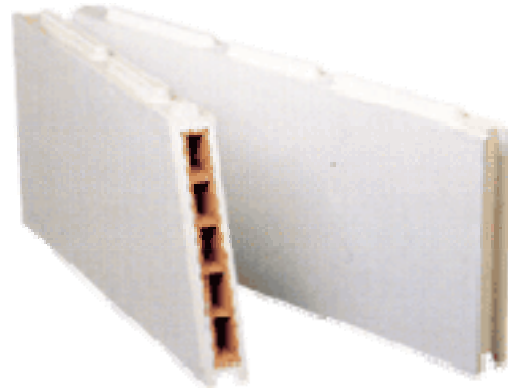


Recopilación experiencia piloto:

**SOLUCIONES ACÚSTICAS AL CTE**  
mediante  
**PAREDES de DOBLE HOJA**  
de  
*Ladryeso* de 6cm



## **CONTENIDO DEL DOCUMENTO**

- Antecedentes

- Fases del trabajo

Fase 1: Diseño en laboratorio de pared doble *Ladryeso* 6 cm.

Fase 2: Integración pared doble *Ladryeso* 6 cm en edificio real

Fase 3: Montaje y supervisión en obra

Fase 4: Verificación *in situ*

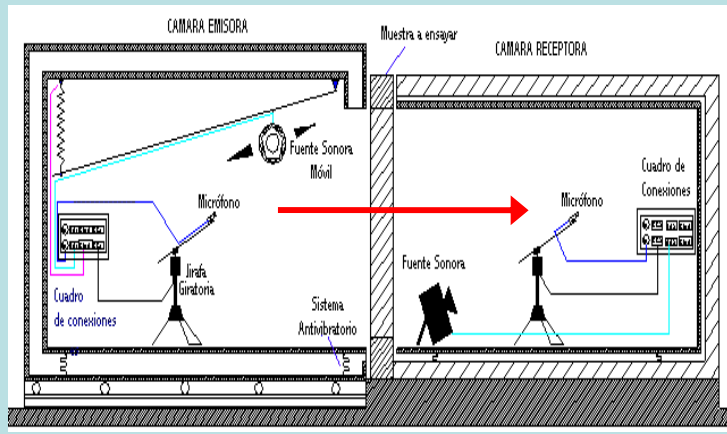
- Conclusiones más destacables de la experiencia

## ANTECEDENTES

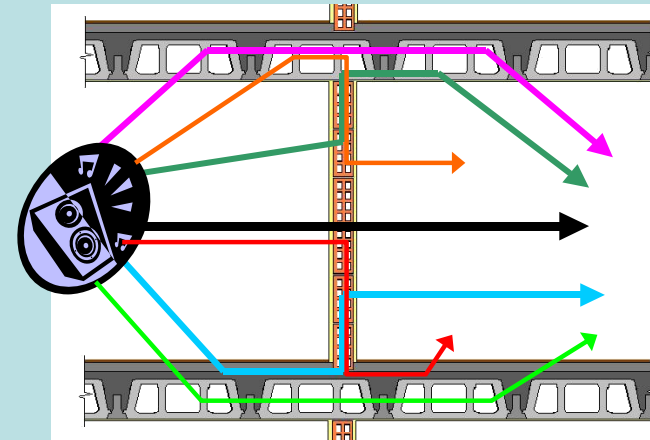
La entrada en vigor del **CTE** supone un gran reto en lo referente al aislamiento acústico, tanto por el **cambio de mentalidad** que supone como por el **aumento importante de sus exigencias**:

### NBE - CA88

Aislamiento en laboratorio > 45 dBA  
(sólo influye el elemento separador)



Aislamiento in situ > 50 dBA  
(influyen el conjunto de elementos constructivos, no sólo el separador)



## **ANTECEDENTES**

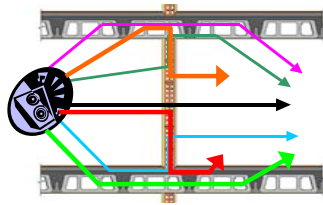
**Cerámicas Sampedro** solicitó el asesoramiento de Labein para el análisis de alternativas de diseño de **soluciones acústicas en base a su producto Ladryeso de 6 cm** para garantizar in situ, en edificio terminado, el cumplimiento de los **requisitos acústicos contemplados por el CTE.**

**¿ Es posible conseguir 50 dBA medidos *in situ* entre dos recintos adyacentes horizontales utilizando una pared doble de Ladryeso ?**

## RESUMEN DE LAS FASES DE TRABAJO

Diseño de una doble pared de Ladryeso y sistema de montaje en laboratorio

Análisis de la interacción *in situ* de la doble pared con el resto de elementos y diseño del sistema de montaje en obra.



