

Certification  
Technological Center

Campus de la UAB  
Apt. Correos 18  
08193 Bellaterra (Barcelona)  
T 93 567 2000  
F 93 567 2001  
ctc@appluscorp.com  
www.applusctc.com  
www.appluscorp.com

Applus<sup>+</sup>



Bellaterra: 9 de diciembre de 2004  
Expediente número: 4.040.289  
Referencia petitionerio: Sr. Emilio Lauro

Pg Mas Reixac s/n  
08389 PALAFOLLS (Barcelona)

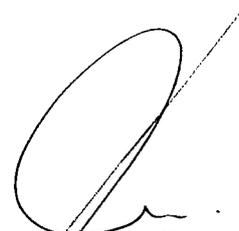


ENSAYO SOLICITADO: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo según la norma UNE-EN ISO 140-3:1995, de un forjado FPP-565-MW.65 (13pq/R1/R2/15.osb-9m).

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 20 de octubre de 2004



Enric Font Piqué  
Gerente del Centro de Construcción  
LGAI Technological Center S.A.



Xavier Costa Guallar  
Responsable de Acústica  
LGAI Technological Center S.A.

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad.

Sólo tienen validez legal los informes con firma original o sus copias compulsadas.

Este documento consta de 10 páginas de las cuales 3 son anexas.

-página 1-



## 1.- OBJETIVO DE LA MEDICIÓN

Medición del índice de reducción sonora al ruido aéreo según la norma UNE-EN ISO 140-3:1995 de una partición horizontal del tipo FPP-565-MW.65 (13pq/R1/R2/15.osb-9m) descrita en el apartado 4 del presente expediente.

## 2.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

Los equipos usados para realizar las mediciones acústicas son las siguientes:

- Analizador 01dB Symphonie (nº id: 103083)
- Calibrador BRÜEL&KJAER 4231 (nº id: 103139)
- Micrófonos de campo difuso BRÜEL&KJAER 4943 (nº id: 103119 y 103120)
- Fuentes de ruido CESVA BP012 (nº id: 103110)
- Amplificador de potencia CESVA AP600 (nº id: 103111)
- Termohigrómetros RS (nº id: 103108 y 103120)
- Cinta métrica STANLEY (nº id: 103095)

## 3.- PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

### 3.1. MÉTODO DE ENSAYO

El ensayo se realiza según el procedimiento de trabajo PT-103.009 de Applus+CTC, basado en la norma UNE-EN ISO 140-3:1995, "Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción".

Para medir el aislamiento al ruido aéreo entre dos salas con una separación común, ya sea vertical u horizontal, se genera un nivel de presión acústica en una de ellas, llamada sala emisora, suficientemente elevado como para que el nivel en la otra sala, llamada sala receptora, supere en 15 dB como mínimo el ruido de fondo (ruido ambiental) en todas las bandas frecuenciales dentro del margen de estudio. Si el nivel medido no supera el ruido de fondo como mínimo en 15 dB, se ha de realizar la corrección determinada por la norma.

Se mide el nivel de ruido en la sala emisora en diferentes puntos y se promedia. A continuación se repite esta operación en la sala receptora. De estos dos niveles promediados se puede obtener la diferencia de niveles D:

$$D = L_1 - L_2$$

dónde:

- $L_1$  es el nivel medio de presión acústica en la sala emisora.
- $L_2$  es el nivel medio de presión acústica en la sala receptora (con la corrección del nivel de ruido de fondo si es necesario).

Esta diferencia de niveles se ha de corregir mediante un factor que depende del tiempo de reverberación, del volumen de la sala receptora y de la superficie común de separación que hay entre las dos salas. Así se obtiene el índice de aislamiento acústico R:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \text{ Log} \left( \frac{ST}{0.163V} \right)$$

dónde:

- S es la superficie de la muestra.
- T es el tiempo de reverberación de la sala receptora. El tiempo de reverberación de la sala se define como el tiempo necesario para que el nivel de presión acústica medido disminuya 60 dB una vez parada la fuente de ruido.
- V es el volumen de la sala receptora.

### 3.2. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE REDUCCIÓN SONORA $R_w$

El índice de aislamiento  $R_w$  se define en la norma UNE-EN ISO 717-1:1997 como el valor, en decibelios, que toma el espectro de referencia (ver tabla 3.2) a la frecuencia de 500 Hz, después de desplazarlo tal y como se explica a continuación.

