



EMPLEGU ETA GIZARTE  
POLITIKETAKO SAILA  
Etxebizitza, Zuzendaritza  
Eraikuntzaren Kalitate Kontrolerako Laborategia

DEPARTAMENTO DE  
EMPLEO Y POLÍTICAS SOCIALES  
Dirección de Vivienda  
Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación

## Informe de Ensayo Nº B2014-LACUS-IN-13

### Medidas de absorción acústica en laboratorio

AKUSTIKA ARLOA kudeatzailea:  
ÁREA DE ACÚSTICA gestionada por:



**MUESTRA DE ENSAYO:** Pintura PHONOTERMIC de aprox. 480-520 µm.

**SOLICITANTE:** PINTURAS MACY, S.A.  
Carretera Nacional 301, Km. 212,800  
02630 LA RODA (Albacete)

**NORMA APLICADA:** UNE-EN ISO 354:2004.

**FECHA DE ENSAYO:** 3 de junio de 2014.

**FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:** 16 de junio de 2014.

Firma



María José de Rozas

Responsable Laboratorio Acústica

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.

**EL PRESENTE INFORME CONSTA DE:**

Nº total de páginas: 7 (+1 Anexo).



El presente documento concierne única y exclusivamente a las muestras sometidas 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.

Este documento es una copia en PDF del Informe original, por solicitud de nuestro cliente.



## 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 .....	4
4.1.- Descripción de la muestra .....	4
4.2.- Recintos de Ensayo.....	5
4.3.- Equipos .....	6
5.- PROCESO DE MEDIDA Y EVALUACIÓN .....	6
6.- RESULTADOS.....	7
ANEXO	Resultados de coeficiente de absorción acústica y coeficiente de absorción sonora ponderado.



### 1.- **OBJETO**

En el presente informe se recogen los resultados del ensayo de **absorción acústica**, realizado según norma **UNE-EN ISO 354:2004**, de la pintura *PHONOTHERMIC* de *Pinturas MACY*.

### 2.- **LUGAR DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA Y EJECUCIÓN DEL 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:

C/ Aguirrelanda, Nº 10  
01013 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).

La muestra ya seca ha sido suministrada por el solicitante. La muestra ha sido colocada en la cámara reverberante por personal de *TECNALIA*.

### 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 UNE-EN ISO 354”.
- **PE.MC-AA-06-M**: “Procedimiento para la gestión de muestras de ensayos acústicos en laboratorio”.



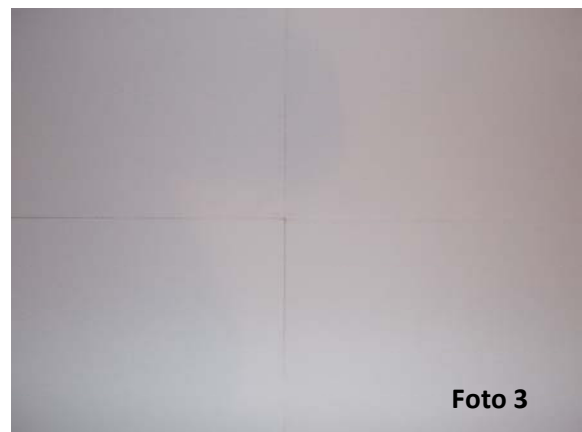
#### 4.- DISPOSICIÓN DE MEDIDA

##### 4.1.- Descripción de la muestra

La muestra consiste en una pintura *PHONOTHERMIC*, de Pinturas Macy, de 480 a 520  $\mu\text{m}$  de espesor (según información facilitada por el cliente).



**Foto 1:** Detalle de pintura *PHONOTHERMIC*



**Fotos 2 y 3:** Muestra instalada para ensayo (B2014-13-M104)

La pintura se ha aplicado sobre una superficie no porosa (50 tableros de MDF de 25 mm de espesor y 600 mm x 400 mm de superficie) para facilitar la colocación en la cámara de ensayo.

