

# **INFORME TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS ACÚSTICOS**

**“BAR RESTAURANTE ZASHA”**

Diciembre 2024

Chillán, Ñuble

## Tabla de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>5</b>
<b>2. GENERALIDADES .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Horario de funcionamiento del local .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 UBICACIÓN.....</b>	<b>6</b>
Figura 2, Fachada del salón interior S1, “ZASHA” .....	7
Figura 3, salón principal S1 .....	7
<b>2.3 DESCRIPCIÓN DEL LOCAL .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 PLANO DE PLANTA DEL LOCAL.....</b>	<b>9</b>
.....	9
Figura 5, usos plano de planta local Viva .....	9
<b>2.5 LEYENDA EN PLANO.....</b>	<b>9</b>
Tabla 1, Leyenda de plano de planta.....	9
<b>2.6 DESCRIPCION DEL EQUIPAMIENTO DE SONIDO .....</b>	<b>10</b>
Tabla 2, inventario de equipamiento de sonido en restobar “Viva lounge” .....	11
Figura 6, altavoces dB Technologies en salón principal, .....	12
Figura 8, consola en terraza .....	13
<b>3. DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES.....</b>	<b>13</b>
Tabla 3, descripción paredes verticales, salón principal S1 .....	14
Figura 9, reporte estimación aislamiento acústico pared PA, Viva lounge bar. ....	16
Figura 10, reporte estimación aislamiento acústico pared PB, Viva bar.....	17
Figura 11, reporte estimación aislamiento acústico pared PC, Viva bar.....	18
Figura 12, reporte estimación aislamiento acústico pared PD, Viva bar .....	19
Figura 13, reporte estimación aislamiento acústico Techumbre TCH, salón principal viva bar .....	21
Figura 14, reporte estimación aislamiento acústico de la losa LS, , salón principal viva bar .....	22
Figura 15, reporte estimación aislamiento acústico de la losa LS, , salón principal Zasha bar .....	23
Tabla 5, descripción paredes medianeras verticales, Terraza. ....	24
Figura 16, reporte estimación aislamiento acústico de la pared PM, terraza, Zasha bar .....	25
Figura 17, reporte estimación aislamiento acústico del tabique vidrio TV1, terraza, Zasha lounge bar .....	26
Tabla 6, descripción cerramientos Horizontales Terraza. ....	27
Figura 18, reporte estimación aislamiento acústico del techo, terraza, Viva lounge bar .....	28
Figura 19, reporte estimación aislamiento acústico de la losa, Viva lounge bar .....	29
Figura 20, reporte estimación aislamiento acústico de impacto losa terraza, Viva lounge ba .....	30
<b>3.1 EFICIENCIA ACÚSTICA / TIEMPO DE REBERVERACION T60 .....</b>	<b>31</b>
Figura 21, Coeficiente de absorción de los materiales en local viva bar .....	32
Figura 22, Coeficiente de absorción de los materiales en local Zasha bar.....	33
.....	34
Figura 23, clases de absorción optimas según ISO 11654.....	34
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS: I .....</b>	<b>37</b>
<b>ACCIONES Y MEJORAS ACUSTICAS .....</b>	<b>37</b>

**ANEXOS: II, TITULOS UNIVERSITARIOS Y CERTIFICADOS DE COMPETENCIAS ASESOR ACÚSTICO ....39**

## 1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente informe se describen las condiciones acústicas del establecimiento perteneciente a **Soc. Comercial C Y D Limitada, RUT N.º 76.437.112-7**, nombre ficticio, “**BAR RESTAURANTE ZASHA**”, Ubicado en Avenida Libertad # 802, Comuna de Chillán, Región de Ñuble. Para ello se siguieron los lineamientos de la resolución exenta **N.º 2333 Superintendencia del Medio Ambiente**, medidas provisionales- pre- procedimentales exigidos de acuerdo con la letra a) del artículo 48 de la LOSMA, que a contar por un plazo de 15 días hábiles de la fecha de notificación de la presente resolución, deberá realizar un levantamiento de las condiciones acústicas del local y, a su vez implementar acciones de mitigación de ruido, para el cumplimiento del decreto supremo N.º 38/11, Ministerio del Medio Ambiente, “Norma de Emisión de Ruidos para Fuentes que Indica”, en su efecto, las principales fuentes de ruido del local, corresponderían a la música envasada que se reproduce en la cadena de altavoces del local; las voces, actividad de karaoke, o ruidos que puedan generar los clientes y el animador del establecimiento.

## 1.1 OBJETIVO GENERAL

Elaboración de un informe, con las características y condiciones acústicas del local “ZASHA”, de acuerdo con el resuelto de la superintendencia del medio ambiente.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un levantamiento de las características constructivas del establecimiento, cuantificar los equipos de sonido, sus niveles de potencia acústica, distribución y, proyección sonora dentro del local, su eficiencia acústica y características de la materialidad, espesor, superficie de las estructuras principales del establecimiento y, a su vez, elaborar una serie de recomendaciones para dar solución a los problemas de transmisión de ruido si corresponde, de ser necesario, aplicar medidas de mitigación de ruido y efectuar mediciones finales, para verificar la efectividad de las mismas realizadas por una ETFA, ( Empresa Técnica de Fiscalización Ambiental ).

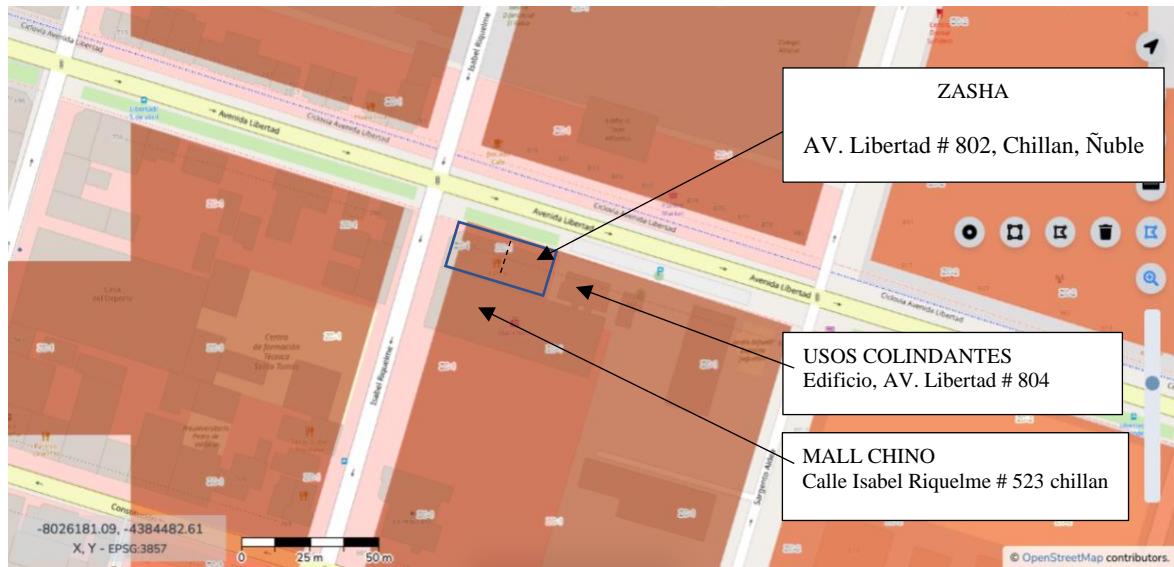
## 2. GENERALIDADES

### 2.1 Horario de funcionamiento del local

Los horarios de funcionamiento establecidos por el local “ZASHA” son:

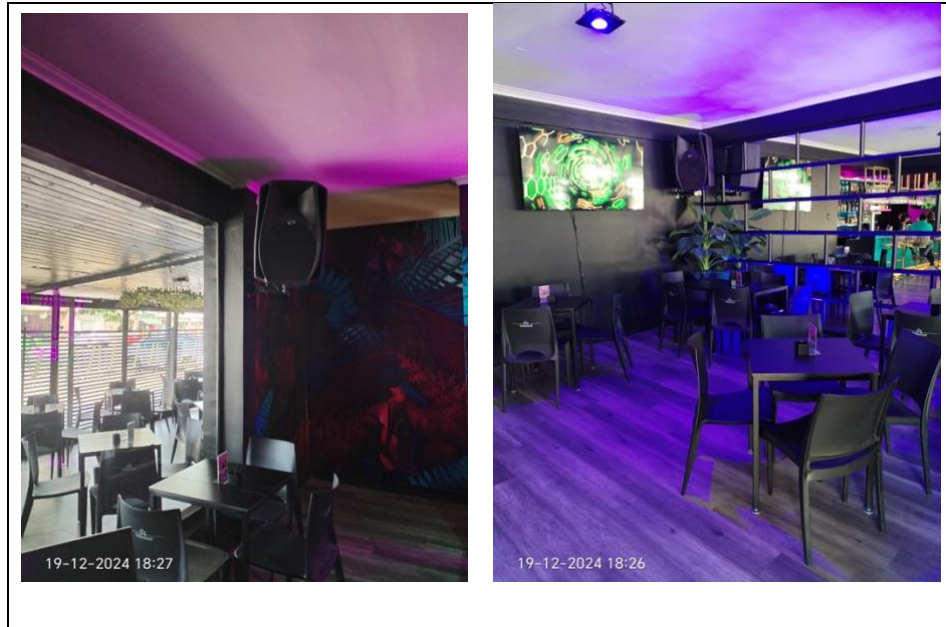
- Miércoles a sábado entre las 21:00 y 04:00 de la madrugada

## 2.2 UBICACIÓN

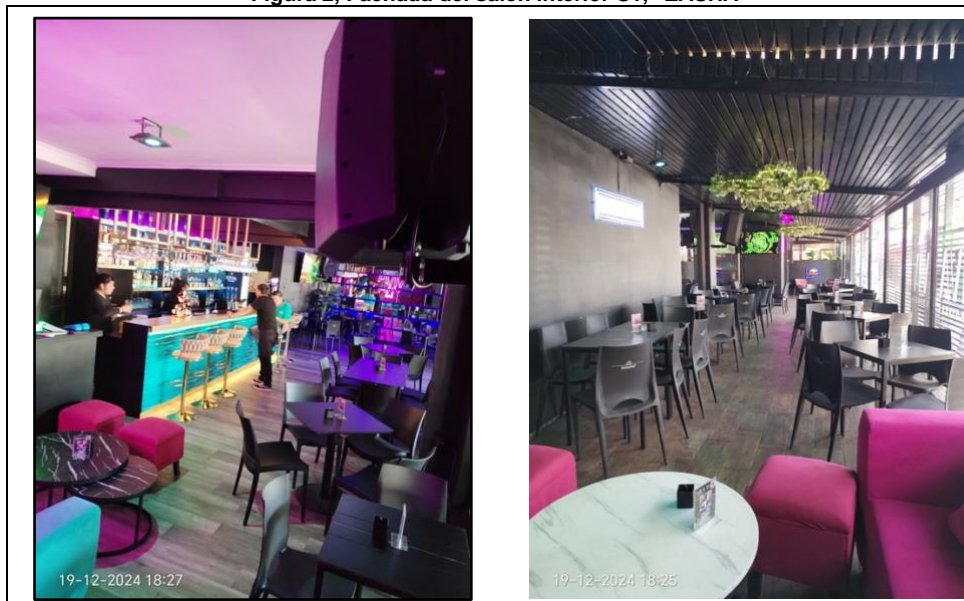


**Figura 1: Ubicación del bar “ZASHA”, en una zona ZC-1 Central, homologable a zona II del DS 38/11 MMA, según Información de Planificación territorial (IPT) de la municipalidad de Chillán, Fuente IDE CHILE.**

El restobar “ZASHA”, dispone de un edificio colindante, tal como se observa en la figura 1, Av. Libertad # 804, y por Av. Isabel Riquelme # 523, con un establecimiento que corresponde a un Mall Chino, lugar no habitable.



