

APLICACIÓN DE POLIURETANO PROYECTADO IN SITU FONO SPRAY UNA SOLUCIÓN TERMOACÚSTICA

Roberto García Juez. Licenciado en Ciencias Químicas.
SYNTHESIA ESPAÑOLA, S.A.
Comte Borrell, 62, 7 è.
08015 BARCELONA.
Tel: 93 325 31 58. Fax: 93 423 67 53.
rgarcia@synte.es

RESUMEN

La proyección de espuma in situ de poliuretano de celda cerrada debido a su bajo coeficiente de conductividad térmica, $\lambda \leq 0,028$ w/m °K, es el mejor material aislante en la construcción en España, como dato significativo, en España se proyectan más de 35 millones de m² anuales para aislamiento térmico e impermeabilización, nuestro material está presente en más de 10 Millones de m².

Synthesia Española, S.A., líder nacional en la fabricación de sistemas de poliuretano para proyección, ha basado su trabajo en tres líneas u objetivos principales: **Investigación, Calidad y Servicio**. Estas tres herramientas han impulsado la creación, desarrollo y comercialización de nuevos productos, tales como el **FONO SPRAY**.

El **FONO SPRAY** es un sistema destinado para la fabricación de espuma de poliuretano proyectada in situ, para aislamiento termoacústico. Es el único material termoacústico fabricado in situ y continuo del mercado. Además su rápida ejecución, más de 500 m²/día, y su combinación con la espuma de poliuretano térmica hace de esta solución, la única solución constructiva continua, in situ, impermeable, aislante térmico y aislante acústico del mercado.

1. DESCRIPCIÓN DEL FONO SPRAY

1.1. Características Generales

Es un sistema de tres componentes (Poliol + Aditivo + Isocianato).

Espuma de celda abierta de baja densidad, flexible con cierta recuperación.

Buena adherencia a diferentes sustratos: ladrillo, bloque hormigón, madera, etc.

Aplicación rápida igual a la proyección de poliuretano térmico.

Ecológico: No contiene CFC, HCFC ni HFC.

1.2. Propiedades Físicas

Densidad aplicada = 11 ± 2 (UNE-EN 1602)

Resistencia a la compresión = 10 ± 5 (UNE-EN 826)

Estabilidad dimensional (-30 °C, 60 °C; 24 horas) = 0,5% Vol.

Células Cerradas < 15%

Coficiente de Conductividad Térmica (20 °C, 10 días) = 0,040 W/m °C (UNE-EN 92202/89)

Reacción al Fuego (Espesor 50 mm). EUROCLASE E (UNE-EN 13501-01:2002)

Coficiente de Absorción acústica = 0,5 (UNE-EN 20354:1993).

2. APLICACIÓN

Maquinas de proyección iguales a las de poliuretano térmico. Hidráulicas o Neumáticas.
Presiones, Temperatura de máquina iguales a la aplicación de poliuretano térmico, siempre considerando condiciones ambientales.
Ejecución rápida, más de 500 m²/día.
Inexistencia de puentes acústicos. Sellado total del sustrato o superficie aplicada.
Combinación con poliuretano térmico. Única solución continua impermeable, aísla térmica y acústicamente.
Buena adherencia a diferentes sustratos, ladrillo, hormigón, yeso laminado, madera, etc.
Gran movilidad y desplazamiento dentro y fuera de la obra.
No es necesario el almacenamiento de materiales en obra.

3. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS ENSAYADAS Y CERTIFICADAS

3.1. Tabiquería Mixta

Se ensayó y certificó una solución constructiva para fachadas para la cual se realizó una partición vertical con bloques cerámicos de dimensiones 28 x 13 x 9 cm, con un peso medio por bloque de 3,5 kg y enlucida con 1 cm de yeso en ambas caras. Sobre la cara receptora se proyectó 3,5-4 cm de poliuretano de celda cerrada POLIURETAN S SPRAY . Sobre este poliuretano se ha proyectado 2 a 9 cm de poliuretano de celda abierta FONON SPRAY F904. Después de una cámara de aire de 2,5 a 8 cm se ha colocado montantes de 57 mm de placa de yeso laminado de 13 mm.

