

**Evaluación Impacto Ambiental de
Ruido**

Comercializadora Antillal Ltda

LINARES

Decreto Supremo 38/11

Linares, Junio 2019

1. Introducción

El presente Informe contiene los antecedentes técnicos básicos para establecer el Impacto Ambiental Acústico que ocasionara el funcionamiento de una planta congeladora de alimentos sobre aquellos puntos de inmisión considerados como los más sensibles de ser afectados por el ruido, sobre la base de lo dispuesto en la "*Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas*" DS 38/2011 MMA de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente^[1].

Se entrega un diseño conceptual básico como solución del problema.

El local designado como la fuente de ruido a estudiar tiene por razón social Comercializadora Antillal Limitada, RUT: 76.240.542-3; ubicado en Camino San Antonio Parcela N° 22 Lote 1-N, por ruta L-425, Linares, VII Región del Maule.

2. Objetivos

Determinar, mediante mediciones de ruido, cálculos y estimaciones, si los niveles de emisión por parte de la planta no exceda los límites máximos de inmisiones permisibles para los puntos sensibles considerados.

Entregar una solución para mitigar los efectos del ruido sobre los puntos sensibles.

3. Metodología y Procedimiento

Se trabaja en conformidad en lo dispuesto en el Decreto Supremo 38/2011 MMA de 2012 más la información tal como: planos del lugar, fotografías aéreas, características de las fuentes puntuales de ruido, croquis y esquemas del local y acreditación de uso de suelo. La información es utilizada para realizar proyecciones de los niveles de ruido emitidos por la fuente de ruido.

4. Ubicación

La planta Comercializadora Antillal Limitada se ubica en Camino San Antonio Parcela N° 22 Lote 1-N, por ruta L-425, Linares, VII Región del Maule.

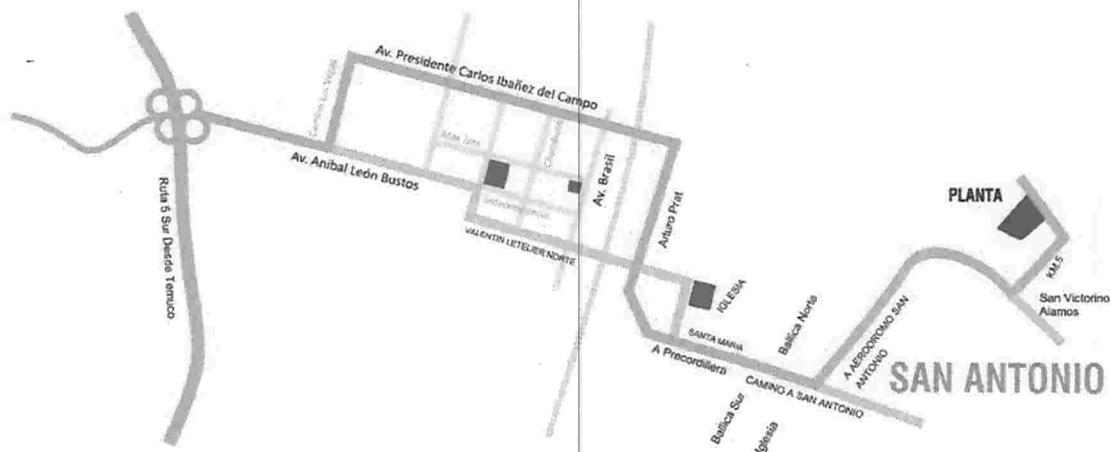


Figura 1. Mapa con ubicación de la planta

4.1 Ubicación fuente planta frigorífico:

Coordenadas GPS:

Nombre fuente de ruido	Coordenadas GPS
Fuente F1	-35.866573, -71.525665

Tabla 1. Coordenadas ubicación punto sensible R1

5. Identificación de Receptores

Con una visita de inspección se pudo determinar los sectores sensibles al ruido donde pudiesen esperarse molestias por parte de la comunidad durante las faenas de operación del proyecto. Las actividades identificadas en el entorno del proyecto son las siguientes:

Dirección	Receptores
Sur	▪ Casa habitación (Punto sensible 1)
Este	▪ Casa habitación (Punto sensible 2)

Tabla 1. Puntos sensibles

6. Mediciones del Nivel de Ruido (Línea Base)

Se efectuaron mediciones del Nivel Equivalente de ruido (Leq) con filtro de ponderación A y en respuesta Lenta, mediante la metodología establecida para medir ruido de fondo según el D.S. 38/11 del Ministerio del Medio Ambiente. Adicionalmente se registró durante el período de medición el Nivel Instantáneo mínimo (Min) y máximo (Max).

6.1 Características de las mediciones

La medición basal fue realizada el día 1 de junio entre las 16 hrs y las 16:30 hrs. Las mediciones se efectuaron en buenas condiciones climáticas: velocidad del viento de 3Km/h y a 12°C de temperatura, con un 80% de humedad relativa del aire. El sonómetro fue calibrado debidamente antes de cada medición. Las mediciones están en dBA y en respuesta lenta.