**Figura 2, Fachada del salón interior S1, “ZASHA”**



**Figura 3, salón principal S1**

**Figura 4, terraza exterior, fachada ingreso**

## 2.3 DESCRIPCIÓN DEL LOCAL

El local en estudio corresponde a una construcción rectangular, cuya planta se adaptó y remodeló para ser utilizada como bar restaurante. Tal como se observa en el plano de planta de la figura 5. El local posee dos espacios de uso público en este caso se hará un levantamiento de uno de los dos locales, **“VIVA BAR**

**LOUNGE,**” ya que es donde se encuentran las fuentes principales de ruido. Los espacios principales del local, denominados en este estudio, como salón S1, ubicado en el interior del establecimiento y, que cubre 64 m<sup>2</sup>, además 2 baños, que cubren 13.35 m<sup>2</sup>, y la terraza, denominada S2, ubicado al exterior del local, y que cubre 92 m<sup>2</sup>, que conecta la la entrada principal del bar, con la entrada al interior del establecimiento.

El local posee paredes verticales de ladrillo, con pintura común de 30 cm de espesor y, el techo del área interior, su primera capa está compuesto por planchas de zinc de 0,8 mm, seguido por fieltro asfáltico y, placas de poliestireno expandido 1x0,5 m 50mm, cubierta con tabla machihembrada seca ½ x 4 cm pintada, que lo sigue un el cielo falso del salón 1, compuesto por estructura de madera de pino de 2x2 cubierta de placas de yeso cartón 10 mm, con capa de pasta muro mezclada con yeso y pintada.

En el salón principal S1, que se observa en la Figura 2, se encuentra la barra de expendio de bebidas y, comedores. La pared de vidrio del salón principal que colinda con la terraza exterior, como pared divisoria, está construida con ventanales de vidrio de 2 mm incluida la puerta de acceso, pared de ladrillo con estuco fino, por consiguiente, en la Figura 4, se puede observar que la terraza como acceso principal igualmente compuesta por tabique de vidrio de 2 mm de espesor, con marco de aluminio y de corredera (TV1), con un vano que permite la circulación del humo de cigarrillo al exterior, que conforman la fachada exterior.



## 2.4 PLANO DE PLANTA DEL LOCAL

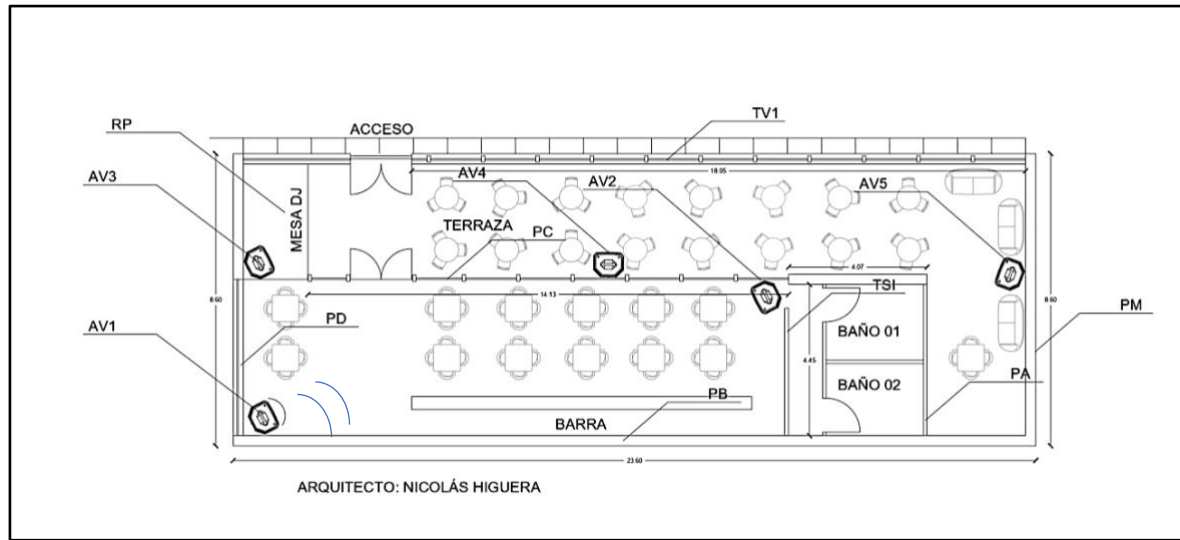


Figura 5, usos plano de planta local Viva lounge, Zasha

## 2.5 LEYENDA EN PLANO

Nomenclatura	
PA	«Edificación aislada»: la separada de los deslindes, emplazada por lo menos a las distancias resultantes de la aplicación de las normas sobre rasantes y distanciamientos que se determinen en el instrumento de planificación territorial o, en su defecto, las que establece la presente (OGUC). Ordenanza general de urbanismo y construcción.
PB	Edificación aislada»: la separada de los deslindes, emplazada por lo menos a las distancias resultantes de la aplicación de las normas sobre rasantes y distanciamientos que se determinen en el instrumento de planificación territorial o, en su defecto, las que establece la presente (OGUC).
PC	Muro separación , el que divide un predio u edificio del mismo dueño, (OGUC)
PD	Muro separación , el que divide un predio u edificio del mismo dueño, (OGUC)
PM	Muro separación , el que divide un predio u edificio del mismo dueño, (OGUC)
AV1, AV2, AV3, AV 4, AV 5	Altavoces dentro del recinto
RP	Rack de potencias
TV1	Tabique de vidrio

Tabla 1, Leyenda de plano de planta

## 2.6 DESCRIPCION DEL EQUIPAMIENTO DE SONIDO

El establecimiento tiene instalado los equipos de sonido que se describe en la Tabla 2.

Equipo	Cantidad	Marca	Modelo	Características	Ubicación, referencia del plano
<b>Altavoz activo 2 vías</b>	2	dBTechnologies	Croma dB	Respuesta de frecuencia 45 Hz a 20khz  SPL Max 128 dB, directividad 90/70 x 60°, potencia 600- watt peaks, RMS	Salon 1/ AV 1-2
<b>Altavoz Activo 2 vías</b>	1	dBTechnologies		Respuesta de frecuencia 45 Hz a 20khz	

			Croma dB	SPL Max 128 dB, directividad 90/70 x 60°, potencia 600- watt peaks, RMS	Terraza / AV 3
<b>Altavoz Activo 2 vias</b>	2	FBT	XPRO 12" 112 A	Respuesta de frecuencia 50 Hz a 20khz  SPL Max 124 dB, directividad 80° X 50V, potencia 1200- watt peaks, RMS	Terraza / AV 4-5
<b>Consola Mezcladora</b>	1	Phonic	AM 440D	4 canales XLR, 1 jack ¼ TRS, 1 RCA INPUT	Terraza/ RP

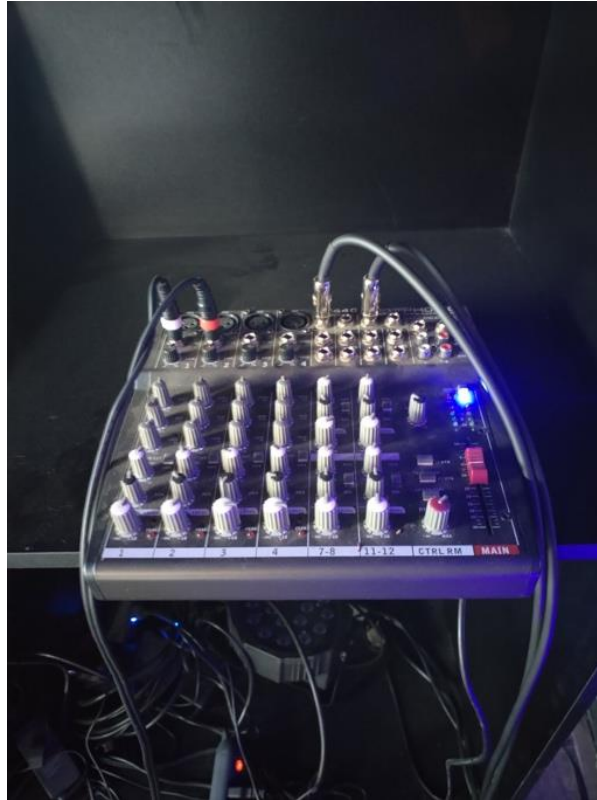
*Tabla 2, inventario de equipamiento de sonido en restobar "Viva lounge"*

En la figura 5, se puede observar uno de los altavoces dB Technologies, asimismo, en las Figura 6, se presentan los equipos FBT, respectivamente, en la figura 7, consola Fhonic.



**Figura 6, altavoces dB Technologies en salón principal,**

**Figura 7, Altavoz FBT en terraza**



*Figura 8, consola en terraza*

### 3. DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

Paredes Verticales S1					
Salón principal					
Código planta	Material	Espesor cm	Superficie m2	Aislamiento a ruido aéreo, Rw, en dB	Observación

PA	Ladrillo	30	12.5	62	Pared divisoria vertical
PB	Ladrillo	30	4	62	Pared divisoria vertical
PC	Vidrio	0.02	35	24	Pared frontal, Fachada vidrio incluye puerta.
PD	Vidrio	0.02	19.75	25	Pared divisoria, con zasha

*Tabla 3, descripción paredes verticales, salón principal S1*

Se puede demostrar que las paredes perimetrales del salón principal (S1), cumple con índices de reducción acústica para la pared vertical colindante a edificio más cercano, según normativa acústica vigente en Chile (OGUC Artículo 4.1.6), las exigencias acústicas que se señalan, serán aplicables sólo a los elementos que separen o dividan unidades de viviendas que sean parte de un edificio colectivo, o entre unidades de vivienda de edificaciones continuas, o entre unidades de viviendas de edificaciones pareadas, o entre las unidades de vivienda que estén contiguas a recintos no habitables. Los elementos constructivos verticales o inclinados que sirvan de muros divisorios o medianeros deberán tener un índice

de reducción acústica mínima de 45 dB(A), por lo tanto, la pared (PA) y pared (PB) indicados en la figura 5, cumplen la norma mínima, demostrado en los siguientes reportes, figura 9, utilizando el método de cálculo del software de predicción acústica dB Wave, basado en la ISO 717-1 – 2020. Acústica — Evaluación del aislamiento acústico en edificios y elementos de construcción Parte 1: Aislamiento del ruido aéreo.

Las pared vertical de fachada del salón principal (PC), Indicados en plano de planta Figura 5, indican un índice de reducción bajo en relación a las paredes verticales (PA) Y (PB) , respectivamente, como lo demuestran las figura 9 y figura 10, ya que se componen de tabique de vidrio con marco de aluminio de espesor de 2 mm, no aporta masa y/o espesor.

La pared (PD), que dividen el local viva, con restaurante Zasha, mismo dueño, igualmente presenta un índice bajo de reducción de ruido, ya que se compone de tabique de vidrio de aluminio de 2 mm de espesor y sus resultados se describe en la figura 12.

