Estudio de Impacto Ambiental

Parque Eólico Viento Pacífico Verde

ANEXO 3.3: LÍNEA DE BASE DE RUIDO Y VIBRACIONES

Región del Maule

2026

TABLA DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 OBJETIVOS 2
2.1 OBJETIVO GENERAL 2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2
3 NORMATIVA Y GUÍAS DE REFERENCIA 2
3.1 RUIDO 2
3.1.1 Decreto Supremo N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente 2
3.1.2 Evaluación de efectos en la Fauna 3
3.1.2.1 Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa, diciembre de 2022 3
3.1.3 FTA - Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual 6
3.2 VIBRACIONES 9
4 PUNTOS DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN 10
5 MÁXIMOS PERMISIBLES 19
5.1 ZONIFICACIÓN SEGÚN EL DECRETO S. N°38/2011 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE 19
5.2 VIBRACIONES - FTA 20
6 ÁREA DE INFLUENCIA 20
6.1.1 Humanos 20
6.1.2 Fauna 22
7 METODOLOGÍA 24
7.1 MEDICIONES DE RUIDO 24
7.1.1 Según D.S. N°38/2011 del MMA (Puntos T, F y MC) 24
7.1.2 Mediciones según FTA, Leq (h) para estimación L_{DN} (Puntos T) 25
7.1.3 Monitoreos continuos (Puntos MC) 26
7.2 MEDICIONES DE VIBRACIONES 26
7.2.1 Mediciones según FTA (Puntos T, F y MC) 26
8 RESULTADOS 27
8.1 MEDICIONES DE RUIDO 27

8.1.1 Mediciones según lo indicado en el D.S. N°38/2011 del MMA (Puntos T y MC) 27
8.1.1.1 Período Diurno 27
8.1.1.2 Período Nocturno 29
8.1.2 Mediciones continuas (Puntos MC) 30
8.1.3 Medición Leq (h) (Puntos T) 38
8.1.4 Nivel de ruido existente según descriptor L_{DN} 39
8.1.5 Mediciones de ruido sector fauna 39
8.2 MEDICIÓN DE VIBRACIONES 41
8.3 MÁXIMOS PERMITIDOS 42
8.3.1 Según D. S. Nº38/2011 del MMA 42
8.3.1.1 Fase de construcción y cierre 42
8.3.1.2 Fase de operación 42
8.3.2 Según FTA - Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual 43
8.3.2.1 Fase de construcción y cierre 43
9 CONCLUSIONES 44
10 INSTRUMENTAL UTILIZADO 46
11 PROFESIONALES PARTICIPANTES 46
12 GLOSARIO 46
13 BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA 48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Descripción de tipos de zonas según el D.S. N°38/2011 del MMA 2
Tabla 3-2. Máximos permisibles NPC según el D.S. N°38/2011 del MMA 3
Tabla 3-3. Referencias para la determinación de umbrales para la evaluación de impacto por ruido sobre fauna terrestre – Anfibios 5
Tabla 3-4. Referencias para la determinación de umbrales para la evaluación de impacto por ruido sobre fauna terrestre – Reptiles 5
Tabla 3-5. Referencias para la determinación de umbrales para la evaluación de impacto por ruido sobre fauna terrestre - Avifauna 5

Tabla 3-6. Referencias para la determinación de umbrales para la evaluación de impacto por ruido sobre fauna terrestre - Mamíferos 6

Tabla 3-7. Categoría de uso de suelo y descriptor para criterio de impacto de ruido de tránsito vehicular 8

Tabla 3-8. Definición de tipos de impacto según FTA 8

Tabla 3-9. Criterio de molestia a personas de vibraciones transmitidas por el suelo 9

Tabla 3-10. Criterio de daño a estructuras para niveles generales de vibración. Extracto FTA 10

Tabla 4-1. Ubicación y descripción de puntos de evaluación del Proyecto 12

Tabla 4-2. Ubicación y descripción de puntos de medición asociados al sector con fauna sensible 13

