
MEDICIÓN: _ 059-01 _ MELT PIZZAS _ RES. EX. N°1669/2021 SMA _ 25/08/2021

2 mensajes

ACUSTEC ETFA 059-01 <comunicacion.sma@acustec.cl>
Para: Mediciones Ruido <medicionesruido@sma.gob.cl>

17 de agosto de 2021, 18:00

Estimados:

Adjunto aviso de mediciones de ruido para "MELT PIZZAS", comuna de MACUL.

Saludos cordiales,

Rodrigo López Pulgar

Inspector Ambiental

ACUSTEC LTDA.
+562 2300 6485

www.acustec.cl



Aviso de medición_ETFA-Ruido REG-09V02_091702021_Ago2021.xls

170K

Mediciones noresponder. <sma+canned.response@g.sma.gob.cl>

17 de agosto de 2021, 18:04

Para: medicionesma1+SRS=2GUPZ=NI=acustec.cl=comunicacion.sma@sma.gob.cl

Este correo se genera automáticamente para confirmar la recepción de su Aviso de Medición/Inspección y del Reporte Mensual de Medición/Inspección, según lo instruido en la Resolución N° 128 del 25 de enero de 2019 de la SMA (puntos 4.1 y 4.6).

El formato de ambos documentos están disponibles en <http://entidadestecnicas.sma.gob.cl/Home/Documentos>.

En el caso de que el motivo de su correo sea distinto al señalado anteriormente, solicitamos a usted reenviarlo al correo que corresponda:

- Sobre Entidades Técnicas e Inspectores Ambientales: registroentidades@sma.gob.cl
- Sobre Ensayos de Aptitud de la SMA: ast@sma.gob.cl
- Otras consultas de la SMA: contacto.sma@sma.gob.cl

Atentamente,

Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros
División de Fiscalización Ambiental
Superintendencia del Medio Ambiente

INFORME DE EVALUACIÓN DE RUIDO SEGÚN D.S. N°38/2011 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

OPERACIÓN MELT PIZZA SUCURSAL MACUL COMUNA DE MACUL – REGIÓN METROPOLITANA

MONITOREO AGOSTO 2021

PREPARADO PARA:



PROYECTO N°: 5401B					
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORACIÓN	REVISIÓN	APROBACIÓN
A	23.08.2021	Elaboración Inicial	ARU – ASS	MGD	

SANTIAGO, AGOSTO DE 2021

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Resumen Ejecutivo	3
2	Introducción.....	3
3	Objetivos	4
3.1	Objetivo general.....	4
3.2	Objetivos específicos.....	4
4	Materiales y métodos	4
4.1	Normativas	4
4.2	Puntos de medición	6
4.2.1	Ubicación de los puntos de medición y evaluación	6
4.2.2	Zonificación de los puntos de medición	7
4.3	Metodología.....	8
4.3.1	Mediciones de ruido de fondo según D.S. N° 38/2011 del MMA	10
4.3.2	Mediciones de evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA	10
4.4	Instrumental utilizado.....	10
5	Resultados	10
5.1	Niveles de ruido de fondo	10
5.2	Monitoreo de niveles de presión sonora	11
5.3	Obtención NPC.....	12
6	Discusiones.....	13
6.1	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA.	13
6.2	Comparación de niveles de presión sonora obtenidos en julio y agosto de 2021	13
6.3	Recomendaciones.....	14
7	Conclusiones.....	17
8	Referencias.....	18
8.1	Revisión bibliográfica.....	18
8.2	Glosario	18
ANEXO I		20
ANEXO II		32

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Puntos de medición y evaluación.....	6
Ilustración 2: Fotografía del punto de medición.....	7
Ilustración 3: Fotografías de las medidas de mitigación de ruido.....	9
Ilustración 4: Silenciador pasivo disipativo tipo Splitter.....	15
Ilustración 5: Ejemplos de Celosías Acústicas.....	16
Ilustración 6: Ubicación de medida de control complementaria.....	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evaluación en cada punto según D.S. N° 38/2011 del MMA. Periodo nocturno.....	3
Tabla 2: Descripción de usos de suelo permitidos para cada tipo de zona según D.S. N° 38/2011 MMA.....	4
Tabla 3: Corrección sobre los Niveles de Presión Sonora medidos.....	5
Tabla 4: Corrección por Ruido de Fondo.....	5
Tabla 5: Niveles máximos permisibles de NPC según D.S. N° 38/2011 del MMA.....	5
Tabla 6: Ubicación y descripción de los puntos de evaluación.....	6
Tabla 7: Zonificación y niveles máximos permitidos según D.S. N° 38/2011 del MMA.....	8
Tabla 8: Resumen de los niveles de ruido de fondo. Periodo nocturno.....	11
Tabla 9: Resumen de los niveles de ruido medidos. Periodo nocturno.....	11
Tabla 10: Obtención del NPC. Periodo nocturno.....	12
Tabla 11: Evaluación en cada punto según D.S. N° 38/2011 del MMA. Periodo nocturno.....	13
Tabla 12: Niveles de Presión Sonora, obtenidos en las campañas de julio y agosto de 2021. Periodo nocturno.....	13
Tabla 13: Pérdida por inserción IL de silenciador resistivo tipo Splitter.....	15

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resumen medición de ruido en periodo nocturno.....	12
Gráfico 2: NPS, obtenidos en las campañas de julio y agosto de 2021. Periodo nocturno.....	14

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe corresponde a la evaluación de la emisión de ruido, según lo indicado en el Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (D.S. N° 38/2011 del MMA), de la operación del local “Melt Pizza Sucursal Macul” (en adelante “Restaurante”), ubicado en la comuna de Macul, Región Metropolitana.

Se realizaron mediciones de ruido registrando las emisiones generadas por la operación del Restaurante en dos (2) receptores cercanos a las instalaciones, el 17 de agosto de 2021 durante el periodo nocturno. Es importante indicar que, esta vez no se contó con la autorización para ingresar al punto 2 de la campaña anterior, por lo que no se logró evaluar en dicho receptor.

Por otro lado, y en coordinación con el mandante, se realizaron mediciones de ruido de fondo en instantes en que las actividades de operación del restaurante se encontraban detenidas.

En la siguiente tabla se presentan los Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC), además de la evaluación según el D.S. N° 38/2011 del MMA para el periodo nocturno.

Tabla 1: Evaluación en cada punto según D.S. N° 38/2011 del MMA. Periodo nocturno.

Punto	Promedio [dB(A)]*	NPS _{eq} Ruido de Fondo [dB(A)]	NPC [dB(A)]	Máximo permitido [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA
1	52	49	49	45	Supera en 4 [dB]
3	45	45	Medición Nula	45	No Supera

De acuerdo a lo anterior, se observa que durante el periodo nocturno en el punto 1 se supera el nivel máximo permitidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA en 4 [dB], según lo obtenido en las mediciones del 17 de agosto de 2021.

Cabe mencionar que luego de aplicar la corrección por ruido de fondo, en el punto 3, la medición es considerada Nula, debido a que la diferencia entre el NPS_{promedio} medido y el NPS_{eq} de ruido de fondo es menor a 3 [dB(A)], sin embargo, según en el Artículo 19 letra f) del D.S. N° 38/2011 del MMA, donde se menciona que “...si los valores obtenidos están bajo de los límites máximos permisibles, se considera que la fuente cumple con la normativa, aun cuando la medición sea Nula”, motivo por el cual se establece que el funcionamiento del Restaurante cumple la normativa en dicho receptor.

Debido al exceso registrado, se recomendaron medidas de control de ruido, con el fin de disminuir los niveles de ruido emitidos por el restaurante.

2 INTRODUCCIÓN

Las actividades y fuentes de ruido del Restaurante podrían generar niveles de ruido que eventualmente ocasionarían el incumplimiento de los máximos permitidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA.

Debido a lo anterior, el trabajo consistió en la obtención de los niveles de ruido generados por el Restaurante el 17 de agosto de 2021 en el periodo nocturno, y con esto, poder verificar la eficiencia de las medidas de mitigación de ruido implementadas en el Restaurante.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Evaluar los niveles de ruido emitidos por el Restaurante de acuerdo al D.S. N° 38/2011 del MMA.

3.2 Objetivos específicos

- Efectuar mediciones de los niveles de ruido en los receptores cercanos al Restaurante, el 17 de agosto de 2021, durante el periodo nocturno.
- Realizar mediciones de ruido de fondo, en instantes que el Restaurante se encontraba detenido.
- Comparar los resultados obtenidos con los máximos permitidos del D.S. N° 38/2011 del MMA, evaluando su cumplimiento.
- En caso de incumplimiento normativo recomendar medidas de control de ruido, con la finalidad de disminuir las emisiones del proyecto y así cumplir con lo establecido por el D.S. N° 38/2011 del MMA.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Normativas

D.S. N° 38/2011 del MMA

El objetivo de la normativa es proteger la salud de la comunidad mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido generados por las fuentes emisoras de ruido definidas en su Artículo N° 6, punto 13.

Los límites máximos permitidos por la normativa están asociados a la zonificación acorde con el Instrumento de Planificación Territorial (IPT) respectivo. Los tipos de zonas se definen como:

Tabla 2: Descripción de usos de suelo permitidos para cada tipo de zona según D.S. N° 38/2011 MMA.

Tipo de Zona	Descripción
Zona I	Aquella zona definida en el IPT respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite exclusivamente uso de suelo Residencial o bien este uso de suelo y alguno de los siguientes usos de suelo: Espacio Público y/o Área Verde.

Tipo de Zona	Descripción
Zona II	Aquella zona definida en el IPT respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además los usos de la Zona I, Equipamiento a cualquier escala.
Zona III	Aquella zona definida en el IPT respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona II, Actividades Productivas y/o de Infraestructura.
Zona IV	Aquella zona definida en el IPT respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o de Infraestructura.
Zona Rural	Aquella ubicada al exterior del límite urbano establecido en el IPT respectivo.

Para las mediciones internas se indican las siguientes correcciones:

Tabla 3: Corrección sobre los Niveles de Presión Sonora medidos.

Condición	Corrección [dB(A)]
Puerta y/o ventana abierta (o vano)	+05
Puerta y/o ventana cerrada o ausencia de ellas	+10

En el artículo 19 de la normativa se determina una corrección por ruido de fondo, la cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 4: Corrección por Ruido de Fondo.

Diferencia aritmética entre el NPS obtenido y el nivel de ruido de fondo	Corrección [dB(A)]
10 o más	0
de 6 a 9	-1
de 4 a 5	-2
3	-3
Menos de 3	Medición Nula

En el caso de "Medición Nula", será necesario medir bajo condiciones de menor ruido de fondo, no obstante, si los valores obtenidos están bajo los límites máximos permisibles, se considerará que la fuente cumple con la normativa, aun cuando la medición sea nula. Solo si la condición anterior no fuese posible, se podrán realizar predicciones de los niveles de ruido mediante el procedimiento técnico descrito en la norma técnica ISO 9613, con los alcances y consideraciones que dicha norma específica.

Los NPC que se obtengan de la emisión de una fuente de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores de la siguiente tabla:

Tabla 5: Niveles máximos permisibles de NPC según D.S. N° 38/2011 del MMA.

Tipo de Zona	NPC Máximo Permitido [dB(A)]	
	Periodo Diurno 7:00 a 21:00 horas	Periodo Nocturno 21:00 a 7:00 horas
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70
Zona Rural	Menor nivel entre el Nivel de Ruido de Fondo +10 [dB], y el NPC máximo permitido para Zona III	

4.2 Puntos de medición

4.2.1 Ubicación de los puntos de medición y evaluación

A continuación, se muestra la ubicación de los puntos de medición y evaluación que caracteriza la zona sensible con riesgo de ser contaminada acústicamente.

Es importante mencionar que, debido a que no se contó con la autorización para ingresar al punto 2, no se podrá evaluar en dicho receptor durante esta campaña.

Ilustración 1: Puntos de medición y evaluación.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Tabla 6: Ubicación y descripción de los puntos de evaluación.

Punto	Descripción	Altura Receptores [m]*	Lugar de medición	Uso Efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84, Huso 19H	
					Este	Norte
1	Edificio de 23 pisos ubicado en Av. Macul # 3700, torre B	1.5 – 56.5	Terraza departamento N°1009	Edificio habitacional	351436	6293496

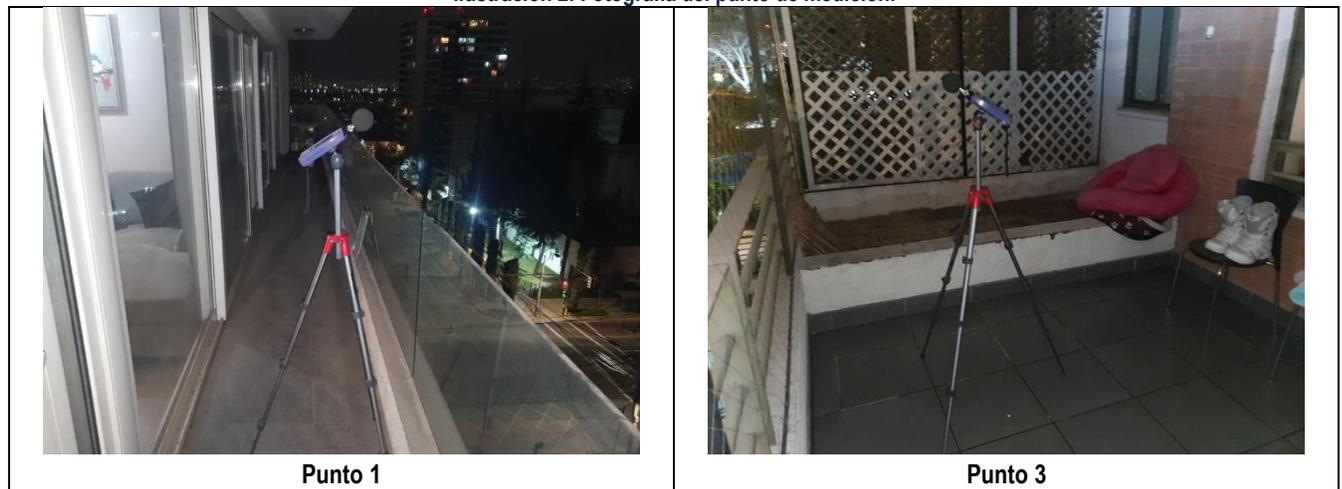
Punto	Descripción	Altura Receptores [m]*	Lugar de medición	Uso Efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84, Huso 19H	
					Este	Norte
2	Edificio de 23 pisos ubicado en Av. Macul # 3700, torre B	1.5 – 56.5	Terraza departamento N°2307	Edificio habitacional	351450	6293495
3	Edificio de 20 pisos ubicado en calle Armando Mook # 3637	1.5 – 49.0	Terraza departamento N°204	Edificio habitacional	351487	6293498

Nota: Coordenadas obtenidas en terreno

* Altura de receptor por piso, desde – hasta, en pasos de 2.5 metros.

En la siguiente ilustración se entrega una fotografía de los puntos de medición.

Ilustración 2: Fotografía del punto de medición.



4.2.2 Zonificación de los puntos de medición

El D.S. N° 38/2011 del MMA establece los Niveles Máximos Permisibles de NPC de acuerdo a la zona donde se ubique el receptor según el Instrumento de Planificación Vigente (IPT). Para esta homologación se utilizó la Resolución 491¹, la cual entrega instrucciones para la homologación de acuerdo al D.S. 38/2011 del MMA.

Todos los puntos de evaluación se encuentran en la comuna de Macul, cuyo Plan Regulador Comunal (PRC) indica que todos los puntos se ubican en la zona residencial mixta “ZM-6”, que permite uso de suelo para residencia,

¹ Resolución 491 Exenta del Ministerio del Medio Ambiente; Superintendencia Del Medio Ambiente dicta instrucción de carácter general sobre criterios para homologación de zonas del D.S. N° 38/2011 del MMA.

<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1091307>

equipamiento, áreas verdes y espacio público, por lo que se homologan a Zona II según lo indicado en el D.S. N° 38/2011 del MMA.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, a continuación se presenta la homologación y los máximos permitidos que establece la normativa aplicable para ambos periodos.

Tabla 7: Zonificación y niveles máximos permitidos según D.S. N° 38/2011 del MMA.

Receptor	Zona según PRC	Zonificación según D.S. N° 38/2011 del MMA	Nivel máximo diurno [dB(A)]	Nivel máximo nocturno [dB(A)]
1, 2 y 3	ZM-6	II	60	45

4.3 Metodología

- El 17 de agosto de 2021 se realizaron mediciones de NPS en [dB(A)] Lento en consideración de lo indicado en el D.S. N° 38/2011 del MMA.
- Las mediciones se efectuaron en periodo nocturno en los puntos indicados en la Tabla 6 e Ilustración 1.
- El sonómetro se ubicó a 1.5 [m] en su eje vertical del suelo y, en lo posible, a 3.5 [m] de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal (paredes, muros, ventanas).
- Al momento de las mediciones, se encontraban implementadas las siguientes medidas de mitigación de ruido:
 - Semiencierro en sector de extractor de aire.
 - Ductos de ventilación forrados en lana mineral.
 - Semiencierro en unidades de aire acondicionado.

A continuación, se presentan registros fotográficos de las medidas de control implementadas.

Ilustración 3: Fotografías de las medidas de mitigación de ruido.



Semiencierro extractor – Vista oriente



Semiencierro extractor – Vista poniente



Ductos forrados con lana mineral



Semiencierro unidades de aire acondicionado



Vista superior de medidas implementadas

4.3.1 Mediciones de ruido de fondo según D.S. N° 38/2011 del MMA

- La duración de la medición de ruido de fondo estuvo sujeta a la diferencia que presentan los valores registrados cada 5 minutos, hasta que se considera la lectura como estable (diferencia menor o igual que 2 [dB(A)] entre cada lectura), de acuerdo al procedimiento de medición establecido en el D.S. N° 38/2011 del MMA.
- La medición de ruido de fondo se realizó en los mismos puntos en momentos en que el Restaurante se encontraba detenido, esto según lo indicado en el Anexo N° 3 de la Resolución Exenta N°867/2016 de la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA)².