7. Fuentes de ruido

Las principales fuentes de ruido del proyecto son el funcionamiento de 4 frigoríficos, un electrógeno y unos ventiladores más un grupo electrógeno hacia el lado Este; según se indica en foto satelital

7.1 Emisión Lado Sur



Foto1. Medición de equipos con barrera

7.1.1 Mediciones Fuentes de ruido Sur

Medición de las fuentes principales de ruido, 5 equipos funcionando

Nombre fuente de ruido	Coordenadas GPS
Punto sensible 1	-35.867405, -71.526018

MIN	MAX	LEQ	OBSERVACION
43,9	50	46,6	5 equipos en operación, justo en el acceso a la casa por camino vecinal

Tabla 1. Mediciones de ruido equipos lado Sur (lectura representativa)

7.2 Emisión Lado Este

Corresponde a un conjunto de ventiladores y un grupo electrógeno.

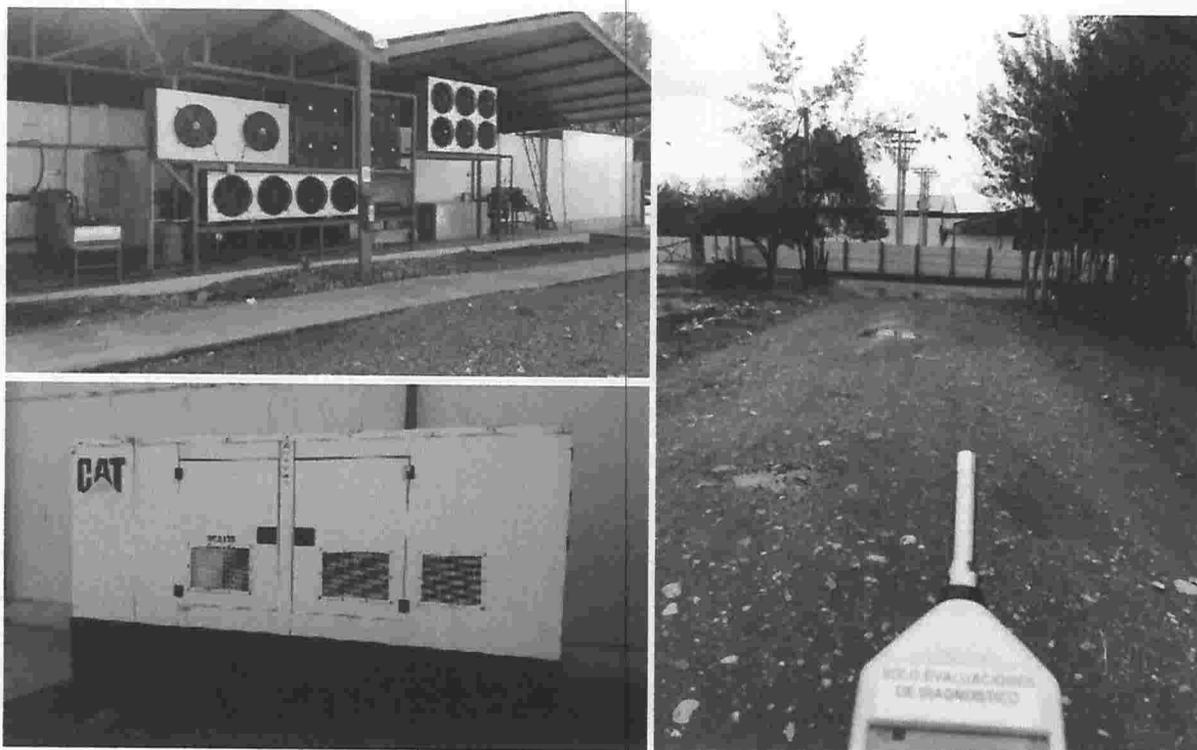


Foto2. Medición de equipos lado Este

7.2.1 Mediciones Fuentes de ruido Este

Medición de las fuentes principales de ruido, ventiladores y electrógeno

Nombre fuente de ruido	Coordenadas GPS
Punto sensible 2	-35.866934, -71.525106

MIN	MAX	LEQ	OBSERVACION
47,2	57,5	53,1	Ventiladores, electrógeno.-

Tabla 2. Mediciones de ruido equipos lado Este (lectura representativa)

7.3 Medición del Ruido de Fondo

El nivel de presión sonora de ruido de fondo se expresará en números enteros, aproximando los decimales al número entero inferior o superior más cercano, de manera que si el decimal es menor a 5, se aproxima al entero inferior, y si el decimal es mayor o igual a 5, se aproxima al entero superior.

