



**Ensayos acústicos de la
Pérdida por inserción de barrera acústica y tiempo de reverberación
tras instalación de sistema “ABSORBRELLA”
en terraza situada en “Café Gastrobar Sentir Nerja”
Plaza Tutti Frutti, Nerja (Málaga).**

Peticionario: Isinac Acoustic World S.L.

Entidad inspectora: T-Ingeniamos Engineering Management S.L.

Posgraduado Ingeniería Acústica: Jose Miguel Molina Magaña
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Esp. Imagen y Sonido
Colegiado (COITT): 12.278

Posgraduado Ingeniería Acústica: Jorge Martínez López
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Esp. Imagen y Sonido
Colegiado (COITT): 11.757

Málaga a 09 de Enero de 2019



ÍNDICE

1 Objeto y alcance del informe.....	3
2 Fecha y lugar de los ensayos.....	4
3 Documentos de referencia.....	6
4 Descripción del sistema.....	7
5 Descripción de los ensayos realizados.....	8
6 Conclusiones.....	9

1 Objeto y alcance del informe

El objeto del presente documento es el de presentar los resultados obtenidos en los ensayos de pérdida por inserción de barrera y tiempo de reverberación, en una terraza exterior en la que han sido instaladas unas sombrillas con sistema fonoabsorbente ABSORBRELLA.

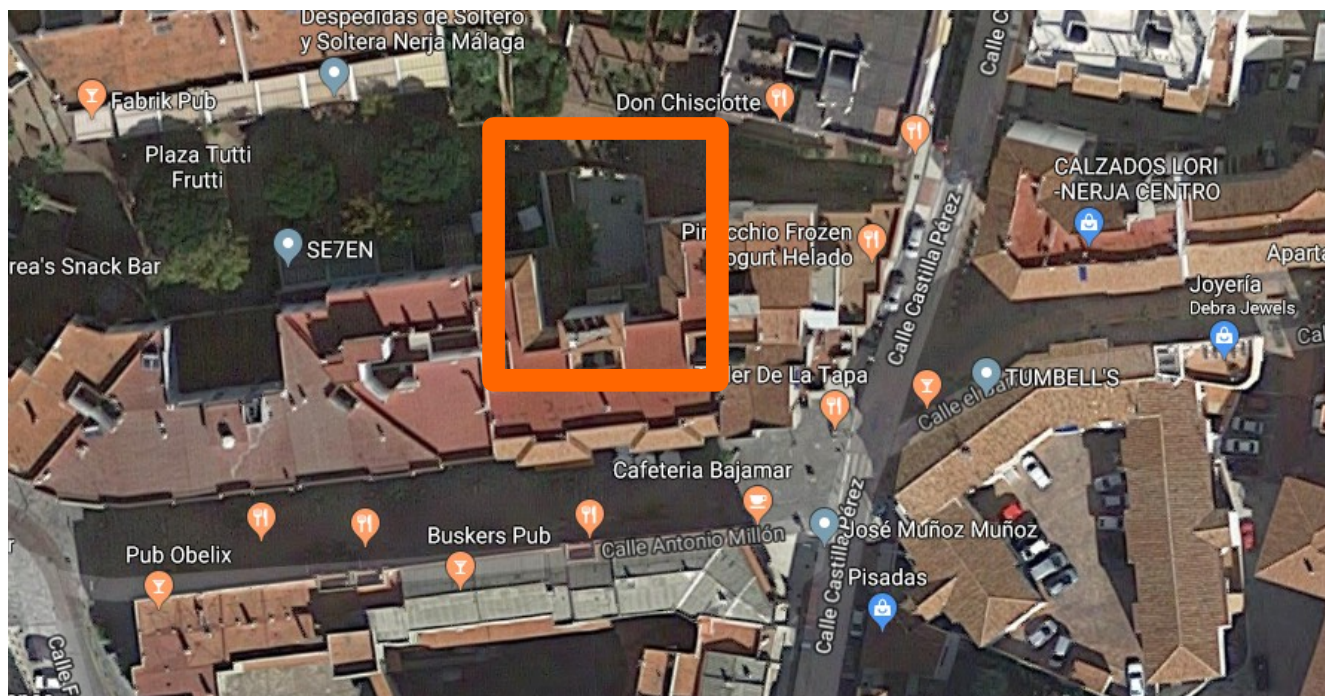
El alcance del informe solicitado es el siguiente:

- Ensayo de pérdida por inserción de Barreras (Ilbarrera) debido al sistema fonoabsorbente ABSORBRELLA añadido a las sombrillas.
- Ensayo de tiempo de reverberación (TR) siguiendo las directrices de la norma UNE-EN ISO 3382-2:2008 antes y después de la instalación de las sombrillas con sistema fonoabsorbente ABSORBRELLA incorporado.
- El informe es solicitado por **Isinac Acoustic World S.L.**

2 Fecha y lugar de los ensayos

Los ensayos se realizaron en la terraza exterior de un local dedicado a cafetería en la Plaza Tutti Frutti, en el término municipal de Nerja. Se trata de una terraza privada con un acceso a través de la vía pública que se realiza desde dicha plaza. La terraza se encuentra delimitada por sus tres laterales por las fachadas de edificios de viviendas. La terraza tiene una superficie aproximada de 90 metros cuadrados.

Los ensayos se realizaron entre las 10:00 y las 18:00 horas del Miércoles 19-12-2018.



Emplazamiento de los Ensayos

La terraza no cuenta con ningún paramento superior de tipo toldo o pérgola, por lo que se trata de un espacio abierto. A efectos de delimitar un recinto en el que realizar ensayos de tiempo de reverberación, siguiendo las directrices la norma UNE-EN-ISO 3382-2, se ha tenido en cuenta un volumen de 270 metros cúbicos.



Imagen de la terraza



Imagen de la terraza

3 Documentos de referencia

Para la redacción del presente informe se han considerado las distintas normativas de referencia:

- UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- UNE-EN ISO 3382-2:2008 Acústica. Medición del tiempo de reverberación en recintos ordinarios.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- PPR-E-TING-006.2
- PPR-E-TING-007.1
- Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
- UNE-EN ISO 1996-1: Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación.
- UNE-EN ISO 1996-2: Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.
- ISO 10847:1997: Acoustics. In-situ determination of insertion loss of outdoor noise barriers of all types.
- ANSI-S12.8:1998 Methods for the determination of insertion loss of outdoor noise barriers.
- Cyril M. Harris. Manual de medidas acústicas y control del ruido. 3ª Ed.

4 Descripción del sistema

Se trata de un sistema basado en material fonoabsorbente que una vez instalado queda suspendido de la parte inferior de las sombrillas, creando una superficie fonoabsorbente en la práctica totalidad de la superficie de la sombrilla. Se instalaron 10 sombrillas. Las sombrillas son cuadradas de unos 2,5 metros de lado, por lo que cada sombrilla cuenta con una superficie de 6,25 metros cuadrados.



5 Descripción de los ensayos realizados

A continuación se muestran los ensayos realizados y los espacios implicados en los mismos:

Acta	Emisor	Receptor	Tipo de ensayo
1	Terraza	Fachada vivienda 1º Planta	Pérdida por inserción de Barreras
2	Terraza	Terraza	Tiempo de reverberación (antes y después de la instalación de las sombrillas con sistema ABSORBRELLA)

Una barrera contra el sonido es cualquier obstáculo sólido relativamente opaco al sonido que bloquea al receptor la línea de visión de la fuente sonora. Las barreras pueden instalarse específicamente para reducir el ruido, por ejemplo, vallas sólidas o diques de tierra, o pueden producirse naturalmente por otras razones, como edificios o muros aislados. Las barreras pueden usarse frente a la molestia del ruido producido por las instalaciones de ocio. El uso de una barrera es especialmente interesante cuando no se tiene control sobre la emisión de ruido por parte de la fuente molesta.

La medida habitual de la eficacia acústica de una barrera es la pérdida por inserción. La pérdida por inserción de una barrera para una banda de tercio de octava, en un punto determinado, es la diferencia entre los niveles de presión sonora de la banda (medidos en ese punto) antes y después de la instalación de la barrera:

$$IL_{\text{barrera}} = L_p(\text{antes}) - L_p(\text{después}) \quad [dB]$$

Para el ensayo de pérdida por inserción se ha considerado como la barrera el sistema ABSORBRELLA para tratar de caracterizar la efectividad de dicho mecanismo. Por lo que las muestras correspondientes a L_p (antes) se refieren a la situación en la que las sombrillas se encuentran instaladas, pero sin el sistema ABSORBRELLA. Las muestras correspondientes a L_p (después) se refieren a la situación en la que se encuentran instaladas las sombrillas incluyendo el sistema ABSORBRELLA.