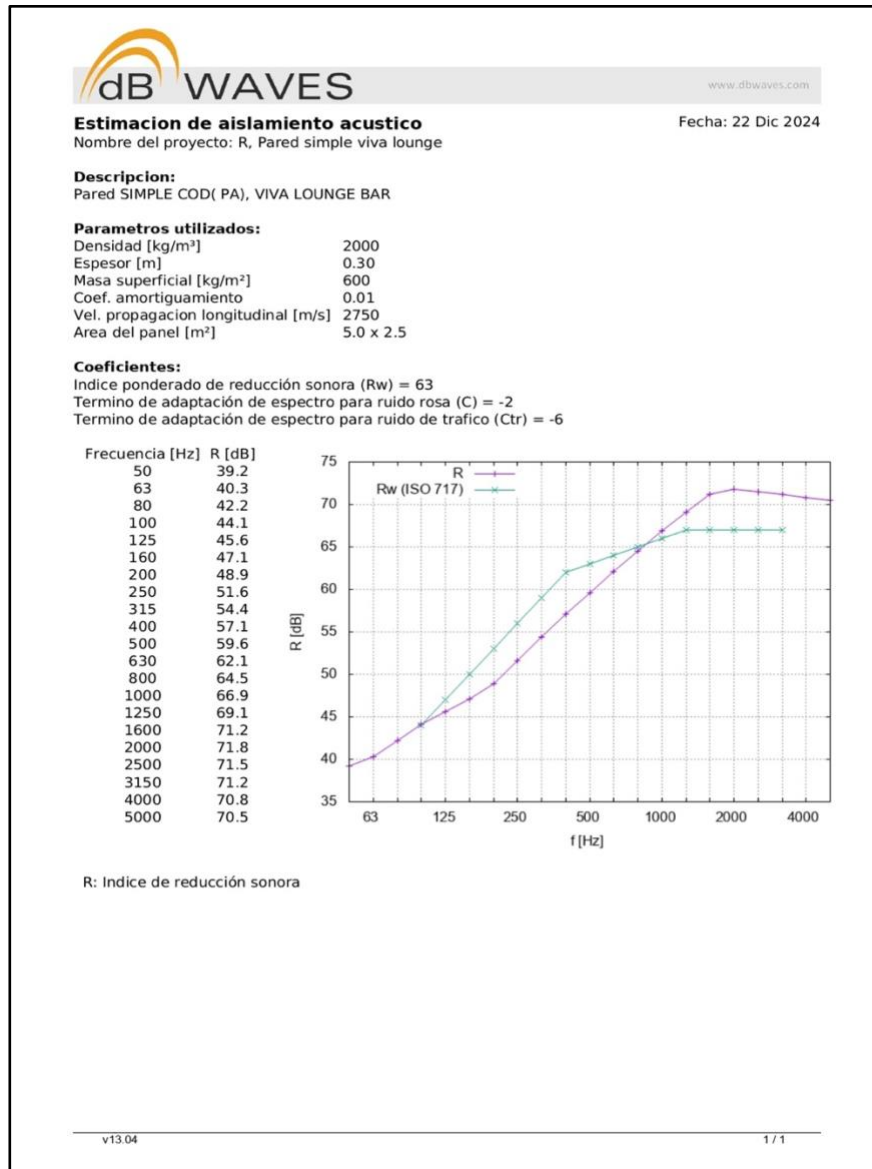
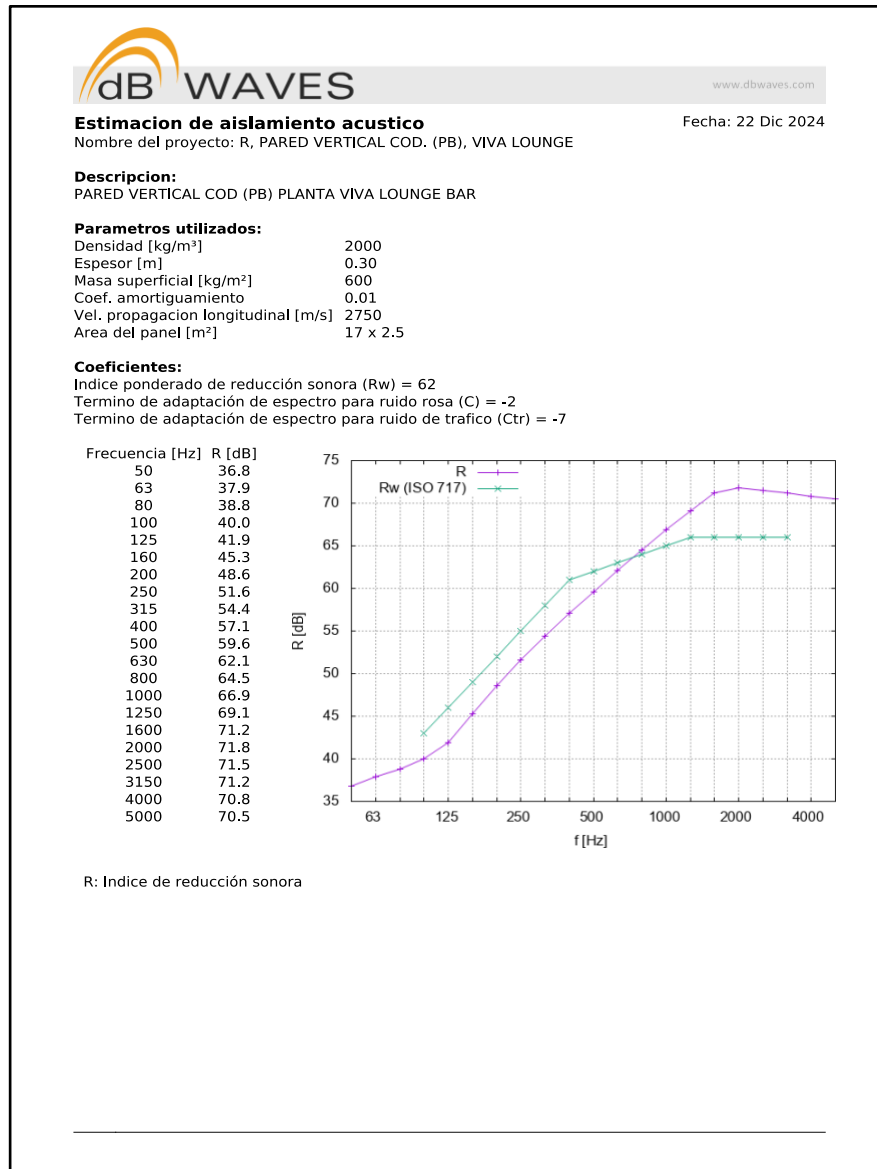


Figura 9, reporte estimación aislamiento acústico pared PA, Viva lounge bar.





**Figura 10, reporte estimación aislamiento acústico pared PB, Viva bar.**

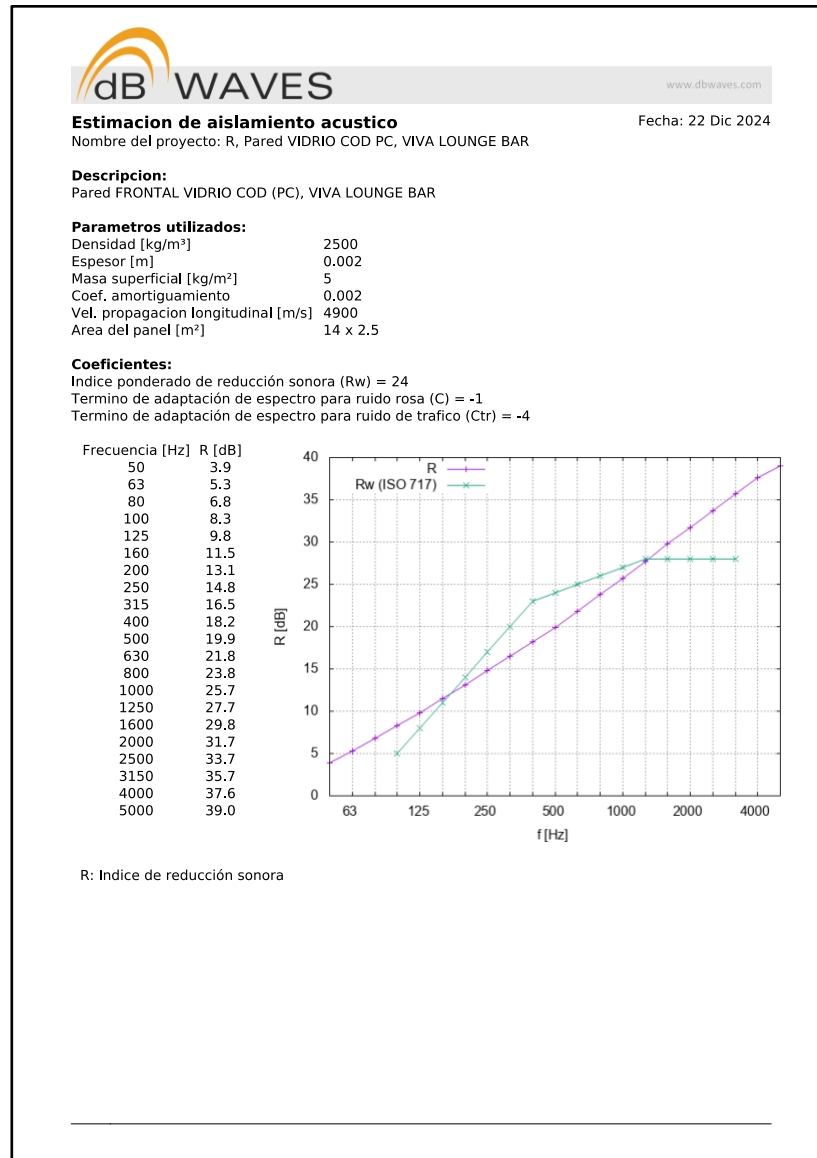
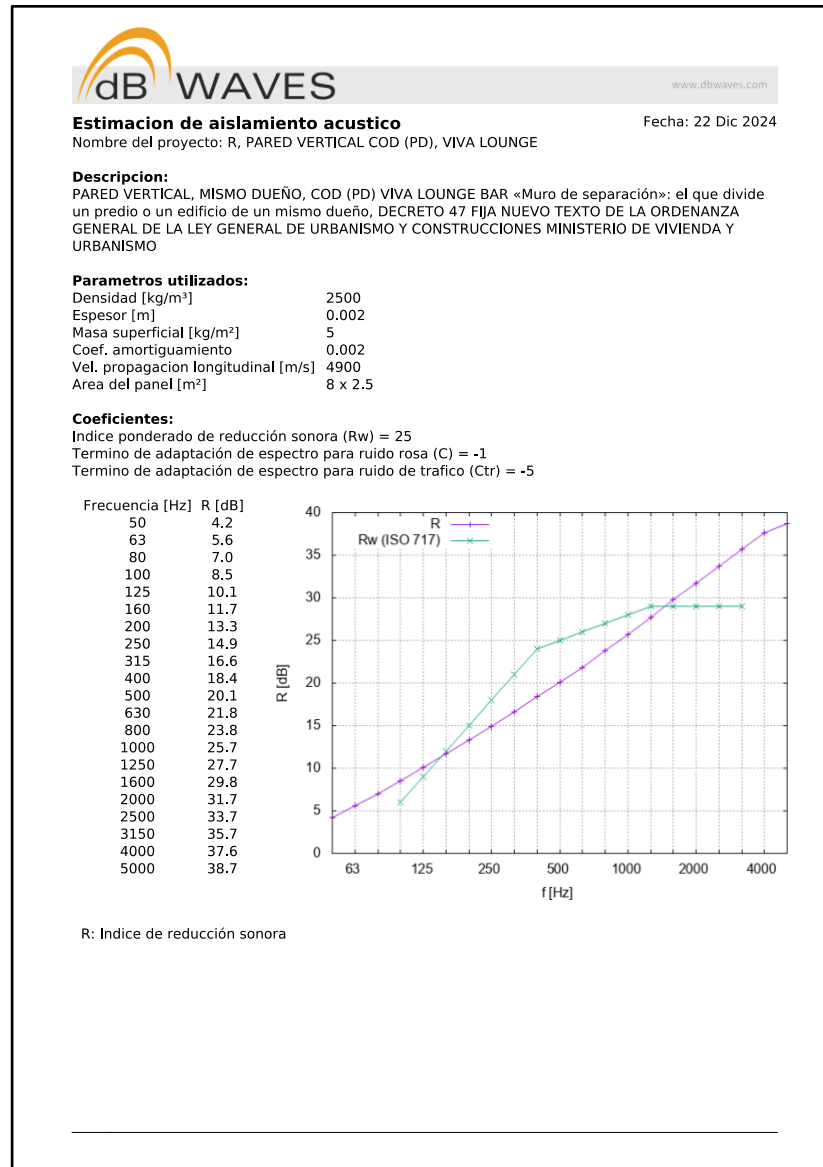