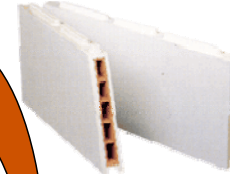
- Estudio teórico

- Implementación edificio real



Montaje y supervisión en el edificio real (Logroño)

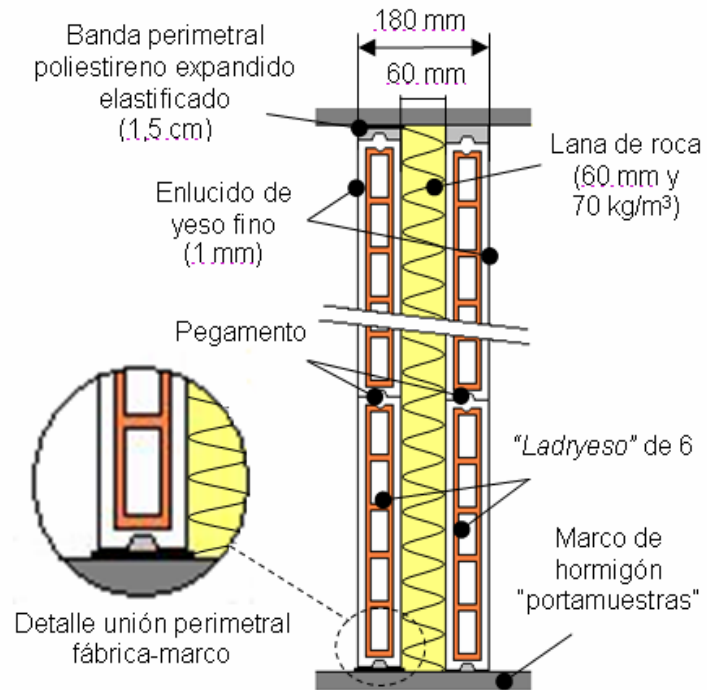
Verificación *in situ* del aislamiento acústico



## FASE 1: DISEÑO PARED DOBLE Ladryeso 6 cm.

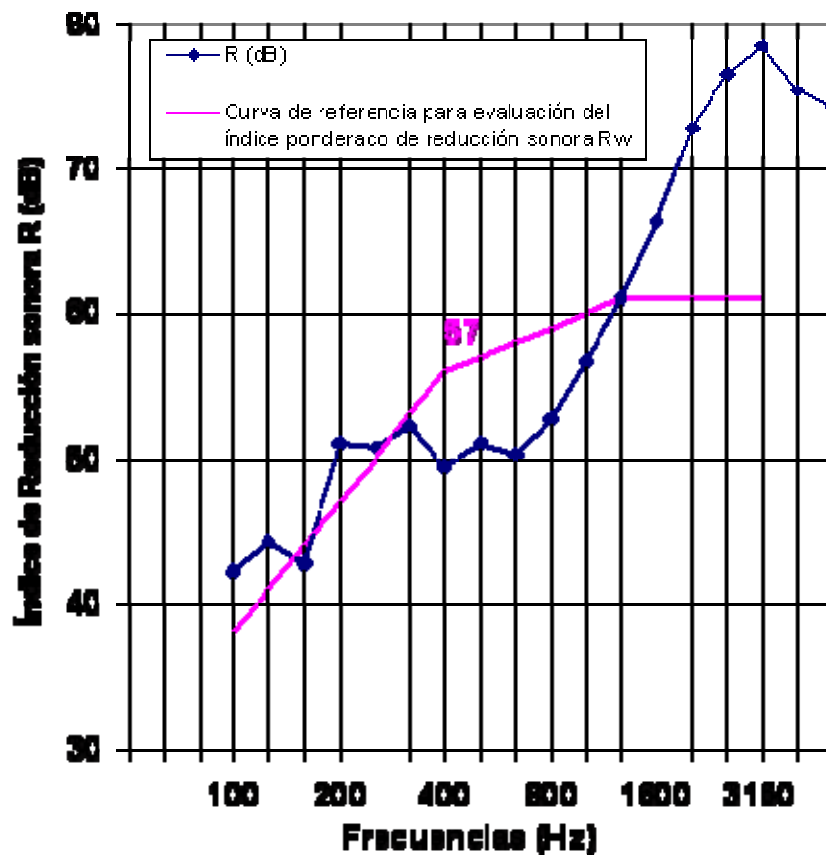
- Especificaciones:
- Pared doble de Ladryeso
  - Aislamiento > 54dB