4.3.2 Mediciones de evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA

- Para cada zona evaluada se realizaron tres (3) mediciones de un (1) minuto, registrándose en cada una el NPS_{eq} , NPS_{min} y NPS_{max} , con un tiempo total de tres (3) minutos por receptor sensible, de acuerdo al procedimiento estipulado en la normativa vigente.

4.4 Instrumental utilizado

El instrumento fue calibrado por los ingenieros en terreno. En el Anexo II se entregan los certificados de calibración de cada instrumento.

- 1 Sonómetro marca Rion, modelo NL-42, Clase 2 según IEC 61672-1:2002.
- 1 Calibrador de niveles sonoros marca Rion, modelo NC-74, Clase 2 según IEC 61672-1:2002.
- 01 Cámara fotográfica digital.
- 1 Termo anemómetro marca Extech, modelo 45118.
- 1 GPS (Global Positioning System) marca Garmin, modelo Legend H.

5 RESULTADOS

5.1 Niveles de ruido de fondo

La siguiente tabla presentan el resumen de los NPS en [dB(A)] correspondientes al ruido de fondo medido en los receptores indicados en el capítulo 4.2.1, durante el periodo nocturno, de acuerdo al procedimiento descrito en el D.S. N° 38/2011 del MMA.

² https://transparencia.sma.gob.cl/doc/resoluciones/RESOL_EXENTA_SMA_2016/RESOL%20EXENTA%20N%20867%20SMA.PDF

Tabla 8: Resumen de los niveles de ruido de fondo. Periodo nocturno.

Punto	NPS _{eq} [dB(A)]	NPS _{mín} [dB(A)]	NPS _{máx} [dB(A)]	Fecha	Hora
1	49	44.4	55.1	17-08-2021	22:22
3	45	40.3	50.5	17-08-2021	22:55

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Se puede observar que los NPSeq durante el periodo nocturno son de 49 y 45 [dB(A)] en los puntos 1 y 3 respectivamente. Cabe mencionar que las mediciones fueron realizadas en instantes en que las fuentes de ruido del Restaurante no se encontraban operando, siendo las principales fuentes percibidas el tránsito vehicular lejano, el ladrido de perros ocasionales y el ruido comunitario del sector.

5.2 Monitoreo de niveles de presión sonora.

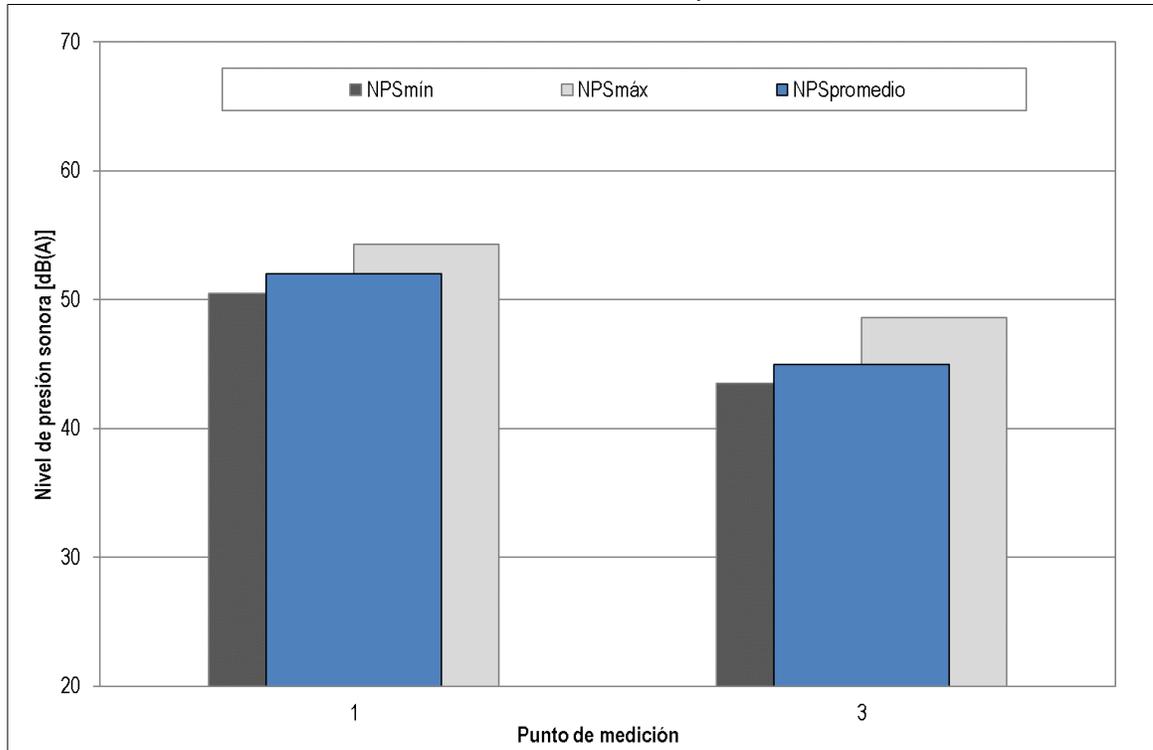
La siguiente tabla presenta un resumen con el NPS promedio en [dB(A)] Lento obtenido de acuerdo al procedimiento de medición descrito en el D.S. N° 38/2011 del MMA, para el periodo nocturno. Las fichas del Reporte Técnico se presentan en el Anexo I.

Tabla 9: Resumen de los niveles de ruido medidos. Periodo nocturno.

Punto	NPS Promedio [dB(A)]*	NPS _{mín} [dB(A)]	NPS _{máx} [dB(A)]	Fuentes de Ruido	Hora de medición
1	52	50.5	54.3	Melt: Extractor de aire. Otras fuentes: Tránsito vehicular lejano y perros ocasionales.	23:26
3	45	43.5	48.6	Melt: Extractor de aire levemente perceptible. Otras fuentes: Tránsito vehicular lejano, perros ocasionales y ruido comunitario ocasional leve.	23:10

*Valor aproximado al entero más cercano.

Gráfico 1: Resumen medición de ruido en periodo nocturno.



Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Se puede observar que los niveles promedio son 52 y 45 [dB(A)] en los puntos 1 y 3 respectivamente, donde la principal fuente de ruido del Restaurante que se percibe en los receptores es el ducto de salida del extractor de aire. Sin embargo, también se logra percibir el tránsito vehicular lejano, el ladrido de perros ocasionales y el ruido comunitario del sector.

5.3 Obtención NPC

En la siguiente tabla se realiza una comparación entre los niveles de ruido de fondo y los niveles de las fuentes de la planta, con la finalidad de establecer obtener el NPC.

Tabla 10: Obtención del NPC. Periodo nocturno.

Punto	Promedio [dB(A)]*	NPS _{eq} Ruido de Fondo [dB(A)]	Diferencia	NPC [dB(A)]
1	52	49	3	49
3	45	45	0	Medición Nula

*Valor aproximado al entero más cercano.

6 DISCUSIONES

6.1 Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA.

A continuación, se realiza una evaluación de los niveles obtenidos según lo establecido en el D.S. N° 38/2011 del MMA para el periodo nocturno. Las fichas de evaluación se presentan en el Reporte Técnico del Anexo I.

Tabla 11: Evaluación en cada punto según D.S. N° 38/2011 del MMA. Periodo nocturno.

Punto	NPC [dB(A)]	Máximo permitido [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA
1	49	45	Supera en 4 [dB]
3	Medición Nula	45	No Supera

De acuerdo a lo anterior, se observa que durante el periodo nocturno en el punto 1 se supera el nivel máximo permitidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA en 4 [dB], según lo obtenido en las mediciones del 17 de agosto de 2021.

Cabe mencionar que luego de aplicar la corrección por ruido de fondo, en el punto 3, la medición es considerada Nula, debido a que la diferencia entre el $NPS_{promedio}$ medido y el NPS_{eq} de ruido de fondo es menor a 3 [dB(A)], sin embargo, según en el Artículo 19 letra f) del D.S. N° 38/2011 del MMA, donde se menciona que “...si los valores obtenidos están bajo de los límites máximos permisibles, se considera que la fuente cumple con la normativa, aun cuando la medición sea Nula”, motivo por el cual se establece que el funcionamiento del Restaurante cumple la normativa en dicho receptor.

Debido al exceso registrado, en el capítulo 6.3 se recomiendan medidas de control de ruido, con el fin de disminuir los niveles de ruido emitidos por el restaurante.

6.2 Comparación de niveles de presión sonora obtenidos en julio y agosto de 2021

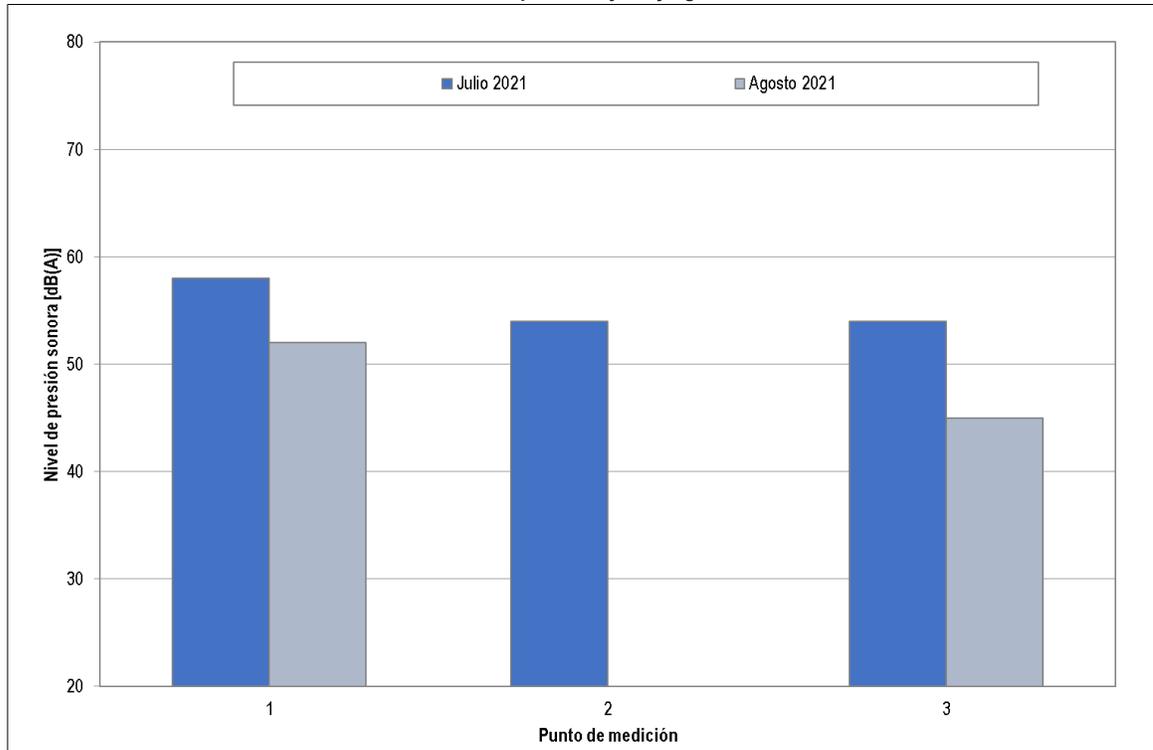
En la siguiente tabla y gráfico se presenta la comparación de los niveles obtenidos entre las campañas de julio y agosto de 2021, con el fin de verificar la eficiencia de las medidas de control implementadas luego del primer monitoreo.

Es importante recordar, que en la campaña de agosto 2021 no se logró contar con la autorización para ingresar a realizar la medición en el punto 2.

Tabla 12: Niveles de Presión Sonora, obtenidos en las campañas de julio y agosto de 2021. Periodo nocturno.

Punto	Julio 2021 [dB(A)]	Agosto 2021 [dB(A)]	Diferencia [dB] (Jul-Ago)
1	58	52	6
2	54	-	-
3	54	45	9

Gráfico 2: NPS, obtenidos en las campañas de julio y agosto de 2021. Periodo nocturno.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

En la Tabla 12 y Gráfico 2 se puede observar que las medidas de mitigación de ruido aplicadas a las principales fuentes de ruido del Restaurante, significaron una disminución de los niveles percibidos por los receptores de hasta 9 [dB]. Sin embargo, de acuerdo a la evaluación realizada en el capítulo anterior, se observa que las medidas no fueron suficientes, por lo tanto, en el siguiente acápite se recomiendan medidas de control de ruido, con el fin de disminuir aún más los niveles de ruido emitidos por el restaurante.

6.3 Recomendaciones

Con el propósito de disminuir los niveles y dar cumplimiento a lo establecido por la normativa vigente, a continuación, se presentan propuestas de medidas de mitigación de ruido. El rendimiento acústico de estas medidas dependerá de la correcta instalación y terminación de los elementos de control de ruido (hermeticidad, evitar fugas, materiales a usar).

Silenciadores tipo Splitter

La salida hacia el exterior del ducto del extractor de aire, deberá contar con un silenciador pasivo disipativo tipo *Splitter*, similar a los que se muestra en la siguiente ilustración. Además, debe tener una pérdida por inserción (IL) de al menos la indicada por la Tabla 13.

Ilustración 4: Silenciador pasivo disipativo tipo Splitter.



Fuente: Fantech

Tabla 13: Perdida por inserción IL de silenciador resistivo tipo Splitter.³

Perdida por inserción IL [dB] en bandas de octava de Frecuencia [Hz]							
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
4	8	15	26	28	22	15	11

Celosías Acústicas

En el caso de que la medida recomendada anteriormente no logre la reducción requerida para el cumplimiento normativo, se puede complementar con el cierre del lado norte de la solución, incorporando **Silenciadores tipo Louvre**⁴ (Celosías Acústicas). Esto busca aumentar la reducción de los niveles generados, pero manteniendo una ventilación de los equipos.

La siguiente ilustración muestra algunos ejemplos de Celosías Acústicas implementadas.

³ Referencia: Silenciador rectangular de 1200mm, área libre de 38%. Marca Fantech, modelo RT12CQS.

<http://www.fantech.com.au/AttenuatorData.aspx?SilTypeID=RQ&SRid={ABE4F11F-5FB0-4FB6-BB7C-8F0F79520145}&Sid=RT12CQS>

⁴Silentium. (2020). Celosías Acústicas CAC 3000. Recuperado de http://www.silentium.cl/new_web/productos/celosias-acusticas/.

Ilustración 5: Ejemplos de Celosías Acústicas.



Fuente: Silentium (2021).

Ilustración 6: Ubicación de medida de control complementaria.



Además, es importante destacar que las medidas indicadas en este capítulo, deben contar con una instalación hermética para así evitar fugas acústicas.

7 CONCLUSIONES

El 17 de agosto de 2021 se realizaron mediciones de NPS durante el periodo nocturno, con motivo de las actividades de operación del local “Melt Pizza Sucursal Macul”, ubicado en la comuna de Macul, Región Metropolitana, con el objetivo de evaluar el cumplimiento normativo de las emisiones de ruido y verificar la eficiencia de las medidas de control de ruido implementadas.

Para realizar la evaluación se identificaron tres (3) receptores que pudiesen verse afectados por las emisiones de ruido producto de la operación del Restaurante, al igual que en el monitoreo anterior, sin embargo, en esta ocasión no fue posible acceder al receptor 2.

Durante el periodo nocturno, los niveles obtenidos fueron 52 y 45 [dB(A)] en los puntos 1 y 3 respectivamente, donde la principal fuente de ruido del Restaurante que se percibe en los receptores es el ducto de salida del extractor de aire. Sin embargo, también se logra percibir el tránsito vehicular lejano, el ladrido de perros ocasionales y el ruido comunitario del sector.

Por otro lado, se realizaron mediciones de nivel de ruido de fondo en todos los receptores, obteniendo que niveles son 49 y 45 [dB(A)] en los puntos 1 y 3 respectivamente. Cabe mencionar que las mediciones fueron realizadas en instantes en que las fuentes de ruido del Restaurante no se encontraban operando, siendo las principales fuentes percibidas el tránsito vehicular lejano, el ladrido de perros ocasionales y el ruido comunitario del sector.

Paralelamente se compararon los niveles de presión sonora registrados en julio y agosto de 2021, es decir, antes y después de la implementación parcial de medidas de mitigación, obteniendo una disminución de hasta 9 [dB].

Los NPC obtenidos durante esta campaña fueron comparados con los máximos permitidos exigidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA, obteniéndose superación al límite en el punto 1 de 4 [dB], por lo que se recomendaron medidas de mitigación de ruido como la implementación de un silenciador tipo splitter en la salida del extractor y medidas complementarias como la instalación de celosías acústicas en el lado norte del semiencierro implementado.

ANTONIO SANTOS SANDOVAL
INGENIERO CIVIL EN SONIDO Y ACÚSTICA
JEFE DE PROYECTO
GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA.

MAX GLISSER DONOSO
INGENIERO CIVIL EN SONIDO Y ACÚSTICA
GERENTE TÉCNICO
GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA.