Figura 11, reporte estimación aislamiento acústico pared PC, Viva bar



**Figura 12, reporte estimación aislamiento acústico pared PD, Viva bar**

Cerramientos horizontales S1					
Código planta	Material	Espesor cm	Superficie M2	Aislamiento a ruido aéreo, $R_w$ , en dB	Observación
TCH	Zinc, placas Osb, fieltro asfáltico, tabla machihembrada, poliestireno	16	60	54	Techumbre
LS	Hormigón, cubierto espuma anti impacto + piso flotante	20 cm	92	67	Losa piso

*Tabla 4, descripción cerramientos horizontales, salón principal S1*

Los cerramientos horizontales del salón principal, se demuestran en la tabla 3, techumbre, (TCH). En este caso, se calculó como pared doble, con sus respectivos materiales, características reales del techo del local, conjugando el techo principal, con el cielo raso, para determinar un índice de reducción de ruido estimado, en la figura 13, se detalla el método de cálculo del software de

predicción acústica dB Wave, basado en la ISO 717-1 – 2020. Acústica — Evaluación del aislamiento acústico en edificios y elementos de construcción Parte 1: Aislamiento del ruido aéreo.

Igualmente, para determinar el índice de reducción de ruido de la losa del salón principal, se utilizó el mismo método de cálculo, y sus resultados se describen en la figura 14 Y 15

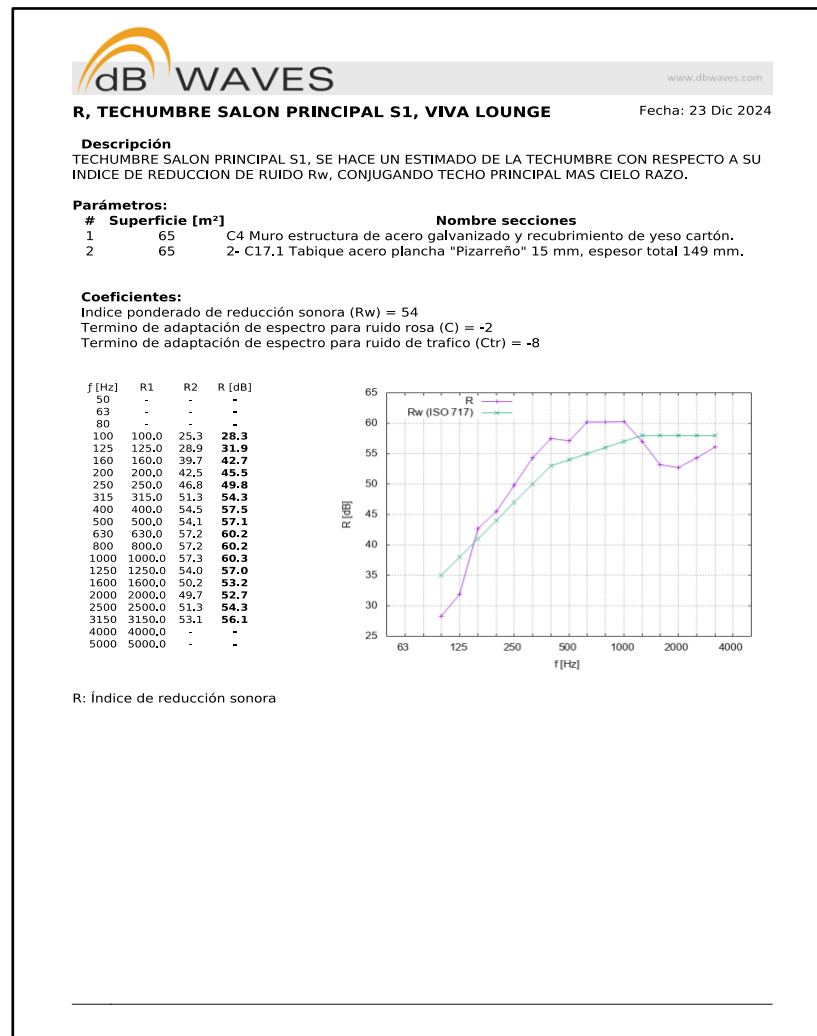
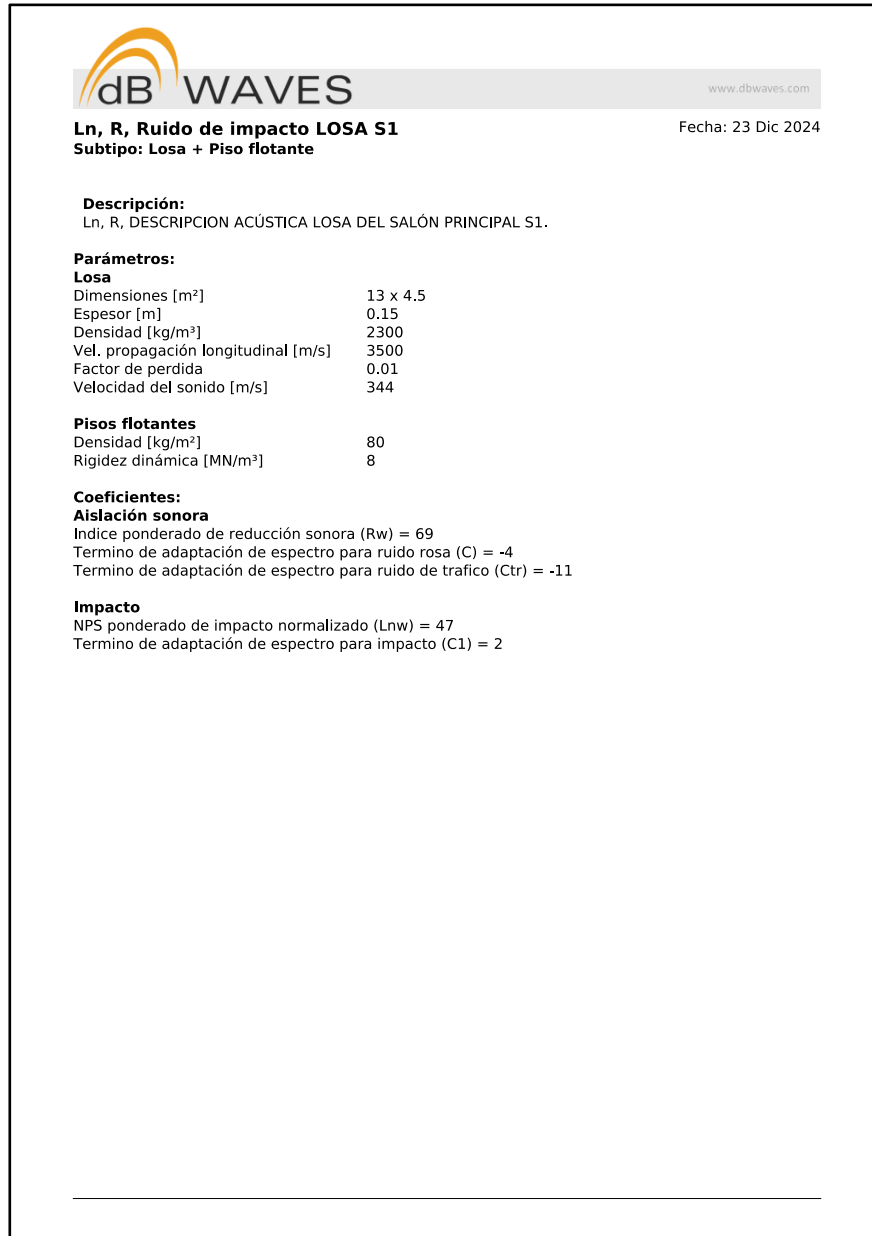


Figura 13, reporte estimación aislamiento acústico Techumbre TCH, salón principal viva bar



**Figura 14, reporte estimación aislamiento acústico de la losa LS, , salón principal viva bar**

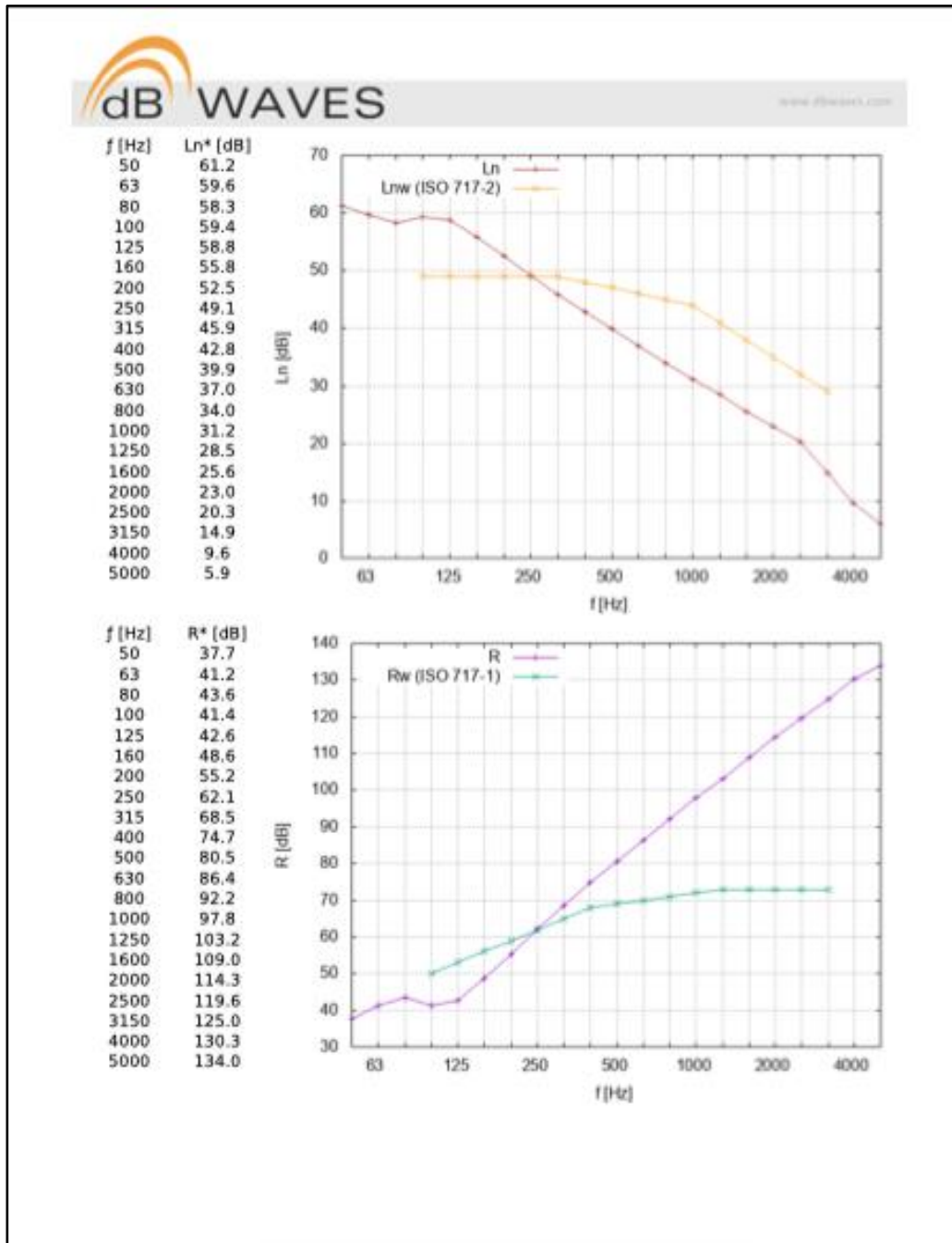


Figura 15, reporte estimación aislamiento acústico de la losa LS, salón principal Zasha bar

