

INFORME DE MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO – JAY INVERSIONES SPA.

Avenida República de Croacia 0652,
Antofagasta, Chile. Requerido por la
Superintendencia del Medio Ambiente.



INTRODUCCIÓN

El presente informe expone las medidas de control de ruido implementadas por la empresa Jay Inversiones SpA. (RUT 76.449.366-4) en el Pub Maldita Barra, ubicado en Avenida Croacia 0652 en la ciudad de Antofagasta. Estas medidas tienen como objetivo reducir la emisión de ruido hacia la comunidad, hasta cumplir con lo dispuesto en la normativa vigente, Decreto Supremo 38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

ANTECEDENTES

El Pub Maldita Barra se encuentra ubicado en avenida República de Croacia, entre las calles José Espronceda y García Lorca, tal como lo muestra la figura 1.



Figura 1. Ubicación de la fuente principal.

De acuerdo a lo indicado por la Dirección de Obras de la I. Municipalidad de Antofagasta, la fuente principal y los potenciales receptores se ubican en una zona clasificada como C3 (Zona Vía Estructurante Costanera). Esta clasificación corresponde a una Zona II según lo indicado en el D.S. 38 MMA, normativa que fija los límites de emisión de ruido según lo indicado en la Tabla 1.

Tabla 1. Niveles Máximos permisibles de presión sonora corregidos (NPC) en dB(A) lentos.

	de 7 a 21 Hrs.	de 21 a 7 Hrs.
Zona II	60	45

El pub Maldita Barra cuenta con dos niveles (ver figura 2); el primero se encuentra cubierto parcialmente, mientras que el segundo está destinado a fumadores, por lo que no presenta superficies superiores.



Figura 2. Frontis de la fuente principal.

En este local sólo se emite música ambiental envasada, usando el sistema de sonido ambiente y/o los 4 televisores ubicados en el primer nivel, en el sector de la barra.

PRINCIPALES FUENTES DE RUIDO

El sistema de música ambiental está compuesto por 4 parlantes Electro-Voice Evid 4.2 y 4 televisores Master-G Smart TV/ MG4S49, de 49 pulgadas. La tabla 2 muestra las principales características técnicas de los parlantes antes mencionados.

Tabla 2. Datos técnicos de parlantes Evid 4.2

Respuesta de frecuencia	65 Hz-20KHz	Cobertura vertical	80°
Sensibilidad	89 dB, 1W/1m.	Potencia	200W _{cont prog.}
Máximo NPS	113 dB	Impedancia	8 Ω
Cobertura horizontal	120°		




METODOLOGÍA

Previo a la emisión del presente informe, personal de la Superintendencia del Medio Ambiente realizó mediciones de ruido en la vivienda colindante al pub Maldita Barra, por el costado sur. Esta medición se realizó entre las 0:30 y las 1:30 horas de un fin de semana, con el local funcionando a máxima capacidad, verificando una emisión de 61 dBA. Se utilizó este dato como referencia, para evaluar la efectividad de posibles medidas de mitigación.

Se modeló, con ayuda computacional de software SoundPlan 7.4, las condiciones iniciales del pub Maldita Barra o “fuente principal”, conservando la posición y potencia de los parlantes y las características de los muros perimetrales, obteniendo 60,9 dBA en la posición del vecino del costado sur. Con la misma potencia en los parlantes, se modeló la acción de pantallas acústicas y cambios en la posición de los altavoces, hasta obtener una combinación de medidas que produzca una emisión de ruido reglamentaria en las viviendas colindantes por los costados sur y este.

CONDICIONES INICIALES

Se modeló el comportamiento acústico de los 4 parlantes Evid 4.2 y los 4 televisores del primer piso, de acuerdo a la ubicación mostrada en la figura del Anexo 2. Para esa distribución se obtiene 60,9 dBA en el patio de la vivienda contigua por el costado sur y 45,5 dBA en el patio de la vivienda colindante por el costado este. La figura 3 muestra una de las visualizaciones 3D del software utilizado.