Solución adoptada:



## FASE 1: DISEÑO PARED DOBLE Ladryeso 6 cm.

### Resultados:



### Índices de aislamiento:

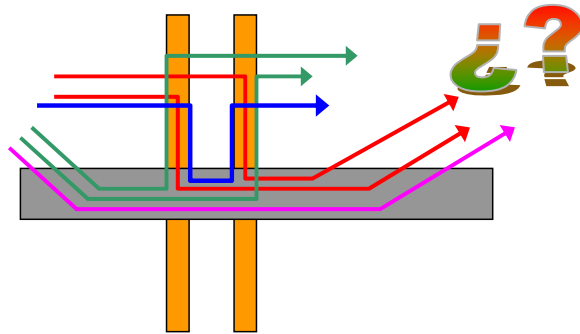
UNE-EN ISO 717-1:1997

Rw(C;Ctr): 57 (-2 ; -4) dB

NBE-CA 88

R(A): 56,4 dB(A)

## FASE 2: INTEGRACIÓN PARED DOBLE Ladryeso 6 cm EN EDIFICIO REAL



Obtención de conclusiones sobre el comportamiento *in situ* de paredes de doble hoja de Ladryeso (importancia e implicaciones de caminos de transmisión)



Incorporación de estos datos a modelos de predicción

Aplicación de conocimientos de comportamiento en laboratorio y juntas de unión a caso real: promoción Logroño.



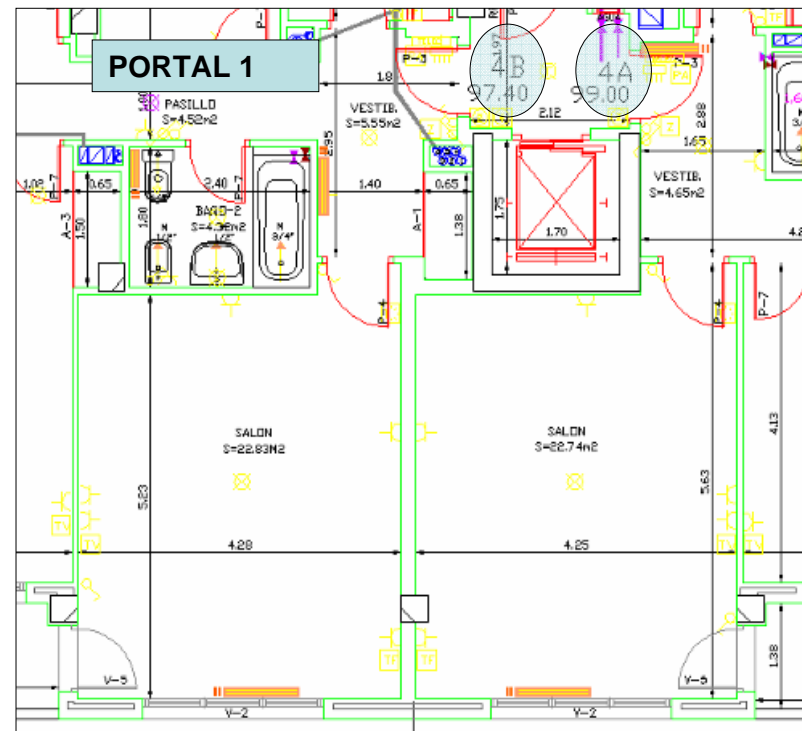
## FASE 2: INTEGRACIÓN PARED DOBLE Ladryeso 6 cm EN EDIFICIO REAL

Promoción piloto disponible:

Edificio Boulevard.  
C/ Gonzalo de Berceo 60, **LOGROÑO**



Recintos de estudio:



Salones 1ªA y 1ªB (por premura de plazos en obra)

PROD2216-IN-CTP-inf.final

Septiembre 2006

Pág 9 de 29

**labein**  
tecnalia

Madrid  
**Cerámica**  
**Sampedro**

## FASE 2: INTEGRACIÓN PARED DOBLE Ladryeso 6 cm EN EDIFICIO REAL

### Elementos constructivos:

Separadora de viviendas: Pared doble Ladryeso 6cm sobre bandas de EEPS de 1,5 cm. Cámara rellena de lana de roca Alpharock 225 de 6 cm.