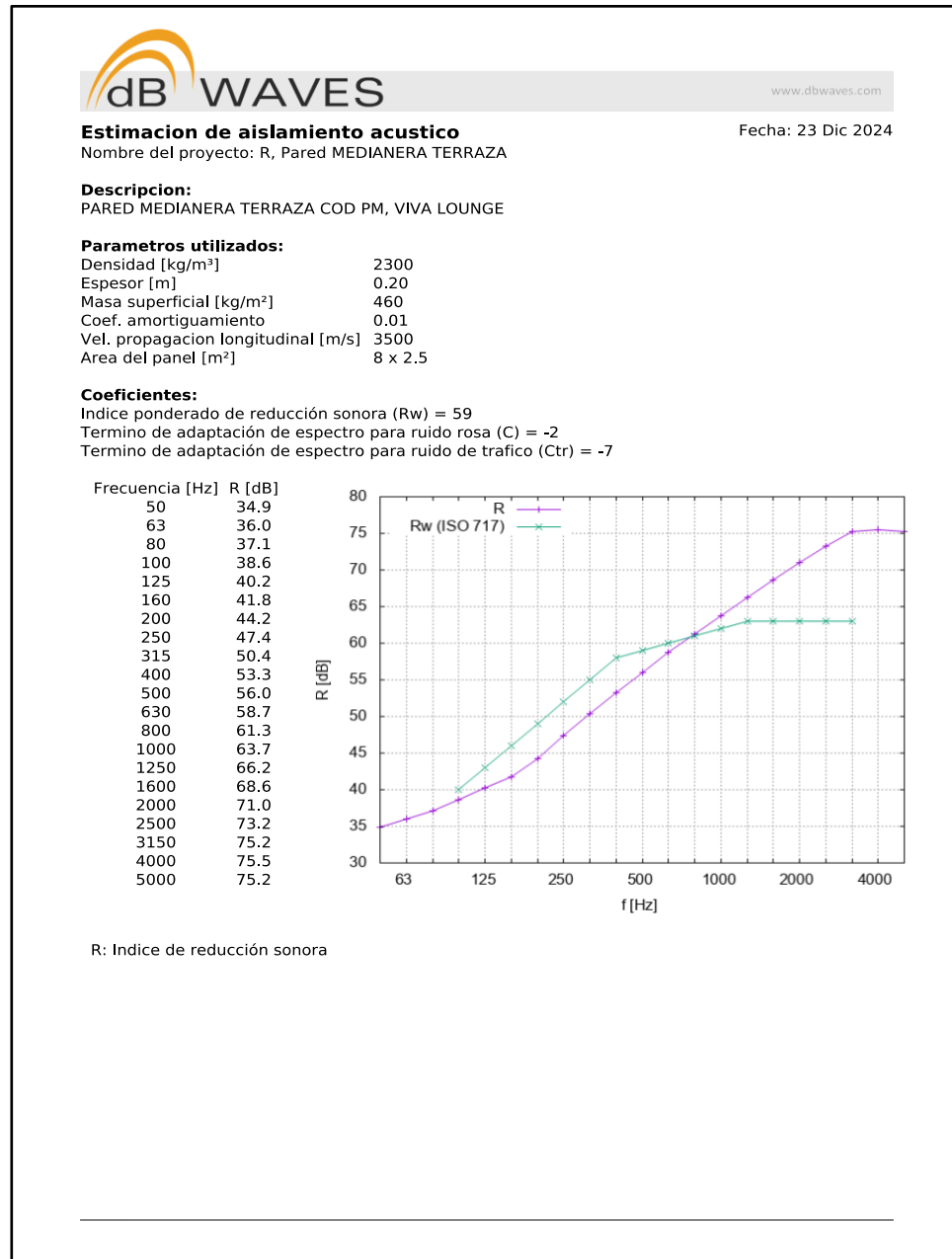
Los resultados indican que el índice de reducción de ruido en la losa del salón principal tienen un  $R_w$  de 69 dB, y el NPS, para el ruido impacto normalizado, 47 dB .

Fachadas Terraza					
Código plano planta	Material	Espesor cm	Superficie M2	Aislamiento a ruido aéreo, Rw, en dB	Observación
PM	Hormigón Armado	20	20	59	Pared Vertical medianera, patio edificio vecino
TV1	Vidrio	0.02	50	28	Fachada terraza, ventana corredera como pared

*Tabla 5, descripción paredes medianeras verticales, Terraza.*

La terraza del local, está compuesta por paredes verticales que consiste en un muro medianero (PM), construido de hormigón armado de 20 cm, donde se apoyan las vigas del techo de la terraza, y a su vez apoyado en un tabique de vidrio, con marco de aluminio de 2 mm de espesor, (TV1), que ocupa la parte frontal o fachada del local, como se demuestra en las figura 4, Y su índice de reducción de ruido se describen en la figura 16, para la pared de hormigón y figura 17, para tabique de vidrio TV1.





**Figura 16, reporte estimación aislamiento acústico de la pared PM, terraza, Zasha bar**

Se demuestra que el índice de reducción de ruido para la pared medianera PM, es de 59 dB estimativamente utilizando el método de calculo predictivo ISO 717.1 2020.

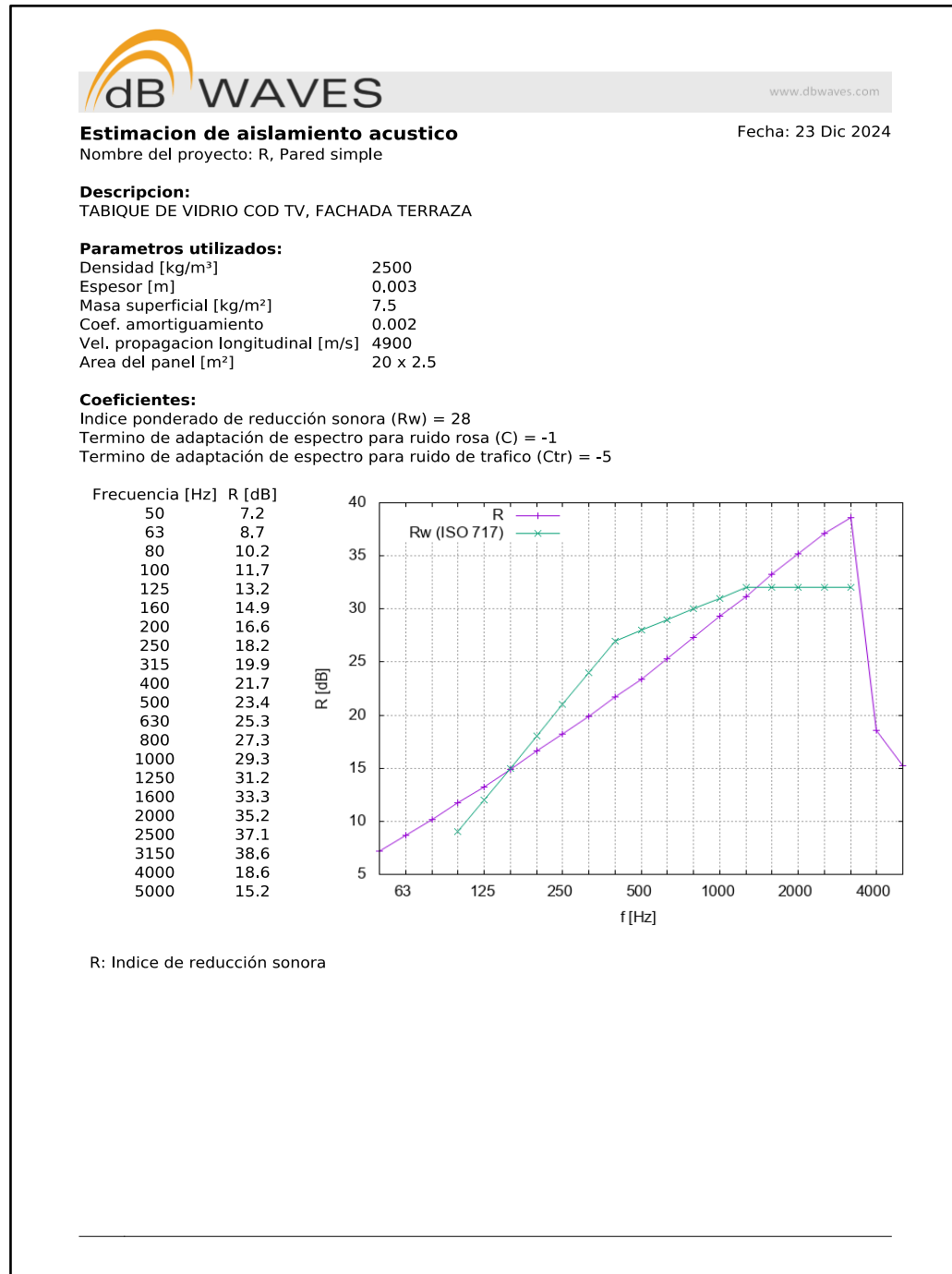


Figura 17, reporte estimación aislamiento acústico del tabique vidrio TV1, terraza, Zasha lounge bar

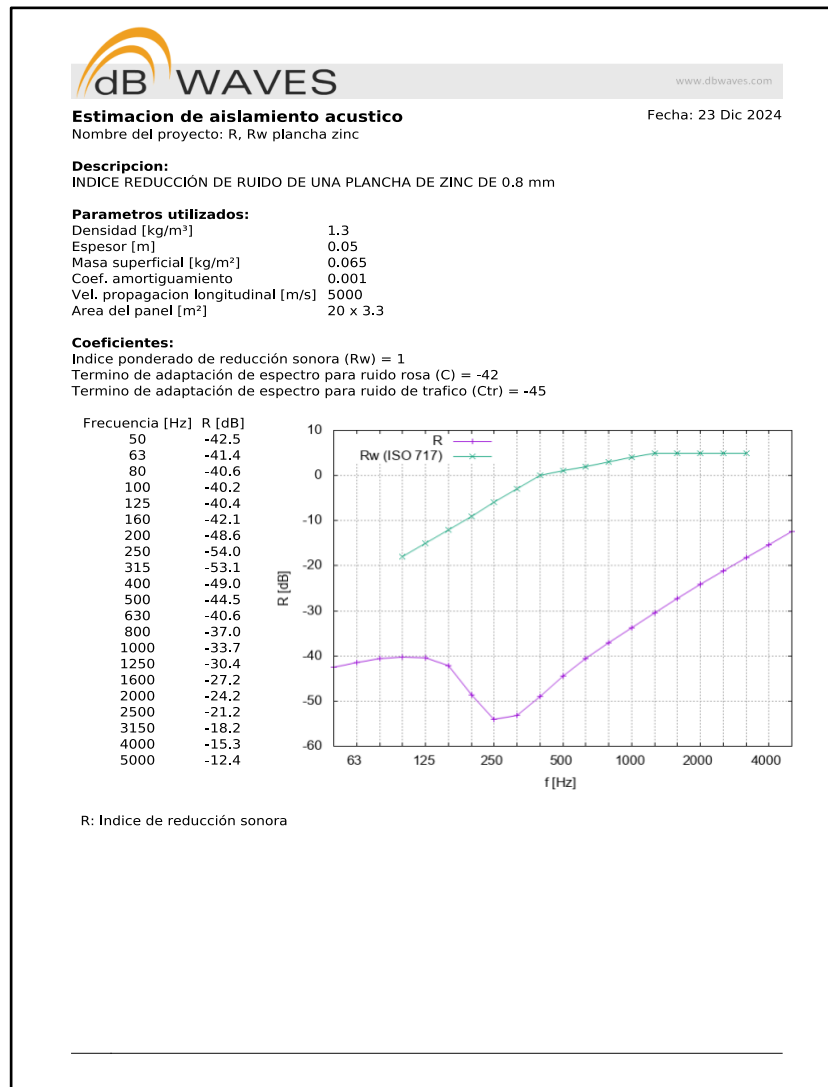
En la figura 17, Se demuestra que el índice de reducción de ruido para el tabique TV1, es de 28 dB estimativamente utilizando el método de cálculo predictivo ISO 717.1 2020.