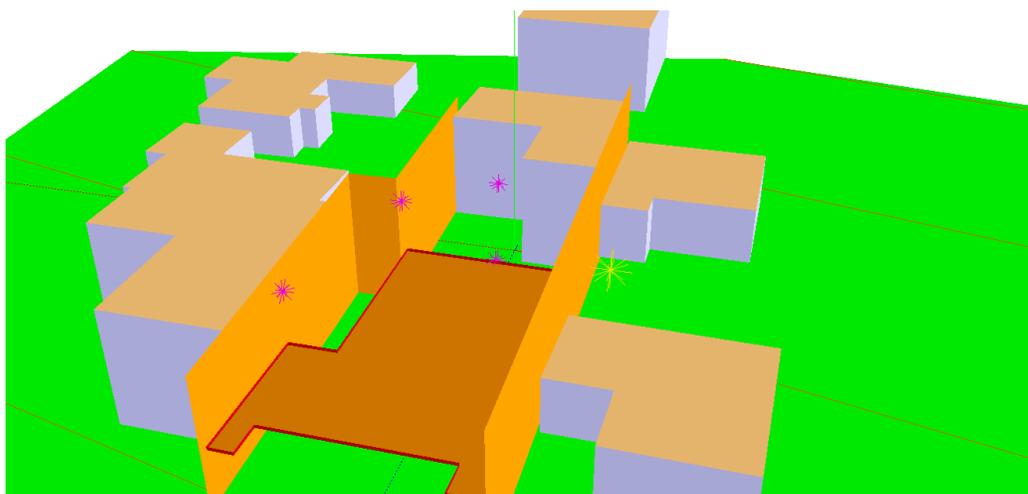


Figura 3. Ubicación de fuentes de ruido en SoundPlan 7.4

Una de las opciones de esta aplicación, es determinar el aporte que hace cada fuente de ruido al nivel de presión sonora total para cada punto de modelación, lo que posibilita adoptar medidas de mitigación orientadas a la fuente de ruido que tiene más influencia en el ruido global. La tabla 3 muestra el aporte que efectuaba cada fuente de ruido parcial a los niveles esperados es los costados sur y este de la fuente principal.

Tabla 3. Contribución de cada fuente a los puntos de modelación en condiciones iniciales.

Control de ruido Maldita Barra				9
Nivel de contribución calculado - Nivel de ruido inicial por receptor				
Foco	Tipo de foco	LrN		
		dB(A)		
Receptor Receptor Este		LrN 45,5	dB(A)	
Parlante 1	Punto	33,3		
Parlante 2	Punto	40,2		
Parlante 3	Punto	39,7		
Parlante 4	Punto	41,3		
TV1	Punto	21,0		
TV2	Punto	20,5		
TV3	Punto	19,5		
TV4	Punto	18,9		
Receptor Receptor Sur		LrN 60,9	dB(A)	
Parlante 1	Punto	41,8		
Parlante 2	Punto	46,0		
Parlante 3	Punto	60,3		
Parlante 4	Punto	50,9		
TV1	Punto	22,9		
TV2	Punto	21,8		
TV3	Punto	20,7		
TV4	Punto	20,0		

Los niveles de ruido mostrados en la tabla anterior, se obtuvieron con un muro perimetral de tabiquería, de una altura de 3 m en el segundo nivel de la fuente principal. El Anexo 3 muestra la reducción de ruido (R_w) calculada por el software Insul V7 para la combinación de materiales utilizada en el muro perimetral.

MEDIDAS RECOMENDADAS.

Con apoyo computacional, se modeló una serie de medidas acústicas orientadas a reducir la emisión del contaminante. Estas medidas se indican en la figura 4.