Medición Diurna

MIN	MAX	LEQ	OBSERVACIONES
36,9	57,1	43,1	Inmediaciones de la planta

Tabla 3. Mediciones ruido de fondo

7.4 Evaluación respecto a las normas vigentes D.S. 38/11

Artículo 9º.- Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre:

- Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A)
- NPC para Zona III de la Tabla de abajo.

Este criterio se aplicará tanto para el período diurno como nocturno, de forma separada.

Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC) en dB (A) Lento		
Tipo de Zona	De 7 a 21 Hrs	De 21 a 7 Hrs
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70

Tabla 4. Niveles Máximos Permisibles (NPC)

8. Fichas de medición

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

Nombre o razón social	COMERCIALIZADORA ANTILLAL LIMITADA		
RUT	76.240.542-3		
Dirección	Camino San Antonio Parcela N° 22 Lote 1-N		
Comuna	Linares; VII región		
Nombre de Zona de emplazamiento(según IPT vigente)	Zona Rural		
Datum	WGS84	Huso	UTC-3
Coordenada Sur	-35.866573	Coordenada Oeste	-71.525665

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

Actividad Productiva	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Agrícola	<input type="checkbox"/> Extracción	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Comercial	<input 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	Quest	Modelo	Soundpro SE/DL	N° serie BHG010016
Fecha de emisión Certificado de Calibración		01/03/2019		
Número de Certificado de Calibración		SON20190034		
Identificación calibrador				
Marca	Quest	Modelo	QC10	N° serie QIG010177
Fecha de emisión Certificado de Calibración		01/03/2019		
Número de Certificado de Calibración		CAL20190027		
Ponderación en frecuencia		Ponderación temporal		
Verificación de Calibración en Terreno		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
		<input type="checkbox"/>		

FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

Croquis

Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital

Google.map

Escala de la imagen Satelital

OK

1/20

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

Datum		WGS84		Huso		19	
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
F1	Frigorífico	S	-35.866573	R1	Punto medición R1	S	-35.867405
		W	-71.525665			W	-71.526018
		W	-71.525665	R2	Punto medición R2	S	-35.866934
						W	-71.525106

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	Punto sensible R1			
Calle	(Ver ficha georreferenciación)			
Número	(Ver ficha georreferenciación)			
Comuna	Linares			
Datum	WGS84	Huso	19	
Coordenada Sur	-35.867405	Coordenada Oeste	-71.526018	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Zona Rural			
N° de Certificado de Informaciones Previas*				
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV <input checked="" 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	1 de Junio, 2019			
Hora inicio medición	16:00 Hrs			
Hora término medición	17:00 Hrs			
Periodo de medición	<input type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo				
Temperatura [°C]	12	Humedad [%]	80%	Velocidad de viento [m/s] 3 m/s

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)		
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)		

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.

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	Punto sensible R1
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> Medición Externa (un punto)

	NPSeq	→	NPSmín	→	NPSmáx
	46,9	→	43,1	→	50,8
Punto 1	45,9	→	41,9	→	50,1
	46,9	→	43,5	→	48,6

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
Fecha:	06/04/2019	Hora:

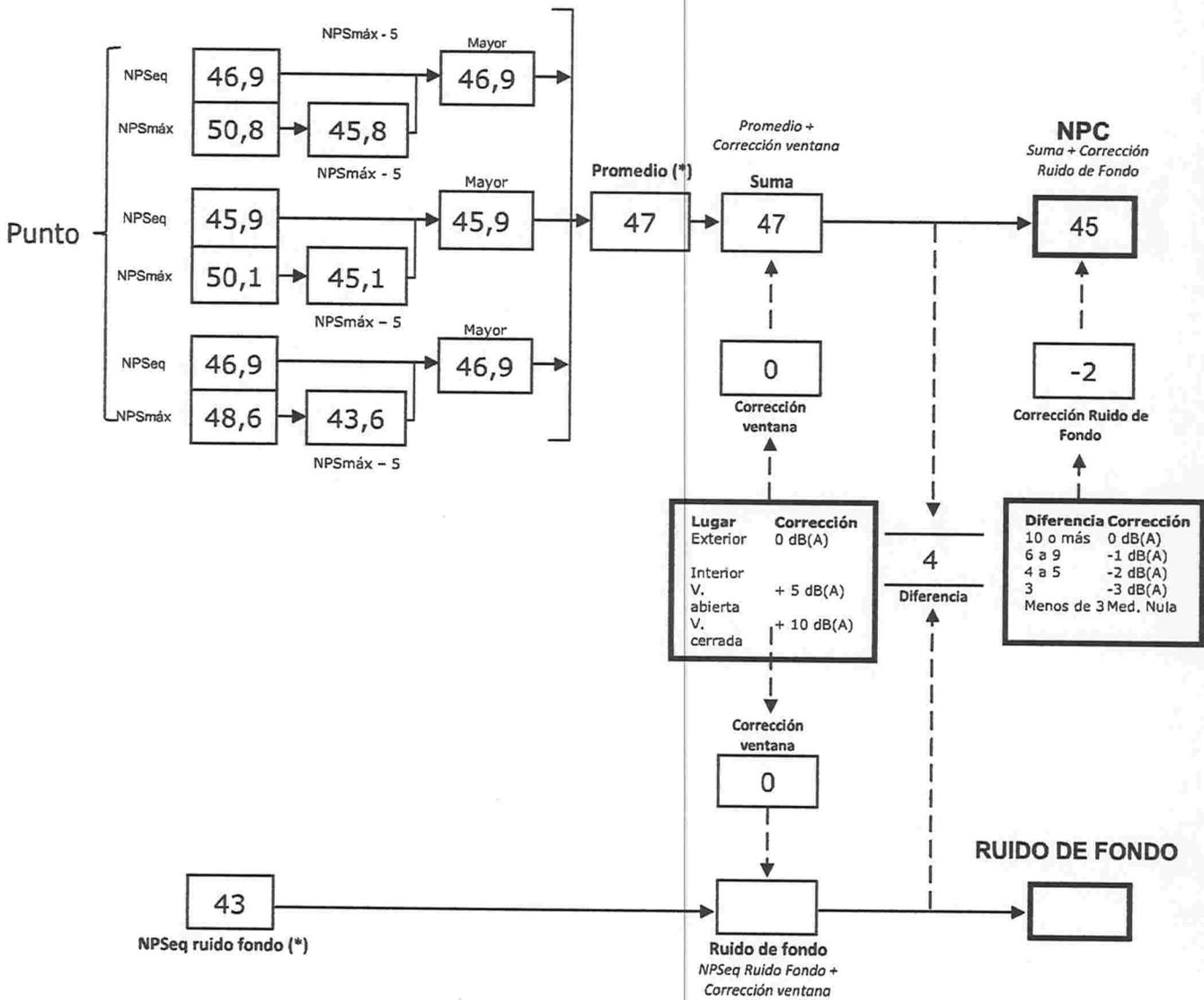
	5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
NPSeq:	42	43				

Observaciones:

El ruido de fondo se midió después que la planta detuviera su actividad; en las mismas condiciones en que se midió antes las fuentes de ruido

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

Información del Receptor	
Identificación del Receptor N°	Punto sensible R1
Indicar Condiciones	
Medición	<input type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta <input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613	
<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No



(*) Aproximar a números enteros

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	Punto sensible R2			
Calle	(Ver ficha georreferenciación)			
Número	(Ver ficha georreferenciación)			
Comuna	Linares			
Datum	WGS84	Huso	19	
Coordenada Sur	-35.866934	Coordenada Oeste	-71.525106	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Zona Rural			
N° de Certificado de Informaciones Previas*				
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV <input checked="" type="checkbox"/> Rural
<i>*Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)</i>				

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	1 de Junio, 2019			
Hora inicio medición	17:00 Hrs			
Hora término medición	18:30 Hrs			
Periodo de medición	<input type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h		<input 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				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta		<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada	
Identificación ruido de fondo				
Temperatura [°C]	12	Humedad [%]	80%	Velocidad de viento [m/s] 3 m/s

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)		
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)		

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.

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	Punto sensible R2
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
	53,0	47,7	58,0
Punto 1	53,9	47,6	56,4
	53,8	46,1	56,9

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
Fecha:	06/04/2019	Hora: <input style="width: 50px;" type="text"/>