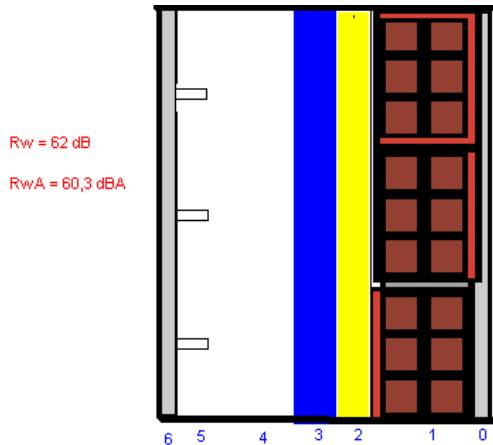
DESCRIPCIÓN DEL PARAMENTO (FACHADAS)	ÍNDICE DE REDUCCIÓN SONORA UNE-EN ISO 140-3:1995 Rw (dB)
Partición de Bloques Cerámicos ⁽¹⁾	40 (-1; -4)
Bloques Cerámicos ⁽¹⁾ + 3,5 cm de POLIURETAN S SPRAY	47 (0; -4) ⁽²⁾
Bloques Cerámicos ⁽¹⁾ +POLIURETAN S SPRAY + 15 cm Cámara de aire + Pladur (15 mm)	52 (-1; -5) ⁽³⁾
Bloques Cerámicos ⁽¹⁾ +POLIURETAN S SPRAY + 15 cm Cámara de aire + Lana de Roca (4 cm , 100 kg/m ³)+ Pladur (15 mm)	54 (-2; -5) ⁽⁴⁾
Partición de Bloques ⁽¹⁾ + 3,5 cm de POLIURETAN S SPRAY + 5 cm FONON SPRAY S904 + 10 cm Cámara De Aire + Yeso Laminado 13 mm	62 (-2; -8) ⁽⁵⁾

(1) Bloques Cerámicos de 28x13x9 cm con un peso por bloque de 3,5 kg.

(2) Certificado emitido por el Applus de Barcelona, nº expediente 3009437 con fecha 22-10-2003

(3) y (4) Informe nº 17691. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

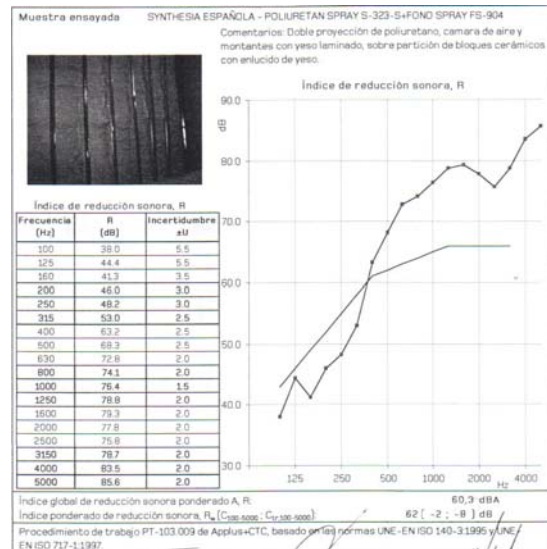
(5) Certificado emitido por el Applus de Barcelona, nº expediente 3009438 M2 con fecha 09-12-2003



Rw = 62 dB

RwA = 60,3 dBA

- 0: Lucido de Yeso 1 cm (ambas caras)
1: Bloque cerámico 28x13x9 cm. Peso 3,5 kg/bloque.
2: PU Proyectado 5 cm
3: FONO SPRAY 5 cm
4: Cámara de Aire 20 cm
5 y 6: Placa de yeso laminado con montante de 46 mm



3.2. Tabiquería Húmeda

Se ha ensayado y certificado una solución constructiva para divisorias, consistente en una doble fábrica de ladrillo hueco doble de 7 (145 x 315 x 70 mm y 53,6 kg/m²), con enfoscado de 15 mm de mortero y enlucido de yeso de 5 mm por ambas caras exteriores y cámara intermedia de 60 mm de espesor de poliuretano. El montaje de los ladrillos se realizaron con mortero. La muestra ha sido construida en una abertura de ensayo de 2,8m x 3,6 m de un marco prefabricado de hormigón. El tiempo que se dejó la muestra secar fue de 9 días.