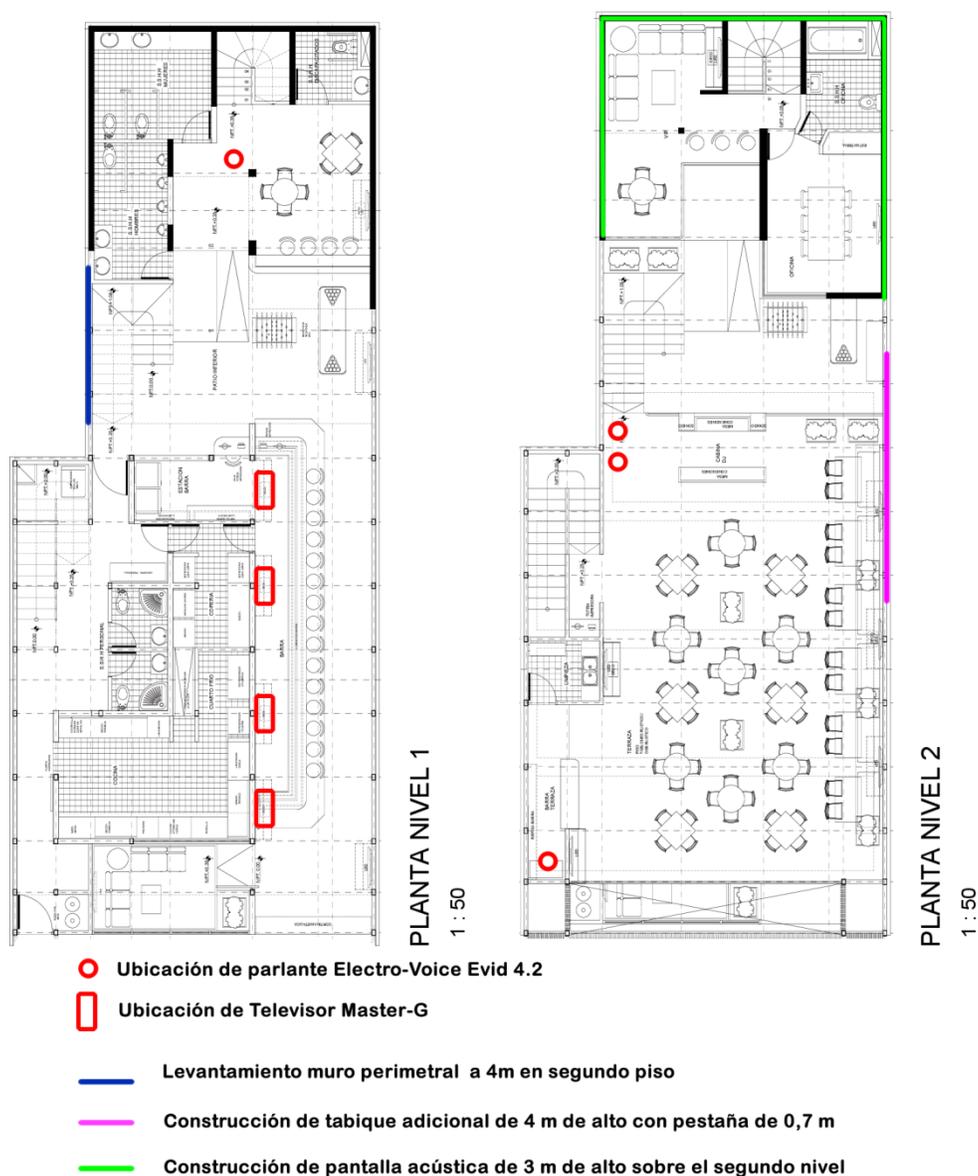


Figura 4. Medidas acústica recomendadas.

Las medidas propuestas son:

- Construir muro perimetral adicional en un sector del muro sur, con una altura de 4 metros a partir del segundo piso, con una pestaña inclinada hacia el costado emisor (ver reducción de ruido calculado para la combinación de materiales en el anexo 4).
- Levantar parte del muro perimetral norte a los 4 m.
- Construir pantalla acústica sobre las oficinas administrativas, con una altura de 3 m.
- Cambiar la posición de los altavoces, de acuerdo a lo indicado en la figura 4.

Se modelaron las medidas acústicas antes enumeradas, las que se pueden apreciar en la figura 5.