Tabla 4-3. Ubicación y descripción de puntos de evaluación homologados del Proyecto 18

Tabla 5-1. Zonificación y niveles máximos permisibles de NPC, según el D.S. Nº38/2011 del MMA 19

Tabla 5-2. Niveles máximos de referencia según FTA 20

Tabla 8-1. Valores de ruido de fondo, en [dB(A)]-Lento y fuentes de ruido presentes en la medición - Período diurno 27

Tabla 8-2. Valores de ruido de fondo, en [dB(A)]-Lento y fuentes de ruido presentes en la medición - Período nocturno 29

Tabla 8-3. Fuentes de ruido principales presentes en las mediciones 34

Tabla 8-4. NPS vs Velocidades de viento. Punto MC1 34

Tabla 8-5. NPS vs Velocidades de viento. Punto MC2 35

Tabla 8-6. NPS vs Velocidades de viento. Punto MC3 35

Tabla 8-7. NPS vs Velocidades de viento. Punto MC4 36

Tabla 8-8. NPS vs Velocidades de viento. Punto MC5 37

Tabla 8-9. NPS vs Velocidades de viento. Punto MC6 37

Tabla 8-10. Resultados de Leq (h) medidos en período diurno 38

Tabla 8-11. Estimación Nivel de ruido existente según descriptor L_{DN} 39

Tabla 8-12. Resumen de niveles de ruido obtenidos por 1/3 de octava de frecuencia y niveles globales - Período diurno 39

Tabla 8-13. Resumen de niveles de ruido obtenidos por 1/3 de octava de frecuencia y niveles globales - Período nocturno 40

Tabla 8-14. Valores de velocidad de partículas y nivel de velocidad según período de medición ... 41

Tabla 8-15. Niveles máximos permisibles de NPC, según el D.S. Nº38/2011 del MMA 42

Tabla 8-16. Niveles máximos permisibles según el D.S. Nº38/2011 del MMA - Período diurno y nocturno 43

Tabla 8-17. Criterios de impacto según norma FTA.....43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1. Criterios de impacto de ruido 7

Figura 4-1. Ubicación de los puntos sector norte (Estancia La Flora) del Proyecto 11

Figura 4-2. Ubicación de los puntos sector sur (sector Páhuil) del Proyecto 12

Figura 4-3. Fotografías de los puntos de medición de ruido 13

Figura 4-4. Ubicación de los puntos sector línea de media tensión (LMT) del Proyecto 18

Figura 4-1: Área de influencia de ruido y vibraciones.....22

Figura 4-2: Área de influencia de ruido fauna 24

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 8-1. Niveles de ruido de fondo registrados en período diurno 28

Gráfico 8-2. Niveles de ruido de fondo registrados en período nocturno 30

Gráfico 8-3. NPSeq registrados Punto MC1.....31

Gráfico 8-4. NPSeq registrados Punto MC2.....31

Gráfico 8-5. NPSeq registrados Punto MC3.....32

Gráfico 8-6. NPSeq registrados Punto MC4.....32

Gráfico 8-7. NPSeq registrados Punto MC5.....33

Gráfico 8-8. NPSeq registrados Punto MC6.....33

Gráfico 8-9. Niveles de ruido Leq (h).....38

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice 3.3.1 Fichas de Medición de Receptores Humanos.

Apéndice 3.3.2 Fichas de Medición de Fauna.

Apéndice 3.3.3 Certificados de Calibración.

Apéndice 3.3.4 Archivos Digitales.

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento, elaborado por Gerard Ingeniería Acústica SpA., contiene el informe de línea de base de ruido y vibraciones del Proyecto Parque Eólico Viento Pacífico Verde, (en adelante el Proyecto), el cual se ubicará en las comunas de Constitución y Chanco, Provincias de Talca y Cauquenes, respectivamente, Región del Maule.