DESCRIPCIÓN DEL PARAMENTO (DIVISORIAS ENTRE VECINOS)	ÍNDICE DE REDUCCIÓN SONORA UNE-EN ISO 140-3:1995	
	R (dBA)	Rw (dB)
Partición de Bloques Cerámicos* + 4 cm Lana de Roca (BX SPINTEX 623-70) Partición de Bloques Cerámicos *	45,0 **	45 (-1; -4) **
Partición de Bloques Cerámicos* + 1cm de POLIURETAN S SPRAY + 4 cm FONO SPRAY S904 + Partición de Bloques Cerámicos *	45,6 ***	46 (-1; -5) ***

* Ladrillo hueco doble de 31,5x14,5x7 cm con un peso medio bloque de 2,5 kg

** Certificado emitido por el Area de Acústica de Laboratorio de Control de Calidad del Gobierno Vasco (Vitoria-Gasteiz). Informe de ensayo PI 04638-IN-CM-7 I, con fecha 21-10-2004.

*** Certificado emitido por el Area de Acústica de Laboratorio de Control de Calidad del Gobierno Vasco (Vitoria-Gasteiz). Informe de ensayo PI 04638-IN-CM-7 II, con fecha 28-10-2004.

Aislamiento a Ruido Aéreo según UNE-EN ISO 140-3:1995
Medidas en Laboratorio

Cliente: SYNTHESIA ESPAÑOLA, S.A.

Fecha Ensayo: 22/09/04

Muestra: Doble fábrica de LHD de 7 con poliuretano de celda abierta.

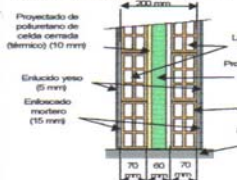
Descripción de la muestra:

La muestra bajo ensayo consiste en una doble fábrica de ladrillo hueco doble de 7 (145x315x70 mm y 53,6 kg/m³), con enfoscado de 15 mm de mortero y enlucido de yeso de 5 mm por ambas caras exteriores y cámara intermedia de 60 mm de espesor con poliuretano. El montaje de los ladrillos se ha realizado con mortero. La muestra ha sido construida en una abertura de ensayo de 2,8 m x 3,6 m de un marco prefabricado de hormigón. El tiempo de secado de la muestra ha sido de 9 días.

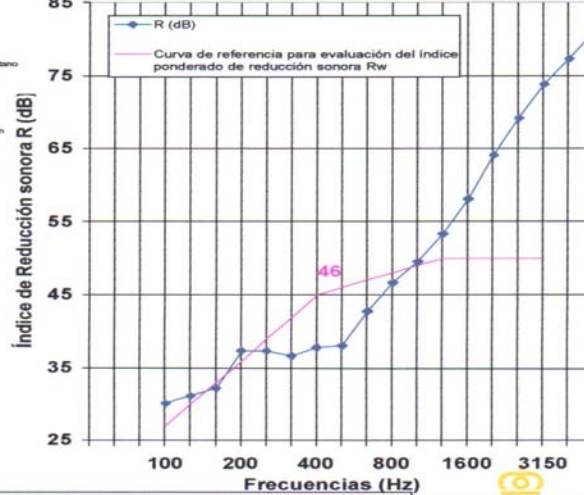
Volumen sala receptora: 55 m³
Volumen sala emisora: 65 m³

Masa superficial estimada: 180 kg/m²
Área de la muestra: 10,08 m²

Temperatura: 20,9 °C
Humedad relativa: 58 %



f (Hz)	R (dB)
100	30,1
125	31,2
160	32,2
200	37,4
250	37,4
315	36,7
400	37,9
500	38,1
630	42,8
800	46,6
1000	49,5
1250	53,3
1600	58,1
2000	64,1
2500	69,2
3150	73,8
4000	77,3
5000	81,0



Indices de aislamiento: UNE-EN ISO 717-1:1997 $R_w(C;C_{tr})$: 46 (-1 ; -5) dB
NBE-CA 88 $R(A)$: 45,6 dB(A)
Evaluación basada en medidas de laboratorio mediante método de ingeniería

ENAC
ENSAYOS
Nº 4 / L E 4 5 6

Nº de resultado: PI 04638 - 7 - M63

Firma:

Area de Acústica

Fecha informe: 28 de octubre de 2004

Anexo al informe PI 04638-IN-CM-7 II

pág. 1 de 1

Gestionada por
labein
tecnología

Aislamiento a Ruido Aéreo según UNE-EN ISO 140-3:1995
Medidas en Laboratorio

Cliente: SYNTHESIA ESPAÑOLA, S.A.

Fecha Ensayo: 31/08/04

Muestra: Doble fábrica de LHD de 7 con lana de roca.