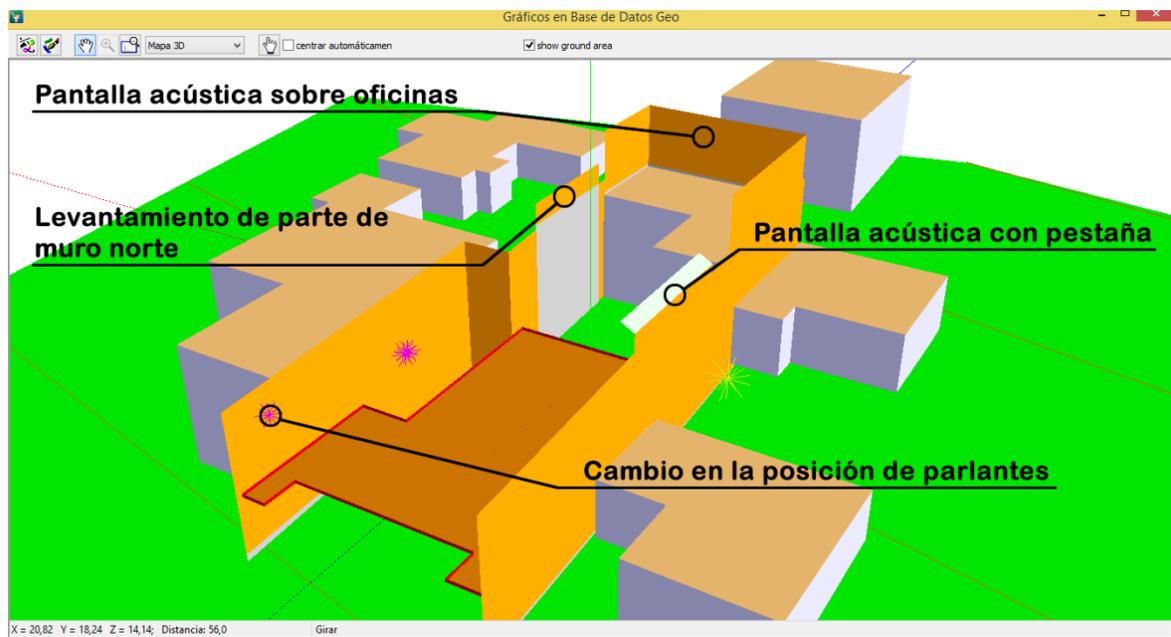


Figura 5. Modelación de medidas acústicas.

La modelación de estas medidas indica un nivel de ruido de 49,1 dBA sobre un receptor ubicado en el patio de la vivienda colindante por el costado sur y de 46,4 dBA para un receptor ubicado en el patio de la vivienda colindante por el costado este. La contribución de cada una de las fuentes para producir estos niveles de presión, se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Contribución de las fuentes parciales luego de implementación de medidas recomendadas.

Control de ruido Maldita Barra				9
Nivel de contribución calculado - Nivel de ruido por receptor en condiciones actuales				
Foco		Tipo de foco	LrN dB(A)	
Receptor	Receptor Este	LrN 46,4	dB(A)	
Parlante 1		Punto	22,5	
Parlante 2		Punto	41,7	
Parlante 3		Punto	43,9	
Parlante 4		Punto	36,2	
TV1		Punto	19,9	
TV2		Punto	19,1	
TV3		Punto	17,8	
TV4		Punto	16,9	
Receptor	Receptor Sur	LrN 49,1	dB(A)	
Parlante 1		Punto	25,3	
Parlante 2		Punto	41,9	
Parlante 3		Punto	47,5	
Parlante 4		Punto	39,3	
TV1		Punto	22,9	
TV2		Punto	21,7	
TV3		Punto	20,4	
TV4		Punto	19,7	

Los resultados obtenidos hasta este punto, sobrepasan levemente los niveles de ruido permitidos. Al realizar una medición de ruido en las viviendas colindantes con estas medidas implementadas, se obtendría una medición nula, ya que el nivel de ruido de fondo del sector supera los límites los valores modelados para la fuente principal.

En rigor, para satisfacer los niveles de ruido establecidos por la normativa vigente, se recomienda la instalación de un compresor en el sistema de sonido, previo a la etapa de potencia, lo que aseguraría que la acción del sistema de audio no superará los límites fijados por el D.S. 38 MMA.

La figura 6 muestra un esquema de instalación del compresor mencionado. La elección de los parámetros de compresión se realiza idealmente a partir de pruebas en terreno.

Este dispositivo tiene básicamente dos parámetros a utilizar:

Umbral (Threshold): Este parámetro determina a partir de qué nivel se comenzará a comprimir (o limitar), el que debe elegirse levemente menor al límite en que se empieza a sobrepasar el nivel de ruido permitido.

Razón de compresión (Ratio): Corresponde a la razón de compresión. Si se pretende limitar la salida radicalmente, este parámetro debe ajustarse a su máximo valor, de lo contrario la limitación será más progresiva.