Tabiquería interior: Ladryeso 8, sobre bandas de EPS de 1 cm.

Forjado base: Bovedillas de hormigón 25+5 cm.

Losa flotante: Impactodan 5mm+mortero 5 cm.

Acabado: Tarima flotante (fompex 2 mm)

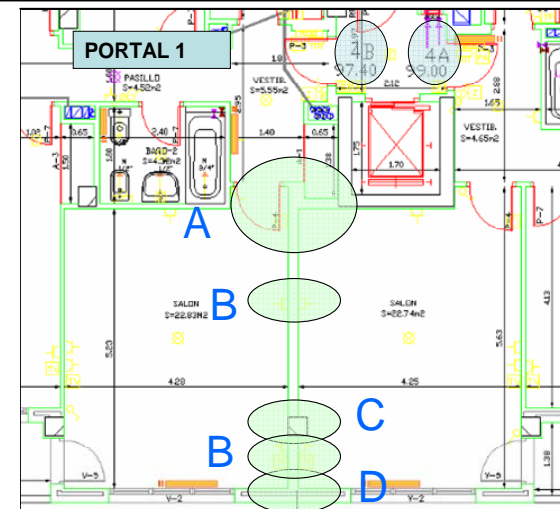
Hoja interior de la fachada: Ladryeso 6, sobre bandas EPS de 1,5 cm.

Separación caja ascensor: Hormigón 20 cm.

### Definición de puntos singulares:

Además de estudiar la influencia de cada uno de los elementos constructivos que forman el edificio, se han definido los siguientes puntos singulares (ver puntos singulares portal 1 vs3):

- Unión caja ascensor ( A )
- Caja instalaciones ( B )
- Pilar ( C )
- Unión fachada ( D )



### **FASE 3: MONTAJE Y SUPERVISIÓN DE OBRA**

Se ha realizado un seguimiento detallado de la obra con el fin de asegurarse de que el montaje en obra ha sido correcto desde el punto de vista acústico.

Se destaca la buena predisposición por parte de todo el personal de la obra

Pese a que se considera interesante modificar lo menos posible el modo de ejecución y/o seguimiento actual de obra, es necesario resaltar que en estas primeras experiencias hay tener un mayor cuidado con la ejecución, que descarte errores de montaje.

El cumplimiento del futuro CTE requiere un cambio de mentalidad en la construcción que va a implicar necesariamente un mayor control en obra.

### **FASE 3: MONTAJE Y SUPERVISIÓN DE OBRA**



Colocación de las bandas en la base de la pared



Colocación de las bandas en la cima de la pared

### FASE 3: MONTAJE Y SUPERVISIÓN DE OBRA



Unión con fachada: la pared separadora se lleva hasta la hoja exterior de la fachada

### **FASE 3: MONTAJE Y SUPERVISIÓN DE OBRA**



Unión con fachada: la pared separadora se lleva hasta la hoja exterior de la fachada.  
El paño de la cámara va trabado contra la separadora.