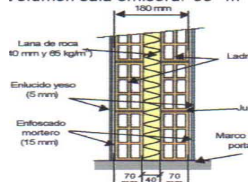
Descripción de la muestra:

La muestra bajo ensayo consiste en una doble fábrica de ladrillo hueco doble de 7 (145x315x70 mm y 53,6 kg/m³), con enfoscado de 15 mm de mortero y enlucido de yeso de 5 mm por ambas caras exteriores y cámara intermedia de 40 mm de espesor rellena con lana de roca. El montaje de los ladrillos se ha realizado con mortero. La muestra ha sido construida en una abertura de ensayo de 2,8 m x 3,6 m de un marco prefabricado de hormigón. El tiempo de secado de la muestra ha sido de 30 días.

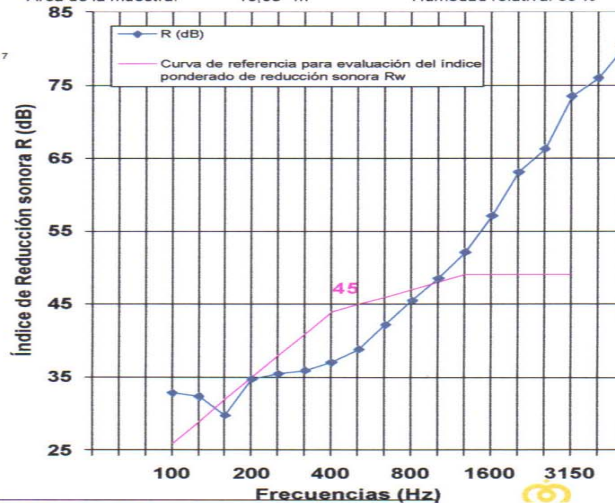
Volumen sala receptora: 55 m³
Volumen sala emisora: 65 m³

Masa superficial estimada: 182 kg/m²
Área de la muestra: 10,08 m²

Temperatura: 21,5 °C
Humedad relativa: 60 %



f (Hz)	R (dB)
100	32,9
125	32,4
160	29,8
200	34,8
250	35,5
315	36,0
400	37,1
500	38,9
630	42,2
800	45,5
1000	48,5
1250	52,1
1600	57,1
2000	63,1
2500	66,3
3150	73,5
4000	76,0
5000	80,5



Indices de aislamiento: UNE-EN ISO 717-1:1997 $R_w(C;C_{tr})$: 45 (-1 ; -4) dB
NBE-CA 88 $R(A)$: 45,0 dB(A)
Evaluación basada en medidas de laboratorio mediante método de ingeniería

ENAC
ENSAYOS
Nº 4 / L E 4 5 6

Nº de resultado: PI 04638 - 7 - M50

Firma:

Area de Acústica

Fecha informe: 21 de octubre de 2004

Anexo al informe PI 04638-IN-CM-7 I

pág. 1 de 1

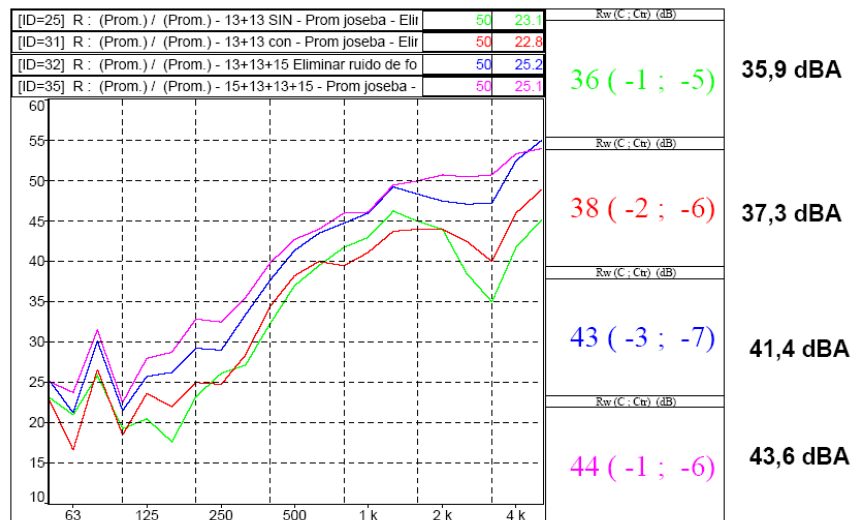
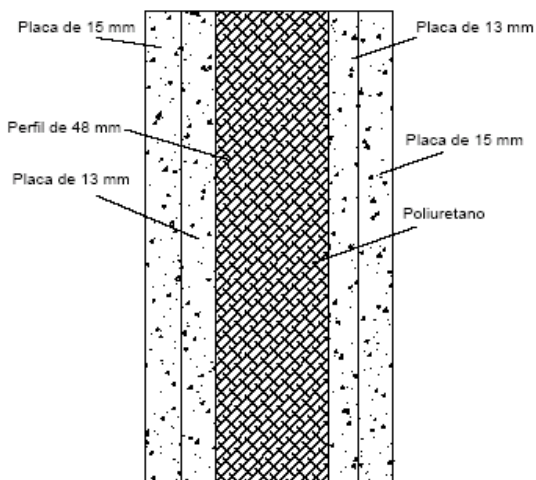
Gestionada por
labein
tecnología

