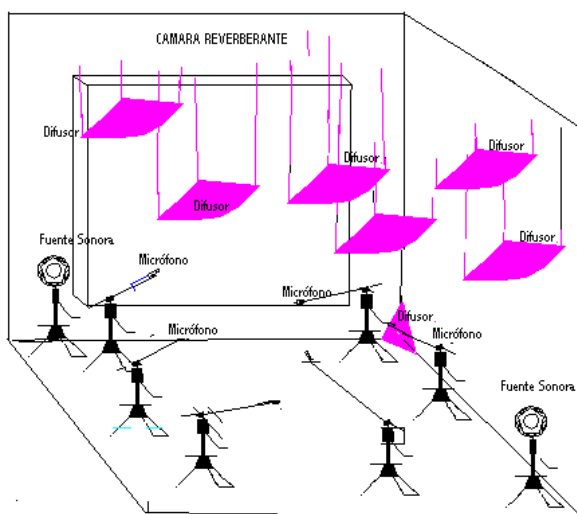


Figura 2: Esquema de la cámara reverberante

4.3.- Equipos

Cámara reverberante:

Micrófono 1 B&K 4943; Nº serie 2534064	Preamplificador 1 B&K 2669; Nº serie 1948764
Fuente Sonora B&K 4296; Nº serie 2071420	

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
Medidor de condiciones atmosféricas	Ahlborn Almemo 2590-3S; Nº serie H09121017
Calibrador	Brüel & Kjær 4231; Nº serie 2061477



5.- 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 mediante la fórmula siguiente:

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

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

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

El área de absorción 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 de ensayo, 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 dos fuentes sonoras omnidireccionales y empleando 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 procedido a la verificación de toda la cadena de medida.



6.- RESULTADOS

En el ANEXO se presentan para la muestra bajo ensayo:

- Los tiempos de reverberación medidos en la sala reverberante sin muestra (T_1) y con muestra (T_2).
- El 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, a partir del coeficiente de absorción α_s en bandas de frecuencia:

- El coeficiente de absorción sonora práctico, α_{pi} , en bandas de frecuencias de octava entre 125 y 4000 Hz.
- El coeficiente de absorción sonora ponderado, α_w .
- Indicadores de forma: L.M.H.



Medidas en laboratorio del Coeficiente de Absorción Acústica según UNE-EN ISO 354:2004

Solicitante: ISINAC Absorción Acústica.

Fecha de Ensayo: 14/06/2017

Muestra: Configuración de paneles *ISINAC FT PANEL*, colocados sobre el suelo de la cámara de ensayo, cubriendo una superficie de 11,53 m². Montaje tipo A. Ver detalles en informe.

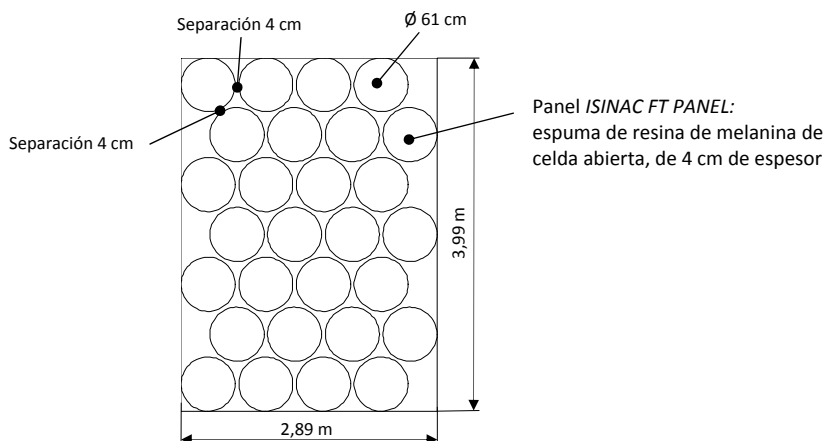
Volumen sala reverberante: 209,6 m³
Superficie sala reverberante: 211,8 m²

S_{muestra}: 11,53 m²

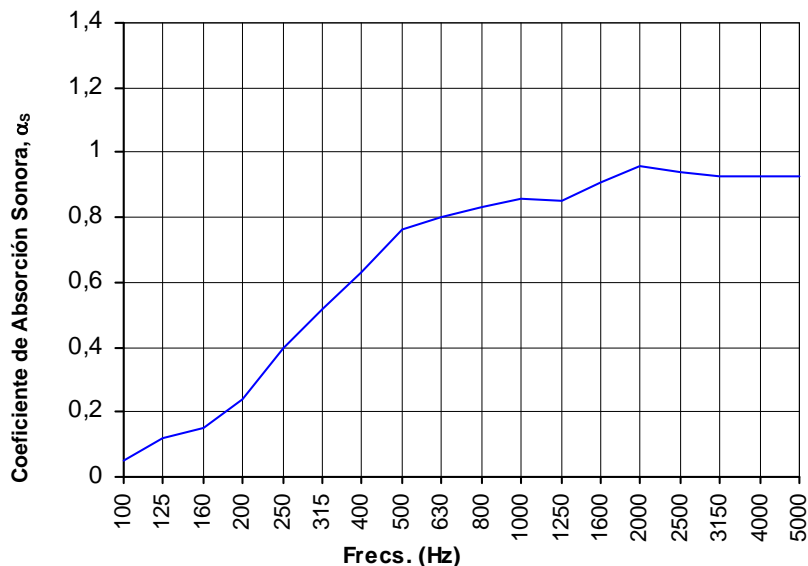
t₁: 21,0 °C
HR₁: 65 %
P₁: 955 mbar

t₂: 21,1 °C
HR₂: 68 %
P₂: 955 mbar

1. Sala Vacía.
2. Muestra en la Sala.



f (Hz)	T ₁	T ₂	α _s	α _p
100	8,58	7,55	0,05	0,10
125	8,95	6,60	0,12	
160	8,82	6,08	0,15	
200	9,58	5,38	0,24	0,40
250	9,69	4,18	0,40	
315	8,98	3,45	0,52	
400	8,70	3,02	0,63	0,75
500	8,94	2,68	0,76	
630	8,62	2,56	0,80	
800	8,25	2,47	0,83	0,85
1000	7,73	2,36	0,86	
1250	7,04	2,31	0,85	
1600	6,38	2,14	0,91	0,95
2000	5,54	1,97	0,96	
2500	4,75	1,88	0,94	
3150	3,91	1,75	0,93	0,95
4000	3,18	1,59	0,93	
5000	2,45	1,39	0,93	



Evaluación según UNE-EN ISO 11654:1998

Coeficiente de absorción sonora ponderado: α_w = 0,70 (H)

Evaluación basada en medidas de laboratorio mediante método de ingeniería.



Nº de resultado: B2017-30-M451

Área de Acústica gestionada por