8 REFERENCIAS

8.1 Revisión bibliográfica

- Decreto Supremo N° 38: Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto Supremo N°146, de 1997, MINSEGPRES.
- IEC 61672-1:2002, Electroacoustics – Sound Level Meters – Part 1: Specifications.
- Resolución Exenta N° 693/2015 del SMA “Aprobación contenido y formatos de las fichas del informe técnico del procedimiento general de determinación de nivel de presión sonora corregido”
- Resolución Exenta N° 491/2016 del SMA “Instrucción de carácter general sobre criterios para homologación de zonas del decreto supremo N° 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente”
- Resolución Exenta N° 867/2016 del SMA “Aprueba protocolo técnico para la fiscalización del D.S MMA 38/2011 y exigencias asociadas al control del ruido en instrumentos de competencia de la SMA”

8.2 Glosario

- a) **Decibel [dB]:** Unidad adimensional usada para expresar 10 veces el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia.
- b) **Decibel A [dB(A)]:** Es la unidad adimensional usada para expresar el nivel de presión sonora, medido con el filtro de ponderación de frecuencias A.
- c) **Fuente emisora de ruido:** Toda actividad, proceso, operación o dispositivo que genere, o pueda generar, emisiones de ruido hacia la comunidad.
- d) **Ruido de fondo:** es aquel ruido que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de ésta.
- e) **Nivel de Presión Sonora (NPS ó L_p):** Se expresa en decibeles [dB] y se define por la siguiente relación matemática:

$$NPS = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{P_1}{P} \right)$$

Donde:

P_1 : Valor efectivo de la presión medida

P : Valor efectivo de la presión sonora de referencia, fijada en 2×10^{-5} [N/m²]

- f) **Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq)**: Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total (o dosis) que el ruido medido.
- g) **Nivel de Presión Sonora Máximo (NPS_{máx})**: Es el NPS más alto registrado durante el periodo de medición, con respuesta lenta.
- h) **Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPS_{mín})**: Es el NPS más bajo registrado durante el periodo de medición, con respuesta lenta.
- i) **Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC)**: Es aquel nivel de presión sonora continuo equivalente, que resulte de aplicar el procedimiento de medición y las correcciones definidas en el D.S. N° 38/2011 del MMA.
- j) **Receptor**: Toda persona que habite, resida o permanezca en un recinto, ya sea un domicilio particular o en un lugar de trabajo, que esté o pueda estar expuesta al ruido generado por una fuente emisora de ruido externa.
- k) **Respuesta Lenta**: Es la respuesta temporal del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de 1 segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en [dB(A)] Lento.

ANEXO I REPORTE TÉCNICO SEGÚN D.S. N° 38/2011 DEL MMA

Punto 1

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE <small>Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica</small>				
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO				
IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO				
Nombre o razón social	Inversiones VFR I SpA			
RUT	76.800.177-4			
Dirección	Av. Macul #3638			
Comuna	Macul			
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZM-6			
Datum	WGS84	Huso	19H	
Coordenada Norte	6293516	Coordenada Este	351431	
CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO				
Actividad Productiva	<input type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Agrícola	<input type="checkbox"/> Extracción	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Comercial	<input checked="" type="checkbox"/> Restaurant	<input type="checkbox"/> Taller Mecánico	<input type="checkbox"/> Local Comercial	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Esparcimiento	<input type="checkbox"/> Discoteca	<input type="checkbox"/> Recinto Deportivo	<input type="checkbox"/> Cultura	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad de Servicio	<input type="checkbox"/> Religioso	<input type="checkbox"/> Salud	<input type="checkbox"/> Comunitario	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Transporte	<input type="checkbox"/> Terminal	<input type="checkbox"/> Taller de Transporte	<input type="checkbox"/> Estación Intermedia	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Sanitaria	<input type="checkbox"/> Planta de Tratamiento	<input type="checkbox"/> Relleno Sanitario	<input type="checkbox"/> Instalación de Distribución	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Energética	<input type="checkbox"/> Generadora	<input type="checkbox"/> Distribución Eléctrica	<input type="checkbox"/> Comunicaciones	<input type="checkbox"/> Otro
Faena Constructiva	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> Demolición	<input type="checkbox"/> Reparación	<input type="checkbox"/> Otro
Otro (Especificar)				
INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN				
Identificación sonómetro				
Marca	RION	Modelo	NL-42	N° serie 145389
Fecha de emisión Certificado de Calibración	05-02-2020			
Número de Certificado de Calibración	SON20200005			
Identificación calibrador				
Marca	RION	Modelo	NC-74	N° serie 34246510
Fecha de emisión Certificado de Calibración	05-02-2020			
Número de Certificado de Calibración	CAL20200007			
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal	Lenta
Verificación de Calibración en Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No	
<i>Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.</i>				
Se adjunta certificados de calibración en Anexo de Informe Técnico de Ruido				

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

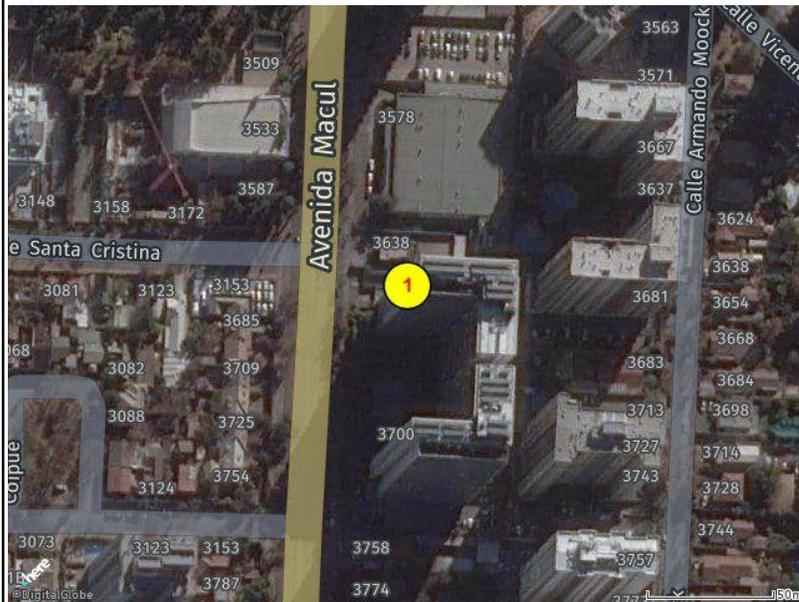
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO				
IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR				
Receptor N°	1			
Calle	Macul			
Número	3700			
Comuna	Macul			
Datum	WGS84	Huso	19H	
Coordenada Norte	6293496	Coordenada Este	351436	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZM-6			
N° de Certificado de Informaciones Previas*	-			
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> Rural
*Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)				
CONDICIONES DE MEDICIÓN				
Fecha medición	17-08-2021			
Hora inicio medición	23:26:00			
Hora término medición	23:29:00			
Periodo de medición	<input type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input checked="" type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Terraza departamento #1009, torre B			
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Tránsito vehicular lejano, perros ocasionales y ruido comunitario ocasional.			
Temperatura [°C]	13.0	Humedad [%]	76.0	Velocidad de viento [m/s] 0.0
Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Andrés Rojas Uribe			
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	 <p>Villaseca 21 Oficina 1105, Ñuñoa Santiago - Chile - Fono: (56-2) 2 225 7000 info@controlacustico.cl - www.controlacustico.cl</p>			
Nota: <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado. • Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición. • Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior. 				

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE GEOREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

Croquis

Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital	DigitalGlobe
Escala de la imagen Satelital	Escala Gráfica

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

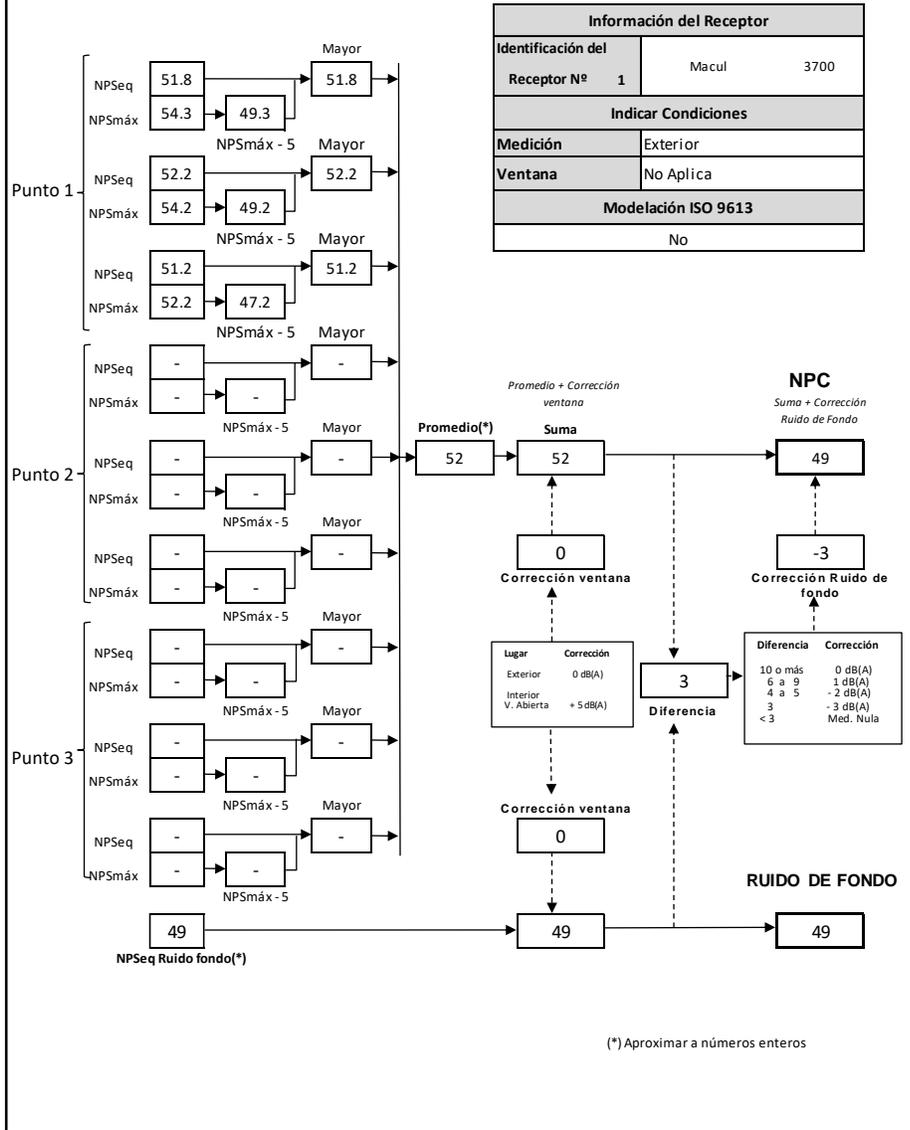
Datum		WGS84		Huso		19H	
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
		N		●	Receptor	N	6293496
		E				E	351436
		N				N	
		E				E	
		N				N	
		E				E	
		N				N	
		E				E	

Se podrán adjuntar fotografías, considerando como máximo una (1) por fuente y dos (2) por lugar de medición.

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE						
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica						
FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO						
REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA						
Identificación Receptor N°	1					
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)					
Punto 1	NPS _{eq} <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">51.8</div>	NPS _{min} <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">50.5</div>	NPS _{máx} <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">54.3</div>			
	→	→				
	→	→				
	→	→				
Punto 2	NPS _{eq} <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">-</div>	NPS _{min} <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">-</div>	NPS _{máx} <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">-</div>			
	→	→				
	→	→				
	→	→				
Punto 3	NPS _{eq} <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">-</div>	NPS _{min} <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">-</div>	NPS _{máx} <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">-</div>			
	→	→				
	→	→				
	→	→				
REGISTRO DE RUIDO DE FONDO						
Ruido de fondo afecta la medición	<input checked="" type="checkbox"/> Sí		<input type="checkbox"/> No			
Fecha:	17-08-2021	Hora:	22:22			
NPS _{eq}	5'	10'	15'	20'	25'	30'
	49.2	49.3				
Observaciones:						
Melt: Extractor de aire. Otras fuentes: Tránsito vehicular lejano y perros ocasionales.						

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



(*) Aproximar a números enteros

Punto 3

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE <small>Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica</small>				
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO				
IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO				
Nombre o razón social	Inversiones VFR I SpA			
RUT	76.800.177-4			
Dirección	Av. Macul #3638			
Comuna	Macul			
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZM-6			
Datum	WGS84	Huso	19H	
Coordenada Norte	6293516	Coordenada Este	351431	
CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO				
Actividad Productiva	<input type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Agrícola	<input type="checkbox"/> Extracción	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Comercial	<input checked="" type="checkbox"/> Restaurant	<input type="checkbox"/> Taller Mecánico	<input type="checkbox"/> Local Comercial	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Esparcimiento	<input type="checkbox"/> Discoteca	<input type="checkbox"/> Recinto Deportivo	<input type="checkbox"/> Cultura	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad de Servicio	<input type="checkbox"/> Religioso	<input type="checkbox"/> Salud	<input type="checkbox"/> Comunitario	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Transporte	<input type="checkbox"/> Terminal	<input type="checkbox"/> Taller de Transporte	<input type="checkbox"/> Estación Intermedia	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Sanitaria	<input type="checkbox"/> Planta de Tratamiento	<input type="checkbox"/> Relleno Sanitario	<input type="checkbox"/> Instalación de Distribución	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Energética	<input type="checkbox"/> Generadora	<input type="checkbox"/> Distribución Eléctrica	<input type="checkbox"/> Comunicaciones	<input type="checkbox"/> Otro
Faena Constructiva	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> Demolición	<input type="checkbox"/> Reparación	<input type="checkbox"/> Otro
Otro (Especificar)				
INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN				
Identificación sonómetro				
Marca	RION	Modelo	NL-42	N° serie 145389
Fecha de emisión Certificado de Calibración	05-02-2020			
Número de Certificado de Calibración	SON20200005			
Identificación calibrador				
Marca	RION	Modelo	NC-74	N° serie 34246510
Fecha de emisión Certificado de Calibración	05-02-2020			
Número de Certificado de Calibración	CAL20200007			
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal	Lenta
Verificación de Calibración en Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No	
<i>Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.</i>				
Se adjunta certificados de calibración en Anexo de Informe Técnico de Ruido				

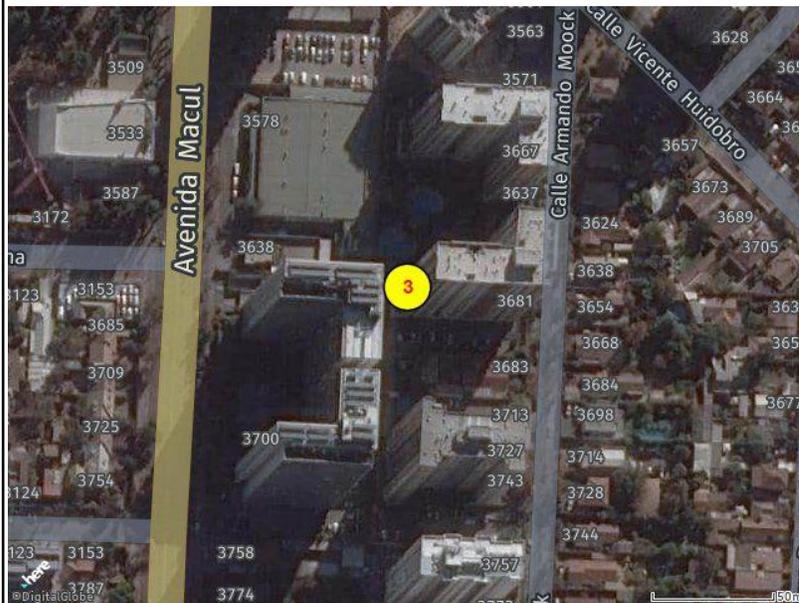
REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE <small>Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica</small>				
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO				
IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR				
Receptor N°	3			
Calle	Armando Moock			
Número	3637			
Comuna	Macul			
Datum	WGS84	Huso	19H	
Coordenada Norte	6293498	Coordenada Este	351487	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZM-6			
N° de Certificado de Informaciones Previas*	-			
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> Rural
*Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)				
CONDICIONES DE MEDICIÓN				
Fecha medición	17-08-2021			
Hora inicio medición	23:10:00			
Hora término medición	23:13:00			
Periodo de medición	<input type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input checked="" type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Terraza departamento #204			
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Tránsito vehicular lejano, perros ocasionales y ruido comunitario leve ocasional.			
Temperatura [°C]	13.0	Humedad [%]	74.0	Velocidad de viento [m/s] 0.4
Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Andrés Rojas Uribe			
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	 <small>Villaseca 21 Oficina 1105, Ñuñoa Santiago - Chile - Fono: (56-2) 2 225 7000 info@controlacustico.cl - www.controlacustico.cl</small>			
Nota: <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado. • Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición. • Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior. 				

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE GEOREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

Croquis

Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital	DigitalGlobe
Escala de la imagen Satelital	Escala Gráfica

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

Datum		WGS84		Huso		19H	
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
		N		●	Receptor	N	6293498
		E				E	351487
		N				N	
		E				E	
		N				N	
		E				E	
		N				N	
		E				E	

Se podrán adjuntar fotografías, considerando como máximo una (1) por fuente y dos (2) por lugar de medición.