Las actividades involucradas en las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto podrían ser capaces de generar un aumento del nivel de ruido y vibraciones en sectores aledaños. Con relación a lo anterior, se identificaron sectores habitados determinándose once (11) puntos de medición asociados a asentamientos humanos, además de cinco (5) puntos representativos de fauna. Para esto se contempló la realización de una (1) campaña de medición, la cual se desarrolló entre el 12 y 28 de agosto de 2025. Las mediciones se realizaron considerando la metodología establecida en el Decreto Supremo N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (D.S. N°38/2011 del MMA).

Cabe mencionar que, debido a la imposibilidad de acceder al sector de conexión soterrada del Proyecto, donde se ejecutarán las obras de construcción de la línea de media tensión soterrada (LMTS) y los caminos de servicio que unirán el sector de generación norte (Estación La Flora) con el sector de generación sur (Pahuil), se procedió a homologar las mediciones realizadas en el punto MC3. A partir de esta homologación, se consideraron seis (6) nuevos receptores sensibles, con el fin de asegurar la representatividad de las condiciones basales de ruido y vibraciones en la totalidad del área a intervenir por el Proyecto.

Para la evaluación de la fase de operación del parque, se realizaron mediciones continuas de ruido, las cuales tuvieron una duración de 14 días, con registros cada 1 minuto, obteniéndose así un perfil diario durante un período de distintas velocidades de viento, lo cual se contrastó con la información de viento operacional (a la altura del buje) para 3 rangos de velocidad de viento (6-8, 8-10 y 10-12 [m/s]), información meteorológica proporcionada por el titular. Esto según lo indicado en la Guía para la aplicación del D.S. N°38/2011 del MMA, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA.

Por su parte, para los niveles de ruido generados por el flujo vehicular y las emisiones vibratorias generadas por el Proyecto, se realizaron mediciones según lo dispuesto en la normativa de la U.*S.* Federal Transit Administration (FTA) Report, Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual, la cual establece límites de niveles según la clasificación de cada receptor.

Con las mediciones realizadas se obtuvo un registro basal de los niveles de ruido de fondo y vibraciones en los diferentes puntos distribuidos en las cercanías del Proyecto.

Finalmente, el documento se basa en lo indicado en la Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), de 2019.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Obtener los niveles de ruido de fondo y vibraciones en los sectores cercanos que podrían ser afectados por las actividades de construcción, operación y cierre del Proyecto.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los receptores sensibles a las futuras emisiones de ruido y vibraciones producidas por el Proyecto en los sectores más cercanos a las obras y actividades de este.
- Efectuar mediciones de nivel basal de ruido y vibraciones, en los receptores sensibles identificados.
- Determinar los máximos niveles de ruido y vibraciones permitidos según la normativa nacional y de referencia.

3 NORMATIVA Y GUÍAS DE REFERENCIA

3.1 RUIDO

3.1.1 Decreto Supremo N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente

El objetivo de esta normativa es proteger la salud de la comunidad mediante el establecimiento de niveles máximos de inmisión de ruido generados por las fuentes emisoras de ruido definidas en su artículo 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 3-1. Descripción de tipos de zonas según el D.S. N°38/2011 del 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.

Fuente: D.S. N°38/2011 del MMA, artículo 6°, punto 28 a 32.

Los Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) que se obtengan no podrán exceder los valores de la siguiente tabla:

Tabla 3-2. Máximos permisibles NPC según el D.S. N°38/2011 del MMA

Tipo de Zona	NPC Máximo Permitido [dB(A)]	
	Período Diurno 7:00 a 21:00 horas	Período 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	

Fuente: D.S. N°38/2011 del MMA, artículo 7°, 8°, 9° y 10°.

El criterio para zona rural se aplicará en período diurno y nocturno de manera independiente.

3.1.2 Evaluación de efectos en la Fauna

3.1.2.1 Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa, diciembre de 2022

Este documento técnico “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa”, publicada en abril de 2022 y actualizada en diciembre de 2022, indica que según lo establecido en la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300 se debe realizar un estudio de impacto ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, considerando la significancia de efectos adversos del impacto por ruido sobre fauna nativa.