Cerramientos horizontales Terraza					
Código planta	Material	Espesor cm	Superficie M2	Aislamiento a ruido aéreo, Rw, en dB	Observación
TCH2	Zinc	0.08	92	1	Techumbre
LS	Hormigón cubierto con porcelanato	15	92	52	Losa piso

*Tabla 6, descripción cerramientos Horizontales Terraza.*

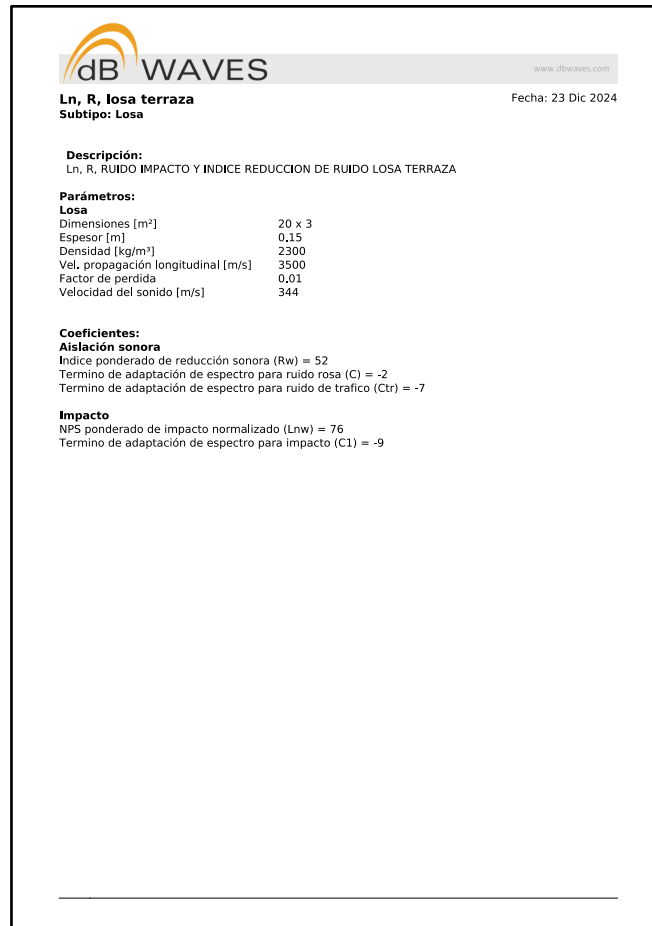
Los cerramientos horizontales principales de la terraza del bar, consisten en una techumbre ligera, TCH2, compuesta por planchas de Zinc, de 0.80 mm, revestidas en su exterior con espuma de poliuretano en su totalidad, interiormente una base de tablas de pino cepillado de 1x4. demostrada en la figura 4. Y su índice de reducción de ruido es nula, ya que no existe una masa eficiente en kg/m<sup>3</sup>, están

descritas en la figura 18, estimativamente utilizando el método de cálculo predictivo ISO 717.1 2020.



**Figura 18, reporte estimación aislamiento acústico del techo, terraza, Viva lounge bar**

Para poder estimar el índice de reducción del techo ligero, se calcula  $R_w$ , el área del total de planchas de la terraza y, los resultados en la figura 18, demuestran que el techo no aporta una reducción de ruido por falta de masa y/o espesor.



**Figura 19, reporte estimación aislamiento acústico de la losa, Viva lounge bar**

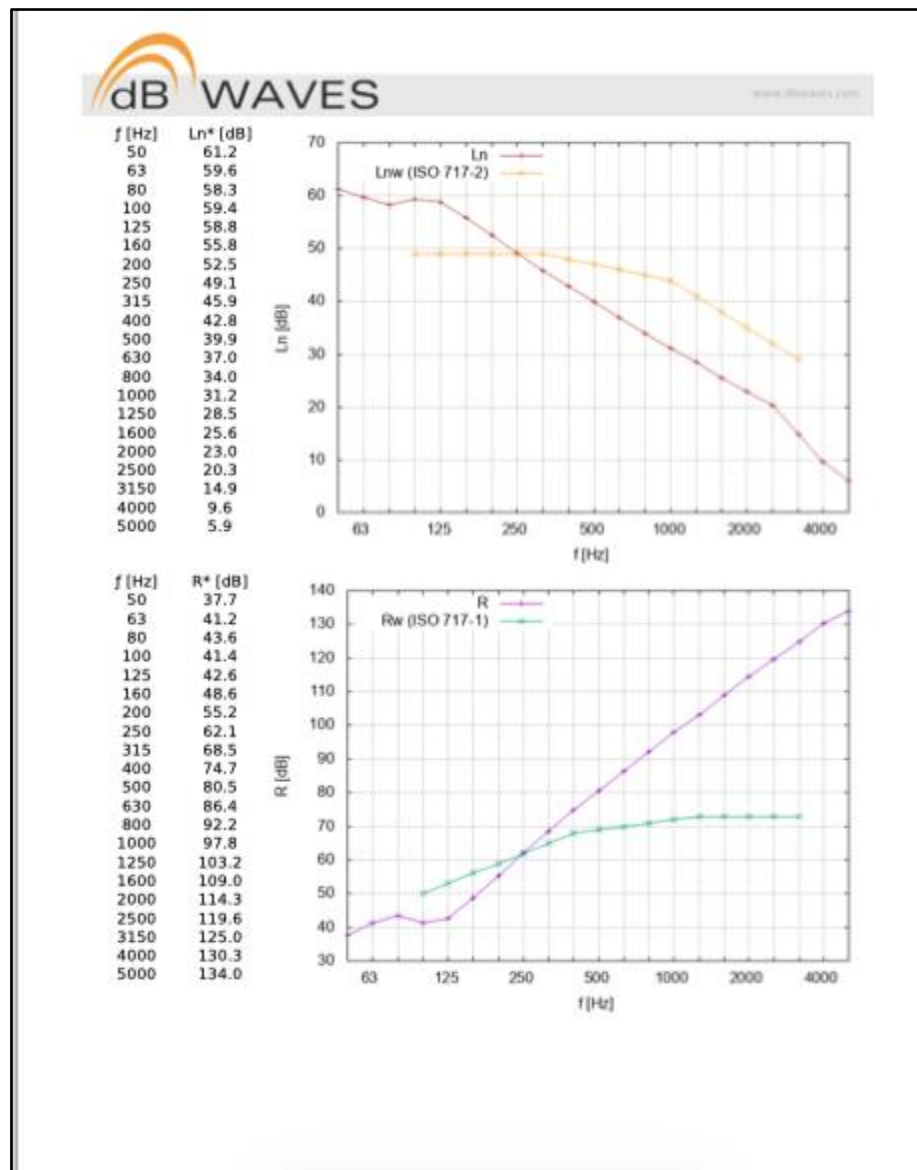


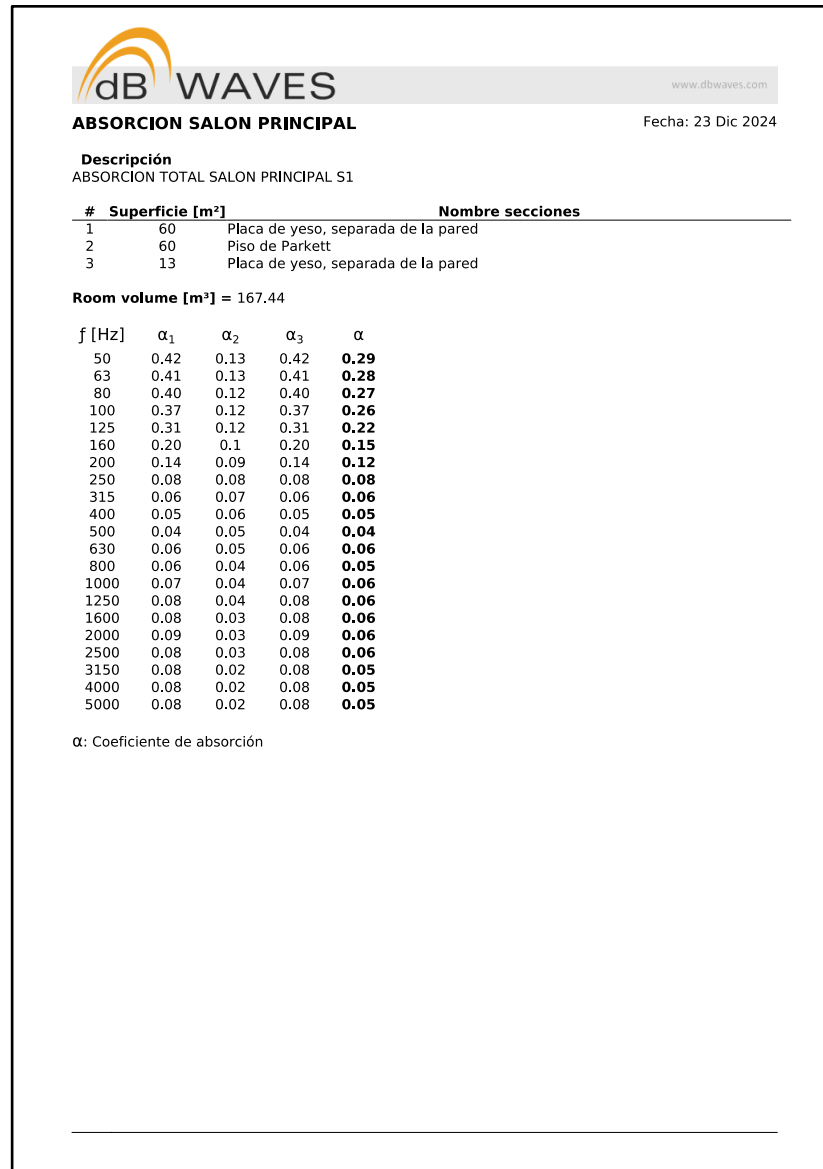
Figura 20, reporte estimación aislamiento acústico de impacto losa terraza, Viva lounge bal

Los resultados indican que el índice de reducción de ruido en la losa de la terraza, tienen un  $R_w$  de 52 dB, y el NPS para el ruido impacto normalizado, 76 dB.

### 3.1 EFICIENCIA ACÚSTICA / TIEMPO DE REBERVERACION T60

Las mediciones del tiempo de reverberación se pueden realizar para cada uno o para todos los estados de ocupación del recinto, describiendo detalladamente el estado de ocupación del recinto, ya que tiene una importancia decisiva en la evaluación de los resultados de la eficiencia acústica al interior el local.