3.3. Tabiquería Seca

Se ha realizado dos tipos de ensayos, para montantes de 46 mm y de 70 mm. También se ha estudiado el comportamiento e influencia de placas de yeso laminado más utilizadas, de 13 mm y de 15 mm, combinándolas y superponiéndolas. Los resultados son los siguientes:

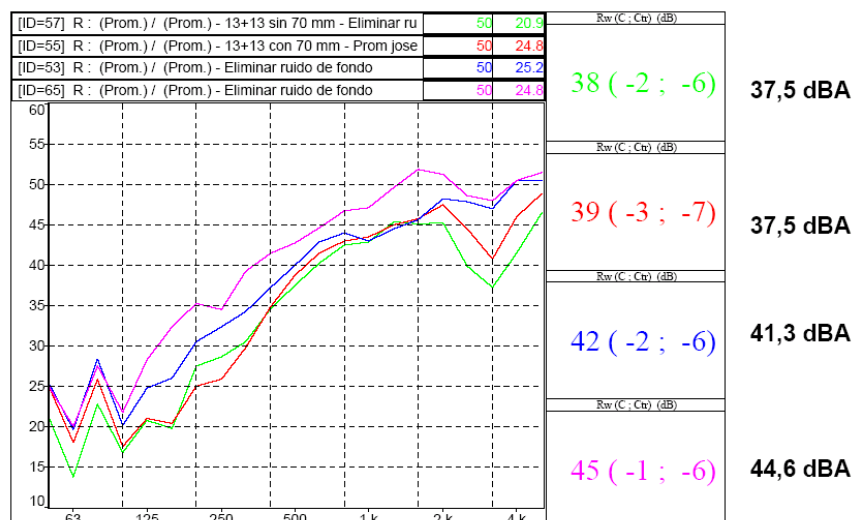
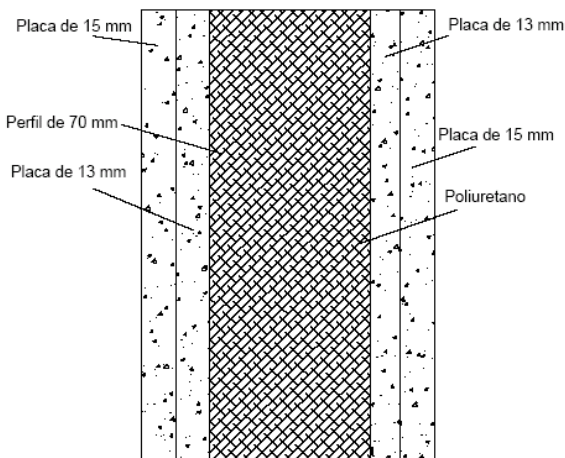
3.3.1. Aislamiento Divisorias. Canal de 48 mm y montantes de 46 mm, modulados a 600 mm.