Para evaluar los resultados de una medida de R (aislamiento acústico por frecuencia en bandas de tercio de octava), el espectro de referencia se desplaza en saltos de 1 dB (positivo o negativo) hacia la curva medida mientras la suma de desviaciones desfavorables, en el margen frecuencial entre 100 y 3500 Hz, sea lo mayor posible pero sin superar los 32,0 dB. Una desviación desfavorable, a una determinada banda frecuencial, se da cuando el resultado de la medición es menor que el valor de la curva de referencia en aquella banda.

frec. (Hz)	100	125	160	200	250	315
Ref.	33	36	39	42	45	48
frec. (Hz)	400	500	630	800	1000	1250
Ref.	51	52	53	54	55	56
frec. (Hz)	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Ref.	56	56	56	56	56	56

Tabla 3.2: Valores que toma la curva de referencia para cada banda frecuencial en tercios de octava

### 3.3. TÉRMINOS DE ADAPTACIÓN AL ESPECTRO ( $C_{100-5000}$ ; $C_{tr,100-5000}$ )

Definido en la norma UNE-EN ISO 717-1 el término de adaptación al espectro es el valor, en decibelios, que se debe añadir al valor de la magnitud global ( $R_w, \dots$ ) para tener en cuenta las características de un espectro particular.

Estos parámetros los introduce la norma para tener en cuenta los diferentes espectros de las fuentes de ruido (como ruido rosa y ruido de tráfico) y para evaluar curvas de aislamiento acústico con valores muy bajos en una sola banda de frecuencia.

A continuación se incluye una tabla orientativa sobre la relevancia de uno u otro término según las fuentes de ruido:

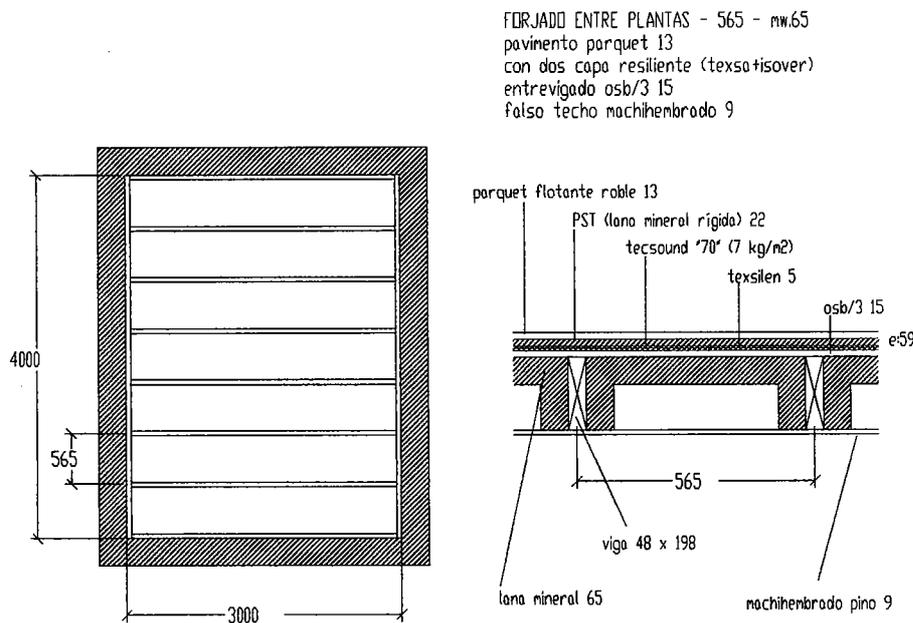
Término de adaptación espectral adecuado	Tipo de fuente de ruido
<b>C</b> (término de adaptación espectral al ruido rosa)	Actividades humanas (conversaciones, música, radio, TV) Juegos de niños Trenes a velocidades medias y altas Autopistas (> 80 Km/h) Aviones a reacción, en distancias cortas Factorías, que emiten ruido de frecuencias medias y altas
<b>C<sub>tr</sub></b> (término de adaptación espectral al tráfico)	Tráfico urbano Trenes a velocidades bajas Aviones a propulsión Aviones a reacción, a grandes distancias Música de discotecas Factorías, que emiten ruido de frecuencias bajas

Tabla 3.3: Términos relevantes de adaptación espectral para diferentes tipos de fuentes de ruido

#### 4.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

La partición horizontal ensayada responde a la siguiente descripción:

- Estructura del forjado: entramado de vigas de madera de sección media 198x48 mm, con separación entre ejes de 565 mm.
- Cerramiento superior: entrevigado de tablero OSB/3 (*Isoroy Laeply 15 x 2500 x 1250 CTBA MQ 83*) de 15 mm de espesor, capa compuesta por una lámina Texsa TEXSILEN de 5 mm y una lámina Texsa TECSOUND 70, panel rígido de lana mineral Isover PST de 22 mm y pavimento realizado con parquet flotante de roble (*Serie HARO 4000, 13 mm, roble barnizado, sistema clic-connect*) de 13 mm de espesor.
- Cerramiento inferior: machihembrado de pino de 9 mm de espesor.
- La cavidad interior se rellena con lana mineral de 65 mm de espesor (*Glascowool Glascoacoustic-P0081*).



El material utilizado para la construcción de la probeta fue recogido por Applus el día 15 de julio de 2004, según indica el expediente acta de toma de muestras con número 4.024.070 y fue recibido los días 4 y 5 de octubre de 2004, según especifica el acta de recepción de material con número de expediente 4.034.314

**5.- CONDICIONES DEL ENSAYO**

	Sala Emisora	Sala Receptora
Condiciones ambientales:	Temperatura: 25 °C	Temperatura: 20 °C
	Humedad: 62 %	Humedad: 79 %
Volumen sala ensayo:	46.2 m <sup>3</sup>	64.1 m <sup>3</sup>

✍

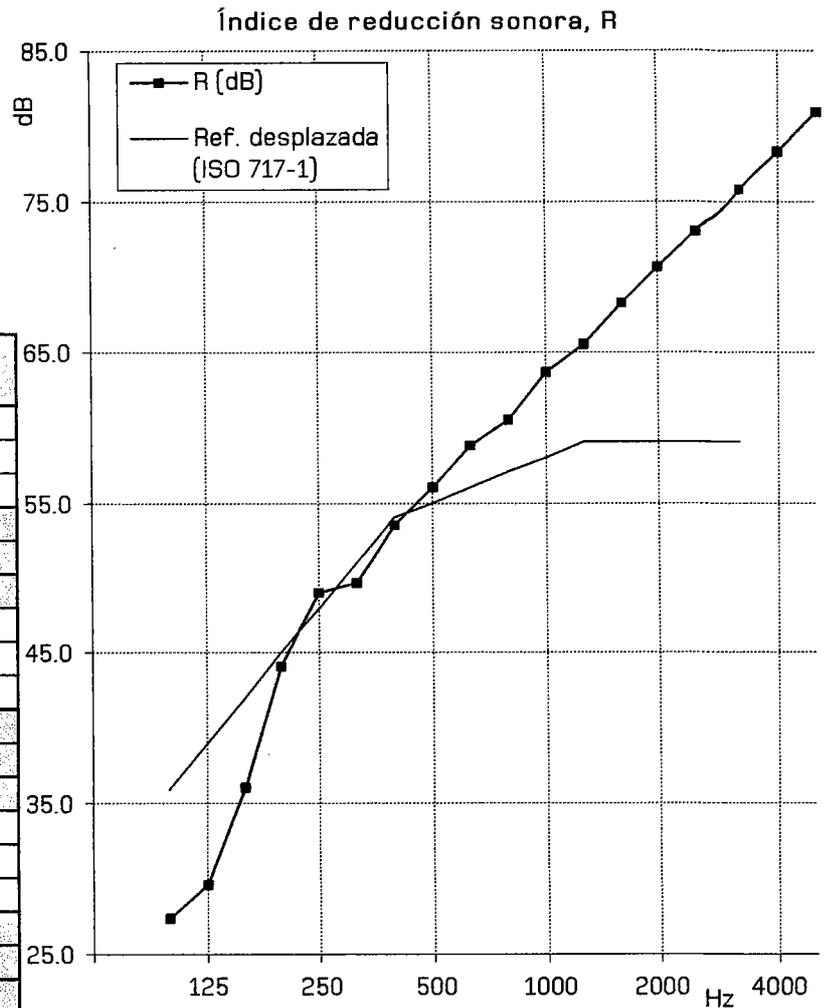
**6.- RESULTADOS**

Muestra ensayada

FPP - 565 - MW.65  
(13 pq / R1 / R2 / 15.osb - 9m)