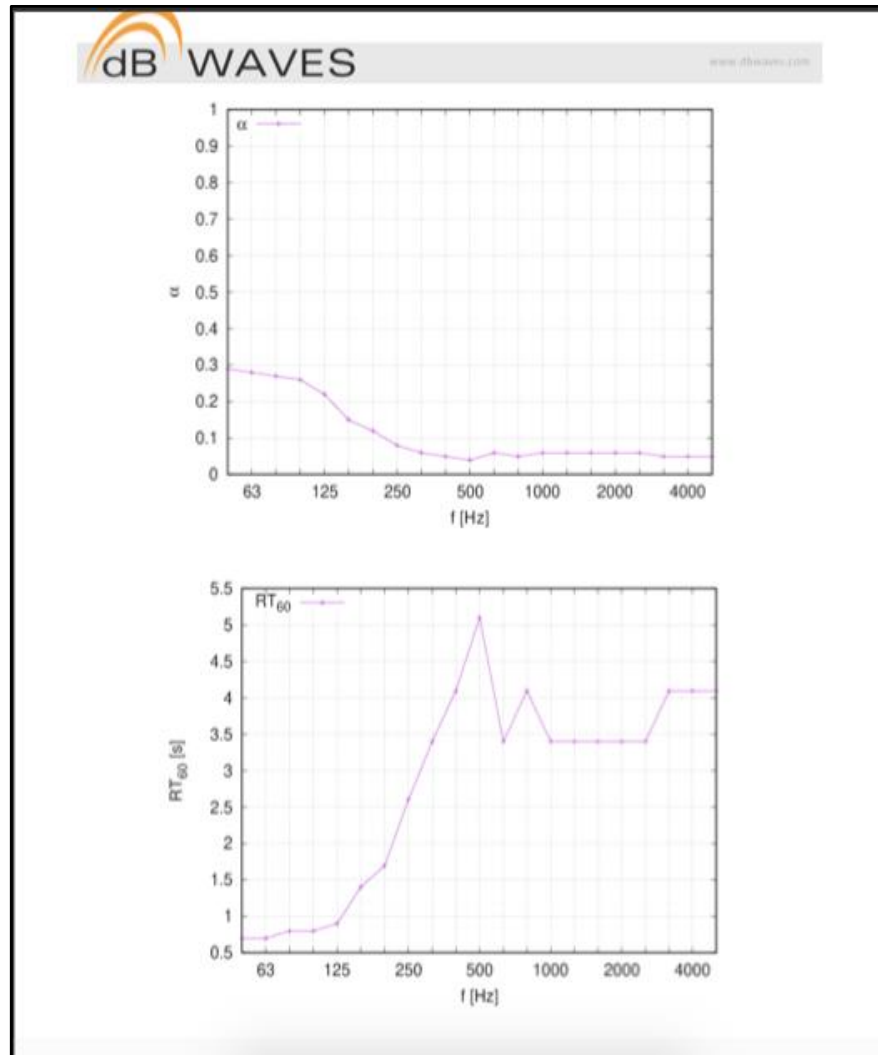
En este caso, por las dimensiones en volumen del espacio, para determinar tiempo de reverberación, se utiliza el método de cálculo predictivo del software dB Waves, “absorción compuesta y T60”, ya que reconoce en su base de datos, los materiales de una sala y sus coeficientes de absorción de las superficies; verticales , horizontales, muebles, etc. se puede determinar cómo responderá la sala a cada frecuencia. Este cálculo es posible realizarlo gracias a varios procedimientos matemáticos, por ejemplo, con la fórmula de Sabine, Eyring, Millington, Kuttuff, etc., es que se basa el Software dB Waves.



**Figura 21, Coeficiente de absorción de los materiales en local viva bar**

En la figura se demuestra el coeficiente de absorción de las estructuras verticales, horizontales del salón principal, donde en frecuencias 50 Hz y 125, se obtuvo mejor absorción, donde 1, es el 100% . Se incluyen las paredes de vidrio PC y PD, de la figura 5, no se describen estas últimas en el reporte, ya que solo se ingresó la cantidad de superficie en m2, sin material absorbente.





**Figura 22, Coeficiente de absorción de los materiales en local Zasha bar**

En el gráfico de la Figura 22, demuestra los resultados de absorción en las frecuencias centrales, donde la mayor ( $\alpha$ ) fue en las frecuencias 63 Hz y 125 Hz, 0.3 y 0.2 ( $\alpha$ ), donde el 100% es 1.

En el gráfico 2, de la figura 22, demuestra que el tiempo de reverberación  $RT_{60}$ , en baja frecuencias, 63 Hz a 250 Hz, es de 0.6 a 1.0 (s), mientras tanto en las frecuencias de 500 Hz, alcanzan tiempos de reverberación de 4 (segundos), en donde disminuye su tiempo en decaer en 3.5 a 4 segundos (s) entre las frecuencias de 600 a 4000 Hz.

En conclusión, se puede determinar que las paredes PC y PD del salón principal son demasiado reflectivas y sin aportar absorción acústica dentro del salón.

**Clases de absorción acústica según la norma ISO 11654**

<b>Coefficiente ponderado de absorción acústica <math>\alpha_w</math></b>	<b>Clase de absorción acústica</b>	<b>Ponderación</b>
$\geq 0.90$	<b>A</b>	Absorción máxima
0.80 / 0.85	<b>B</b>	Absorción mayor
0.60 / 0.75	<b>C</b>	Absorción alta
0.30 / 0.55	<b>D</b>	Absorción normal
0.15 / 0.25	<b>E</b>	Absorción baja
$\leq 0.10$	<b>F</b> (no clasificado)	Reflexión

**Figura 23, clases de absorción óptimas según ISO 11654**

La ponderación de absorción para el local en estudio, se ve reflejada en la figura 23, sobre las clases de ponderación, y según los resultados obtenidos, la calificación es normal en baja frecuencia, 20 Hz a 125 Hz, resultado viva bar, 0.30 a 0.20, de lo contrario en frecuencias medias y altas, que sus resultados fueron menor a 0.10.

## 4. CONCLUSIONES

Se realizó un levantamiento acústico de las diferentes estructuras verticales, horizontales del local, además su eficiencia acústica al interior del local describiendo de forma detallada cómo se comportan las emisiones de ruido producto de la actividad y las características del local. Se logró calcular y evaluar el índice de reducción acústica de las paredes principales del local, utilizando el método de cálculo de la norma ISO 717-1, 2020, con el software de predicción y modelación acústica dB Waves, determinando que el aislamiento acústico está dentro de los parámetros según la letra a) para índice de reducción acústica aparente en elementos verticales y horizontales de acuerdo a método de ensayo especificado en NCh 2785, ponderado según ISO 717-1 de la ordenanza general de urbanismo y construcción, específicamente en paredes colindantes, sin embargo, se detectó una absorción acústica baja del salón principal S1, en frecuencias 600 Hz a 4000 Hz.

En la terraza, la reducción de ruido al exterior es débil. Se detectó que los puntos de mayor debilitamiento acústico se encuentran en esa área, específicamente en techumbre, por falta de masa y/o espesor, asimismo en tabiques de vidrio (TV1) de la figura 5, plano de planta, ya que son superficies altamente reflectivas desfavoreciendo el comportamiento del sonido en su interior, en su efecto, resulta desfavorable para la eficiencia acústica y distribución del sonido en el local, por lo cual se deberá disminuir el tiempo en decaer el sonido T60, Figura 18, reporte de estimación de aislamiento acústico del techo de la terraza de Viva lounge bar. Los niveles de nivel de presión sonora de los altavoces y cantidad implementada en la terraza son exagerados para el volumen m<sup>3</sup> del espacio, además por la naturaleza del uso de la misma. Cabe mencionar que una de las fuentes de ruido, se encuentra en una terraza con fachada construida con ventanas de corredera de vidrios, por lo cual, en temporada de verano se mantendrán abiertas por las olas de calor, de acuerdo con la ley 21.413, Si los restaurantes, discotecas o pubs tienen patios o espacios al aire libre, se podrán habilitar para fumadores. Se podrá fumar en las terrazas si no están pegadas a un muro del local. Se deberán

habilitar, en los patios o espacios al aire libre, cuando ellos existan, lugares especiales para fumadores en los casos indicados en las letras f) y g) del Ley 21.413, Art. 1, N° 2, b) D.O. 01.02.2022 inciso primero. Para dicho efecto, el director del establecimiento, o el administrador general del mismo será responsable de establecer un área claramente delimitada, procurando siempre que el humo de tabaco que se genere no alcance las dependencias internas de los establecimientos de que se trate, en consecuencia, la terraza no asegura un estancamiento del sonido en su interior, generando una fachada con vano, decayendo el rendimiento acústico.

La cantidad de altavoces y su potencia al interior de la terraza, obliga a disminuir su cantidad y/o incorporar un sistema de limitador acústico de frecuencias en la cadena electroacústica del local de forma permanente, de lo contrario, suprimir las actividades de karaoke, animación, reproducción de música en la terraza. Además se deberá cubrir la terraza, principalmente en la techumbre, con material fonoabsorbente de una densidad mínima de 20 kg/m<sup>3</sup>. En su totalidad m<sup>2</sup>.

Por todo lo registrado, analizado, evaluado y expresado en el presente informe, y a pesar de que el aislamiento acústico de la terraza resultó insuficiente luego de realizar una estricta evaluación, se puede concluir que la actividad no produciría un impacto por ruido al exterior si se aplican las medidas de mitigación del componente Aire/ruido, recomendadas en este informe.



Tec. Gonzalo Quiñones Guzmán

Asesor- Gestor de Acústica ambiental

## ANEXOS: I

### ACCIONES Y MEJORAS ACUSTICAS

**M1****MMR1- Incorporar material fonoabsorbente****Descripción**

Aplicar material fonoabsorbente en techumbre de terraza en su totalidad, para lograr un mejoramiento en la absorción y trasmisión del sonido al exterior del recinto, como primera solución a considerar.

**M2****MMR2- Suprimir altavoces****Descripción**

Reducir la cantidad de altavoces en la terraza para disminuir el nivel de presión sonora que se pueda filtrar por los vanos de extracción de humo al exterior del local.

Con esta medida, se puede lograr reducir 3 dB

Se puede hacer usando la ecuación

$$\bar{L}_p = 10 \log(10^{L_s/10} - 10^{L_y/10})$$


**M4** **MMR3- Sellado de ventanas correderas****Descripción**

Mantener cerradas de forma permanente los ventanales de terraza, con el propósito de impedir la transmisión del sonido al exterior


**M4** **MMR4- Instalación de limitador acústico****Descripción**

Instalar; conectar, configurar un limitador acústico de frecuencias en la cadena electroacústica de manera permanente en el local, en una caja de seguridad con llave.