De acuerdo con lo señalado en la letra e) del artículo 6° del Reglamento del SEIA (D.S.N°40/2012 del Ministerio el Medio Ambiente), para considerar un efecto adverso significativo particularmente para impactos asociados a ruido se deberá tener en cuenta *“la diferencia entre los niveles de ruido estimados con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación”*.

En este contexto se entenderá por objeto de protección al hábitat de relevancia de fauna para la nidificación, reproducción o alimentación, los cuales deben encontrarse dentro del área de influencia (AI) del Proyecto. El área de influencia se debe definir considerando el escenario con mayor exposición a ruido. Además, se deberá determinar un área representativa para el objeto de protección (hábitat de relevancia) sobre el AI según lo señalado en la Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres (SEA, 2024) debido a que es un componente dinámico por su desplazamiento en el entorno.

Para la predicción de impactos se deberán utilizar los modelos de predicción señalados en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA, (SEA, 2019), según corresponda a las fuentes de ruido que contemple el Proyecto o actividad para cada una de sus fases.

Para evaluar el impacto se deberán comparar los niveles de ruido estimados con umbrales de afectación para cada especie, los cuales se determinan según la especie evaluada, la fuente de ruido (continua, impulsiva o intermitente) y el efecto adverso asociado (fisiológicos y conductuales). Además, se deberán determinar y representar cartográficamente "áreas de afectación", que corresponden a áreas geográficas en torno al Proyecto donde se superan los umbrales asociados a efectos fisiológicos y a efectos conductuales, definidos para cada especie los cuales se deben contrastar con el área donde se ubican los receptores.

Una vez que se identifique que existe una diferencia entre los niveles de ruido con Proyecto y los niveles de ruido de fondo característico y representativo del hábitat de relevancia, se deberá tener presente que:

- Cuando los receptores presenten un nivel de exposición a ruido superior a los umbrales de afectación para efectos fisiológicos, ya sea como especie o grupo taxonómico según la información disponible, se considerará que el impacto ocasionado es significativo.
- Cuando los receptores presenten un nivel de exposición a ruido que supere los umbrales de referencia asociados a efectos conductuales, deberá evaluarse la significancia del impacto sobre las especies evaluadas en función de lo señalado en el artículo 6° del Reglamento del SEIA:
  - Afectación de la permanencia del recurso, en este caso, fauna nativa.
  - Alteración de la capacidad de regeneración o renovación del recurso.
  - Alteración de las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas, con especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos.

Bastará que al menos una de las afectaciones señaladas se produzca, para considerar que el impacto ocasionado es significativo.

El documento técnico también indica que *"en caso de ausencia o falta de información para la definición de umbrales de afectación, la evaluación deberá realizarse bajo un criterio preventivo, estableciendo aquellas acciones y condiciones que permiten evitar la ocurrencia de impacto".*

A continuación, se presenta el listado con umbrales de referencias para evaluación de impactos que indica el documento técnico en la sección 5 (máximos permisibles) de la presente línea de base.

Tabla 3-3. Referencias para la determinación de umbrales para la evaluación de impacto por ruido sobre fauna terrestre – Anfibios

Anfibios				
Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Cambio de frecuencia en las vocalizaciones	Conductual	Continua (ruido ambiental)	62 dB(C) Promedio	Shieh, et al., 2012
Reducción en duración de cantos en anuros machos	Conductual	Continua-+ intermitente (transporte)	72 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016.

Fuente: Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa, SEA, diciembre 2022.

Tabla 3-4. Referencias para la determinación de umbrales para la evaluación de impacto por ruido sobre fauna terrestre – Reptiles

Reptiles				
Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Dificultad para localización	Conductual	Continua-intermitente (transporte)	75 dB(C) promedio	Shannon et al., 2016.

Fuente: Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa, SEA, diciembre 2022.