Para el ensayo de tiempo de reverberación se ha tomado en cuenta las muestras correspondientes a Tr (antes) como la situación en la que no se encuentran instaladas sombrillas y las muestras correspondientes a Tr (después) como la situación en la que se encuentran instaladas las sombrillas incluyendo el sistema ABSORBRELLA.

6 Conclusiones

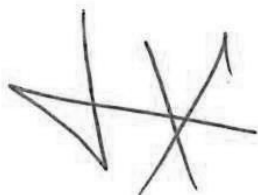
De las mediciones y valoraciones realizadas se desprende que:

El sistema ABSORBRELLA introduce una considerable pérdida por inserción de la barrera hacia las fachadas de los edificios de viviendas colindantes, considerando como barrera las sombrillas instaladas en la terraza del establecimiento.

El tiempo de reverberación del espacio exterior debido a las reflexiones en las fachadas y paramentos de la terraza se ve decrementado por la colocación de las sombrillas con sistema ABSORBRELLA.

Los resultados de los ensayos se muestran en sus correspondientes actas adjuntas al presente informe.

Málaga, 09 de Enero de 2019



Jose Miguel Molina Magaña
Posgraduado Ingeniería Acústica
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Colegiado COITT nº 12.278



Jorge Martínez López
Posgraduado Ingeniería Acústica
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Colegiado COITT nº 11.757

Anexo I

Certificación verificación equipos



Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO

C/ Albert Einstein, 2
41092 Sevilla
Teléfono: 955 04 40 00
Correo-e: metro@veiasa.es

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Calibrador acústico

Certificado número 00S18000552/0001
Tipo de verificación Periódica

Titular

Entidad: T-INGENIAMOS ENGINEERING MANAGEMENT S.L.
Dirección: C/ LA GITANILLA, 17. OF. 30
Localidad: MALAGA. 29004
Provincia: MALAGA

Características del instrumento

Marca: BRÜEL & KJ/ÆR Modelo: 4231
Nº de serie: 2671653

Comprobaciones y ensayos realizados de acuerdo a la Instrucción ITTMET 86 establecida por VEIASA en base a la Orden ITC/2845/2007 que regulan el Control Metroológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.

Resultado de la verificación: CONFORME

Fecha verificación 09/05/2018 Fecha emisión 09/05/2018
Fecha validez 09/05/2019

La fecha de validez es la indicada siempre que no exista una reparación o modificación del instrumento.



Fdo GARCIA CONS, RAFAEL
Cargo Verificador Laboratorio Central

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones, afectando únicamente a la muestra sometida a verificación.

No se permite la reproducción parcial de este informe sin autorización expresa para ello.

Organismo Autorizado de Verificación Metroológica acreditado por ENAC, con acreditación nº OC-I/420, y autorizado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía con nº 17-OV-001.

Servicios Centrales
Isla de la Cartuja. C/ Albert Einstein, 2. Edif. Veiasa. 41092 Sevilla
Tel.: 955 04 40 00. Fax: 955 04 40 50



Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIOC/ Albert Einstein, 2
41092 Sevilla
Teléfono: 955 04 40 00
Correo-e: metro@veiasa.es

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Sonómetro

Certificado número 00S18000552/0002

Tipo de verificación Periódica

Titular

Entidad: T-INGENIAMOS ENGINEERING MANAGEMENT S.L.

Dirección: C/ LA GITANILLA, 17. OF. 30

Localidad: MALAGA. 29004

Provincia: MALAGA

Características del instrumento

Marca: BRÜEL & KJÆR

Modelo: 2250 (MIC 4950)

Nº de serie: 2676037

Nº de serie microfono: 2662867

Comprobaciones y ensayos realizados de acuerdo a la Instrucción ITTMET 86 establecida por VEIASA en base a la Orden ITC/2845/2007 que regulan el Control Metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.

Resultado de la verificación: CONFORME**Fecha verificación** 09/05/2018**Fecha emisión** 09/05/2018**Fecha validez** 09/05/2019*La fecha de validez es la indicada siempre que no exista una reparación o modificación del instrumento.***Fdo** GARCIA CONS, RAFAEL**Cargo** Verificador Laboratorio Central

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones, afectando únicamente a la muestra sometida a verificación.

No se permite la reproducción parcial de este informe sin autorización expresa para ello.

Organismo Autorizado de Verificación Metroológica acreditado por ENAC, con acreditación nº OC-I/420, y autorizado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía con nº 17-OV-001.