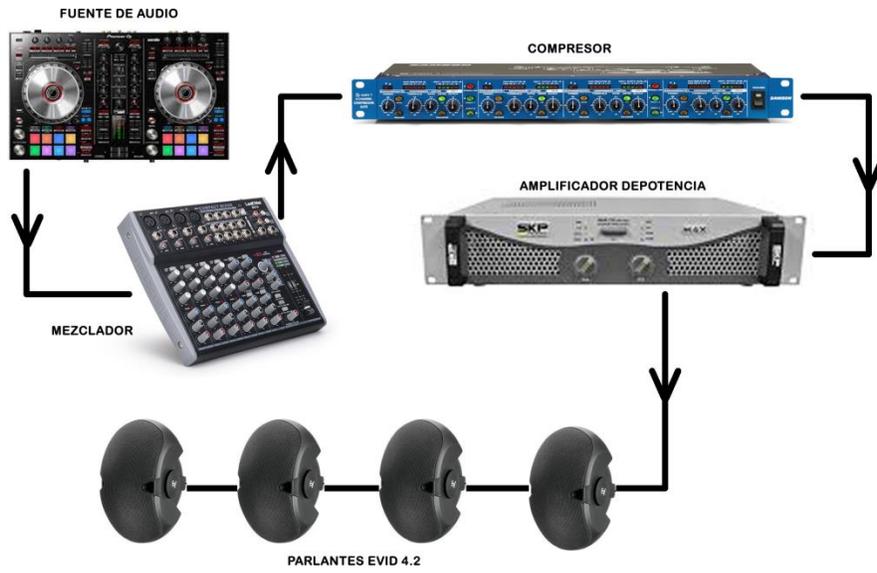


Figura 6. Instalación de compresor de audio

CONCLUSIÓN

El presente texto expone las medidas de control de ruido recomendadas a la administración del Pub Maldita Barra de Antofagasta, perteneciente a la Sociedad de Jay Inversiones SpA. (RUT 76.449.366-4), a fin de cumplir con lo dispuesto en el D.S. 38 MMA. Este pub se encuentra ubicado en Avenida Croacia 0652, en el sector sur de Antofagasta.

Página | 10

Las medidas recomendadas son:

- Construir muro perimetral adicional en un sector del muro sur, con una altura de 4 metros a partir del segundo piso, con una pestaña inclinada hacia el costado emisor (ver reducción de ruido calculado para la combinación de materiales en el anexo 4).
- Levantar parte del muro perimetral norte a los 4 m.
- Construir pantalla acústica sobre las oficinas administrativas, con una altura de 3 m.
- Cambiar la posición de los altavoces, de acuerdo a lo indicado en la figura 4.

Se recomienda la emisión sólo de música envasada, sin locuciones en vivo ni animaciones, a fin de no provocar peaks que podrían alcanzar altos niveles de ruido. La implementación de estas medidas, permitirá obtener niveles de ruido de 49,1 dBA y 46,4 dBA en la posición de los vecinos colindante por el costado sur y este, respectivamente. Para reducir estos niveles a límites reglamentarios, se debe instalar un compresor de audio, previo a la etapa de potencia, y determinar los parámetros de funcionamiento mediante mediciones de ruido en terreno.



Carlos Labarca C.
Ingeniero en Sonido
RUT: 11.506.319-7

ANEXOS

Anexo 1. Certificado de título del profesional responsable.



N°1188940

Página | 11

CERTIFICADO DE TITULO

Certifico que con fecha 22 de Abril de 1998 don

Carlos Adolfo Labarca Cardoso

cumplió con los requisitos exigidos por La UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INACAP

y ha obtenido el Título Profesional de

Ingeniero de Ejecución en Sonido

Número 276 , Folio 10 del Registro General de Títulos y Certificados de esta Institución.

Santiago, 10 de Noviembre de 2011

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN

75837B6CBC7BCEEC

Fecha de Emisión 10-11-2011 17:48:06 hrs.