Tabla 3-5. Referencias para la determinación de umbrales para la evaluación de impacto por ruido sobre fauna terrestre - Avifauna

Avifauna				
Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Cambio de frecuencia en vocalizaciones	Conductual	Continua (ruido ambiental)	60 dB(A) Promedio	Dooling et al., 2007
Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Continua (ruido ambiental)	58 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016.
		Intermitente (ruido de construcción, transporte)	68 dB(A) promedio	
Efectos sobre la fisiología y desarrollo	Fisiológico	Continua-intermitente (transporte)	60 dB(A) máximo	
Aumento del estado de alerta y vigilancia	Conductual	Impulsiva (militar o tronaduras)	80 dB(A) máximo 63 dB(A) promedio	
Daño auditivo directo	Fisiológico	Impulso único (tronaduras)	140 dB(A) máximo	Dooling et al.,

Avifauna				
Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Desplazamiento temporal del umbral auditivo		Impulsos múltiples (construcción, martillo neumático por ej.) y ruido de transporte	93 dB(A) máximo	2007

Fuente: Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa, SEA, diciembre 2022.

Tabla 3-6. Referencias para la determinación de umbrales para la evaluación de impacto por ruido sobre fauna terrestre - Mamíferos

Mamíferos				
Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Interrupción en la búsqueda del alimento en murciélagos	Conductual	Continua-intermitente (transporte)	80 dB(A) Promedio	Shannon et al., 2016
Reducción de eficiencia reproductiva	Conductual	Continua-Intermitente (construcción, industrial)	68 dB(A) Promedio	
Incremento de ritmo cardiaco y alteración de dinámicas de descanso y movilidad en ungulados	Fisiológico - Conductual	Impulsiva (militar)	85 dB(Z) promedio	

Fuente: Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa, SEA, diciembre 2022.

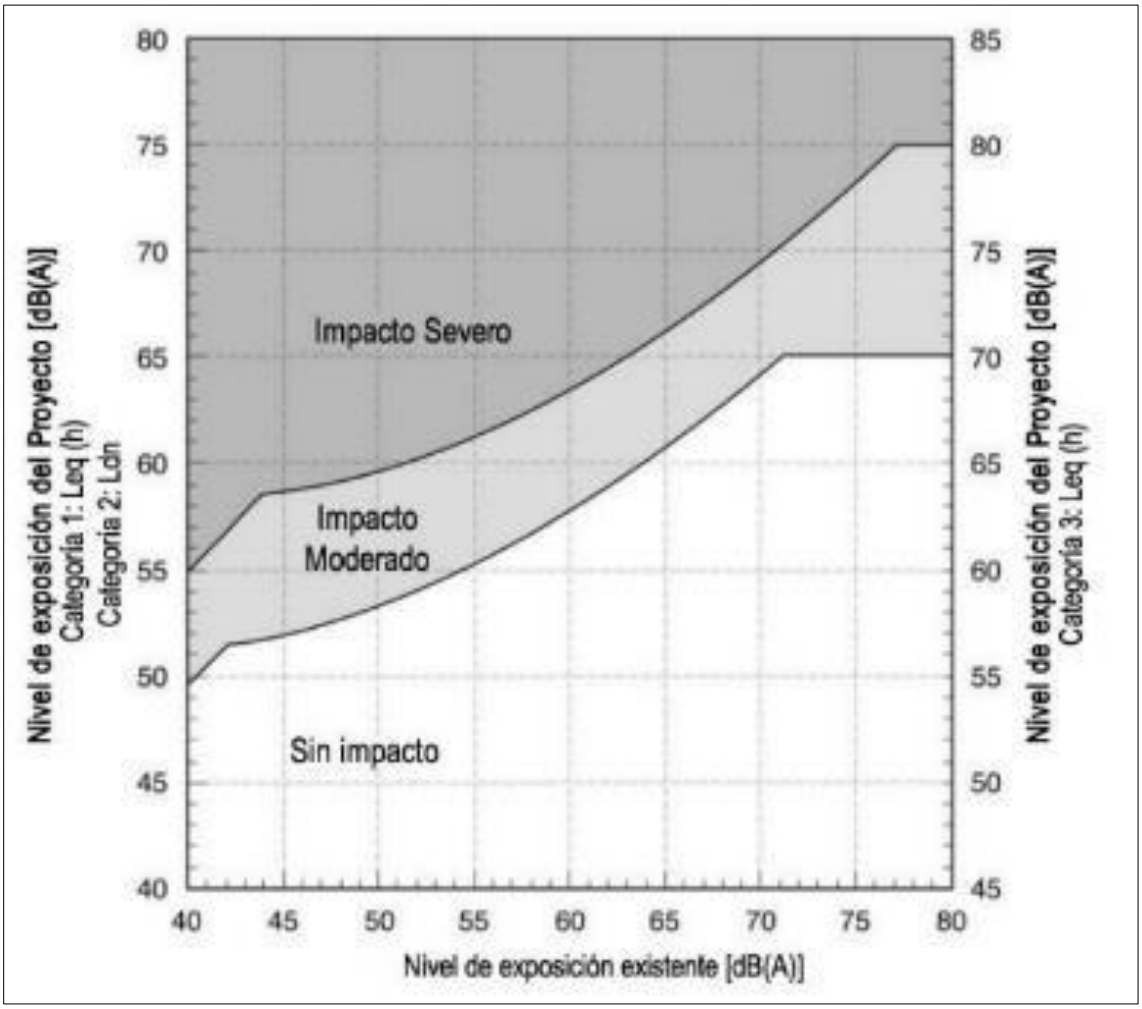
3.1.3 FTA - Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual[1]