DESCRIPCIÓN	Aislamiento (Rw)
Placa 13 + Aire + Placa 13	36
Placa 13 + FONO SPRAY + Placa 13	38
Placa 15 + Placa 13 + FONO SPRAY + Placa 13	43
Placa 15 + Placa 13 + FONO SPRAY + Placa 13 + Placa 15	44



3.3.2. Aislamiento Divisorias. Canal y montantes de 70 mm, modulados a 600 mm.

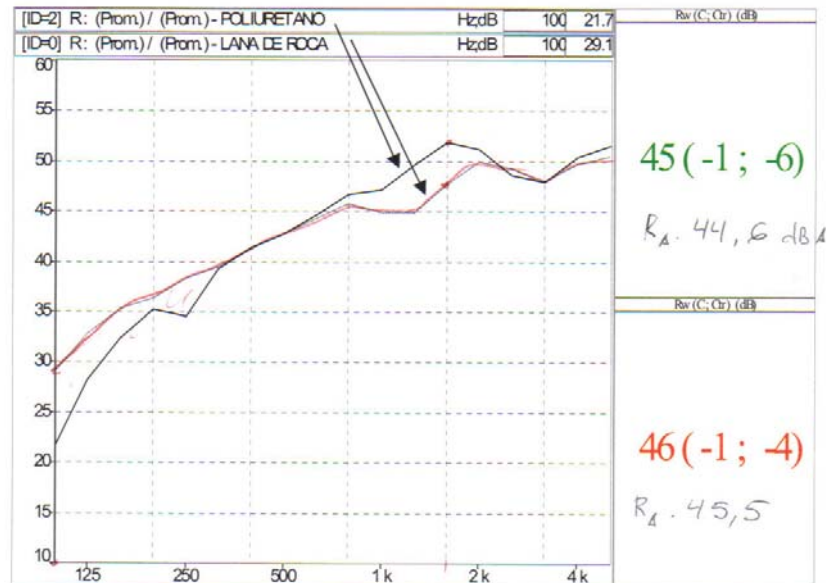
DESCRIPCIÓN	Aislamiento (Rw)
Placa 13 + Aire + Placa 13	38
Placa 13 + FONO SPRAY + Placa 13	39
Placa 15 + Placa 13 + FONO SPRAY + Placa 13	42
Placa 15 + Placa 13 + FONO SPRAY + Placa 13 + Placa 15	45



3.3.3. Comparativa con Lana de Roca

Se realizó dos ensayos comparativos en el mismo laboratorio con una Lana de Roca, en condiciones iguales tanto materiales como de instalación. Placas de yeso laminado de 13 y 15 mm, canales y montantes de 70 mm y modulados a 600 mm, obteniéndose los siguientes resultados:

DESCRIPCIÓN	Aislamiento (Rw)
Doble Placa (13 + 15) + FONO SPRAY	44,6
Doble Placa (13 + 15) + LANA DE ROCA	45,5



4. CONCLUSIONES

Actualmente las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo en la edificación vienen dadas por la NBE-CA/88, cuya exigencia principal es en divisorias 45 dB y en fachadas 30 dB. Con las futuras exigencias acústicas en el nuevo CTE, supondrán un cambio cuantitativo y cualitativo, siendo este último aspecto, donde nuestra solución destaca de forma importante. De mediciones obtenidas en ensayos de laboratorio a mediciones obtenidas in situ, en obra, es aquí donde nuestra solución acústica tendrá una ventaja sin competencia. El aislamiento termoacústico de nuestro FONO SPRAY es una fabricación in situ del mismo, mientras el resto de soluciones acústicas y/o termoacústicas son instalaciones de materiales. La variación de la teoría a la práctica, es decir, de una instalación en una pared de laboratorio a una instalación en obra difiere muchísimo, todo lo contrario a nuestra solución, proyectar FONO SPRAY 2 m² que 1000 m² al ser una aplicación continua no provoca ningún puente acústico ni térmico, ofreciendo todo un sistema totalmente sellado y continuo independientemente de todas las posibles dificultades e irregularidades que presente la edificación.

Nuestro material de poliuretano acústico FONO SPRAY S904 cumple con los requisitos exigidos, además si lo combinamos con poliuretano de celda cerrada conseguimos lo que ningún otro material consigue, tener una solución impermeable de aislamiento termoacústico continuo sin ningún puente térmico ni acústico, y con una rapidez de ejecución imposible de igualar por cualquier otro material.

Todo ello hace pensar que presentamos un material único y una solución única, la cual cumple con todas las exigencias actuales de aislamiento térmico y acústico, capaz de aislar térmicamente más, acústicamente mejor, más superficie en menos tiempo y a un precio competitivo. La famosa cita *busque compare y si encuentra algo mejor cómprelo*, puede ser reemplazada por ***busque, compare y si no encuentra un aislamiento continuo impermeable termoacústico mejor..... es que no hemos desarrollado más, todavía, nuestro FONO SPRAY.***