Servicios Centrales
Isla de la Cartuja. c/ Albert Einstein, 2. Edif. Veiasa. 41092 Sevilla
Tel.: 955 04 40 00. Fax: 955 04 40 50







Acta de Pérdida por inserción de Barrera



1 Procedimiento

Ensayo realizado de acuerdo a procedimiento interno de laboratorio PR-E-TING-007.1

2 Equipo utilizado

Elemento	Modelo	Nº. de serie	Fotografía	Características específicas y normativa
Sonómetro Analizador Integrador	Brüel&Kjær 2250	2676037		Micrófono y filtros clase 1. Rango de frecuencias en 1/3 de octava. Registro continuo de niveles SPL y espectro lineal de como mínimo [100-3150 Hz]. Determinación del tiempo de reverberación conforme a los requisitos de la norma UNE-EN ISO 354:2003
Calibrador Acústico de Nivel Sonoro Tipo 1	Brüel&Kjær 4231	2671653		IEC 942 (1988) tipo 1 UNE-20942: 1994
Programa Análisis en Frecuencia	Brüel&Kjær BZ-7223	2676037	...-	...-
Micrófono prepolarizado de 1/2"	Brüel&Kjær 4189	2662867		...-
Fuente Omnidireccional	Norsonic NOR 276	2765751		Anexo A.1.3 de la norma UNE-EN ISO 140-4:1999

<p>Generador de ruido rosa autoamplificado</p>	<p>T-Ingenoise 250 EB</p>	<p>0000001</p>		<p>Amplificador Clase D, 250W</p>
<p>Estación meteorológica portátil</p>	<p>Krestel 2000</p>	<p>1712005</p>		<p>Registro de T°, H% y viento</p>
<p>Trípode compatible y accesorios (higrómetro, globos de látex, extensiones de tomas eléctricas, medidores de distancia, etc.)</p>				

3 Documentos de referencia

- UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
- UNE-ISO 1996-1: Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación.
- UNE-ISO 1996-2: Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.
- ISO 10847:1997: Acoustics. In-situ determination of insertion loss of outdoor noise barriers of all types.
- ANSI-S12.8:1998 Methods for the determination of insertion loss of outdoor noise barriers.
- Cyril M. Harris. Manual de medidas acústicas y control del ruido. 3ª Ed.
- PPR-E-TING-007.1

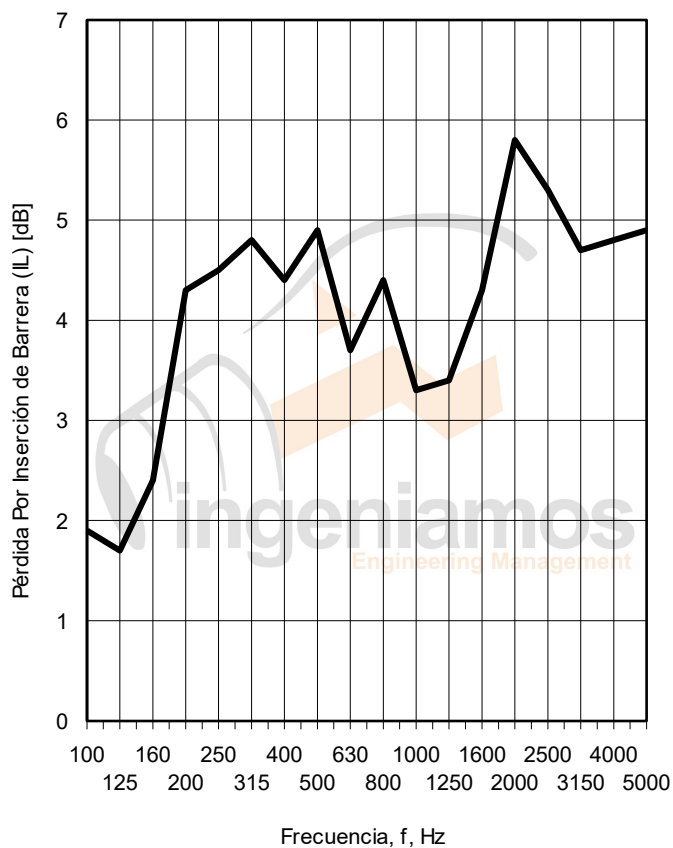
Pérdida por Inserción de Barreras
Medidas in situ de la Pérdida por Inserción de Barreras

Ciente: **Isinac Acoustic World S.L.**

El local analizado se ubica en:
Fecha del ensayo: 19/12/2018

Cafetería "Sentir Nerja"
Zona receptora: Fachada 1ª planta Plaza Tutti Frutti,
Nerja.
Disposición del ensayo: Oblicuo

Frecuencia <i>f</i> Hz	IL (tercio de Octava) dB
100	1,9
125	1,7
160	2,4
200	4,3
250	4,5
315	4,8
400	4,4
500	4,9
630	3,7
800	4,4
1000	3,3
1250	3,4
1600	4,3
2000	5,8
2500	5,3
3150	4,7
4000	4,8
5000	4,9



Valoración según diferencia de niveles valorados en bandas de 1/3 de octava.