## ANEXOS: II, TITULOS UNIVERSITARIOS Y CERTIFICADOS DE COMPETENCIAS ASESOR ACÚSTICO



**UNIVERSIDAD ARTURO PRAT**  
CHILE



Cédula de Identidad N° 14.608.854-6 N° Registro 16302797.-


De conformidad con los reglamentos vigentes, el Secretario General certifica que el 3 de octubre del 2016, fue conferido a:


Don(a) : Gonzalo Aquiles Quiñones Guzman

**Título de :** Técnico de Nivel Superior en Sonido y Acústica

Aprobado con Distinción




5,0 (cinco, cero)

  
 Marjorie Reyes Astudillo  
 Jefe de Títulos y Grados

  
 Edmundo Cortés Saevala  
 Secretario General

Iquique, 10 de noviembre de 2016.-

Aprobado 4-4,5 - Aprobado con distinción 4,51-5,50 - Aprobado con distinción máxima 5,51-6,50 - Aprobado con distinción unánime 6,51-7,0

Autorización Notarial al Reverso









DECRETO EXENTO N° 229 DEL 13 DE NOVIEMBRE DE 1987 DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE

El Instituto Profesional IACC en consideración a la normativa vigente y a sus registros internos, otorga el presente diploma a:

**Gonzalo Aquiles Quiñones Guzman**

Estudiante de la carrera de Programa De Continuidad En Ingeniería En Prevención De Riesgos, quien ha cursado y aprobado satisfactoriamente las actividades curriculares conducentes a obtener el

**DIPLOMA EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN CALIDAD, AMBIENTE Y SEGURIDAD**

Alvaro Fuenzalida Bergeret  
Rector

19 de diciembre de 2024



DECRETO EXENTO N° 229 DEL 13 DE NOVIEMBRE DE 1987 DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE

El Instituto Profesional IACC en consideración a la normativa vigente y a sus registros internos, otorga el presente diploma a:

**Gonzalo Aquiles Quiñones Guzman**

Estudiante de la carrera de Programa De Continuidad En Ingeniería En Prevención De Riesgos, quien ha cursado y aprobado satisfactoriamente las actividades curriculares conducentes a obtener el

**DIPLOMA EN LEGISLACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS, CALIDAD Y AMBIENTE**

Alvaro Fuenzalida Bergeret  
Rector

19 de diciembre de 2024

ACCIONES Y MEJORAS ACUSTICAS

RESTAURANTE ZASHA

VIVA BAR



# CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE MEJORAS ACÚSTICAS LOCAL ZASHA						
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	NOMBRE DE LA SUBTAREA	ESTADO	ASIGNADA A	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN	DURACIÓN (días)
<input checked="" type="checkbox"/> INSPECCION DE CONDICIONES ACUSTICAS	LEVANTAMIENTO DE CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS VERTICALES , HORIZONTALES	REALIZADO	GONZALO QUIRIONES	jueves, 19 de diciembre de 2024	viernes, 20 de diciembre de 2024	1
<input checked="" type="checkbox"/> ELABORACION DEL INFORME DE DIAGNOSTICO	CALCULOS INDICE DE REDUCCION DE RUIDOS ESTRUCTURAS VERTICALES Y HORIZONTALES	REALIZADO	GONZALO QUIRIONES	viernes, 20 de diciembre de 2024	jueves, 26 de diciembre de 2024	6
<input checked="" type="checkbox"/> INPLEMENTACION DE MATERIAL FONOABSORBENTE	REVESTIMIENTO DE TECHUMBRE CON MATERIAL FONOABSORBENTE, DENSIDAD 20 KG/M3	REALIZADO	GONZALO QUIRIONES	jueves, 02 de enero de 2025	sábado, 04 de enero de 2025	2
<input checked="" type="checkbox"/> INSTALACION LIMITADOR ACUSTICO		REALIZADO	GONZALO QUIRIONES	sábado, 4 de enero de 2025	domingo, 05 de enero de 2025	1
<input checked="" type="checkbox"/> FISCALIZACIÓN DE MEDIDAS IMPLEMENTADAS	MEDICIONES EN RECEPTOR VULNERABLE VERIFICACION DE MEDIDAS DE MITIGACION IMPLEMENTADAS	EN PROCESO	ETFA			0
<input type="checkbox"/>						0
<input type="checkbox"/>						0
<input type="checkbox"/>						0
<input type="checkbox"/>						0
<input type="checkbox"/>						0
<input type="checkbox"/>						0

## ACCIONES Y MEJORAS ACÚSTICAS

M1

MMR1- Incorporar material fonoabsorbente

Descripción

Aplicar material fonoabsorbente en techumbre de terraza en su totalidad, para lograr un mejoramiento en la absorción y trasmisión del sonido al exterior del recinto, como primera solución a considerar.



***Antes de la implementación***





### ***Después de la implementación***

Material fonoabsorbente, densidad 3 cm, 21kg/m<sup>3</sup>, cubriendo el techo de la terraza con 42 m<sup>2</sup> de material de 92 m<sup>2</sup> instaladas estratégicamente lo más cerca del receptor y altavoces.

***Costo total implementación :***

**\$ 453.740**

***(Medio verificación) , Boletas, facturas :***





**VENTITAS SPA**  
Giro: COMERCIALIZADORA DE ESPUMAS  
ACÚSTICAS Y MATERIALES PARA TRATAM  
ACUSTIC  
ARQ MARIO RECORDON 927 LOS CLAVELES III-  
MAIPU  
eMail : contacto@ventitas.cl Telefono : 569 400 800  
25

**R.U.T.:77.884.574- 1**  
**FACTURA ELECTRONICA**  
**Nº85**

**S.I.I. - MAIPU**

Fecha Emision: 27 de Diciembre del 2024

**TIPO DE VENTA: DEL GIRO**

SEÑOR(ES): COMERCIAL C Y D LIMITADA  
R.U.T.: 76.437.112- 7  
GIRO: ACTIVIDADES DE RESTAURANTES Y DE SERVICI  
DIRECCION: AVENIDA LIBERTAD 802  
COMUNA CHILLAN CIUDAD: CHILLAN  
CONTACTO:  
TIPO DE  
COMPRA: DEL GIRO

Codigo	Descripcion	Cantidad	Precio	%Impto Adic.*	%Desc.	Valor
-	ESPUMA ACÚSTICA 190x75x3cm D21kg/m3	20 UN	11.756,3			235.126
-	ENVÍO	1 UN	7.554,62			7.555

Forma de Pago:Contado



Timbre Electrónico SII

Res.99 de 2014 Verifique documento: www.sii.cl

MONTO NETO \$ 242.681  
I.V.A. 19% \$ 46.109  
IMPUESTO ADICIONAL \$ 0  
TOTAL \$ 288.790



**VENTITAS SPA**  
Giro: COMERCIALIZADORA DE ESPUMAS  
ACÚSTICAS Y MATERIALES PARA TRATAM  
ACUSTIC  
ARO MARIO RECORDON 927 LOS CLAVELES III-  
MAIPU  
eMail : estebancarrascoespinoza@gmail.com  
Telefono : 569 400 800 25

**R.U.T.:77.884.574- 1**  
**FACTURA ELECTRONICA**  
**Nº83**

**S.I.I. - MAIPU**

Fecha Emision: 23 de Diciembre del 2024

**TIPO DE VENTA: DEL GIRO**

SEÑOR(ES): COMERCIAL C Y D LIMITADA  
R.U.T.: 76.437.112- 7  
GIRO: VENTA AL POR MAYOR DE HUEVOS, LACTEO  
DIRECCION: AVENIDA LIBERTAD 802  
COMUNA CHILLAN CIUDAD: CHILLAN  
CONTACTO:  
TIPO DE  
COMPRA: DEL GIRO

Codigo	Descripcion	Cantidad	Precio	%Impto Adic.*	%Desc.	Valor
-	ESPUMA ACÚSTICA 190x75x3cm D21kg/m3	10 UN	11.756,3			117.563
-	ENVÍO	1 UN	7.554,6			7.555

Forma de Pago:Contado



Timbre Electrónico SII

Res.99 de 2014 Verifique documento: www.sii.cl

MONTO NETO \$ 125.118  
I.V.A. 19% \$ 23.772  
IMPUESTO ADICIONAL \$ 0  
TOTAL \$ 148.890



M2

## MMR2- Suprimir altavoces

### Descripción

Reducir la cantidad de altavoces en la terraza para disminuir el nivel de presión sonora que se pueda filtrar por los vanos de extracción de humo al exterior del local.

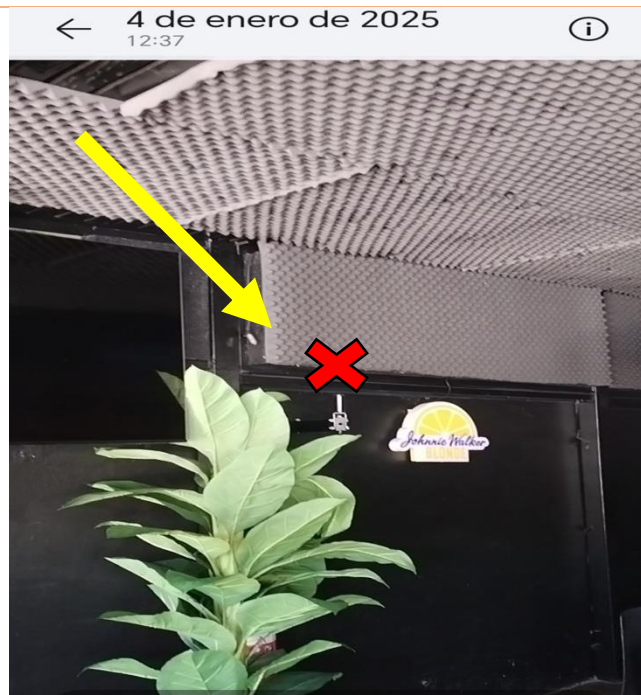
Con esta medida, se puede lograr reducir 3 dB

Se puede hacer usando la ecuación

$$\bar{L}_p = 10 \log(10^{L_1/10} - 10^{L_2/10})$$



***Antes Implementación***



### ***Después Implementación***

Esta medida logra una atenuación de 3 decibeles según fórmula de resta de decibeles.

Se puede hacer usando la ecuación

$$\bar{L}_p = 10 \log(10^{L_1/10} - 10^{L_2/10})$$

**Descripción**

Instalar; conectar, configurar un limitador acústico de frecuencias en la cadena electroacústica de manera permanente en el local, en una caja de seguridad con llave.



***Antes Implementación***



### ***Después implementación***

Los altavoces quedaron limitados a 70 Y 75 dB A Peaks en la terraza asimismo en la Sala S1 interior del local.



***NPSeq terraza***



***NPSeq Salón interior***

***Costo total implementación :***

**\$ 697.539**

**Medio de verificación: boletas, facturas**



### ***Caja metálica***

**Limitador**



GONZALO AQUILES QUINONES GUZMAN

RUT: 14.608.854-6

GIRO(S): OTRAS ACTIVIDADES DE ESPARCIMIENTO Y RECREATIVAS  
N.C.P.,  
ESTUDIO DE GRABACION , REFUERZO SONORO ,  
MEDICIONES ACUSTICAS.  
Serrano 958 Villa/Pob. Padre Hurtado , CHILLAN  
TELEFONO: 265011

BOLETA DE HONORARIOS  
ELECTRONICA

N ° 24

Fecha: 06 de Enero de 2025

Señor(es): COMERCIAL C Y D LIMITADA  
Domicilio: LIBERTAD 802, CHILLAN

Rut: 76.437.112- 7

Por atención profesional:

ASESORIAS ACUSTICAS Y CONSTRUCTIVAS	467.836
Total Honorarios \$:	467.836
14.50 % Impto. Retenido:	67.836
Total:	400.000

Fecha / Hora Emisión: 06/01/2025 11:38



1460885400024057F85A  
Res. Ex. N° 83 de 30/08/2004  
Verifique este documento en [www.sii.cl](http://www.sii.cl)

El contribuyente receptor de esta boleta debe retener el porcentaje definido.

11202501061139

Fecha / Hora Impresión: 06/01/2025 11:39

M4

MMR5- Verificación y medición final ETFA

Descripción

Reconocimiento de las medidas de mitigación, evaluación y medición de los niveles de ruido en receptores para demostrar el cumplimiento de la norma de ruidos.

**M5**

**MMR5- Verificación y medición de acciones de control de ruido**

**Descripción**

Reconocimiento de medidas de control de ruidos, mediciones en receptores, realizadas por una entidad técnica de fiscalización ambiental ETFA.

Informe final de constatación de hechos.

**En espera de respuesta por cotización de las ETFA**

***Costo total implementación :***

**Medio de verificación: boletas, facturas**