Se han aplicado 4 capas de pintura a rodillo de lana, con una dilución de agua de 5%, según información facilitada por el cliente.

Los tableros con la pintura han sido colocados a tope sobre el suelo de la cámara reverberante, cubriendo una superficie de 12m<sup>2</sup> (4 m x 3 m).



El sellado entre muestra y suelo se ha realizado con cinta americana.

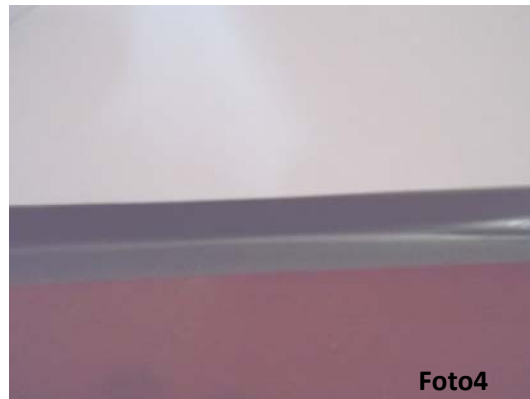


Foto4

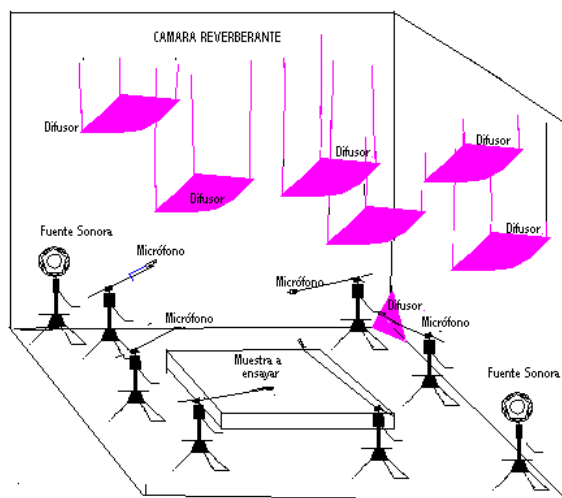
**Foto 4:** Detalle de sellado perimetral de muestra

#### 4.2.- **Recintos de Ensayo**

El ensayo 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 m<sup>2</sup>.

La difusividad del campo sonoro en la cámara reverberante se consigue mediante veinte difusores (entre 0,8 m<sup>2</sup> y 1 m<sup>2</sup>) suspendidos del techo de la cámara y ocho difusores de esquina.

La cámara reverberante cumple las especificaciones de la norma **UNE-EN ISO 354:2004**.



**Figura 1:** Esquema de cámara reverberante



#### 4.3.- Equipos

##### 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	Ahlnborn Almemo 2590-3S; Nº serie H09121017
Calibrador	Brüel & Kjær 4231; Nº serie 2061476

##### Cámara reverberante:

Micrófono	B&K 4192; Nº serie 1933114	Preamplificador	B&K 2669; Nº serie 2025845
Fuente Sonora	B&K 4292; Nº serie 028030	Fuente Sonora	B&K 4296; Nº serie 2071424

#### 5.- PROCESO DE MEDIDA Y EVALUACIÓN

El **coeficiente de absorción sonora ( $\alpha_s$ )** 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 instalada, en segundos.

$m_1; m_2$ : Coeficientes de atenuación sonora 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.

A partir del coeficiente de absorción  $\alpha_s$  en bandas de frecuencia se calcula el coeficiente de absorción sonora ponderado  $\alpha_w$ , según la norma **UNE-EN ISO 11654**.

## 6.- RESULTADOS

En el **ANEXO** se presentan para la muestra bajo ensayo:

- El **coeficiente de absorción sonora,  $\alpha_s$** , en bandas de frecuencias de tercio de octava entre **100 y 5000 Hz**, en **tabla y gráfica**.
- El **coeficiente de absorción sonora ponderado,  $\alpha_w$** , calculado según la norma UNE-EN ISO 11654 a partir del coeficiente de absorción  $\alpha_s$ .
- El **coeficiente de absorción sonora práctico,  $\alpha_p$** , en bandas de frecuencias de octava entre **125 y 4000 Hz**, en **tabla**.