Evaluación basada en resultados de medidas in situ obtenidos mediante un método de *ingeniería*

Nº de informe: ACU-122-2018.1

Firma:

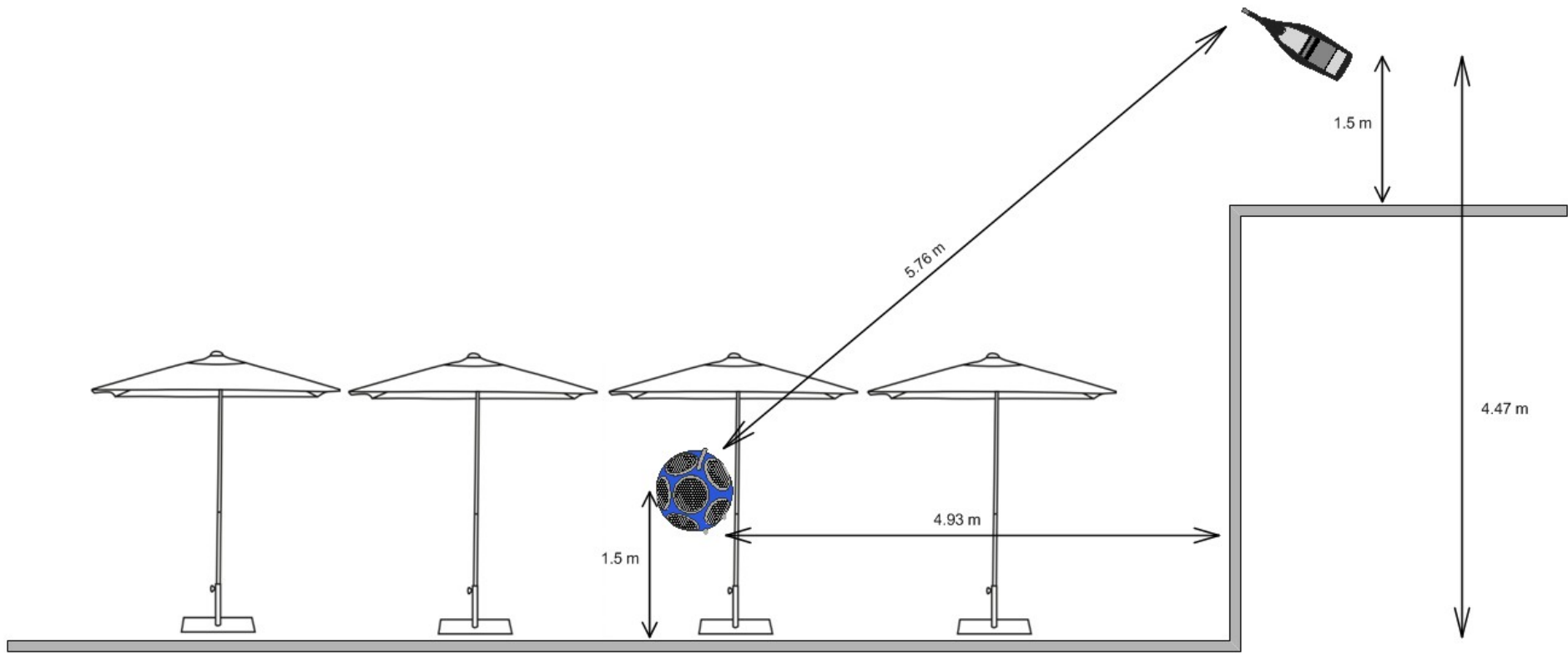
Director de Laboratorio

Técnico de ensayo

Nombre del instituto de ensayo

T-ingeniamos engineering management S.L.