### **FASE 3: MONTAJE Y SUPERVISIÓN DE OBRA**



Encuentro con la caja de ascensor



### **FASE 3: MONTAJE Y SUPERVISIÓN DE OBRA**



Encuentro con un pilar



### **FASE 3: MONTAJE Y SUPERVISIÓN DE OBRA**

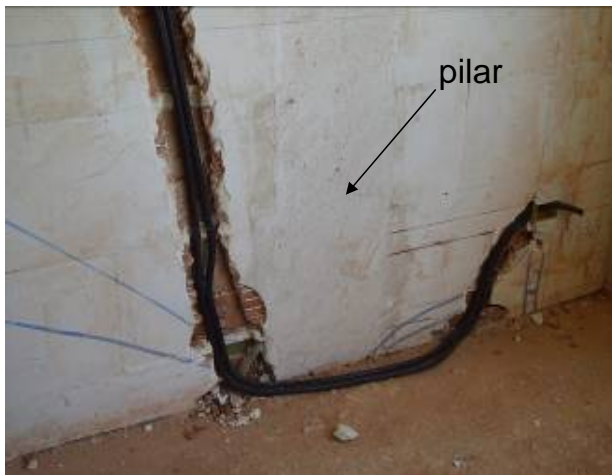


Construcción 2ª hoja



Pared separadora acabada

### FASE 3: MONTAJE Y SUPERVISIÓN DE OBRA



En algún punto se ha roto toda la cerámica y se aprecia parte de lana



Pellada de yeso para asegurar aislamiento



Cajas de instalaciones totalmente acabadas

### FASE 3: MONTAJE Y SUPERVISIÓN DE OBRA



Al realizar las rozas, en algunos puntos se ha eliminado el EEPS. Es necesario colocarlo de nuevo antes de rellenar de yeso



Pellada de yeso sobre los tres lados de la caja de instalaciones

### FASE 3: MONTAJE Y SUPERVISIÓN DE OBRA



Colocación de la lámina anti-impactos y vertido de la solera de mortero

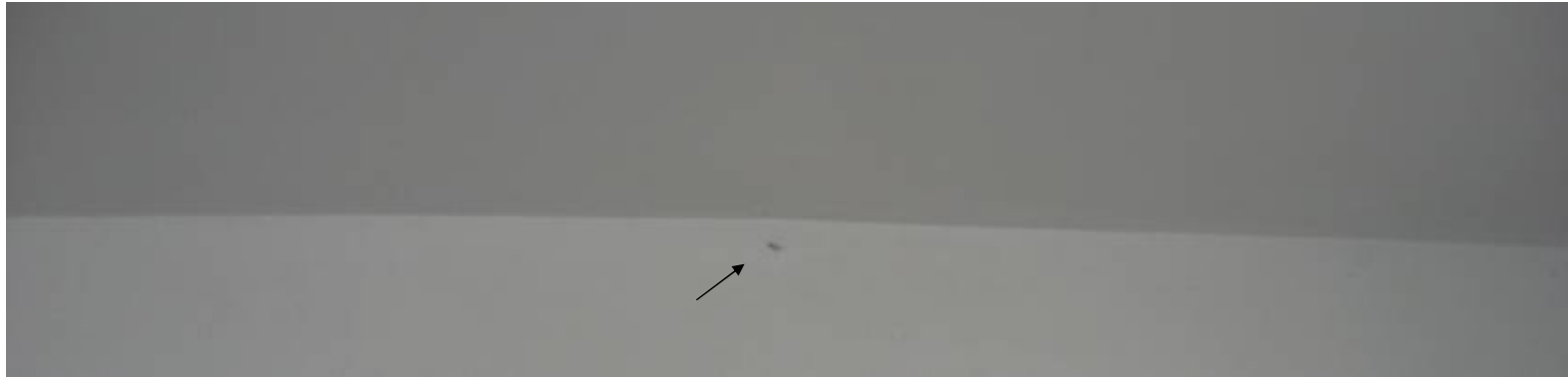
### FASE 3: MONTAJE Y SUPERVISIÓN DE OBRA



Solado correctamente ejecutado  
(la lámina sube sobre el tabique en todo el perímetro)



### **FASE 3: MONTAJE Y SUPERVISIÓN DE OBRA**



Después de realizar todo el enlucido (y antes de colocar la escayola), se aprecian puntos donde es visible el EEPS, lo que se considera un aspecto negativo.

En futuras obras se puede colocar tiras de papel para evitar que el EEPS sea visible.

Se considera que una ejecución donde la banda superior de EEPS sólo sea tapada por una banda de papel y no por el yeso (tal y como se recoge en el manual de paredes dobles de Hispalyt) supondrá una **mejora en las prestaciones de la pared.**



## **FASE 4: VERIFICACIÓN in situ**

- Se han obtenido datos experimentales sobre el aislamiento **tanto a ruido aéreo como a ruido de impactos** entre los recintos de estudio del portal 1 (salones del 1º A y B y 2º A y B).
- Se trata de una **verificación completa** entre cuatro recintos adyacentes, para garantizar el **cumplimiento íntegro del futuro CTE** (recordemos que para que una solución constructiva sea válida, se han de cumplir todos los requisitos acústicos que se exigen al edificio).
  - Para la medición en obra se ha contado con la **total disponibilidad del edificio** del portal 1 (donde se ubican los recintos de estudio).
  - Los recintos de estudio estaban **acabados completamente**: con puertas y ventanas (incluido las puertas de acceso a la vivienda, así como cristales de las puertas en caso de que los tuvieran)