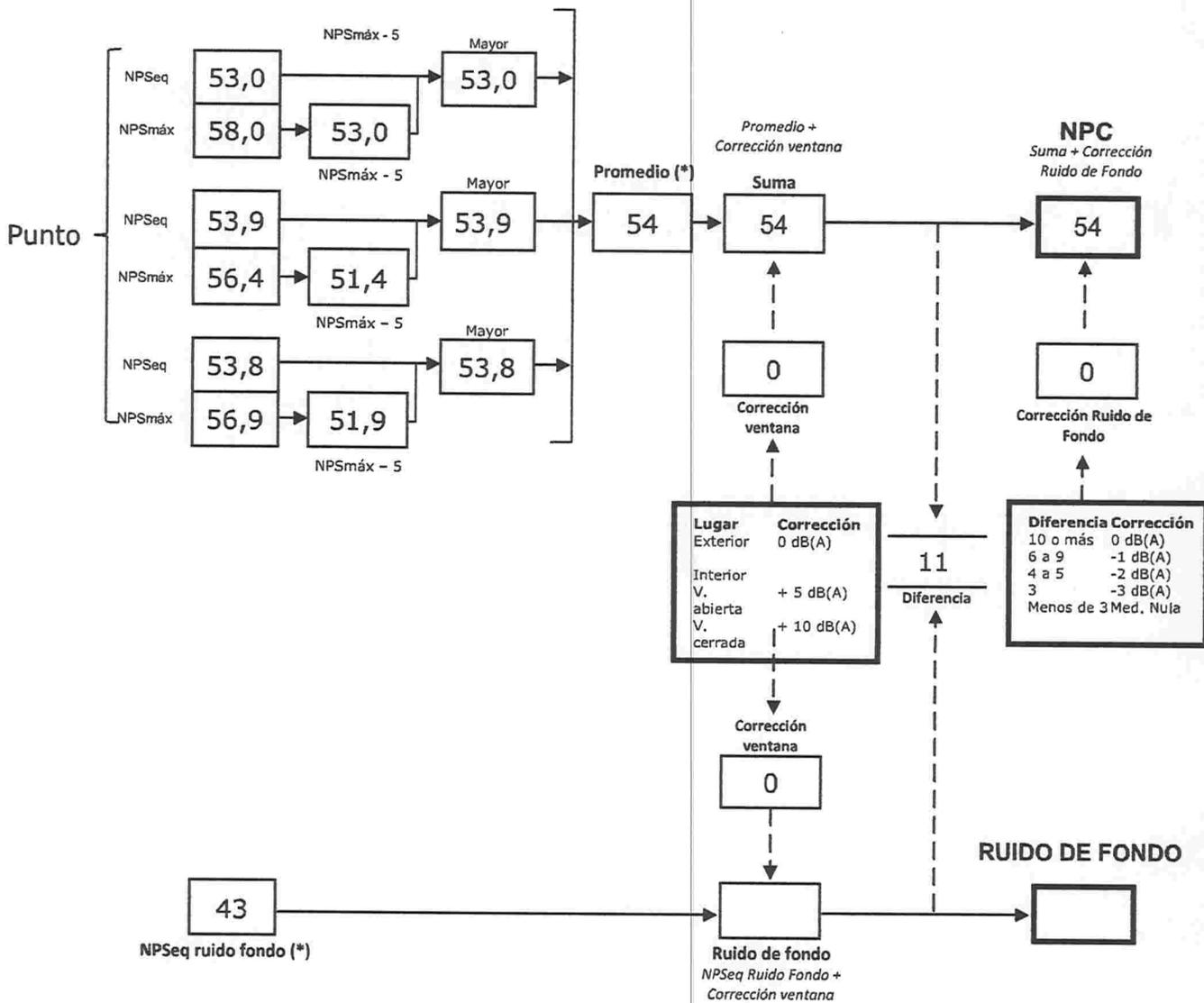
	5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
NPSeq:	42	43	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>			

Observaciones:

El ruido de fondo se midió después que la planta detuviera su actividad; en las mismas condiciones en que se midió antes las fuentes de ruido

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	Punto sensible R2	
Indicar Condiciones		
Medición	<input type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No



(*) Aproximar a números enteros

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)
R1	45	43	Zona Rural	Nocturno	50	No Supera
R2	54	43	Zona Rural	Nocturno	50	Supera

*

Observaciones:

- Las mediciones se efectuaron en buenas condiciones climáticas. exterior de las propiedades; presenta pocos ruidos ocasionales con tráfico de vehículos y transeúntes.

Durante la noche

L1 → No supera

D. David López

L2 → Supera

9. Solución de Mitigación

Se entrega una solución a nivel conceptual, los detalles de ingeniería va en un informe adicional.

Se propone la construcción de una barrera acústica de masa superficial no inferior a 20Kg/m^2 , con material absorbente hacia las fuentes de ruido para reducir reflexiones, un deflector inclinado en la parte superior. Construida con sellos para reducir al máximo la transmisión directa de sonido.