Fecha de emisión: 09/01/2019



4 Registro de datos

	L_{antes}	$L_{\text{después}}$	$L_{\text{después}}^{\text{RF}}$	$L_{\text{después}}^{\prime}$	IL
100 Hz	79,2	77,3	42,4	77,3	1,9
125 Hz	79,0	77,3	41,4	77,3	1,7
160 Hz	73,5	71,1	39,0	71,1	2,4
200 Hz	81,4	77,1	38,0	77,1	4,3
250 Hz	83,9	79,4	38,7	79,4	4,5
315 Hz	77,2	72,4	38,5	72,4	4,8
400 Hz	78,0	73,6	39,8	73,6	4,4
500 Hz	79,2	74,3	41,2	74,3	4,9
630 Hz	76,1	72,4	41,8	72,4	3,7
800 Hz	75,8	71,4	44,2	71,4	4,4
1000 Hz	72,6	69,3	43,9	69,3	3,3
1250 Hz	71,5	68,1	45,0	68,1	3,4
1600 Hz	70,3	66,0	42,8	66,0	4,3
2000 Hz	70,2	64,4	42,3	64,4	5,8
2500 Hz	66,9	61,6	39,2	61,6	5,3
3150 Hz	65,8	61,1	34,1	61,1	4,7
4000 Hz	67,8	63,0	33,1	63,0	4,8
5000 Hz	66,4	61,5	27,2	61,5	4,9

5 Condiciones de la medida e incidencias

5.1 Procedimiento de ensayo y desviaciones

El ensayo se realizó de acuerdo al procedimiento al cual se hace referencia en este informe.

5.2 Registro de las condiciones ambientales

Los resultados de condiciones ambientales medidos fueron:

- Temperatura: 19,2 °C
- Humedad Relativa: 65 %
- Presión atmosférica: 1022 mBar
- Velocidad del viento: 0,0 – 0,6 m/s NW - SE

5.3 Medidas correctoras adoptadas para minimizar el efecto de las condiciones ambientales.

No se ha hecho necesario la adopción de medidas correctoras.

5.4 Eventualidades ocurridas durante el muestreo y acciones tomadas.

Para la medición en el medio ambiente exterior se colocó la pantalla antiviento modelo UA-1650 al sonómetro, adoptando las medidas necesarias para contrarrestar su efecto.



Acta de pérdida por inserción - ABSORBRELLA

T-Ingeniamos Engineering Management S.L.
www.t-ingeniamos.com

Notas:

Los resultados obtenidos únicamente se refieren al objeto del ensayo en las condiciones en las que se realizaron los ensayos.

Málaga, 09 de Enero de 2019

Vº Bº Del Director de Laboratorio

Jose Miguel Molina Magaña
Posgraduado Ingeniería Acústica
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Colegiado COITT nº 12.278

Técnico de ensayo

Jorge Martínez López
Posgraduado Ingeniería Acústica
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Colegiado COITT nº 11.757





Acta de Tiempo de Reverberación



1 Procedimiento

Ensayo realizado de acuerdo a procedimiento interno de laboratorio PR-E-TING-006.2

2 Equipo utilizado

Elemento	Modelo	Nº. de serie	Fotografía	Características específicas y normativa
Sonómetro Analizador Integrador	Brüel&Kjær 2250	2676037		Micrófono y filtros clase 1. Rango de frecuencias en 1/3 de octava. Registro continuo de niveles SPL y espectro lineal de como mínimo [100-3150 Hz]. Determinación del tiempo de reverberación conforme a los requisitos de la norma UNE-EN ISO 354:2003
Calibrador Acústico de Nivel Sonoro Tipo 1	Brüel&Kjær 4231	2671653		IEC 942 (1988) tipo 1 UNE-20942: 1994
Programa Análisis en Frecuencia	Brüel&Kjær BZ-7223	2676037	...-	...-
Micrófono prepolarizado de 1/2"	Brüel&Kjær 4189	2662867		...-
Estación meteorológica portátil	Krestel 2000	1712005		Registro de T°, H% y viento
Trípode compatible y accesorios (higrómetro, globos de látex, extensiones de tomas eléctricas, medidores de distancia, etc.)				

3 Documentos de referencia

- UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- UNE-EN ISO 3382-2:2008 Acústica. Medición del tiempo de reverberación en recintos ordinarios.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- PPR-E-TING-006.2