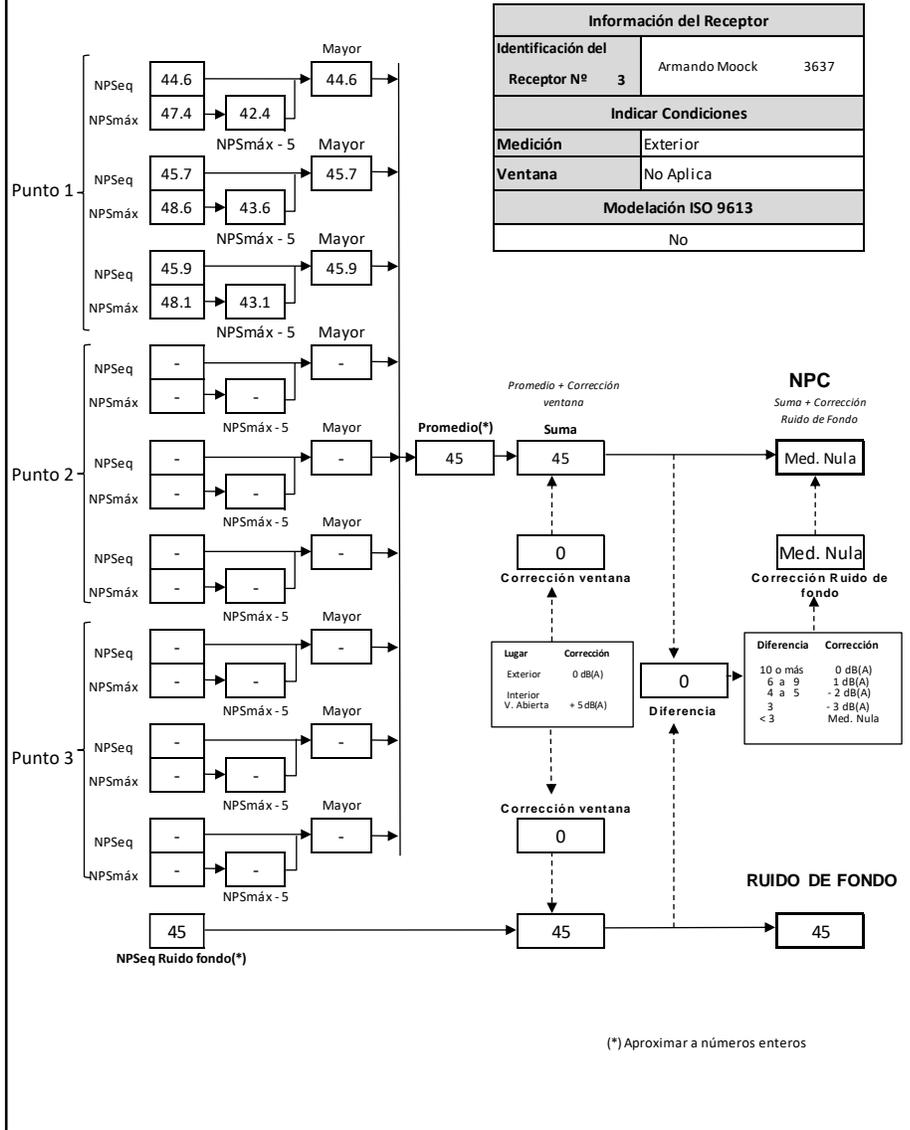
REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO						
REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA						
Identificación Receptor N°	3					
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)					
Punto 1	NPSeq 44.6 45.7 45.9	NPSmin 43.5 44.1 44.0	NPSmáx 47.4 48.6 48.1			
Punto 2	NPSeq - - -	NPSmin - - -	NPSmáx - - -			
Punto 3	NPSeq - - -	NPSmin - - -	NPSmáx - - -			
REGISTRO DE RUIDO DE FONDO						
Ruido de fondo afecta la medición	<input checked="" type="checkbox"/> Sí		<input type="checkbox"/> No			
Fecha:	17-08-2021	Hora:	22:55			
NPSeq	5'	10'	15'	20'	25'	30'
	45.8	45.3				
Observaciones:						
Melt: Extractor de aire levemente perceptible. Otras fuentes: Tránsito vehicular lejano, perros ocasionales y ruido comunitario ocasional leve.						

Página 4 de 6

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



Resumen de mediciones según D.S. N° 38/2011

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

TABLA DE EVALUACIÓN

Receptor N°	NPC [dBA]	Ruido de Fondo [dBA]	Zona DS N°38	Periodo (Diurno/Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera/No Supera)
1	49	49	II	Nocturno	45	Supera
3	Med. Nula	45	II	Nocturno	45	No Supera

OBSERVACIONES

De acuerdo a lo anterior, se tiene que la operación de la unidad fiscalizable en el punto 1 supera el nivel máximo permitido por el D.S. N° 38/2011 del MMA en 4 [dB].

Por su parte, en el punto 3 se obtuvo un NPC correspondiente a "Medición Nula", debido a que la diferencia entre el nivel de ruido de fondo y el NPS promedio es menor a 3 [dB]. Sin embargo, de acuerdo a la letra f) del Artículo 19 del D.S. N° 38/2011 del MMA, se asume que la operación del Restaurante cumple la normativa ya que los niveles registrados no superan los límites indicados.

Debido al exceso normativo, en este informe se recomiendan medidas de control de ruido.

ANEXOS

N°	Descripción
I	Reporte Técnico según D.S N°38/2011 del MMA
II	Certificados de calibración

RESPONSABLE DEL REPORTE (Llenar sólo ETFA)

Fecha del reporte	
Nombre Representante Legal	
Firma Representante Legal	

ANEXO II CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN⁵

⁵ Los Certificados de calibración tienen vigencia de 2 años a partir de la última fecha de calibración.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONÓMETRO RION NL-42



LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20200005

Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL ÍTEM

FABRICANTE SONÓMETRO : RION
MODELO SONÓMETRO : NL-42
NÚMERO SERIE SONÓMETRO : 00145389
MARCA MICRÓFONO : RION
MODELO MICRÓFONO : UC-52
NÚMERO SERIE MICRÓFONO : 149892

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA
DIRECCIÓN : VILLASECA N° 21 OF. 1105, ÑUÑOA, REGIÓN METROPOLITANA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN : 29/01/2020
FECHA CALIBRACIÓN : 31/01/2020
FECHA EMISIÓN INFORME : 05/02/2020

Mauricio Sánchez Valenzuela Técnico de Calibración	
Juan Carlos Valenzuela Illanes Encargado Laboratorio de Calibración Acústica	

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $K=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metroológica, tan sólo con los apartados de dicha especificación metroológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile, que lo expide.

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile

Marathón 1000 – Ñuñoa – Santiago – Chile.
Tel.: (56 – 2) 2575 55 61.
www.ispch.cl

Código: SON20200005

Página 2 de 7 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
T = 23°C ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
T = 23°C / H.R. = 50 % / P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
ME-512.03-001 Calibración de Sonómetros Según Norma Técnica IEC 61672-3:2006 de Sonómetros.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros. Dichas tolerancias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento Clase 2.
- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**
Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por el INN o por Laboratorios internacionales acreditados. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer.
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**



Apartado de la especificación metrológica (Ref. IEC 61672-3:2006)		Resultado
Indicación a la frecuencia de comprobación de la calibración (Apartado 9)		POSITIVO
Ruido intrínseco (Apartado 10)	Micrófono Instalado	N/A
	Dispositivo de entrada eléctrica	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales acústicas (Apartado 11)	Ponderación frecuencial A	N/A
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales eléctricas (Apartado 12)	Ponderación frecuencial A	POSITIVO
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
	Ponderación frecuencial lineal	N/A
Ponderación frecuencial Z	Ponderación frecuencial Z	POSITIVO
	Ponderaciones temporales y frecuenciales a 1 kHz (Apartado 13)	POSITIVO
Ponderaciones temporales	POSITIVO	
Linealidad de nivel en el margen de nivel de referencia (Apartado 14)	POSITIVO	
Linealidad de nivel incluyendo el selector de márgenes de nivel (Apartado 15)	N/A	
Respuesta a tren de ondas (Apartado 16)	Ponderación temporal Fast	POSITIVO
	Ponderación temporal Slow	POSITIVO
	Nivel promediado en el tiempo	POSITIVO
Nivel de sonido con ponderación C de pico (Apartado 17)	POSITIVO	
Indicación de sobrecarga (Apartado 18)	POSITIVO	

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

• **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANFORD	DS360	88431	18-JO-CA-6564	DTIS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	18LAC16920F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09950234	P00998	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 F1A646-E1	H09950234 09070450	H00242	ENAER

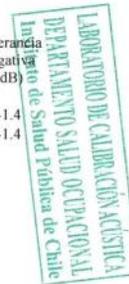
Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile
Marathón 1000 - Ñuñoa - Santiago - Chile.
Tel.: (56 - 2) 2575 55 61.
www.ispchl.cl

Código: SON20200005

Página 3 de 7 páginas

INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Ajustado	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.98	1000	0	0.1	NO	93.98	93.88	0.10	0.20	1.4	-1.4
93.98	1000	0	0.1	SI	93.88	93.88	0.00	0.20	1.4	-1.4



RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	12.00	0.058	19.00
C	17.90	0.058	27.00
Z	23.70	0.058	32.00

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.02	63	-0.8	0	93.48	93.22	0.26	0.23	2.5	-2.5
93.99	125	-0.2	0	93.98	93.79	0.19	0.23	2	-2
93.97	250	0	0	94.08	93.97	0.11	0.23	1.9	-1.9
93.95	500	0	0	93.98	93.95	0.03	0.23	1.9	-1.9
93.98	1000	0	0.1	93.88	-	-	-	-	-
93.96	2000	-0.2	0.6	93.48	93.16	0.32	0.23	2.6	-2.6
93.93	4000	-0.8	1	91.78	92.13	-0.35	0.23	3.6	-3.6
94.07	8000	-3	3.9	86.68	87.17	-0.49	0.23	5.6	-5.6

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Código: SON20200005

Página 4 de 7 páginas

PONDERACIÓN FRECUENCIAL

Ponderación Frecuencial A

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
119.20	63	-26.2	0	92.90	93.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
109.10	125	-16.1	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2	-2
101.60	250	-8.6	0	92.90	93.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
96.20	500	-3.2	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
93.00	1000	0	0	93.00	-	-	-	-	-
91.80	2000	1.2	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
92.00	4000	1	0	93.00	93.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
94.10	8000	-1.1	0	93.10	93.00	0.10	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.80	63	-0.8	0	92.90	93.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
93.20	125	-0.2	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2	-2
93.00	250	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
93.00	500	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
93.00	1000	0	0	93.00	-	-	-	-	-
93.20	2000	-0.2	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
93.80	4000	-0.8	0	93.00	93.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
96.00	8000	-3	0	93.10	93.00	0.10	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial Z

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.00	63	0	0	92.90	93.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
93.00	125	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2	-2
93.00	250	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
93.00	500	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
93.00	1000	0	0	93.00	-	-	-	-	-
93.00	2000	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
93.00	4000	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
93.00	8000	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidas a 20 µPa.



Código: SON20200005

Página 5 de 7 páginas

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
139.10	8000	OVERLOAD	138.00	-	-	1.4	-1.4
138.10	8000	137.00	137.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
137.10	8000	136.00	136.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
136.10	8000	135.00	135.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
135.10	8000	134.00	134.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
134.10	8000	133.00	133.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
133.10	8000	132.00	132.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
132.10	8000	131.00	131.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
131.10	8000	130.00	130.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
130.10	8000	129.00	129.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
129.10	8000	128.00	128.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
128.10	8000	127.00	127.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
127.10	8000	126.00	126.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
126.10	8000	125.00	125.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
125.10	8000	124.00	124.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
124.10	8000	123.00	123.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
123.10	8000	122.00	122.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
122.10	8000	121.00	121.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
121.10	8000	120.00	120.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
120.10	8000	119.00	119.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
119.10	8000	118.00	118.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
118.10	8000	117.00	117.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
117.10	8000	116.00	116.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
116.10	8000	115.00	115.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
115.10	8000	114.00	114.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
114.10	8000	113.00	113.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
113.10	8000	112.00	112.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
112.10	8000	111.00	111.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
111.10	8000	110.00	110.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
109.10	8000	108.00	108.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
108.10	8000	107.00	107.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
107.10	8000	106.00	106.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
106.10	8000	105.00	105.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
104.10	8000	103.00	103.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
103.10	8000	102.00	102.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
102.10	8000	101.00	101.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
101.10	8000	100.00	100.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
99.10	8000	98.00	98.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
98.10	8000	97.00	97.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
97.10	8000	96.00	96.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
96.10	8000	95.00	95.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
95.10	8000	94.00	94.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
94.10	8000	93.00	93.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
93.10	8000	92.00	92.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
92.10	8000	91.00	91.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
91.10	8000	90.00	90.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
89.10	8000	88.00	88.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
88.10	8000	87.00	87.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
87.10	8000	86.00	86.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
86.10	8000	85.00	85.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
84.10	8000	83.00	83.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
83.10	8000	82.00	82.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
82.10	8000	81.00	81.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
81.10	8000	80.00	80.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
79.10	8000	78.00	78.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
78.10	8000	77.00	77.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
77.10	8000	76.00	76.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
76.10	8000	75.00	75.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
74.10	8000	73.00	73.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
73.10	8000	72.00	72.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
72.10	8000	71.00	71.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
71.10	8000	70.00	70.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
69.10	8000	68.00	68.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
68.10	8000	67.00	67.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
67.10	8000	66.00	66.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
66.10	8000	65.00	65.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
64.10	8000	63.00	63.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
63.10	8000	62.00	62.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
62.10	8000	61.00	61.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
61.10	8000	60.00	60.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
59.10	8000	58.00	58.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
58.10	8000	57.00	57.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
57.10	8000	56.00	56.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
56.10	8000	55.00	55.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
54.10	8000	53.00	53.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
53.10	8000	52.00	52.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
52.10	8000	51.00	51.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
51.10	8000	50.00	50.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
50.10	8000	49.00	49.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
49.10	8000	48.00	48.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
48.10	8000	47.00	47.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
47.10	8000	46.00	46.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
46.10	8000	45.00	45.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
45.10	8000	44.00	44.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
44.10	8000	43.00	43.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
43.10	8000	42.00	42.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
42.10	8000	41.00	41.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
41.10	8000	40.00	40.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
40.10	8000	39.00	39.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
39.10	8000	38.00	38.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
38.10	8000	37.00	37.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
37.10	8000	36.00	36.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
36.10	8000	35.00	35.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
35.10	8000	34.00	34.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
34.10	8000	33.00	33.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
33.10	8000	32.00	32.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
32.10	8000	31.00	31.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
31.10	8000	30.00	30.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
30.10	8000	29.00	29.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
29.10	8000	28.00	28.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
28.10	8000	27.00	27.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
27.10	8000	26.00	26.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
26.10	8000	25.00	25.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
25.10	8000	UNDER-RANGE	24.00	-	-	1.4	-1.4



Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Código: SON20200005

Página 6 de 7 páginas

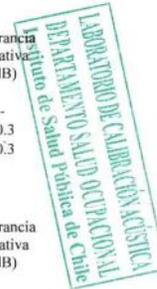
DIFERENCIA DE INDICACIÓN

Ponderaciones Temporales

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Temporal	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	NPS Fast	94.00	-	-	-	-	-
94.00	1000	NPS Slow	94.00	94.00	0.00	0.082	0.3	-0.3
94.00	1000	Leq	94.00	94.00	0.00	0.082	0.3	-0.3

Ponderaciones Frecuenciales

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	A	94.00	-	-	-	-	-
94.00	1000	C	94.00	94.00	0.00	0.082	0.4	-0.4
94.00	1000	Z	94.00	94.00	0.00	0.082	0.4	-0.4



RESPUESTA A TREN DE ONDAS

Ponderación temporal Fast

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
134.00	4000.00	-	-	135.00	-	-	-	-	-
134.00	4000.00	200	0.125	134.00	134.02	-0.02	0.082	1.3	-1.3
134.00	4000.00	2	0.125	116.90	117.01	-0.11	0.082	1.3	-2.8
134.00	4000.00	0.25	0.125	107.80	108.01	-0.21	0.082	1.8	-5.3

Ponderación temporal Slow

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
134.00	4000.00	-	-	135.00	-	-	-	-	-
134.00	4000.00	200	1	127.50	127.58	-0.08	0.082	1.3	-1.3
134.00	4000.00	2	1	107.90	108.01	-0.11	0.082	1.3	-5.3

Nivel promediado en el tiempo

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
134.00	4000.00	-	135.00	-	-	-	-	-
134.00	4000.00	200	127.90	128.01	-0.11	0.082	1.3	-1.3
134.00	4000.00	2	107.90	108.01	-0.11	0.082	1.3	-2.8
134.00	4000.00	0.25	98.80	98.98	-0.18	0.082	1.8	-5.3

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidas a 20 µPa.

Código: SON20200005

Página 7 de 7 páginas

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lepeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
136.00	8000	-	-	133.00	-	-	-	-	-
133.00	500	-	-	133.00	-	-	-	-	-
136.00	8000	Uno	3.4	135.80	136.40	-0.60	0.082	3.4	-3.4
133.00	500	Semiciclo positivo	2.4	135.10	135.40	-0.30	0.082	2.4	-2.4
133.00	500	Semiciclo negativo	2.4	135.10	135.40	-0.30	0.082	2.4	-2.4

INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Margen Superior (dB)	Frecuencia (Hz)	Señal de Entrada	Nivel Sobrecarga (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
138	4000	Semiciclo positivo	141.80	-	-	-	-	-
138	4000	Semiciclo negativo	141.70	141.80	-0.10	0.14	1.8	-1.8

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
 DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
 Ministerio de Salud Pública de Chile

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CALIBRADOR RION NC-74



LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: CAL20200007

Página 1 de 1 páginas (más un anexo)

DATOS DEL ÍTEM

FABRICANTE CALIBRADOR : RION
MODELO : NC-74
NÚMERO DE SERIE : 34246510

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA
DIRECCIÓN : VILLASECA N° 21 OF. 1105, ÑUÑO A, REGIÓN METROPOLITANA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN : 29/01/2020
FECHA CALIBRACIÓN : 31/01/2020
FECHA EMISIÓN INFORME : 05/02/2020

Mauricio Sánchez Valenzuela
Técnico de Calibración

Juan Carlos Valenzuela Illanes
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica



La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metrológica, tan solo con los apartados de dicha especificación metrológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile
Marathon 1000 - Ñuñoa - Santiago - Chile.
Tel.: (56 - 2) 2575 55 61.
www.ispdl.cl



Anexo Código: CAL2020007
Página 1 de 2 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
T = 23°C ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
T = 23°C / H.R. = 50% / P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
ME 512 03 002 Calibración de Calibradores Acústicos de Terreno Según Norma Técnica UNE-EN 60942:2005.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B de la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibradores Acústicos. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 1.
- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**
Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de laboratorios nacionales acreditados por el INN o por laboratorios internacionales acreditados. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjær.
- **OBSERVACIONES:**
Todos los resultados están referidos a las condiciones ambientales de referencia establecidas en la especificación metrológica aplicada.
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**

Apartados de la especificación metrológica Norma UNE-EN 60942:2005	Prueba	Resultado
Niveles de presión acústica (Apartados 5.2.2 y 5.2.3 – Tabla 1)	Valor nominal	POSITIVO
	Estabilidad	POSITIVO
Distorsión total (Apartado 5.5 – Tabla 6)		POSITIVO
Frecuencia (Apartado 5.3.2 – Tabla 3)	Valor nominal	POSITIVO

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

▪ **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANFORD	DS360	88431	2016-3605	DYS
Multímetro Digital	KEITHLEY	2015-P	2485	2016-3423	DYS
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO	FD A612-SA	9040332	D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	ALMEMO	FH A646-EI	09070450	D-K-15211-01-00	ENAER
Micrófono Patrón	BRUEL & KJAER	4192	2686091	CDK1707976	BRUEL&KJAER

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile
Maratón 1000 - Ñuñoa - Santiago - Chile.
Tel.: (56 - 2) 2575 55 61.
www.ispdp.cl





Anexo Código: CAL20200007
Página 2 de 2 páginas

NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Valor nominal del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	94.17	0.17	0.40	-0.40	± 0.15

Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	0.01	0.00	0.01	0.10	± 0.011

DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	1.452	0.000	1.452	3.000	± 0.40

FRECUENCIA

Valor nominal de la Frecuencia

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Frecuencia Exacta (Hz)	Frecuencia Leída (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia Positiva (Hz)	Tolerancia Negativa (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94.00	1000.00	1000.00	1002.15	2.15	10.00	-10.00	± 0.50

Si a la izquierda de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.