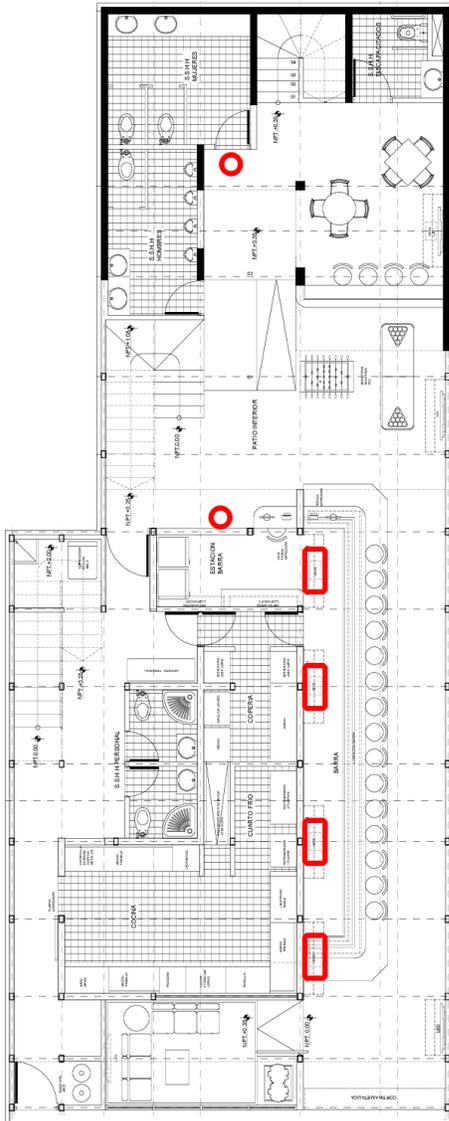
La Institución o persona ante quien se presente este Certificado, podrá verificarlo en www.inacap.cl



**LUIS EDUARDO PRIETO FERNÁNDEZ DE CASTRO
SECRETARIO GENERAL**

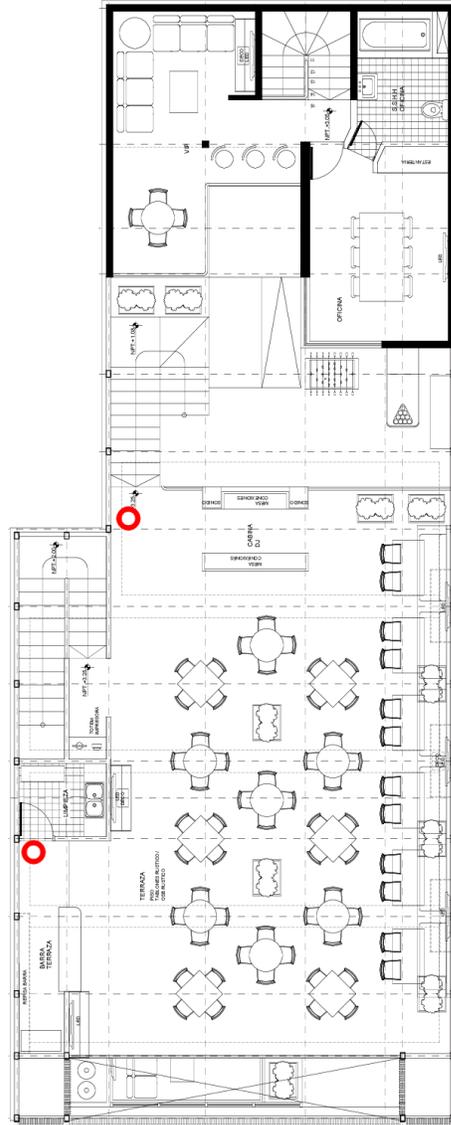
1.

Anexo 2. Ubicación de fuentes de ruido antes de la implementación de medidas acústicas.



PLANTA NIVEL 1

1 : 50



PLANTA NIVEL 2

1 : 50

-  Ubicación de parlante Electro-Voice Evid 4.2
-  Ubicación de Televisor Master-G

Anexo 3. Reducción de ruido proporcionada por la tabiquería utilizada en el muro perimetral de la fuente principal en condiciones iniciales.