Índice de reducción sonora, R

Frecuencia (Hz)	R (dB)	Incertidumbre ±U
100	27.4	5.5
125	29.7	5.5
160	36.1	3.5
200	44.2	3.0
250	49.0	3.0
315	49.7	2.5
400	53.5	2.5
500	56.0	2.5
630	58.7	2.0
800	60.4	2.0
1000	63.6	1.5
1250	65.5	2.0
1600	68.2	2.0
2000	70.6	2.0
2500	73.0	2.0
3150	75.7	2.0
4000	78.3	2.0
5000	80.9	2.0



Índice ponderado de reducción sonora,  $R_w (C_{100-5000}; C_{tr,100-5000})$ :

55 ( -3 ; -11 ) dB



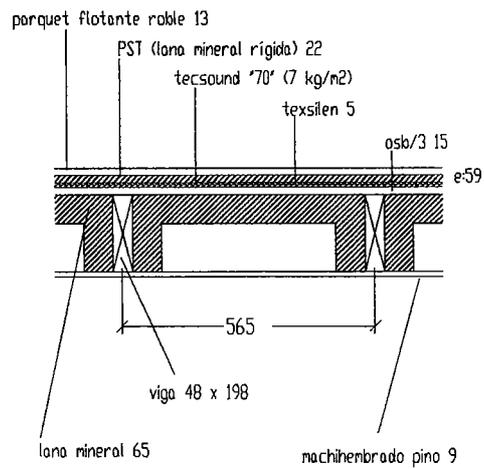
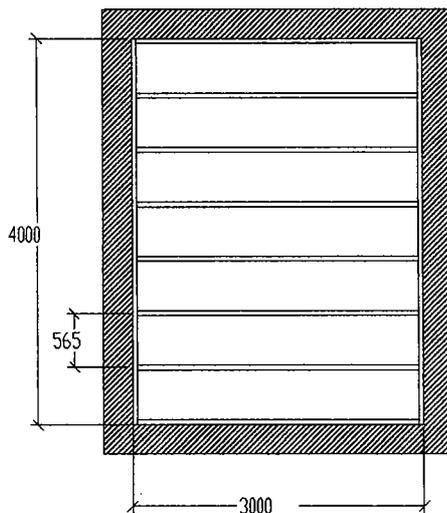
Los resultados se refieren exclusivamente a las mediciones realizadas con la muestra, producto o material entregado a Applus+CTC el día señalado y ensayado en las condiciones indicadas en este documento.



ANEXO

DATOS COMPLEMENTARIOS DE LA MUESTRA

FORJADO ENTRE PLANTAS - 565 - mw.65  
pavimento parquet 13  
con dos capa resiliente (texsa+isover)  
entrevigado osb/3 15  
falso techo machihembrado 9



## ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN

- Identificación del marcado de la lana mineral: *lana de vidrio GLASCOWOOL, Poliglas, S.A.*  
*Glascoacustic-P0081*  
*Espesor: d=65 mm.*  
*Conductividad térmica: 36 mw/m·k*
- Identificación del marcado del tablero OSB/3:  
*CE 0300 CPD 1334 04 EN 13986 OSB3 E1*  
*Isoroy Triply 15 x 2500 x 1250 CTBA MQ 83*
- Identificación del marcado de las láminas insonorizantes:
  - Texsilen de 5 mm., Texsa
  - Tecsound 70, Texsa
- Identificación lana mineral rígida: *Panel PST de 22 mm., Isover*

- Identificación del marcado del parquet flotante: *HARO Parket*  
*ISO 9001, ISO 14001 / ZP97, POS 1 (lona)*  
*Serie HARO 4000, 13 mm, roble barnizado, sistema clic-connect*

Se han tomado una serie de medidas del material acopiado para la construcción de la probeta, las cuales se adjuntan a continuación:

- Escuadría de las vigas:

47,50 x 197,07 mm.

47,07 x 198,45 mm.

47,10 x 197,52 mm.

47,65 x 198,60 mm.

47,14 x 198,00 mm.

47,30 x 197,90 mm.

46,90 x 198,08 mm.

47,50 x 197,40 mm.

- Espesor del cerramiento inferior. Machihembrado de 9 mm.

9,40 mm.

9,39 mm.

9,36 mm.

9,43 mm.

9,58 mm.

9,26 mm.

9,25 mm.

9,15 mm.

9,17 mm.

9,31 mm.

Los ensayos de caracterización de la madera de las vigas y de las piezas de machihembrado correspondientes a la densidad, contenido de humedad, resistencia a compresión, resistencia a flexión, módulo de elasticidad, además de medidas geométricas de las secciones y gruesos de machihembrado, quedan contemplados en el expediente Applus<sup>+</sup> nº 4034219.