INFORME DE EVALUACIÓN DE RUIDO SEGÚN D.S. N°38/2011 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

OPERACIÓN MELT PIZZA SUCURSAL MACUL COMUNA DE MACUL – REGIÓN METROPOLITANA

MONITOREO JULIO 2021

PREPARADO PARA:



PROYECTO N°: 5401					
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORACIÓN	REVISIÓN	APROBACIÓN
A	03.08.2021	Elaboración Inicial	ARU – ASS	MGD	
B	04.08.2021	Correcciones menores	ASS	MGD	

SANTIAGO, AGOSTO DE 2021

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Resumen Ejecutivo.....	3
2	Introducción	3
3	Objetivos	3
3.1	Objetivo general	3
3.2	Objetivos específicos	4
4	Materiales y métodos	4
4.1	Normativas.....	4
4.2	Puntos de medición.....	5
4.2.1	Ubicación de los puntos de medición y evaluación	5
4.2.2	Zonificación de los puntos de medición.....	7
4.3	Metodología	8
4.4	Instrumental utilizado	8
5	Resultados	8
6	Discusiones.....	10
7	Recomendaciones.....	10
7.1	Ubicación fuentes de ruido.....	10
7.2	Medidas de control de ruido.....	12
8	Conclusiones	16
9	Referencias.....	17
9.1	Revisión bibliográfica	17
9.2	Glosario.....	17
	ANEXO I.....	19
	ANEXO II.....	36

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Puntos de medición y evaluación.	5
Ilustración 2: Fotografía del punto de medición.	6
Ilustración 3: Ubicación de las fuentes.	11
Ilustración 4: Fotografías de principales fuentes de ruido.	12
Ilustración 5: Silenciador pasivo disipativo tipo Splitter.	12
Ilustración 6: Ubicación de medidas de mitigación.	13
Ilustración 7: Lugar de aplicación de medidas.	14
Ilustración 8: Ejemplos de Celosías Acústicas.	15
Ilustración 9: Ubicación de medida de control complementaria.	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evaluación en cada punto según D.S. N° 38/2011 del MMA. Periodo nocturno.	3
Tabla 2: Descripción de usos de suelo permitidos para cada tipo de zona según D.S. N° 38/2011 MMA.	4
Tabla 3: Corrección sobre los Niveles de Presión Sonora medidos.	4
Tabla 4: Niveles máximos permisibles de NPC según D.S. N° 38/2011 del MMA.	5
Tabla 5: Ubicación y descripción de los puntos de evaluación.	6
Tabla 6: Zonificación y niveles máximos permitidos según D.S. N° 38/2011 del MMA.	7
Tabla 7: Resumen de los niveles de ruido medidos. Periodo nocturno.	9
Tabla 8: Evaluación en cada punto según D.S. N° 38/2011 del MMA. Periodo nocturno.	10
Tabla 9: Pérdida por inserción IL de silenciador resistivo tipo Splitter.	13

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resumen medición de ruido en periodo nocturno.	9
--	---

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe corresponde a la evaluación de la emisión de ruido, según lo indicado en el Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (D.S. N° 38/2011 del MMA), de la operación del local “Melt Pizza Sucursal Macul” (en adelante “Restaurante”), ubicado en la comuna de Macul, Región Metropolitana.

Se realizaron mediciones de ruido registrando las emisiones generadas por la operación del Restaurante en tres (3) receptores cercanos a las instalaciones, el 27 de julio de 2021 durante el periodo nocturno.

En la siguiente tabla se presentan los niveles obtenidos, además de la evaluación según el D.S. N° 38/2011 del MMA para el periodo nocturno.

Tabla 1: Evaluación en cada punto según D.S. N° 38/2011 del MMA. Periodo nocturno.

Punto	NPC [dB(A)]	Máximo permitido [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA
1	58	45	Supera en 13 [dB]
2	54	45	Supera en 9 [dB]
3	54	45	Supera en 9 [dB]

De acuerdo a lo anterior, se observa que los niveles obtenidos en todos los puntos evaluados superan los niveles máximos permisibles establecidos para el periodo nocturno según el D.S. N° 38/2011 del MMA, de acuerdo a lo obtenido en las mediciones del 27 de julio de 2021.

Debido a los excesos registrados, se recomendaron medidas de control de ruido, con el fin de disminuir los niveles de ruido emitidos por el Restaurante.

2 INTRODUCCIÓN

Las actividades y fuentes de ruido del Restaurante podrían generar niveles de ruido que eventualmente ocasionarían el incumplimiento de los máximos permitidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA.

Debido a lo anterior, el trabajo consistió en la obtención de los niveles de ruido generados por el Restaurante el 27 de julio de 2021 en el periodo nocturno.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Evaluar los niveles de ruido emitidos por el Restaurante de acuerdo al D.S. N° 38/2011 del MMA.

3.2 Objetivos específicos

- Efectuar mediciones de los niveles de ruido en los receptores cercanos al Restaurante, el 27 de julio de 2021, durante el periodo nocturno.
- Comparar los resultados obtenidos con los máximos permitidos del D.S. N° 38/2011 del MMA, evaluando su cumplimiento.
- En caso de incumplimiento normativo recomendar medidas de control de ruido, con la finalidad de disminuir las emisiones del proyecto y así cumplir con lo establecido por el D.S. N° 38/2011 del MMA.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Normativas

D.S. N° 38/2011 del MMA

El objetivo de la normativa es proteger la salud de la comunidad mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido generados por las fuentes emisoras de ruido definidas en su Artículo N° 6, punto 13.

Los límites máximos permitidos por la normativa están asociados a la zonificación acorde con el Instrumento de Planificación Territorial (IPT) respectivo. Los tipos de zonas se definen como:

Tabla 2: Descripción de usos de suelo permitidos para cada tipo de zona según D.S. N° 38/2011 MMA.

Tipo de Zona	Descripción
Zona I	Aquella zona definida en el IPT respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite exclusivamente uso de suelo Residencial o bien este uso de suelo y alguno de los siguientes usos de suelo: Espacio Público y/o Área Verde.
Zona II	Aquella zona definida en el IPT respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además los usos de la Zona I, Equipamiento a cualquier escala.
Zona III	Aquella zona definida en el IPT respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona II, Actividades Productivas y/o de Infraestructura.
Zona IV	Aquella zona definida en el IPT respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o de Infraestructura.
Zona Rural	Aquella ubicada al exterior del límite urbano establecido en el IPT respectivo.

Para las mediciones internas se indican las siguientes correcciones:

Tabla 3: Corrección sobre los Niveles de Presión Sonora medidos.

Condición	Corrección [dB(A)]
Puerta y/o ventana abierta (o vano)	+05
Puerta y/o ventana cerrada o ausencia de ellas	+10

Los NPC que se obtengan de la emisión de una fuente de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores de la siguiente tabla:

Tabla 4: Niveles máximos permisibles de NPC según D.S. N° 38/2011 del MMA.

Tipo de Zona	NPC Máximo Permitido [dB(A)]	
	Periodo Diurno 7:00 a 21:00 horas	Periodo Nocturno 21:00 a 7:00 horas
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70
Zona Rural	Menor nivel entre el Nivel de Ruido de Fondo +10 [dB], y el NPC máximo permitido para Zona III	

4.2 Puntos de medición

4.2.1 Ubicación de los puntos de medición y evaluación

A continuación, se muestra la ubicación de los puntos de medición y evaluación que caracteriza la zona sensible con riesgo de ser contaminada acústicamente.

Ilustración 1: Puntos de medición y evaluación.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Tabla 5: Ubicación y descripción de los puntos de evaluación.

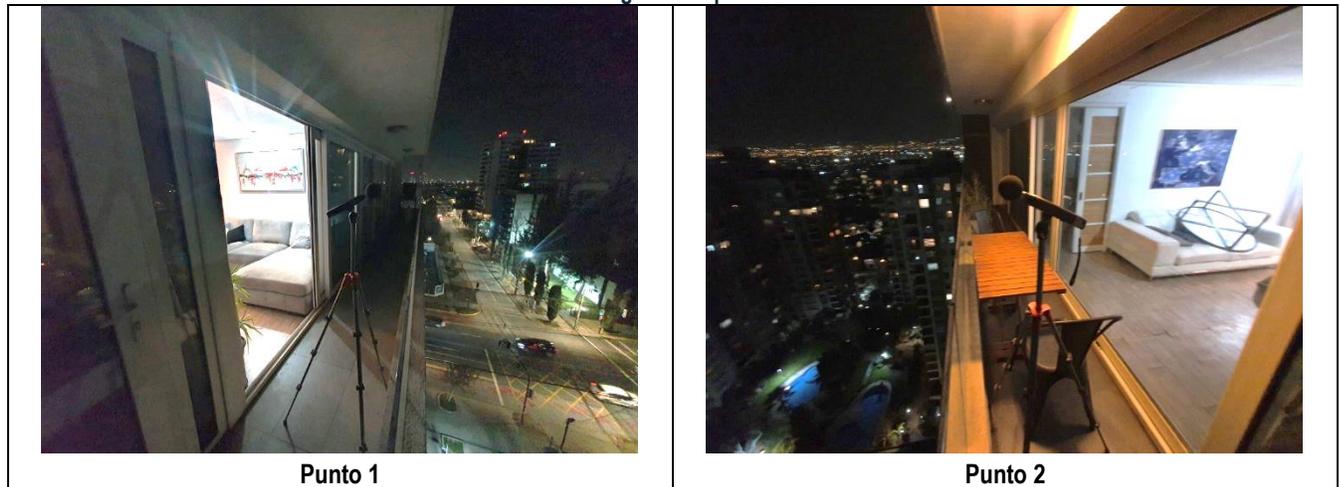
Punto	Descripción	Altura Receptores [m]*	Lugar de medición	Uso Efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84, Huso 19H	
					Este	Norte
1	Edificio de 23 pisos ubicado en Av. Macul # 3700, torre B	1.5 – 56.5	Terraza departamento N°1009	Edificio habitacional	351436	6293496
2	Edificio de 23 pisos ubicado en Av. Macul # 3700, torre B	1.5 – 56.5	Terraza departamento N°2307	Edificio habitacional	351450	6293495
3	Edificio de 20 pisos ubicado en calle Armando Mook # 3637	1.5 – 49.0	Terraza departamento N°204	Edificio habitacional	351487	6293498

Nota: Coordenadas obtenidas en terreno

* Altura de receptor por piso, desde – hasta, en pasos de 2.5 metros.

En la siguiente ilustración se entrega una fotografía del punto de medición.

Ilustración 2: Fotografía del punto de medición.





Punto 3

4.2.2 Zonificación de los puntos de medición

El D.S. N° 38/2011 del MMA establece los Niveles Máximos Permisibles de NPC de acuerdo a la zona donde se ubique el receptor según el Instrumento de Planificación Vigente (IPT). Para esta homologación se utilizó la Resolución 491¹, la cual entrega instrucciones para la homologación de acuerdo al D.S. 38/2011 del MMA.

Todos los puntos de evaluación se encuentran en la comuna de Macul, cuyo Plan Regulador Comunal (PRC) indica que todos los puntos se ubican en la zona residencial mixta “ZM-6”, que permite uso de suelo para residencia, equipamiento, áreas verdes y espacio público, por lo que se homologan a Zona II según lo indicado en el D.S. N° 38/2011 del MMA.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, a continuación se presenta la homologación y los máximos permitidos que establece la normativa aplicable para ambos periodos.

Tabla 6: Zonificación y niveles máximos permitidos según D.S. N° 38/2011 del MMA.

Receptor	Zona según PRC	Zonificación según D.S. N° 38/2011 del MMA	Nivel máximo diurno [dB(A)]	Nivel máximo nocturno [dB(A)]
1, 2 y 3	ZM-6	II	60	45

¹ Resolución 491 Exenta del Ministerio del Medio Ambiente; Superintendencia Del Medio Ambiente dicta instrucción de carácter general sobre criterios para homologación de zonas del D.S. N° 38/2011 del MMA.

<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1091307>

4.3 Metodología

Mediciones de ruido según D.S. N° 38/2011 del MMA

- El 27 de julio de 2021 se realizaron mediciones de NPS en [dB(A)] Lento en consideración de lo indicado en el D.S. N° 38/2011 del MMA.
- Las mediciones se efectuaron en periodo nocturno en los puntos indicados en la Tabla 5 e Ilustración 1.
- El sonómetro se ubicó a 1.5 [m] en su eje vertical del suelo y, en lo posible, a 3.5 [m] de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal (paredes, muros, ventanas).
- Para cada zona evaluada se realizaron tres (3) mediciones de un (1) minuto, registrándose en cada una el NPS_{eq} , NPS_{min} y NPS_{max} , con un tiempo total de tres (3) minutos por receptor sensible, de acuerdo al procedimiento estipulado en la normativa vigente.

4.4 Instrumental utilizado

El instrumento fue calibrado por los ingenieros en terreno. En el Anexo II se entregan los certificados de calibración de cada instrumento.

- 1 Sonómetro marca Rion, modelo NL-42, Clase 2 según IEC 61672-1:2002.
- 1 Calibrador de niveles sonoros marca Rion, modelo NC-74, Clase 2 según IEC 61672-1:2002.
- 01 Cámara fotográfica digital.
- 1 Termo anemómetro marca Extech, modelo 45118.
- 1 GPS (Global Positioning System) marca Garmin, modelo Legend H.

5 RESULTADOS

Mediciones según D.S. N° 38/2011 del MMA.

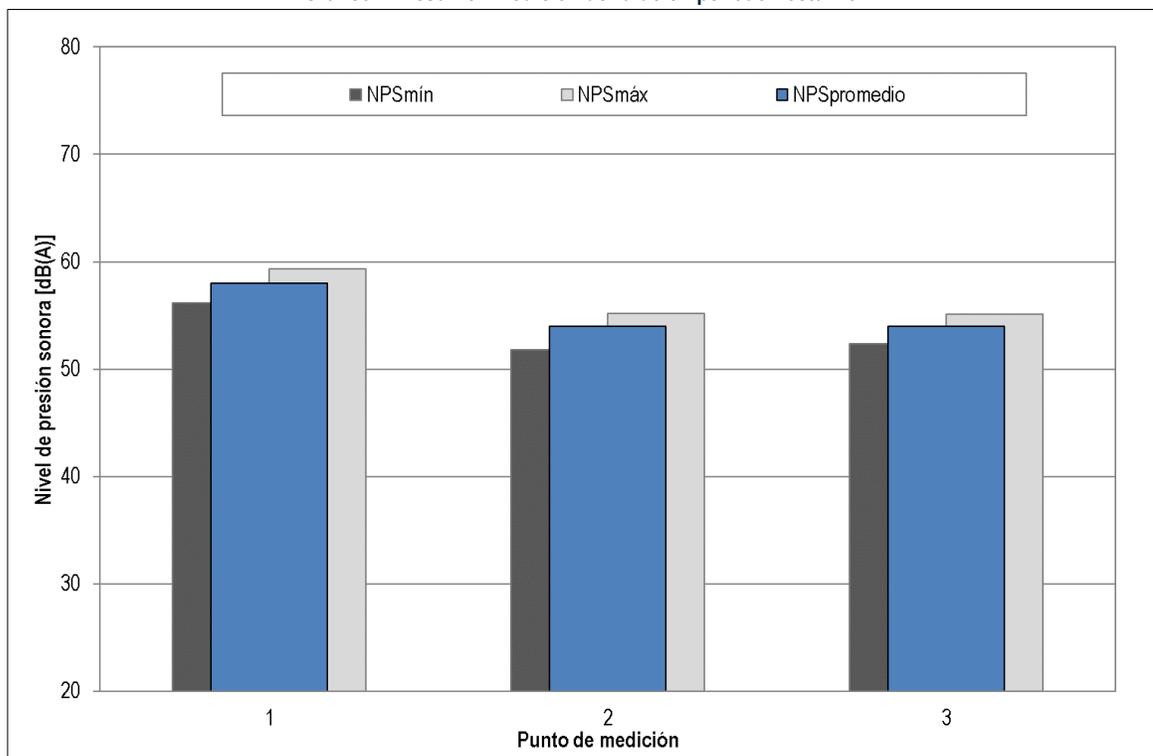
La siguiente tabla presenta un resumen con el NPS promedio en [dB(A)] Lento obtenido de acuerdo al procedimiento de medición descrito en el D.S. N° 38/2011 del MMA, para el periodo nocturno. Las fichas del Reporte Técnico se presentan en el Anexo I.