La Administración Federal de Tránsito (FTA) de los Estados Unidos, establece las regulaciones y políticas para el cuidado del medioambiente, de los posibles impactos que pudiesen causar los sistemas de transporte. Entre dichas regulaciones se encuentran los niveles máximos de ruido para distintos medios de transportes, tales como ferrocarriles, buses y automóviles.

[1] Evaluación de ruido y vibración en tránsito.

En la siguiente figura se muestra el criterio de impacto de ruido (*Noise Impact Criteria*) establecido por la FTA, para las categorías de usos de suelo y para dos tipos de impactos de proyectos de transportes (moderado y severo), considerando el nivel de ruido existente en las viviendas evaluadas y el umbral de ruido para el Proyecto.

Figura 3-1. Criterios de impacto de ruido



Fuente: FTA.

Los criterios de impacto de ruido se basan en la comparación de los niveles de ruido exterior existentes y los niveles de ruido exterior futuros del Proyecto propuesto, éstos incorporan criterios absolutos, que consideran el aporte de la actividad generada solo por la operación del Proyecto.

La categoría del receptor y/o edificación evaluada se definen según el uso de suelo, como se detalla a continuación

Tabla 3-7. Categoría de uso de suelo y descriptor para criterio de impacto de ruido de tránsito vehicular

Categoría según uso de suelo	Unidad de medida [dB(A)]	Descripción
1	L_{eq} [h]	Sectores donde bajos niveles de ruido sean indispensables para las actividades a desarrollar (teatros, salas de concierto, estudios de grabación, entre otros).
2	L_{DN}	Sectores con construcciones que la gente utiliza normalmente para dormir (viviendas, hospitales y hoteles).
3	L_{eq} [h]*	Suelo institucional con uso principalmente diurno. Esta categoría incluye colegios, librerías, teatros e iglesias, en donde es importante evitar interferencias con las actividades como el habla, meditación y concentración en la lectura de material. Lugares para meditación o asociados a estudio con cementerios, monumentos, museos, sector de camping y recreacionales, pueden también ser considerados para estar en esta categoría. Sitios históricos y parques pueden también ser considerados.
*Leq la hora más ruidosa relacionada a actividades de tránsito durante horas sensibles al ruido		

Fuente: Federal Transit Administration.

En la clasificación anterior se aprecia que cada categoría es evaluada con un descriptor distinto, lo cual se debe a que las categorías 1 y 3 presentan un funcionamiento temporal acotado, poniendo énfasis al mayor nivel de presión sonora obtenido por hora durante este período (en Leq(h)). En cambio, para la categoría 2, relacionada al uso habitacional, se evalúa con relación al nivel día-noche (L_{DN}), ya que este descriptor es tomado en consideración para zonas donde el período nocturno en un factor sensible.