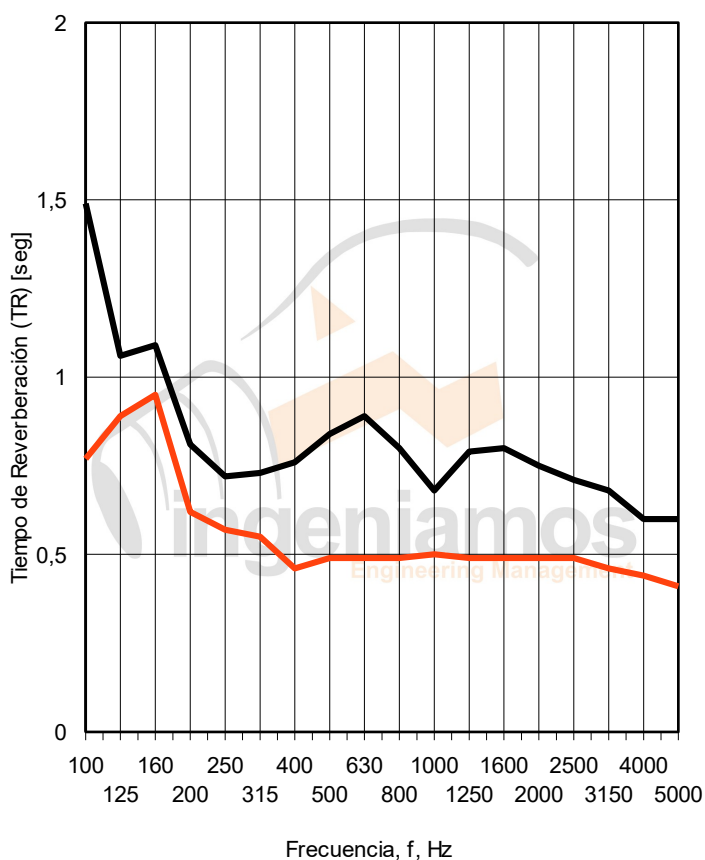
Tiempo de Reverberación
Medidas in situ del tiempo de reverberación

Cliente: **Isinac Acoustic World S.L.**

El local analizado se ubica en:
Fecha del ensayo: 19/12/2018

Cafetería "Sentir Nerja"
Patio exterior Plaza Tutti Frutti, Nerja.
Disposición del ensayo: Horizontal

Frecuencia <i>f</i> Hz	TR antes (Tercio de Octava) dB	TR después (Tercio de Octava) dB
100	1,5	0,8
125	1,1	0,9
160	1,1	1,0
200	0,8	0,6
250	0,7	0,6
315	0,7	0,6
400	0,8	0,5
500	0,8	0,5
630	0,9	0,5
800	0,8	0,5
1000	0,7	0,5
1250	0,8	0,5
1600	0,8	0,5
2000	0,8	0,5
2500	0,7	0,5
3150	0,7	0,5
4000	0,6	0,4
5000	0,6	0,4



Evaluación basada en resultados de medidas in situ obtenidos mediante un método de *ingeniería*

Nº de informe: ACU-122-2018.2

Firma:

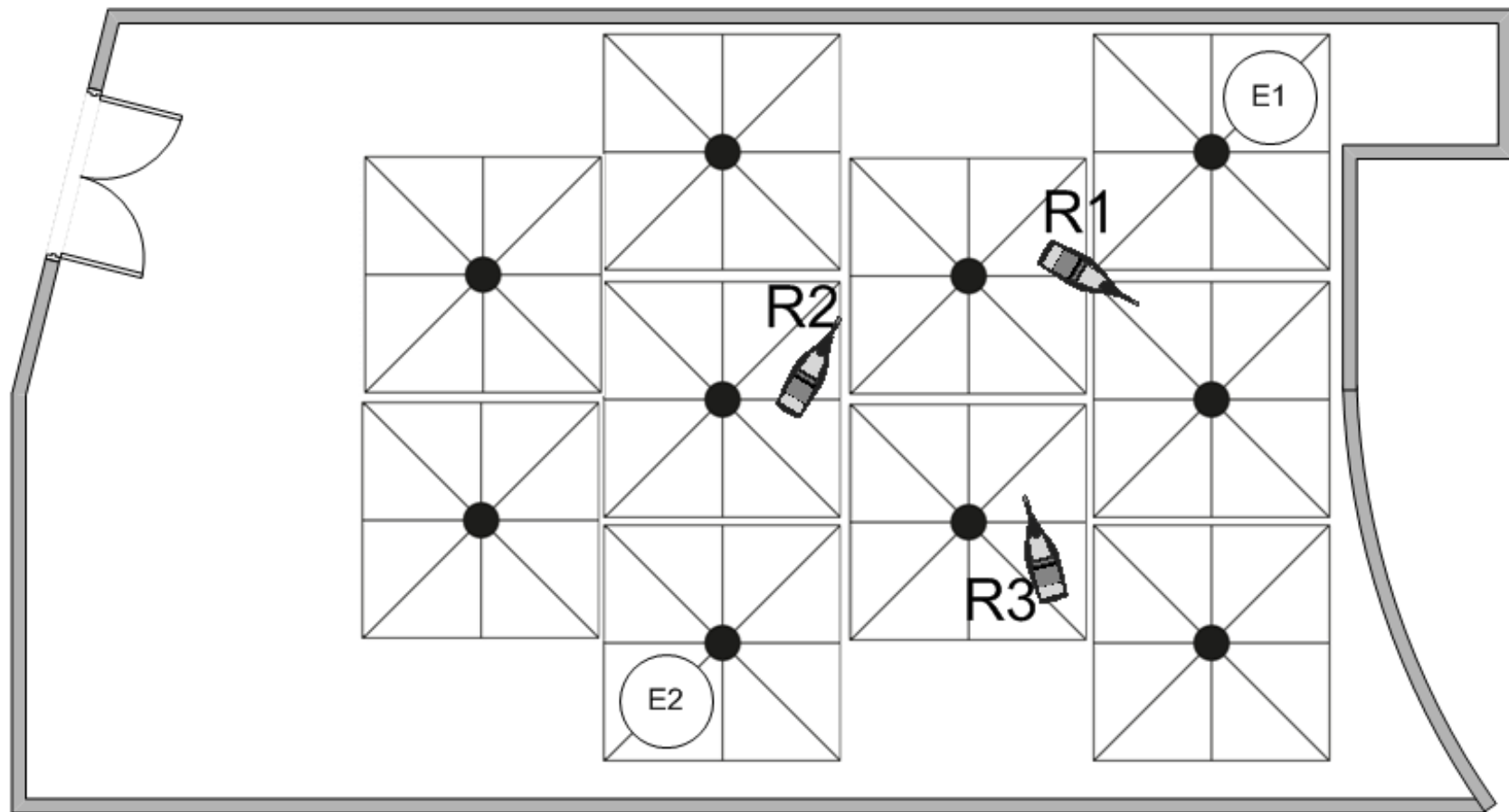
Director de Laboratorio

Técnico de ensayo

Nombre del instituto de ensayo

T-ingeniamos engineering management S.L.

Fecha de emisión: 09/01/2019



4 Registro de datos

	Tr_{antes}	Tr_{después}
100 Hz	1,5	0,8
125 Hz	1,1	0,9
160 Hz	1,1	1,0
200 Hz	0,8	0,6
250 Hz	0,7	0,6
315 Hz	0,7	0,6
400 Hz	0,8	0,5
500 Hz	0,8	0,5
630 Hz	0,9	0,5
800 Hz	0,8	0,5
1000 Hz	0,7	0,5
1250 Hz	0,8	0,5
1600 Hz	0,8	0,5
2000 Hz	0,8	0,5
2500 Hz	0,7	0,5
3150 Hz	0,7	0,5
4000 Hz	0,6	0,4
5000 Hz	0,6	0,4

5 Condiciones de la medida e incidencias

5.1 Procedimiento de ensayo y desviaciones

El ensayo se realizó de acuerdo al procedimiento al cual se hace referencia en este informe.

5.2 Registro de las condiciones ambientales

Los resultados de condiciones ambientales medidos fueron:

- Temperatura: 19,2 °C
- Humedad Relativa: 65 %
- Presión atmosférica: 1022 mBar
- Velocidad del viento: 0,0 – 0,6 m/s NW - SE

5.3 Medidas correctoras adoptadas para minimizar el efecto de las condiciones ambientales.

No se ha hecho necesario la adopción de medidas correctoras.

5.4 Eventualidades ocurridas durante el muestreo y acciones tomadas.

Para la medición en el medio ambiente exterior se colocó la pantalla antiviento modelo UA-1650 al sonómetro, adoptando las medidas necesarias para contrarrestar su efecto.



Acta de tiempo de reverberación - ABSORBRELLA

T-Ingeniamos Engineering Management S.L.
www.t-ingeniamos.com

Notas:

Los resultados obtenidos únicamente se refieren al objeto del ensayo en las condiciones en las que se realizaron los ensayos.

Málaga, 09 de Enero de 2019

Vº Bº Del Director de Laboratorio

Jose Miguel Molina Magaña
Posgraduado Ingeniería Acústica
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Colegiado COITT nº 12.278

Técnico de ensayo

Jorge Martínez López
Posgraduado Ingeniería Acústica
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Colegiado COITT nº 11.757