Tabla 7: Resumen de los niveles de ruido medidos. Periodo nocturno.

Punto	NPS Promedio [dB(A)]*	NPS _{min} [dB(A)]	NPS _{máx} [dB(A)]	Fuentes de Ruido	Hora de medición
1	58	56.2	59.3	Melt: Extractor de aire y motores.	22:22
2	54	51.8	55.2	Melt: Extractor de aire y motores.	22:44
3	54	52.4	55.1	Melt: Extractor de aire y motores.	23:18

*Valor aproximado al entero más cercano.

Gráfico 1: Resumen medición de ruido en periodo nocturno.



Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Se puede observar que los niveles promedio fluctúan entre los 54 y 58 [dB(A)], donde las principales fuentes de ruido percibidas corresponden al extractor de aire de la cocina y los motores asociados, ubicados en el techo del Restaurante.

6 DISCUSIONES

Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA.

A continuación, se realiza una evaluación de los niveles obtenidos según lo establecido en el D.S. N° 38/2011 del MMA para el periodo nocturno. Las fichas de evaluación se presentan en el Reporte Técnico del Anexo I.

Tabla 8: Evaluación en cada punto según D.S. N° 38/2011 del MMA. Periodo nocturno.

Punto	NPC [dB(A)]	Máximo permitido [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA
1	58	45	Supera en 13 [dB]
2	54	45	Supera en 9 [dB]
3	54	45	Supera en 9 [dB]

De acuerdo a lo anterior, se observa que durante el periodo nocturno se superan los máximos permitidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA en todos los receptores evaluados, según lo obtenido en las mediciones del 27 de julio de 2021.

Debido a los excesos registrados, en el siguiente capítulo se recomiendan medidas de control de ruido, con el fin de disminuir los niveles de ruido emitidos por el restaurante.

7 RECOMENDACIONES

7.1 Ubicación fuentes de ruido

A continuación, se detalla la ubicación de las fuentes de ruido.

Ilustración 3: Ubicación de las fuentes.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

En la techumbre del Restaurante se ubican las principales fuentes de ruido a las que se les deben aplicar las medidas de control son:

- Extractor de aire y su motor;
- Ductos de ventilación; y
- Unidades de aire acondicionado.

Ilustración 4: Fotografías de principales fuentes de ruido.



7.2 Medidas de control de ruido

Con el propósito de disminuir los niveles y dar cumplimiento a lo establecido por la normativa vigente, a continuación se presentan propuestas de medidas de mitigación de ruido. El rendimiento acústico de estas medidas dependerá de la correcta instalación y terminación de los elementos de control de ruido (hermeticidad, evitar fugas, materiales a usar).

Silenciadores tipo Splitter

La salida hacia el exterior del ducto del extractor de aire, deberá contar con un silenciador pasivo disipativo tipo *Splitter*, similar a los que se muestra en la siguiente ilustración. Además, debe tener una pérdida por inserción (IL) de al menos la indicada por la Tabla 9.

Ilustración 5: Silenciador pasivo disipativo tipo Splitter.



Fuente: Fantech

Tabla 9: Perdida por inserción IL de silenciador resistivo tipo Splitter.2

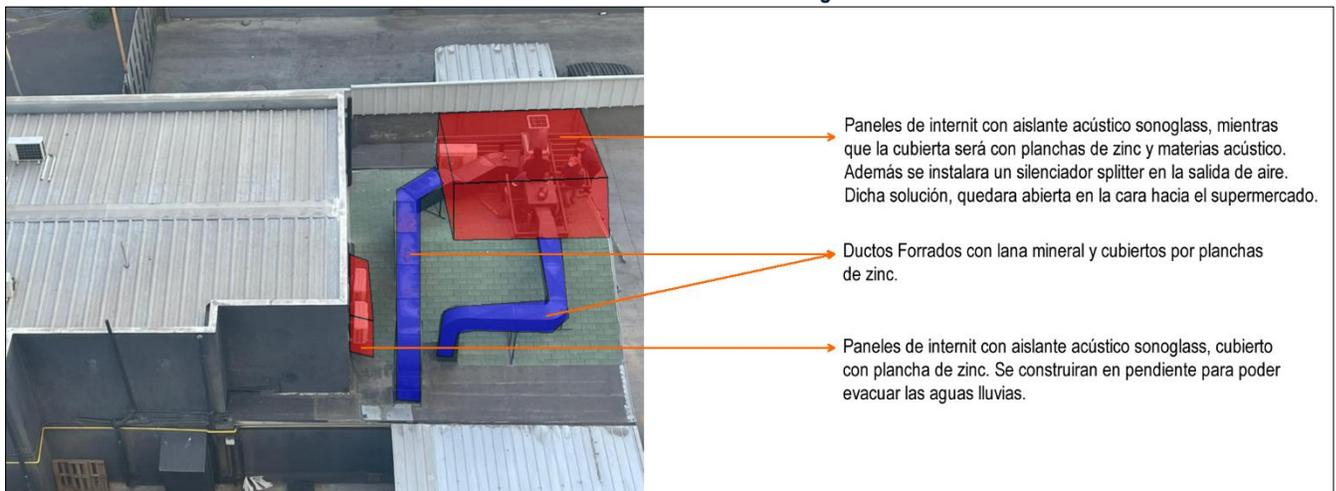
Perdida por inserción IL [dB] en bandas de octava de Frecuencia [Hz]							
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
4	8	15	26	28	22	15	11

Semi encierro con paneles acústicos

Se recomienda la implementación de un semi encierro acústico para los equipos ubicados en el techo del local. La materialidad principal será un panel internit de 10 [mm] más un panel de lana de vidrio de alta densidad marca Sonoglass³ de 25 [mm] de espesor, más panel de internit de 10 [mm], generando así un “sándwich”. Dicha configuración posee una alta resistencia mecánica, aislación térmica y atenuación de ruido.

Estos paneles se pueden instalar en forma de “L” en el área del extractor y motores, dejando una abertura hacia el lado norte y aprovechando el muro existente en el lado poniente, como se presenta en la Ilustración 6. La configuración debe incluir techo de la misma materialidad.

Ilustración 6: Ubicación de medidas de mitigación.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

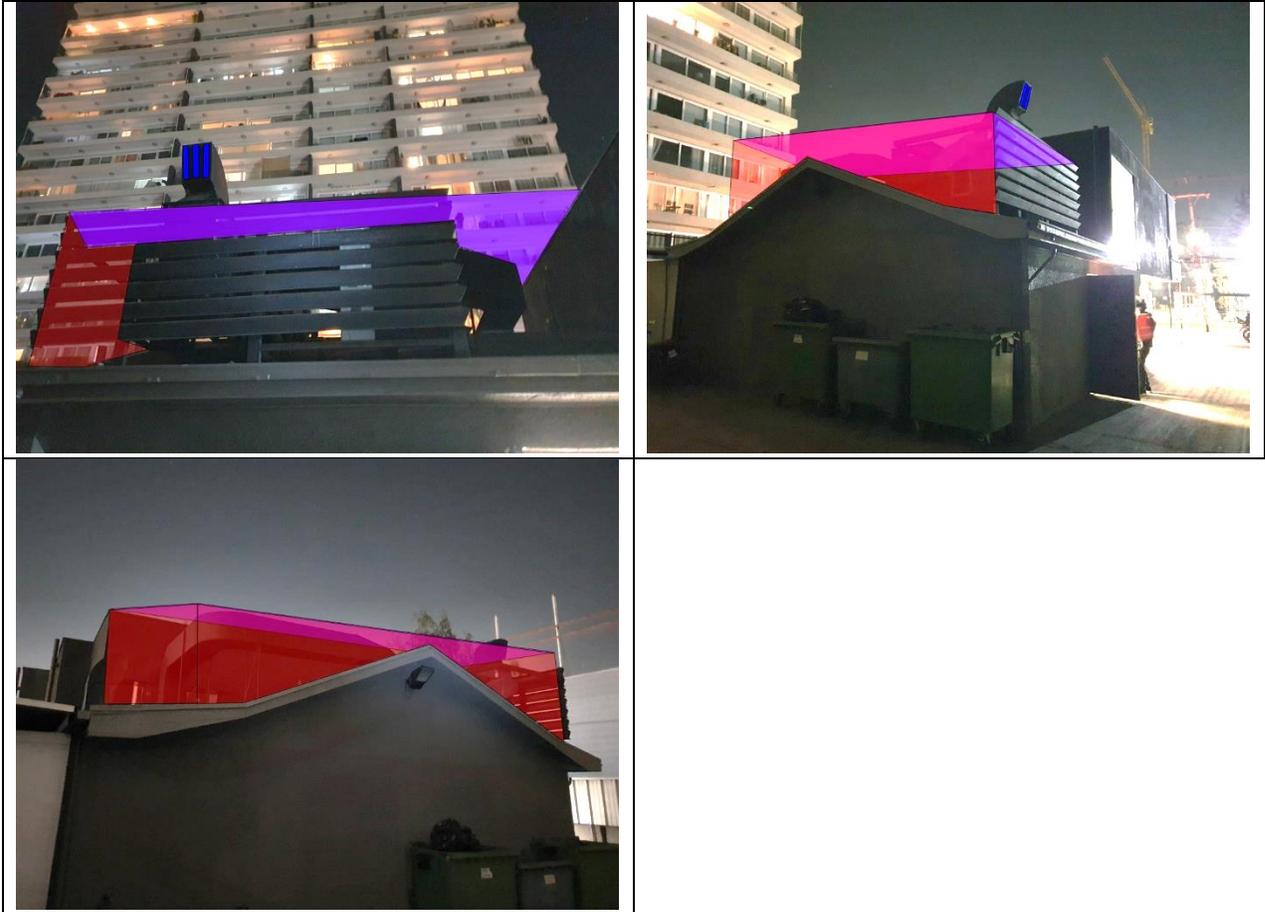
A continuación, la siguiente ilustración presenta unos diagramas indicando el lugar donde se deben implementar las medidas de control de ruido mencionadas anteriormente, dónde, las áreas de color rojo representan los cierres laterales, el color morado el cierre superior y las barras azules en la salida del extractor corresponde al silenciador tipo splitter.

² Referencia: Silenciador rectangular de 1200mm, área libre de 38%. Marca Fantech, modelo RT12CQS.

<http://www.fantech.com.au/AttenuatorData.aspx?SilTypeID=RQ&SRid={ABE4F11F-5FB0-4FB6-BB7C-8F0F79520145}&Sid=RT12CQS>

³ <https://www.volcan.cl/products/aislacion-acustica-ante-impacto/sonoglass-panel-losa>

Ilustración 7: Lugar de aplicación de medidas.



En el caso de que la medida recomendada anteriormente no logre la reducción requerida para el cumplimiento normativo, se puede complementar con el cierre del lado norte de la solución, incorporando **Silenciadores tipo Louvre⁴** (Celosías Acústicas). Esto busca aumentar la reducción de los niveles generados, pero manteniendo una ventilación de los equipos.

La siguiente ilustración muestra algunos ejemplos de Celosías Acústicas implementadas.

⁴Silentium. (2020). Celosías Acústicas CAC 3000. Recuperado de http://www.silentium.cl/new_web/productos/celosias-acusticas/.

Ilustración 8: Ejemplos de Celosías Acústicas.



Fuente: Silentium (2021).

Ilustración 9: Ubicación de medida de control complementaria.



Además, es importante destacar que las medidas indicadas en este capítulo, deben contar con una instalación hermética para así evitar fugas acústicas.

8 CONCLUSIONES

El 27 de julio de 2021 se realizaron mediciones de NPS durante el periodo nocturno, con motivo de las actividades de operación del local “*Melt Pizza Sucursal Macul*”, ubicado en la comuna de Macul, Región Metropolitana, con el objetivo de evaluar el cumplimiento normativo de las emisiones de ruido.

Para realizar la evaluación se identificaron tres (3) receptores que pudiesen verse afectados por las emisiones de ruido producto de la operación del Restaurante.

Durante el periodo nocturno, los niveles obtenidos varían entre 54 y 58 [dB(A)], donde las principales fuentes de ruido percibidas corresponden al extractor de aire de la cocina y los motores asociados, ubicados en el techo del Restaurante. Dichos niveles fueron comparados con los máximos permitidos exigidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA, obteniéndose superaciones a los límites en todos los puntos evaluados, por lo que se recomendaron medidas de mitigación de ruido como la implementación de un semi encierro acústico en la zona de equipos del techo, mediante la instalación de paneles acústicos en cielo y costados oriente y sur, un silenciador tipo splitter en la salida del extractor y medidas complementarias.

ANTONIO SANTOS SANDOVAL
INGENIERO CIVIL EN SONIDO Y ACÚSTICA
JEFE DE PROYECTO
GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA.

MAX GLISSER DONOSO
INGENIERO CIVIL EN SONIDO Y ACÚSTICA
GERENTE TÉCNICO
GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA.

9 REFERENCIAS

9.1 Revisión bibliográfica

- Decreto Supremo N° 38: Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto Supremo N°146, de 1997, MINSEGPRES.
- IEC 61672-1:2002, Electroacoustics – Sound Level Meters – Part 1: Specifications.
- Resolución Exenta N° 693/2015 del SMA “Aprobación contenido y formatos de las fichas del informe técnico del procedimiento general de determinación de nivel de presión sonora corregido”
- Resolución Exenta N° 491/2016 del SMA “Instrucción de carácter general sobre criterios para homologación de zonas del decreto supremo N° 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente”
- Resolución Exenta N° 867/2016 del SMA “Aprueba protocolo técnico para la fiscalización del D.S MMA 38/2011 y exigencias asociadas al control del ruido en instrumentos de competencia de la SMA”

9.2 Glosario

- a) **Decibel [dB]:** Unidad adimensional usada para expresar 10 veces el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia.
- b) **Decibel A [dB(A)]:** Es la unidad adimensional usada para expresar el nivel de presión sonora, medido con el filtro de ponderación de frecuencias A.
- c) **Fuente emisora de ruido:** Toda actividad, proceso, operación o dispositivo que genere, o pueda generar, emisiones de ruido hacia la comunidad.
- d) **Ruido de fondo:** es aquel ruido que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de ésta.
- e) **Nivel de Presión Sonora (NPS ó L_p):** Se expresa en decibeles [dB] y se define por la siguiente relación matemática:

$$NPS = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{P_1}{P} \right)$$

Donde:

P_1 : Valor efectivo de la presión medida

P : Valor efectivo de la presión sonora de referencia, fijada en 2×10^{-5} [N/m²]

- f) **Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq)**: Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total (o dosis) que el ruido medido.
- g) **Nivel de Presión Sonora Máximo (NPS_{máx})**: Es el NPS más alto registrado durante el periodo de medición, con respuesta lenta.
- h) **Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPS_{mín})**: Es el NPS más bajo registrado durante el periodo de medición, con respuesta lenta.
- i) **Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC)**: Es aquel nivel de presión sonora continuo equivalente, que resulte de aplicar el procedimiento de medición y las correcciones definidas en el D.S. N° 38/2011 del MMA.
- j) **Receptor**: Toda persona que habite, resida o permanezca en un recinto, ya sea un domicilio particular o en un lugar de trabajo, que esté o pueda estar expuesta al ruido generado por una fuente emisora de ruido externa.
- k) **Respuesta Lenta**: Es la respuesta temporal del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de 1 segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en [dB(A)] Lento.

ANEXO I REPORTE TÉCNICO SEGÚN D.S. N° 38/2011 DEL MMA

Punto 1

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE <small>Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica</small>				
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO				
IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO				
Nombre o razón social	Inversiones VFR I SpA			
RUT	76.800.177-4			
Dirección	Av. Macul #3638			
Comuna	Macul			
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZM-6			
Datum	WGS84	Huso	19H	
Coordenada Norte	6293516	Coordenada Este	351431	
CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO				
Actividad Productiva	<input type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Agrícola	<input type="checkbox"/> Extracción	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Comercial	<input checked="" type="checkbox"/> Restaurant	<input type="checkbox"/> Taller Mecánico	<input type="checkbox"/> Local Comercial	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Esparcimiento	<input type="checkbox"/> Discoteca	<input type="checkbox"/> Recinto Deportivo	<input type="checkbox"/> Cultura	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad de Servicio	<input type="checkbox"/> Religioso	<input type="checkbox"/> Salud	<input type="checkbox"/> Comunitario	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Transporte	<input type="checkbox"/> Terminal	<input type="checkbox"/> Taller de Transporte	<input type="checkbox"/> Estación Intermedia	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Sanitaria	<input type="checkbox"/> Planta de Tratamiento	<input type="checkbox"/> Relleno Sanitario	<input type="checkbox"/> Instalación de Distribución	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Energética	<input type="checkbox"/> Generadora	<input type="checkbox"/> Distribución Eléctrica	<input type="checkbox"/> Comunicaciones	<input type="checkbox"/> Otro
Faena Constructiva	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> Demolición	<input type="checkbox"/> Reparación	<input type="checkbox"/> Otro
Otro (Especificar)				
INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN				
Identificación sonómetro				
Marca	RION	Modelo	NL-42	N° serie 145389
Fecha de emisión Certificado de Calibración	05-02-2020			
Número de Certificado de Calibración	SON20200005			
Identificación calibrador				
Marca	RION	Modelo	NC-74	N° serie 34246510
Fecha de emisión Certificado de Calibración	05-02-2020			
Número de Certificado de Calibración	CAL20200007			
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal	Lenta
Verificación de Calibración en Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No	
<i>Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.</i>				
Se adjunta certificados de calibración en Anexo de Informe Técnico de Ruido				

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	1				
Calle	Macul				
Número	3700				
Comuna	Macul				
Datum	WGS84	Huso	19H		
Coordenada Norte	6293496	Coordenada Este	351436		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZM-6				
N° de Certificado de Informaciones Previas*	-				
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> Rural

*Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	27-07-2021				
Hora inicio medición	22:22:00				
Hora término medición	22:25:00				
Periodo de medición	<input type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input checked="" type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h			
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa			
Descripción del lugar de medición	Terraza departamento #1009, torre B				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada			
Identificación ruido de fondo	-				
Temperatura [°C]	5.0	Humedad [%]	57.0	Velocidad de viento [m/s]	0.5

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA) Andrés Rojas Uribe 

Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)  Villaseca 21 Oficina 1105, Ñuñoa Santiago - Chile - Fono: (56-2) 2 225 7000 info@controlacustico.cl - www.controlacustico.cl

Nota:

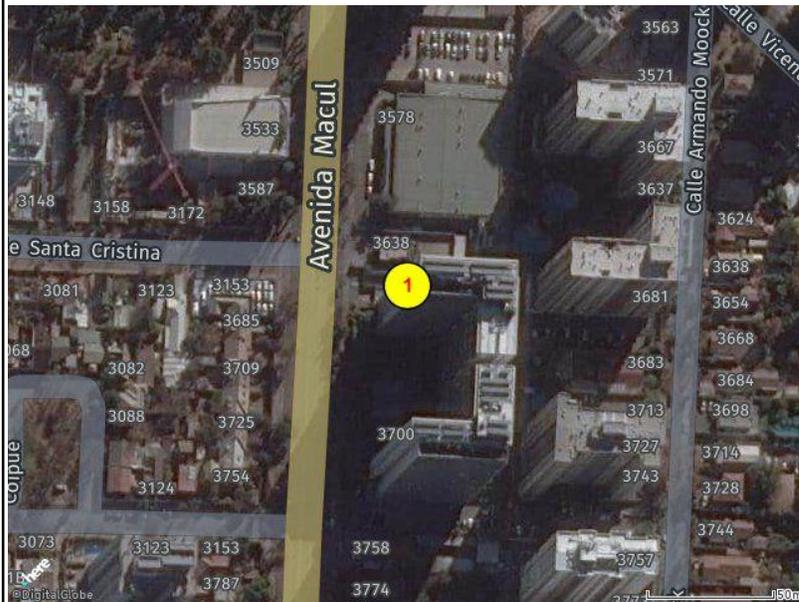
- Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado.
- Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición.
- Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior.