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

Solicitante: PINTURAS MACY, S.A.

Fecha de Ensayo: 03/06/14.

Muestra: Pintura PHONOTERMIC de aprox. 480-520  $\mu\text{m}$ . Aplicada sobre tableros de MDF de 25 mm.  
Ver detalles en informe.

Volumen sala reverberante: 209,6 m<sup>3</sup>

Superficie sala reverberante: 211,8 m<sup>2</sup>

Área de la muestra: 12,0 m<sup>2</sup>

t<sub>1</sub>: 16,9 °C

t<sub>2</sub>: 17,0 °C

HR<sub>1</sub>: 59 %

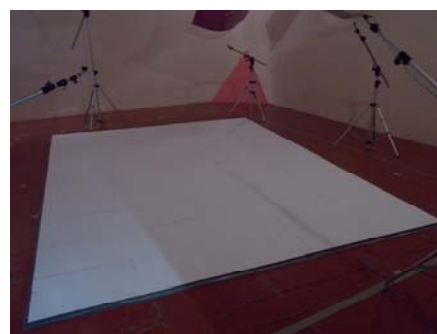
HR<sub>2</sub>: 62 %

P<sub>1</sub>: 963 mbar

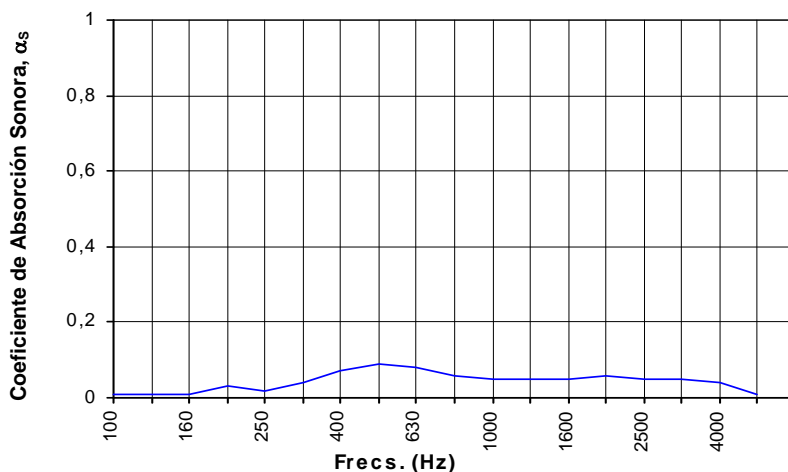
P<sub>2</sub>: 960 mbar

1. Sala Vacía.

2. Muestra en la Sala.



f (Hz)	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	$\alpha_s$	$\alpha_p$
100	8,55	8,31	0,01	0,0
125	7,99	7,74	0,01	
160	8,78	8,53	0,01	
200	9,86	8,85	0,03	0,05
250	9,96	9,39	0,02	
315	8,67	7,67	0,04	
400	8,48	6,94	0,07	0,10
500	8,91	7,00	0,09	
630	9,01	7,20	0,08	
800	8,59	7,21	0,06	0,05
1000	7,86	6,86	0,05	
1250	7,20	6,42	0,05	
1600	6,47	5,83	0,05	0,05
2000	5,53	5,01	0,06	
2500	4,54	4,27	0,05	
3150	3,71	3,53	0,05	0,05
4000	2,86	2,81	0,04	
5000	2,18	2,22	0,01	



### UNE-EN ISO 11654: 1998

Coeficiente de absorción sonora ponderado:

$$\alpha_w = 0,10$$

Evaluación basada en medidas de laboratorio mediante método de ingeniería.



Nº de resultado: B2014-13-M104

Firma:

Área de Acústica

Gestionada por

Fecha informe: 16 de junio de 2014