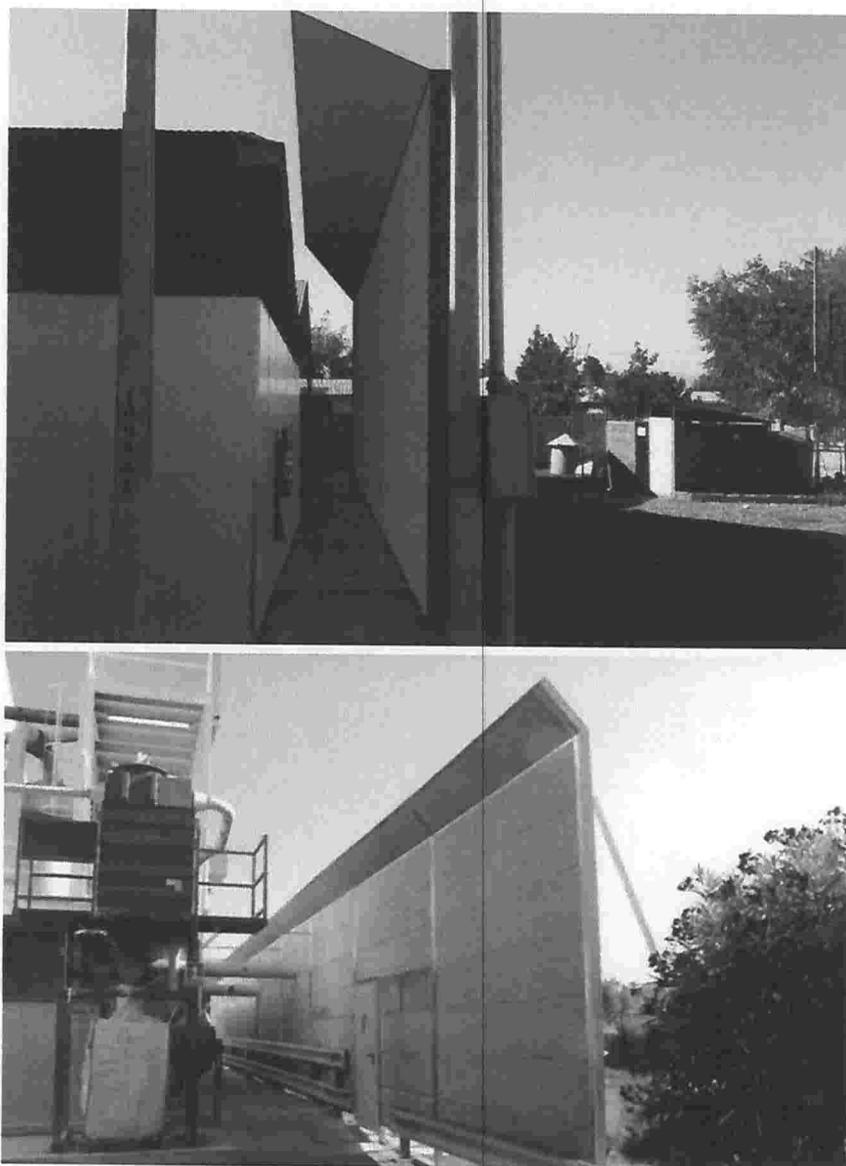


Foto 4. Ejemplo de solución propuesta

10. Conclusiones

El estudio de impacto acústico realizado para evaluar las emisiones del agente físico ruido proveniente desde una planta destinada a frigorífico, ubicada en Camino San Antonio Parcela N° 22 Lote 1-N, por ruta L-425, Linares, VII Región del Maule; con emisiones de ruido hacia puntos sensibles ubicados aledaños y en las inmediaciones de la planta; en conformidad a lo dispuesto en la norma **"ESTABLECE NORMA DE EMISIÓN DE RUIDOS GENERADOS POR FUENTES QUE INDICA"** DS 38/2011 MMA de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente ^[1] concluye lo siguiente:

Atendiendo a las mediciones realizadas, sobre la emisión de ruidos debidos al funcionamiento de la planta, establecida como la fuente de ruido principal en condiciones normales.

Esta mediciones indican que NO existe un exceso de emisión de ruido hacia el punto sensible 1 (lado sur en mapa de ubicación) con un NPC de 45 dBA y por lo tanto Si cumple con lo exigido por la normativa vigente.

En contraste, Si existe un exceso de emisión en el punto sensible 2 (lado este en mapa de ubicación) con un NPC de 54 dBA por parte de la planta y por lo tanto No cumple con lo exigido por la normativa vigente.

Resultado válido de acuerdo a los fundamentos, márgenes y condiciones utilizados en el desarrollo de este estudio.

11. Normas, Información Técnica y Teoría de Referencia

En el marco del presente estudio se han utilizado como referencia las siguientes normativas, directrices y cuerpos legales:

- 1 Proyectos nuevos ingresados al SEIA desde el 12/6/2012 en adelante, se rigen por el DS 38/11 MMA, Norma sobre Ruidos Molestos generados por Fuentes Fijas_ Ministerio del Medio Ambiente.
- 2 ISO 9613 "Attenuation of sound during propagation outdoors".
- 3 Manual de Medidas Acústicas y Control de Ruido, Cyril M. Harris, Tercera Edición, Volumen I, Capítulo 1, Capítulo 3.
- 4 Plano Topográfico.
- 5 Información de Especificación de Zona de la Dirección de Obras de la Municipalidad de Linares.
- 6 UNE-EN ISO 717-1: 1997: "Evaluación del Aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción". Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.

Mario Tapia Díaz

Ing en Prev de Riesgos y MA

Jaime Gaete Fuenzalida

Ingeniero Acústico UACH

Anexos

Anexo 1. Certificado de calibración sonómetro



LABCAL – ISP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20190034
Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL ÍTEM

FABRICANTE SONÓMETRO : QUEST
MODELO SONÓMETRO : SOUNDPRO SE/DL
NÚMERO SERIE SONÓMETRO : BHG010016
MARCA MICRÓFONO : QUEST
MODELO MICRÓFONO : QE 7052
NÚMERO SERIE MICRÓFONO : 26990

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : ALEXIS SUÁREZ PARRA
DIRECCIÓN : PASAJE SEGOVIA N° 22, VALLE NOBLE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN : 27/02/2019
FECHA CALIBRACIÓN : 28/02/2019
FECHA EMISIÓN INFORME : 01/03/2019

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.