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE GEOREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

Croquis

Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital: DigitalGlobe
Escala de la imagen Satelital: Escala Gráfica

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

Datum		WGS84		Huso		19H	
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
		N		●	Receptor	N	6293496
		E				E	351436
		N				N	
		E				E	
		N				N	
		E				E	
		N				N	
		E				E	

Se podrán adjuntar fotografías, considerando como máximo una (1) por fuente y dos (2) por lugar de medición.

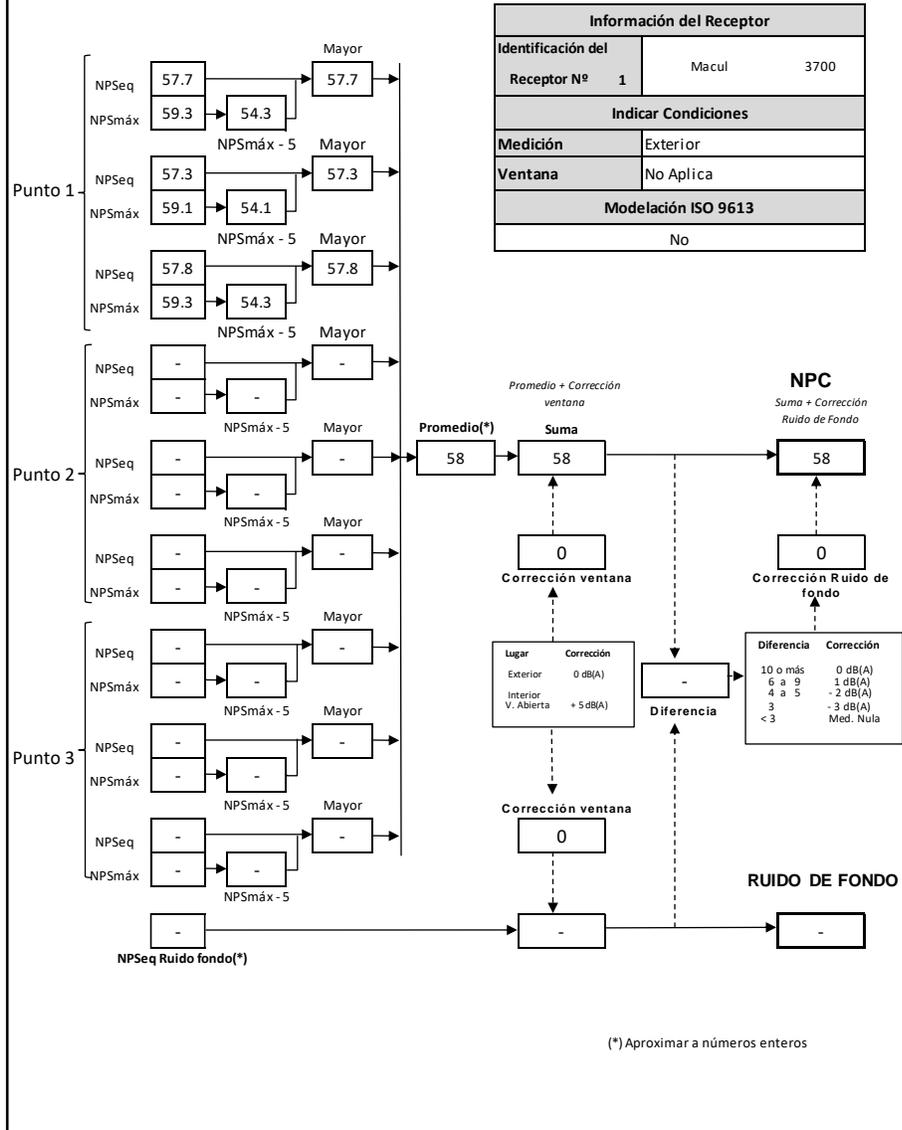
REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO			
REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA			
Identificación Receptor N°	1		
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)		
Punto 1	NPSeq 57.7 57.3 57.8	NPSmin 56.7 56.2 56.6	NPSmáx 59.3 59.1 59.3
Punto 2	NPSeq - - -	NPSmin - - -	NPSmáx - - -
Punto 3	NPSeq - - -	NPSmin - - -	NPSmáx - - -
REGISTRO DE RUIDO DE FONDO			
Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Si		<input checked="" type="checkbox"/> No
Fecha:	-	Hora:	-
NPSeq	5'	10'	15'
	20'	25'	30'
Observaciones:			
Melt: Extractor de aire y motores.			

Página 4 de 6

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



Punto 2

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE <small>Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica</small>				
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO				
IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO				
Nombre o razón social	Inversiones VFR I SpA			
RUT	76.800.177-4			
Dirección	Av. Macul #3638			
Comuna	Macul			
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZM-6			
Datum	WGS84	Huso	19H	
Coordenada Norte	6293516	Coordenada Este	351431	
CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO				
Actividad Productiva	<input type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Agrícola	<input type="checkbox"/> Extracción	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Comercial	<input checked="" type="checkbox"/> Restaurant	<input type="checkbox"/> Taller Mecánico	<input type="checkbox"/> Local Comercial	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Esparcimiento	<input type="checkbox"/> Discoteca	<input type="checkbox"/> Recinto Deportivo	<input type="checkbox"/> Cultura	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad de Servicio	<input type="checkbox"/> Religioso	<input type="checkbox"/> Salud	<input type="checkbox"/> Comunitario	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Transporte	<input type="checkbox"/> Terminal	<input type="checkbox"/> Taller de Transporte	<input type="checkbox"/> Estación Intermedia	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Sanitaria	<input type="checkbox"/> Planta de Tratamiento	<input type="checkbox"/> Relleno Sanitario	<input type="checkbox"/> Instalación de Distribución	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Energética	<input type="checkbox"/> Generadora	<input type="checkbox"/> Distribución Eléctrica	<input type="checkbox"/> Comunicaciones	<input type="checkbox"/> Otro
Faena Constructiva	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> Demolición	<input type="checkbox"/> Reparación	<input type="checkbox"/> Otro
Otro (Especificar)				
INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN				
Identificación sonómetro				
Marca	RION	Modelo	NL-42	N° serie 145389
Fecha de emisión Certificado de Calibración	05-02-2020			
Número de Certificado de Calibración	SON20200005			
Identificación calibrador				
Marca	RION	Modelo	NC-74	N° serie 34246510
Fecha de emisión Certificado de Calibración	05-02-2020			
Número de Certificado de Calibración	CAL20200007			
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal	Lenta
Verificación de Calibración en Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No	
<i>Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.</i>				
Se adjunta certificados de calibración en Anexo de Informe Técnico de Ruido				

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	2		
Calle	Macul		
Número	3700		
Comuna	Macul		
Datum	WGS84	Huso	19H
Coordenada Norte	6293495	Coordenada Este	351450
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZM-6		
N° de Certificado de Informaciones Previas*	-		
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> Rural

*Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	27-07-2021		
Hora inicio medición	22:44:00		
Hora término medición	22:47:00		
Periodo de medición	<input type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input checked="" type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h	
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa	
Descripción del lugar de medición	Terraza departamento #2307, torre B		
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada	
Identificación ruido de fondo	-		
Temperatura [°C]	5.0	Humedad [%]	57.0
		Velocidad de viento [m/s]	0.5

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA) Andrés Rojas Uribe 

Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)  Villaseca 21 Oficina 1105, Ñuñoa Santiago - Chile - Fono: (56-2) 2 225 7000 info@controlacustico.cl - www.controlacustico.cl

Nota:

- Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado.
- Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición.
- Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior.

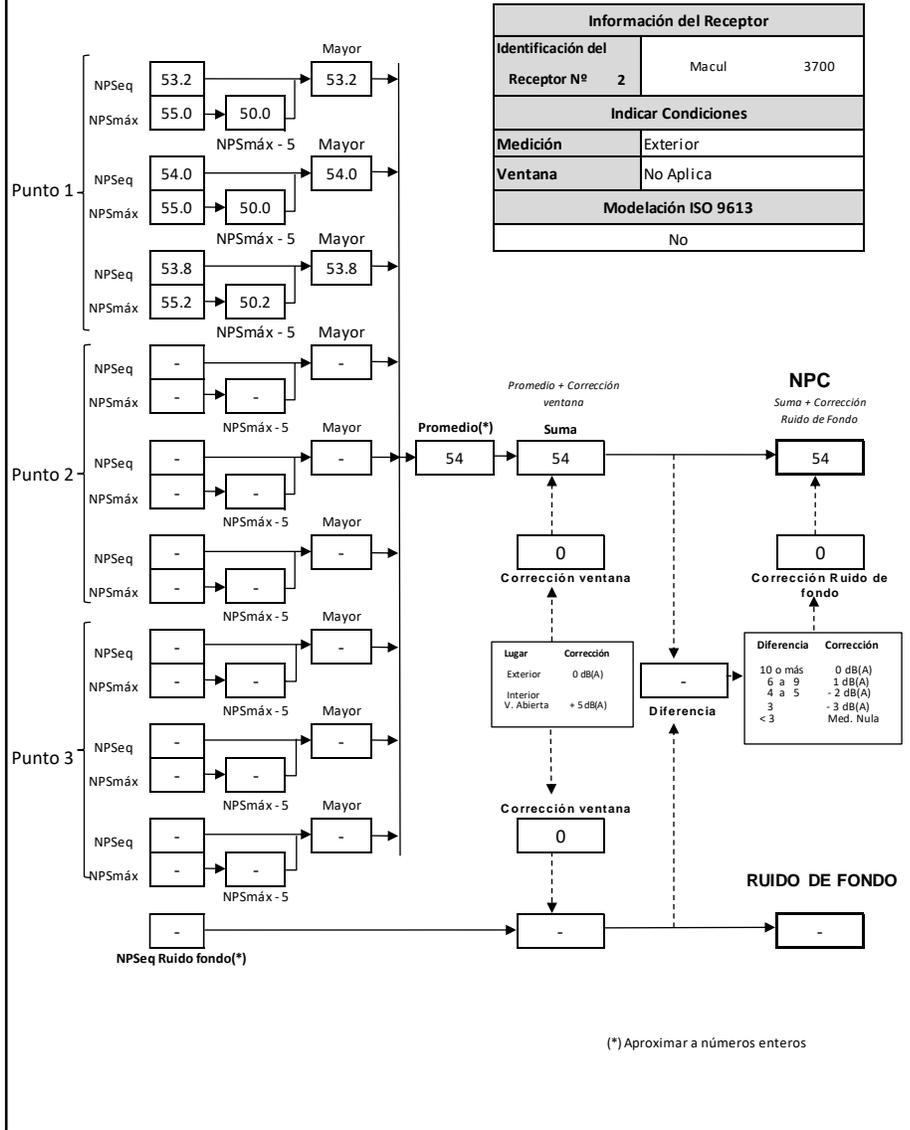
REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO			
REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA			
Identificación Receptor N°	2		
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)		
Punto 1	NPSeq 53.2 54.0 53.8	NPSmin 51.8 52.9 52.6	NPSmáx 55.0 55.0 55.2
Punto 2	NPSeq - - -	NPSmin - - -	NPSmáx - - -
Punto 3	NPSeq - - -	NPSmin - - -	NPSmáx - - -
REGISTRO DE RUIDO DE FONDO			
Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Si		<input checked="" type="checkbox"/> No
Fecha:	-	Hora:	-
NPSeq	5'	10'	15'
	20'	25'	30'
Observaciones:			
Melt: Extractor de aire y motores.			

Página 4 de 6

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



Punto 3

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE <small>Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica</small>				
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO				
IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO				
Nombre o razón social	Inversiones VFR I SpA			
RUT	76.800.177-4			
Dirección	Av. Macul #3638			
Comuna	Macul			
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZM-6			
Datum	WGS84	Huso	19H	
Coordenada Norte	6293516	Coordenada Este	351431	
CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO				
Actividad Productiva	<input type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Agrícola	<input type="checkbox"/> Extracción	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Comercial	<input checked="" type="checkbox"/> Restaurant	<input type="checkbox"/> Taller Mecánico	<input type="checkbox"/> Local Comercial	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Esparcimiento	<input type="checkbox"/> Discoteca	<input type="checkbox"/> Recinto Deportivo	<input type="checkbox"/> Cultura	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad de Servicio	<input type="checkbox"/> Religioso	<input type="checkbox"/> Salud	<input type="checkbox"/> Comunitario	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Transporte	<input type="checkbox"/> Terminal	<input type="checkbox"/> Taller de Transporte	<input type="checkbox"/> Estación Intermedia	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Sanitaria	<input type="checkbox"/> Planta de Tratamiento	<input type="checkbox"/> Relleno Sanitario	<input type="checkbox"/> Instalación de Distribución	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Energética	<input type="checkbox"/> Generadora	<input type="checkbox"/> Distribución Eléctrica	<input type="checkbox"/> Comunicaciones	<input type="checkbox"/> Otro
Faena Constructiva	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> Demolición	<input type="checkbox"/> Reparación	<input type="checkbox"/> Otro
Otro (Especificar)				
INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN				
Identificación sonómetro				
Marca	RION	Modelo	NL-42	N° serie 145389
Fecha de emisión Certificado de Calibración	05-02-2020			
Número de Certificado de Calibración	SON20200005			
Identificación calibrador				
Marca	RION	Modelo	NC-74	N° serie 34246510
Fecha de emisión Certificado de Calibración	05-02-2020			
Número de Certificado de Calibración	CAL20200007			
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal	Lenta
Verificación de Calibración en Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No	
<i>Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.</i>				
Se adjunta certificados de calibración en Anexo de Informe Técnico de Ruido				

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

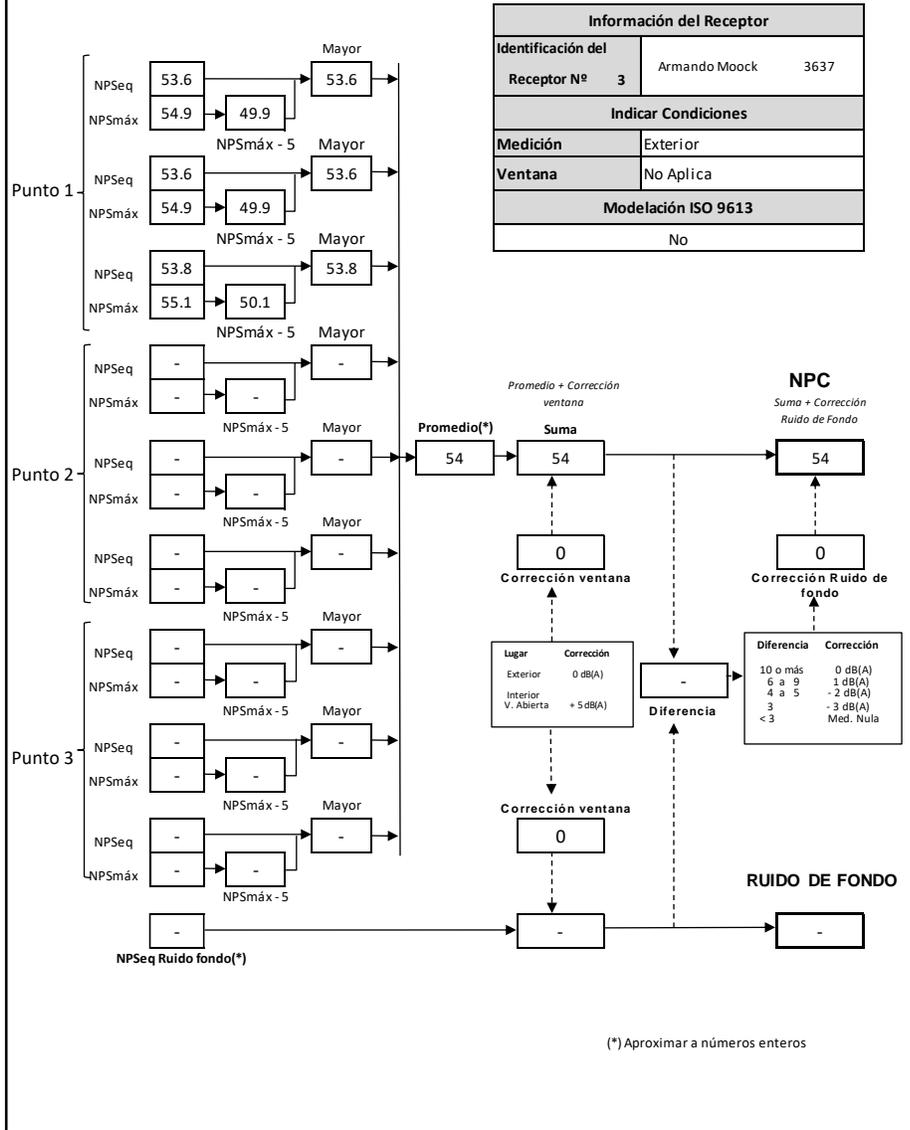
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO					
IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR					
Receptor N°	3				
Calle	Armando Moock				
Número	3637				
Comuna	Macul				
Datum	WGS84	Huso	19H		
Coordenada Norte	6293498	Coordenada Este	351487		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZM-6				
N° de Certificado de Informaciones Previas*	-				
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> Rural
*Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)					
CONDICIONES DE MEDICIÓN					
Fecha medición	27-07-2021				
Hora inicio medición	23:18:00				
Hora término medición	23:21:00				
Periodo de medición	<input type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input checked="" type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h			
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa			
Descripción del lugar de medición	Terraza departamento #204				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada			
Identificación ruido de fondo	-				
Temperatura [°C]	4.0	Humedad [%]	60.0	Velocidad de viento [m/s]	0.5
Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Andrés Rojas Uribe				
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	 <p>Villaseca 21 Oficina 1105, Ñuñoa Santiago - Chile - Fono: (56-2) 2 225 7000 info@controlacustico.cl - www.controlacustico.cl</p>				
Nota: <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado. • Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición. • Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior. 					