Predicción del aislamiento acústico (v7.0.13)

Derechos de autor del programa Marshall Day Acoustics 2012

- Key No. 1162

El margen de error está generalmente entre $R_w \pm 3$ dB

Nombre del informe:

Informe N°:

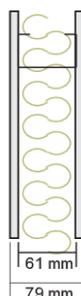
Página N°:

Comentarios:

Fecha: 4 mar 19

Iniciales: carlos

Nombre del archivo:



R_w 38 dB
C -3 dB
 C_{tr} -10 dB

Descripción del sistema

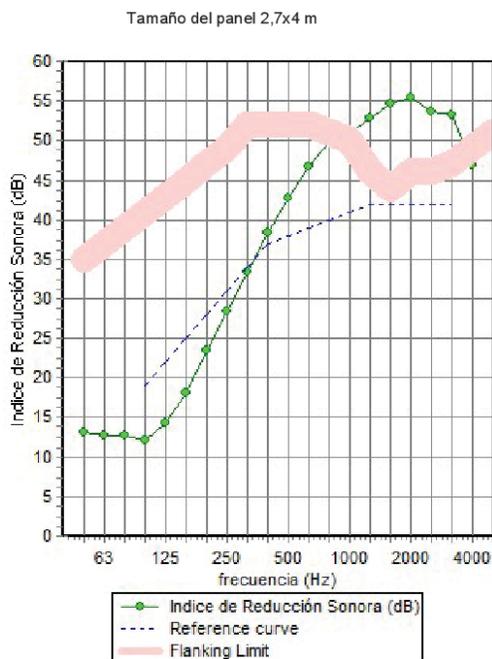
Panel 1 Capa externa: 1 x 9,0 mm Gypsum plasterboard- (m=6,2 kg/m², f_c =4223 Hz, Amortiguamiento=0,01) Perfil

Cavidad: Estructura de acero (0,55mm) @ 600 mm , Relleno Sound absorber Espesor 50 mm

Panel 2 Capa interna: 1 x 9,0 mm Gypsum plasterboard- (m=6,2 kg/m², f_c =4223 Hz, Amortiguamiento=0,01) Perfil

Frecuencia de resonancia Masa-aire-masa =117 Hz

frecuencia (Hz)	TL(dB)	TL(dB)
50	13	
63	13	13
80	13	
100	12	
125	14	14
160	18	
200	23	
250	28	27
315	33	
400	38	
500	43	41
630	47	
800	50	
1000	51	51
1250	53	
1600	55	
2000	55	55
2500	54	
3150	53	
4000	47	49
5000	49	



Anexo 4. Reducción de ruido proporcionada por tabique doble.

Predicción del aislamiento acústico (v7.0.13)

Derechos de autor del programa Marshall Day Acoustics 2012

- Key No. 1162

El margen de error está generalmente entre $R_w \pm 3$ dB

Nombre del informe:

Informe N°:

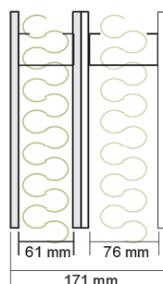
Página N°:

Comentarios:

Fecha: 4 mar 19

Iniciales: carlos

Nombre del archivo: interior.ixl



R_w 63 dB

C -7 dB

C_{tr} -15 dB

Descripción del sistema

Panel 1 Capa externa: 1 x 9,0 mm Gypsum plasterboard- ($m=6,2$ kg/m², $f_c=4223$ Hz, Amortiguamiento=0,01) Perfil

Cavidad: Estructura de acero (0,55mm) @ 600 mm , Relleno Sound absorber Espesor 50 mm

Panel 2 Capa interna: 1 x 9,0 mm Gypsum plasterboard- ($m=6,2$ kg/m², $f_c=4223$ Hz, Amortiguamiento=0,01) Perfil

Panel 2 Capa externa: 1 x 8,0 mm Cubierta de pizarra ($m=23,3$ kg/m², $f_c=1675$ Hz, Amortiguamiento=0,01)

Cavidad: Estructura de acero (0,55mm) @ 600 mm , Relleno Sound absorber Espesor 50 mm

Panel 3 Capa interna: 1 x 8,0 mm Cubierta de pizarra- ($m=23,3$ kg/m², $f_c=1675$ Hz, Amortiguamiento=0,01) Perfil

Frecuencia de resonancia Masa-aire-masa =57 Hz , 109 Hz

Tamaño del panel 2,7x4 m

frecuencia (Hz)	TL(dB)	TL(dB)
50	12	
63	14	15
80	23	
100	29	
125	39	33
160	47	
200	53	
250	56	55
315	58	
400	60	
500	62	62
630	64	
800	67	
1000	67	67
1250	68	
1600	67	
2000	68	67
2500	66	
3150	67	
4000	66	67
5000	68	