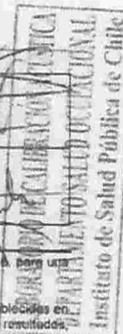
Este Informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile, que lo expide.

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile

Marathon 1090 – Ñuñoa – Santiago – Chile

Tel.: (56 – 2) 2575 55 61

www.ispch.cl



Código: SON20190034

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 el 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	POSITIVO
	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)		POSITIVO
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	STANDFORD	DS360	88431	18-JO-CA-6564	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	18LAC16920F01	TACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09040234	P00998	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09040234 09070450	H00242	ENAER

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile

Marathon 1000 - Nubeo - Santiago - Chile

Tel.: (56 - 2) 2575 55 61.

www.ispch.cl

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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)
113.96	1000	0	-0.18	NO	114.60	114.14	0.46	0.20	1.4	-1.4
113.96	1000	0	-0.18	SI	114.10	114.14	-0.04	0.20	1.4	-1.4

RUIDO INTRÍNSECO**Dispositivo de Entrada Eléctrica**

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	20.50	0.058	22.00
C	29.10	0.058	30.00
Z	34.60	0.058	35.00

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)
113.99	63	-0.8	0.13	113.60	112.82	0.78	0.22	2.5	-2.5
113.97	125	-0.2	0.06	114.00	113.47	0.53	0.22	2	-2
113.94	250	0	0	114.10	113.70	0.40	0.22	1.9	-1.9
113.93	500	0	-0.12	114.00	113.81	0.19	0.22	1.9	-1.9
113.96	1000	0	-0.18	113.90	-	-	-	-	-
113.94	2000	-0.2	0.07	113.60	113.43	0.17	0.22	2.6	-2.6
113.89	4000	-0.8	0.69	112.35	112.16	0.19	0.25	3.6	-3.6
114.00	8000	-3	2	106.10	108.76	-2.66	0.22	5.6	-5.6

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO DE SALUD OCUPACIONAL
Instituto 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.

Código: SON20190034

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)
133.10	8000	OVERLOAD	132.00	-	-	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
120.10	8000	119.00	119.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
115.10	8000	114.00	-	-	-	-	-
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
95.10	8000	94.00	94.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
55.10	8000	54.00	54.00	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	48.10	48.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
48.10	8000	47.10	47.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
47.10	8000	46.20	46.00	0.20	0.14	1.4	-1.4
46.10	8000	45.30	45.00	0.30	0.14	1.4	-1.4
45.10	8000	44.40	44.00	0.40	0.14	1.4	-1.4
44.10	8000	43.50	43.00	0.50	0.14	1.4	-1.4
43.10	8000	42.60	42.00	0.60	0.14	1.4	-1.4
42.10	8000	41.70	41.00	0.70	0.14	1.4	-1.4
41.10	8000	40.70	40.00	0.70	0.14	1.4	-1.4
40.10	8000	39.70	39.00	0.70	0.14	1.4	-1.4
39.10	8000	UNDER-RANGE	38.00	-	-	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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidas a 20 µPa.

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

Código: SON20190034

Página 6 de 7 páginas

LINEALIDAD SELECTOR MARGENES DE NIVEL

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Rango	Rango (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
114.00	1000	Ref	40 - 130	114.00	-	-	-	-	-
124.00	1000	R1	50 - 140	124.00	124.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
135.00	1000	R1	50 - 140	135.00	135.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
104.00	1000	R2	30 - 120	104.00	104.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
115.00	1000	R2	30 - 120	115.00	115.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
94.00	1000	R3	20 - 110	94.00	94.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
105.00	1000	R3	20 - 110	105.00	105.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
84.00	1000	R4	10 - 100	84.00	84.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
95.00	1000	R4	10 - 100	95.00	95.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
74.00	1000	R5	0 - 90	74.00	74.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
85.00	1000	R5	0 - 90	85.00	85.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
64.00	1000	R6	-10 - 80	64.10	64.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
75.00	1000	R6	-10 - 80	75.10	75.00	-0.10	0.14	1.4	-1.4
54.00	1000	R7	-20 - 70	54.20	54.00	0.20	0.14	1.4	-1.4
65.00	1000	R7	-20 - 70	65.10	65.00	-0.10	0.14	1.4	-1.4

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)
114.00	1000	NPS Fast	114.00	-	-	-	-	-
114.00	1000	NPS Slow	114.00	114.00	0.00	0.082	0.3	-0.3
114.00	1000	Leq	114.00	114.00	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)
114.00	1000	A	114.00	-	-	-	-	-
114.00	1000	C	113.90	114.00	-0.10	0.082	0.4	-0.4
114.00	1000	Z	114.00	114.00	0.00	0.082	0.4	-0.4
114.00	1000	Lineal	113.90	114.00	-0.10	0.082	0.4	-0.4