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO						
REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA						
Identificación Receptor N°	3					
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)					
Punto 1	NPSeq	NPSmin	NPSmáx			
	53.6	52.7	54.9			
	53.6	52.4	54.9			
	53.8	52.9	55.1			
	Punto 2	NPSeq	NPSmin	NPSmáx		
		-	-	-		
		-	-	-		
	Punto 3	NPSeq	NPSmin	NPSmáx		
		-	-	-		
-		-	-			
REGISTRO DE RUIDO DE FONDO						
Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No				
Fecha:	-	Hora:	-			
NPSeq	5'	10'	15'	20'	25'	30'
Observaciones:						
Melt: Extractor de aire y motores.						

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



ANEXO II CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN⁵

⁵ Los Certificados de calibración tienen vigencia de 2 años a partir de la última fecha de calibración.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONÓMETRO RION NL-42



LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20200005

Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL ÍTEM

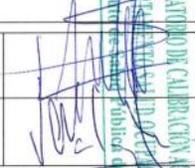
FABRICANTE SONÓMETRO : RION
MODELO SONÓMETRO : NL-42
NÚMERO SERIE SONÓMETRO : 00145389
MARCA MICRÓFONO : RION
MODELO MICRÓFONO : UC-52
NÚMERO SERIE MICRÓFONO : 149892

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA
DIRECCIÓN : VILLASECA N° 21 OF. 1105, ÑUÑOA, REGIÓN METROPOLITANA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN : 29/01/2020
FECHA CALIBRACIÓN : 31/01/2020
FECHA EMISIÓN INFORME : 05/02/2020

Mauricio Sánchez Valenzuela Técnico de Calibración	
Juan Carlos Valenzuela Illanes Encargado Laboratorio de Calibración Acústica	

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $K=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metroológica, tan sólo con los apartados de dicha especificación metroológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile, que lo expide.

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile

Marathon 1000 – Ñuñoa – Santiago – Chile.

Tel.: (56 – 2) 2575 55 61.

www.ispch.cl

Código: SON20200005

Página 2 de 7 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
T = 23°C ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
T = 23°C / H.R. = 50 % / P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
ME-512.03-001 Calibración de Sonómetros Según Norma Técnica IEC 61672-3:2006 de Sonómetros.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros. Dichas tolerancias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento Clase 2.
- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**
Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por el INN o por Laboratorios internacionales acreditados. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer.
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**



Apartado de la especificación metrológica (Ref. IEC 61672-3:2006)		Resultado
Indicación a la frecuencia de comprobación de la calibración (Apartado 9)		POSITIVO
Ruido intrínseco (Apartado 10)	Micrófono Instalado	N/A
	Dispositivo de entrada eléctrica	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales acústicas (Apartado 11)	Ponderación frecuencial A	N/A
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales eléctricas (Apartado 12)	Ponderación frecuencial A	POSITIVO
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
	Ponderación frecuencial lineal	N/A
	Ponderación frecuencial Z	POSITIVO
Ponderaciones temporales y frecuenciales a 1 kHz (Apartado 13)	Ponderaciones frecuenciales	POSITIVO
	Ponderaciones temporales	POSITIVO
Linealidad de nivel en el margen de nivel de referencia (Apartado 14)		POSITIVO
Linealidad de nivel incluyendo el selector de márgenes de nivel (Apartado 15)		N/A
Respuesta a tren de ondas (Apartado 16)	Ponderación temporal Fast	POSITIVO
	Ponderación temporal Slow	POSITIVO
	Nivel promediado en el tiempo	POSITIVO
Nivel de sonido con ponderación C de pico (Apartado 17)		POSITIVO
Indicación de sobrecarga (Apartado 18)		POSITIVO

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

• **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANFORD	DS360	88431	18-JO-CA-6564	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	18LAC16920F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09950234	P00998	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 F1A646-E1	H09950234 09070450	H00242	ENAER

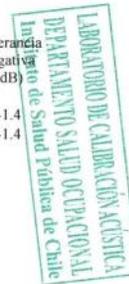
Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile
Marathón 1000 – Ñuñoa – Santiago – Chile.
Tel.: (56 – 2) 2575 55 61.
www.ispch.cl

Código: SON20200005

Página 3 de 7 páginas

INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Ajustado	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.98	1000	0	0.1	NO	93.98	93.88	0.10	0.20	1.4	-1.4
93.98	1000	0	0.1	SI	93.88	93.88	0.00	0.20	1.4	-1.4



RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	12.00	0.058	19.00
C	17.90	0.058	27.00
Z	23.70	0.058	32.00

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.02	63	-0.8	0	93.48	93.22	0.26	0.23	2.5	-2.5
93.99	125	-0.2	0	93.98	93.79	0.19	0.23	2	-2
93.97	250	0	0	94.08	93.97	0.11	0.23	1.9	-1.9
93.95	500	0	0	93.98	93.95	0.03	0.23	1.9	-1.9
93.98	1000	0	0.1	93.88	-	-	-	-	-
93.96	2000	-0.2	0.6	93.48	93.16	0.32	0.23	2.6	-2.6
93.93	4000	-0.8	1	91.78	92.13	-0.35	0.23	3.6	-3.6
94.07	8000	-3	3.9	86.68	87.17	-0.49	0.23	5.6	-5.6

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Código: SON20200005

Página 4 de 7 páginas

PONDERACIÓN FRECUENCIAL

Ponderación Frecuencial A

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
119.20	63	-26.2	0	92.90	93.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
109.10	125	-16.1	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2	-2
101.60	250	-8.6	0	92.90	93.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
96.20	500	-3.2	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
93.00	1000	0	0	93.00	-	-	-	-	-
91.80	2000	1.2	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
92.00	4000	1	0	93.00	93.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
94.10	8000	-1.1	0	93.10	93.00	0.10	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.80	63	-0.8	0	92.90	93.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
93.20	125	-0.2	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2	-2
93.00	250	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
93.00	500	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
93.00	1000	0	0	93.00	-	-	-	-	-
93.20	2000	-0.2	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
93.80	4000	-0.8	0	93.00	93.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
96.00	8000	-3	0	93.10	93.00	0.10	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial Z

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.00	63	0	0	92.90	93.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
93.00	125	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2	-2
93.00	250	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
93.00	500	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
93.00	1000	0	0	93.00	-	-	-	-	-
93.00	2000	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
93.00	4000	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
93.00	8000	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.



Código: SON20200005

Página 5 de 7 páginas

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
139.10	8000	OVERLOAD	138.00	-	-	1.4	-1.4
138.10	8000	137.00	137.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
137.10	8000	136.00	136.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
136.10	8000	135.00	135.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
135.10	8000	134.00	134.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
134.10	8000	133.00	133.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
133.10	8000	132.00	132.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
132.10	8000	131.00	131.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
131.10	8000	130.00	130.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
130.10	8000	129.00	129.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
129.10	8000	128.00	128.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
128.10	8000	127.00	127.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
127.10	8000	126.00	126.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
126.10	8000	125.00	125.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
125.10	8000	124.00	124.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
124.10	8000	123.00	123.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
123.10	8000	122.00	122.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
122.10	8000	121.00	121.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
121.10	8000	120.00	120.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
120.10	8000	119.00	119.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
119.10	8000	118.00	118.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
118.10	8000	117.00	117.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
117.10	8000	116.00	116.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
116.10	8000	115.00	115.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
115.10	8000	114.00	114.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
114.10	8000	113.00	113.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
113.10	8000	112.00	112.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
112.10	8000	111.00	111.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
111.10	8000	110.00	110.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
109.10	8000	108.00	108.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
108.10	8000	107.00	107.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
107.10	8000	106.00	106.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
106.10	8000	105.00	105.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
104.10	8000	103.00	103.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
103.10	8000	102.00	102.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
102.10	8000	101.00	101.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
101.10	8000	100.00	100.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
99.10	8000	98.00	98.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
98.10	8000	97.00	97.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
97.10	8000	96.00	96.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
96.10	8000	95.00	95.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
95.10	8000	94.00	94.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
94.10	8000	93.00	93.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
93.10	8000	92.00	92.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
92.10	8000	91.00	91.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
91.10	8000	90.00	90.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
89.10	8000	88.00	88.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
88.10	8000	87.00	87.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
87.10	8000	86.00	86.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
86.10	8000	85.00	85.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
84.10	8000	83.00	83.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
83.10	8000	82.00	82.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
82.10	8000	81.00	81.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
81.10	8000	80.00	80.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
79.10	8000	78.00	78.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
78.10	8000	77.00	77.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
77.10	8000	76.00	76.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
76.10	8000	75.00	75.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
74.10	8000	73.00	73.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
73.10	8000	72.00	72.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
72.10	8000	71.00	71.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
71.10	8000	70.00	70.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
69.10	8000	68.00	68.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
68.10	8000	67.00	67.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
67.10	8000	66.00	66.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
66.10	8000	65.00	65.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
64.10	8000	63.00	63.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
63.10	8000	62.00	62.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
62.10	8000	61.00	61.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
61.10	8000	60.00	60.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
59.10	8000	58.00	58.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
58.10	8000	57.00	57.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
57.10	8000	56.00	56.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
56.10	8000	55.00	55.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
54.10	8000	53.00	53.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
53.10	8000	52.00	52.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
52.10	8000	51.00	51.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
51.10	8000	50.00	50.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
50.10	8000	49.00	49.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
49.10	8000	48.00	48.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
48.10	8000	47.00	47.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
47.10	8000	46.00	46.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
46.10	8000	45.00	45.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
45.10	8000	44.00	44.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
44.10	8000	43.00	43.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
43.10	8000	42.00	42.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
42.10	8000	41.00	41.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
41.10	8000	40.00	40.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
40.10	8000	39.00	39.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
39.10	8000	38.00	38.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
38.10	8000	37.00	37.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
37.10	8000	36.00	36.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
36.10	8000	35.00	35.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
35.10	8000	34.00	34.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
34.10	8000	33.00	33.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
33.10	8000	32.00	32.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
32.10	8000	31.00	31.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
31.10	8000	30.00	30.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
30.10	8000	29.00	29.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
29.10	8000	28.00	28.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
28.10	8000	27.00	27.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
27.10	8000	26.00	26.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
26.10	8000	25.00	25.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
25.10	8000	UNDER-RANGE	24.00	-	-	1.4	-1.4



Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Código: SON20200005

Página 6 de 7 páginas

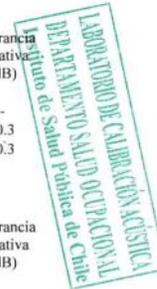
DIFERENCIA DE INDICACIÓN

Ponderaciones Temporales

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Temporal	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	NPS Fast	94.00	-	-	-	-	-
94.00	1000	NPS Slow	94.00	94.00	0.00	0.082	0.3	-0.3
94.00	1000	Leq	94.00	94.00	0.00	0.082	0.3	-0.3

Ponderaciones Frecuenciales

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	A	94.00	-	-	-	-	-
94.00	1000	C	94.00	94.00	0.00	0.082	0.4	-0.4
94.00	1000	Z	94.00	94.00	0.00	0.082	0.4	-0.4



RESPUESTA A TREN DE ONDAS

Ponderación temporal Fast

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
134.00	4000.00	-	-	135.00	-	-	-	-	-
134.00	4000.00	200	0.125	134.00	134.02	-0.02	0.082	1.3	-1.3
134.00	4000.00	2	0.125	116.90	117.01	-0.11	0.082	1.3	-2.8
134.00	4000.00	0.25	0.125	107.80	108.01	-0.21	0.082	1.8	-5.3

Ponderación temporal Slow

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
134.00	4000.00	-	-	135.00	-	-	-	-	-
134.00	4000.00	200	1	127.50	127.58	-0.08	0.082	1.3	-1.3
134.00	4000.00	2	1	107.90	108.01	-0.11	0.082	1.3	-5.3

Nivel promediado en el tiempo

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
134.00	4000.00	-	135.00	-	-	-	-	-
134.00	4000.00	200	127.90	128.01	-0.11	0.082	1.3	-1.3
134.00	4000.00	2	107.90	108.01	-0.11	0.082	1.3	-2.8
134.00	4000.00	0.25	98.80	98.98	-0.18	0.082	1.8	-5.3

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidas a 20 µPa.

Código: SON20200005

Página 7 de 7 páginas

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lepeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
136.00	8000	-	-	133.00	-	-	-	-	-
133.00	500	-	-	133.00	-	-	-	-	-
136.00	8000	Uno	3.4	135.80	136.40	-0.60	0.082	3.4	-3.4
133.00	500	Semiciclo positivo	2.4	135.10	135.40	-0.30	0.082	2.4	-2.4
133.00	500	Semiciclo negativo	2.4	135.10	135.40	-0.30	0.082	2.4	-2.4

INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Margen Superior (dB)	Frecuencia (Hz)	Señal de Entrada	Nivel Sobrecarga (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
138	4000	Semiciclo positivo	141.80	-	-	-	-	-
138	4000	Semiciclo negativo	141.70	141.80	-0.10	0.14	1.8	-1.8

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
 DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
 Ministerio de Salud Pública de Chile

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CALIBRADOR RION NC-74



LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: CAL20200007

Página 1 de 1 páginas (más un anexo)

DATOS DEL ÍTEM

FABRICANTE CALIBRADOR : RION
MODELO : NC-74
NÚMERO DE SERIE : 34246510

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA
DIRECCIÓN : VILLASECA N° 21 OF. 1105, ÑUÑO A, REGIÓN METROPOLITANA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN : 29/01/2020
FECHA CALIBRACIÓN : 31/01/2020
FECHA EMISIÓN INFORME : 05/02/2020

Mauricio Sánchez Valenzuela
Técnico de Calibración

Juan Carlos Valenzuela Illanes
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica



La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metrológica, tan solo con los apartados de dicha especificación metrológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile
Marathon 1000 - Ñuñoa - Santiago - Chile.
Tel.: (56 - 2) 2575 55 61.
www.ispdl.cl



Anexo Código: CAL2020007
Página 1 de 2 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
T = 23°C ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
T = 23°C / H.R. = 50% / P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
ME 512 03 002 Calibración de Calibradores Acústicos de Terreno Según Norma Técnica UNE-EN 60942:2005.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B de la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibradores Acústicos. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 1.
- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**
Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de laboratorios nacionales acreditados por el INN o por laboratorios internacionales acreditados. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjær.
- **OBSERVACIONES:**
Todos los resultados están referidos a las condiciones ambientales de referencia establecidas en la especificación metrológica aplicada.
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**



Apartados de la especificación metrológica Norma UNE-EN 60942:2005	Prueba	Resultado
Niveles de presión acústica (Apartados 5.2.2 y 5.2.3 – Tabla 1)	Valor nominal	POSITIVO
	Estabilidad	POSITIVO
Distorsión total (Apartado 5.5 – Tabla 6)		POSITIVO
Frecuencia (Apartado 5.3.2 – Tabla 3)	Valor nominal	POSITIVO

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

▪ **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	2016-3605	DYS
Multímetro Digital	KEITHLEY	2015-P	2485	2016-3423	DYS
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO	FD A612-SA	9040332	D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	ALMEMO	FH A646-EI	09070450	D-K-15211-01-00	ENAER
Micrófono Patrón	BRUEL & KJAER	4192	2686091	CDK1707976	BRUEL&KJAER

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile
Maratón 1000 - Ñuñoa - Santiago - Chile.
Tel.: (56 - 2) 2575 55 61.
www.ispud.cl



Anexo Código: CAL20200007
Página 2 de 2 páginas

NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Valor nominal del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	94.17	0.17	0.40	-0.40	± 0.15

Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	0.01	0.00	0.01	0.10	± 0.011

DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	1.452	0.000	1.452	3.000	± 0.40

FRECUENCIA

Valor nominal de la Frecuencia

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Frecuencia Exacta (Hz)	Frecuencia Leída (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia Positiva (Hz)	Tolerancia Negativa (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94.00	1000.00	1000.00	1002.15	2.15	10.00	-10.00	± 0.50

Si a la izquierda de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