## **FASE 4: VERIFICACIÓN *in situ***

### Comprobación del cumplimiento de requisitos CTE

(mediante medición *in situ* del aislamiento entre locales adyacentes, según las normas UNE-EN ISO 140-4 y 7)

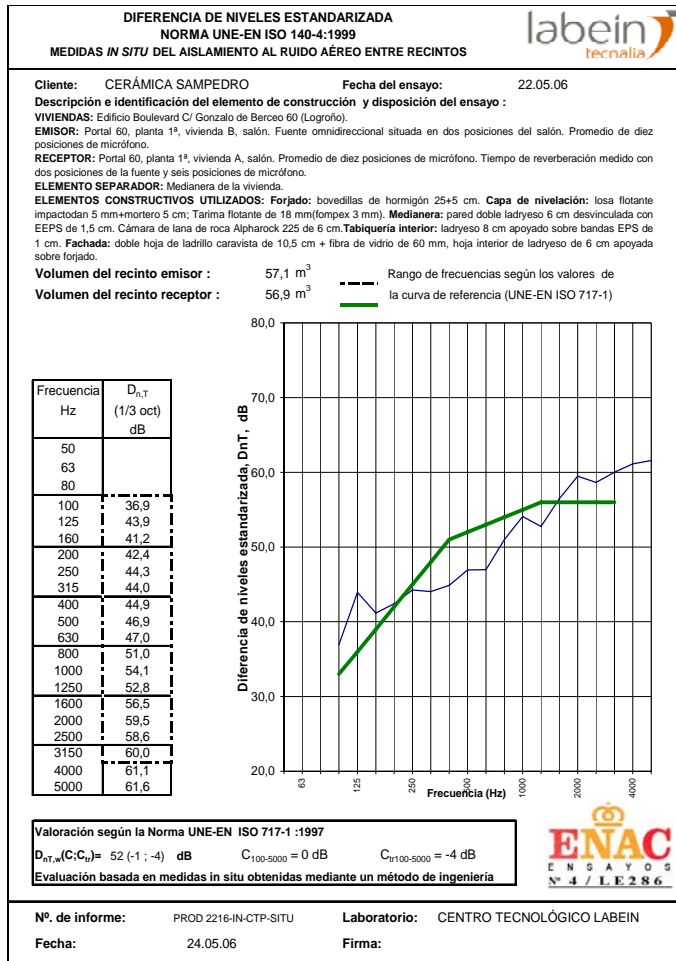


Ensayo de aislamiento a ruido aéreo *in situ*

(recinto emisor)



## FASE 4: VERIFICACIÓN in situ



Ruido aéreo horizontal, planta 1ª

Indice de aislamiento:

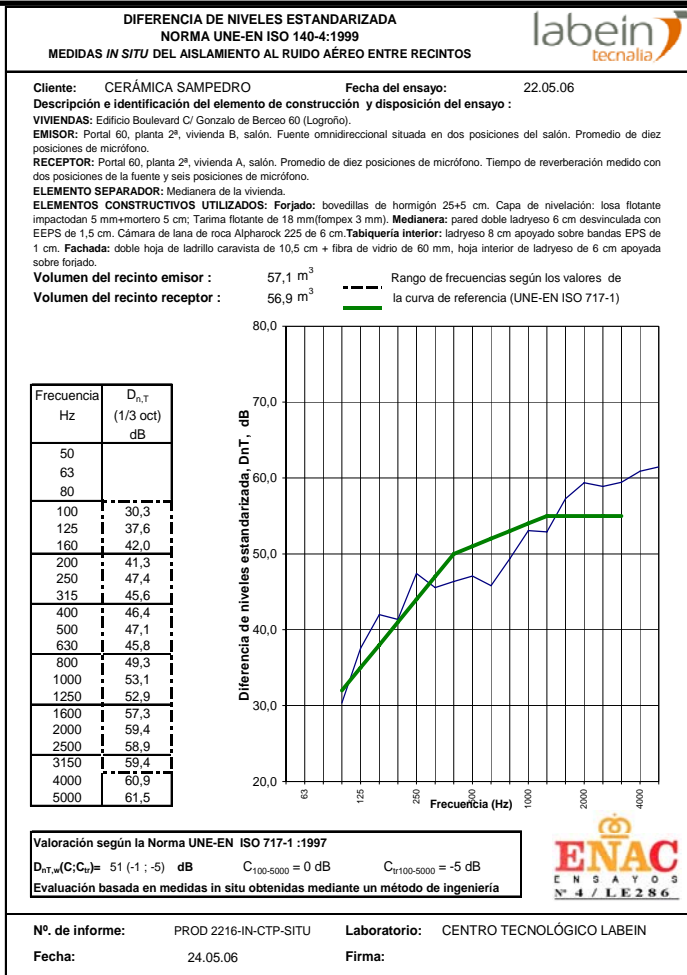
**DnT,A = 51,7 dBA**

Requisito: DnT,A ≥ 50 dBA

Informe:

PROD 2216-IN-CTP-SITU

## FASE 4: VERIFICACIÓN in situ



Ruido aéreo horizontal, planta 2ª

Indice de aislamiento:

**DnT,A = 51,2 dBA**

Requisito: DnT,A ≥ 50 dBA

Informe:

PROD 2216-IN-CTP-SITU

PROD2216-IN-CTP-inf.final

Septiembre 2006

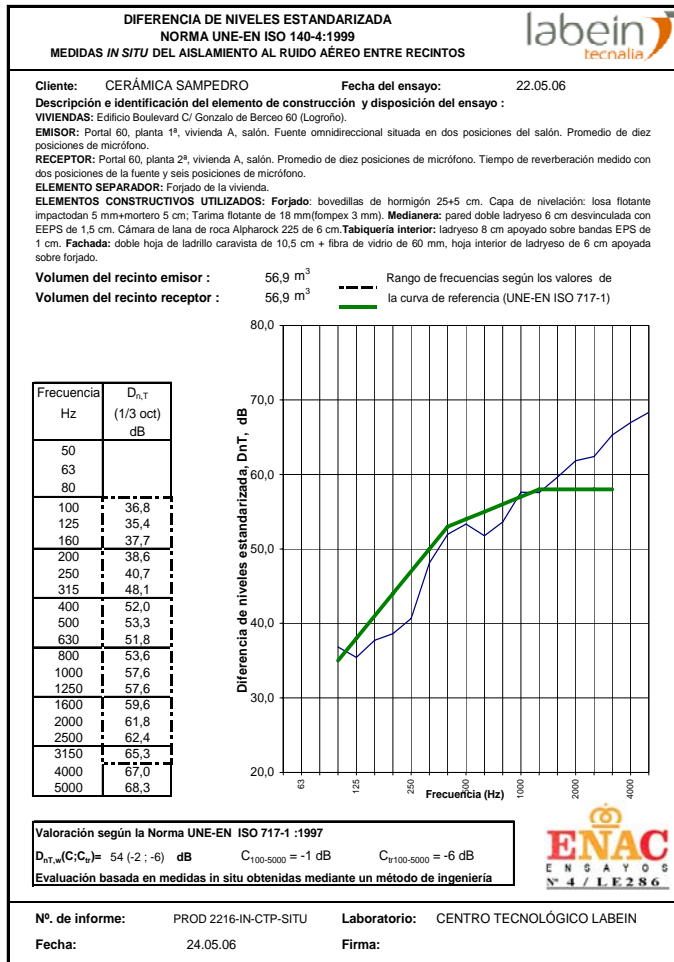
Pág 26 de 29

**labein**  
tecnalia



*Madrid*  
**Cerámica Sampedro**

## FASE 4: VERIFICACIÓN in situ



Ruido aéreo vertical  
(planta 2ª receptora)

Indice de aislamiento:


**DnT,A = 53,0 dBA**

Requisito: DnT,A ≥ 50 dBA

Informe:

PROD 2216-IN-CTP-SITU

# FASE 4: VERIFICACIÓN in situ

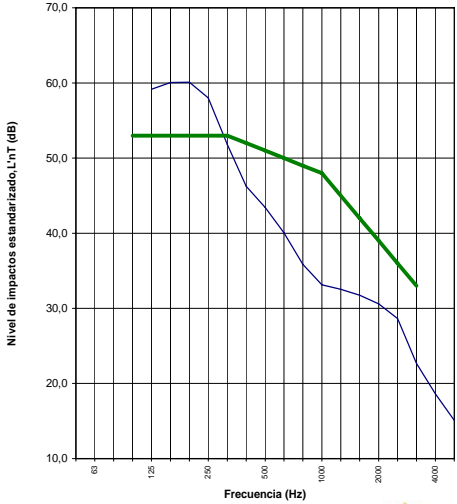


**NIVELES DE RUIDO DE IMPACTOS**  
**NORMA UNE-EN ISO 140-7:1999**  
**MEDIDAS IN SITU DEL AISLAMIENTO AL RUIDO DE IMPACTOS DE SUELOS**

**Cliente:** CERÁMICA SAMPEDRO      **Fecha del ensayo:** 22.05.06  
**Descripción e identificación del elemento de construcción y disposición del ensayo :**  
**VIVIENDAS:** Edificio Boulevard C/ Gonzalo de Berceo 60 (Logroño)  
**EMISOR:** Portal 60, planta 2ª, vivienda A, salón. Máquina de impactos situada en cinco puntos distribuidos aleatoriamente.  
**RECEPTOR:** Portal 60, planta 1ª, vivienda A, salón. Promedio de diez posiciones de micrófono. Tiempo de reverberación medido con dos posiciones de la fuente y seis posiciones de micrófono.  
**ELEMENTO SEPARADOR:** Forjado de la vivienda.  
**ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS UTILIZADOS:** Forjado: bovedillas de hormigón 25+5 cm. Capa de nivelación: losa flotante impactada en 5 mm+montero 5 cm. Tarima flotante de 18 mm(fornipeo 3 mm). Mediana: pared doble ladrillo 6 cm desvinculada con EPS de 1,5 cm. Cámara de lana de roca Alpharock 225 de 6 cm. Tabiquería interior: ladrillo 8 cm apoyado sobre bandas EPS de 1 cm. Fachada: doble hoja de ladrillo caravista de 10,5 cm + fibra de vidrio de 60 mm, hoja interior de ladrillo de 6 cm apoyada sobre forjado.

**Area del recinto separador:** 22,7 m<sup>2</sup>  
**Volumen del recinto emisor :** 56,9 m<sup>3</sup>      - - - Rango de frecuencias según los valores de  
**Volumen del recinto receptor :** 56,9 m<sup>3</sup>      la curva de referencia (UNE-EN ISO 717-2)


Frecuencia Hz	L <sub>nT</sub> (1/3 oct) dB
50	
63	
80	
100	57,0
125	59,2
160	60,1
200	60,1
250	58,0
315	51,8
400	46,3
500	43,4
630	40,0
800	35,9
1000	33,1
1250	32,5
1600	31,7
2000	30,6
2500	28,6
3150	22,7
4000	18,6
5000	15,1



Valoración según la Norma UNE-EN ISO 717-2 :1997

L<sub>nT,w</sub>(C<sub>1</sub>) = 51 (0) dB

Evaluación basada en medidas in situ obtenidas mediante un método de ingeniería



**Nº. de informe:** PROD 2216-IN-CTP-SITU      **Laboratorio:** CENTRO TECNOLÓGICO LABEIN  
**Fecha:** 24.05.06      **Firma:**

## Ruido de impactos vertical (planta 2ª receptora)

Indice de aislamiento:

**LnT,w = 51 dB**

Requisito: LnT,w ≤ 65 dB

Informe:

**PROD 2216-IN-CTP-SITU**

## **CONCLUSIONES MÁS DESTACABLES DE LA EXPERIENCIA**

- EL GRAN RETO SUPERADO: **SÍ, ES POSIBLE** conseguir aislamientos de 50 dB o superiores *in situ* (acorde a los nuevos requerimientos del CTE) **utilizando paredes dobles de Ladryeso.**
- Implica **cambios** (bandas elásticas perimetrales) **en el sistema actual de montaje** que hay que trasladar a la obra.
- El **montaje en obra es clave** para garantizar el éxito final. Por ello es necesaria una labor de formación a montadores para clarificar criterios.
- Es fundamental el conocimiento de la **interacción entre elementos de la obra**, ya que para una misma medianera de doble hoja de Ladryeso se pueden alcanzar aislamientos muy bajos o muy altos dependiendo de con quien y cómo se combine.