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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Código: SON20190034

Página 7 de 7 páginas

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)
126.00	4000.00	-	-	127.00	-	-	-	-	-
126.00	4000.00	200	0.125	125.90	126.02	-0.12	0.082	1.3	-1.3
126.00	4000.00	2	0.125	108.70	109.01	-0.31	0.082	1.3	-2.8
126.00	4000.00	0.25	0.125	99.40	100.01	-0.61	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)
126.00	4000.00	-	-	127.00	-	-	-	-	-
126.00	4000.00	200	1	119.40	119.58	-0.18	0.082	1.3	-1.3
126.00	4000.00	2	1	99.80	100.01	-0.21	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)
126.00	4000.00	-	127.00	-	-	-	-	-
126.00	4000.00	200	119.92	120.01	-0.09	0.082	1.3	-1.3
126.00	4000.00	2	100.02	100.01	0.01	0.082	1.3	-2.8
126.00	4000.00	0.25	90.59	90.98	-0.39	0.082	1.8	-5.3

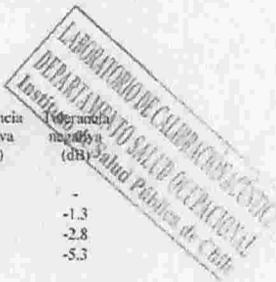
NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	L _{peak-Lc}	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
138.00	8000	-	-	134.80	-	-	-	-	-
135.00	500	-	-	134.80	-	-	-	-	-
138.00	8000	Uno	3.4	137.70	138.20	-0.50	0.082	3.4	-3.4
135.00	500	Semiciclo positivo	2.4	137.10	137.20	-0.10	0.082	2.4	-2.4
135.00	500	Semiciclo negativo	2.4	137.10	137.20	-0.10	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)
140	4000	Semiciclo positivo	145.90	-	-	-	-	-
140	4000	Semiciclo negativo	145.80	145.90	-0.10	0.14	1.8	-1.8

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.



Anexo 2. Certificado de calibración calibrador



LABCAL – ISP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: CAL20190027

Página 1 de 1 páginas (más anexos)

DATOS DEL ÍTEM

FABRICANTE CALIBRADOR : QUEST
 MODELO : QC-10
 NÚMERO DE SERIE : QIG010177

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : ALEXIS SUÁREZ PARRA
 DIRECCIÓN : PASAJE SEGOVIA N° 22, VALLE NOBLE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
 FECHA RECEPCIÓN : 27/02/2019
 FECHA CALIBRACIÓN : 28/02/2019
 FECHA EMISIÓN INFORME : 01/03/2019

Mauricio Sánchez Valenzuela
 Técnico de Calibración

Juan Carlos Valenzuela Illanes
 Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
 DEPARTAMENTO SAIED OCCUPACIONAL
 Instituto de Salud Pública de Chile

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 solo 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 que lo expide.



Anexo Código: CAL20190027
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	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	2016-3605	DTS
Multímetro Digital	KETHLEY	2015-P	2485	2016-3423	DTS
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO	FD A612-SA	9040332	D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	ALMEMO	FH A646-E1	09070450	D-K-15211-01-00	ENAER
Micrófono Patrón	BRUEL & KJAER	4192	3070119	CDK1707976	BRUEL&KJAER



Anexo Código: CAL.20190027
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)
114.00	1000.00	113.85	-0.15	0.40	-0.40	± 0.16

Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
114.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.10	± 0.0058

DISTORSIÓN

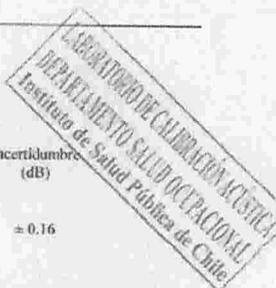
NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
114.00	1000.00	0.227	0.000	0.227	3.000	± 0.062

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)
114.00	1000.00	1000.00	998.90	-1.10	10.00	-10.00	± 0.50

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



Anexo 3. Certificado de Título



UNIVERSIDAD AUSTRAL de Chile

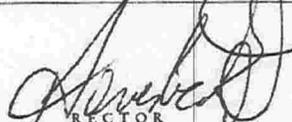
La Universidad Austral de Chile,
en conformidad con las
Leyes, Estatutos y Reglamentos vigentes,
confiere a Don
Jaime Fernando Gaete Fuenzalida
Con Distinción
el Título de Ingeniero Acústico

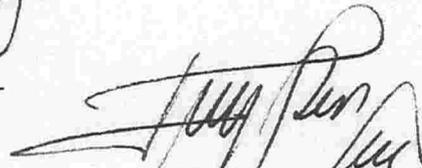
y por lo tanto le otorga y extiende el presente

DIPLOMA

en Valdivia y con fecha

5 de diciembre de 1990


RECTOR


DECANO