Respecto a la clasificación de impacto, la normativa establece que el impacto severo amerita la implementación inmediata de alguna medida de control de ruido, mientras que el impacto moderado corresponde a una advertencia por la cual se señala que los niveles están próximos al límite del impacto severo. La siguiente tabla describe la clasificación de impacto dada por el estándar de la FTA.

Tabla 3-8. Definición de tipos de impacto según FTA

Clasificación del impacto	Definición
No existe impacto	La introducción del ruido del Proyecto conlleva un incremento insignificante en el número de personas altamente molestas.
Impacto moderado	El cambio en el nivel de ruido acumulado es notorio para la mayoría de las personas, pero no lo suficientemente alto para producir una reacción adversa por parte de la comunidad.
Impacto severo	Un porcentaje significativo de personas estaría altamente molesto por el ruido introducido por el Proyecto.

Fuente: Federal Transit Administration. FTA Report No. 0123. September 2018.

Como consideración para el muestreo en terreno, el micrófono se ubicará a no menos de 6 [ft] (1,83 [m]) de distancia de estructuras reflectantes, en una orientación relativa al Proyecto evaluado y a las

fuentes de ruido existentes, tomando en consideración el lugar menos ruidoso de la propiedad, teniendo así una condición desfavorable en cuanto a evaluación.

3.2 VIBRACIONES

Para el caso de las vibraciones, esta norma identifica dos (2) tipos de impacto por vibraciones, el primero hace referencia al criterio de molestia a personas, mientras que el segundo al criterio de daño a estructuras.

El criterio de molestia está relacionado con los niveles de vibración transmitidos por suelo cuya influencia y percepción puedan generar "molestia" en los humanos influenciados. Los indicadores de evaluación se basan en la velocidad de vibración RMS, la cual ha mostrado una mejor correlación respecto a la sensibilidad de la vibración en el cuerpo humano. Los niveles de velocidad de vibración (L_v) son expresados en unidades de decibeles [dB] referenciados a 1 [µin/s] o con una V antepuesta a dB [VdB]. En general, el umbral de perceptibilidad humana es 65 [VdB]. El criterio de molestia a su vez se subdivide en un criterio General y un Análisis detallado. El criterio general de FTA, considera la cantidad de eventos vibratorios diarios y los clasifica en eventos frecuentes, ocasionales e infrecuentes.

- Se define Eventos frecuentes, cuando ocurren más de 70 eventos por día.
- Se define Eventos ocasionales, cuando ocurren entre 30 y 70 eventos por día.
- Se define Eventos infrecuentes, cuando ocurren menos de 30 eventos por día.

Los indicadores de evaluación para el criterio de molestia General se presentan en la siguiente tabla y se establecen diferentes límites según tipos de usos de suelo, los cuales se clasifican en: altamente sensibles, residencial e institucional.

Tabla 3-9. Criterio de molestia a personas de vibraciones transmitidas por el suelo

Categoría uso de suelo	Nivel de impacto de vibraciones ([VdB] - ref 1 [µin/s])		
	Eventos frecuentes	Eventos ocasionales	Eventos infrecuentes
Categoría 1: Edificios donde son esenciales bajos ambientes de vibración para operaciones internas (instrumental hospitalario, laboratorios de investigación, etc.)	65	65	65
Categoría 2: Residencias o edificaciones donde normalmente duerme gente.	72	75	80
Categoría 3: Usos de suelo institucionales prioritariamente diurno (escuelas, Iglesias, etc.)	75	78	83

Fuente: Federal Transit Administration. FTA Report No. 0123. September 2018.

Finalmente, la normativa no explicita límites admisibles para garantizar la no generación de daños sobre edificaciones como consecuencia de operaciones de transporte. No obstante, lo anterior sí establece un criterio de evaluación para actividades de construcción asociadas a proyectos de

infraestructura de transporte. Los valores máximos permitidos se indican en sistema norteamericano ([in/s]) utilizando el descriptor PPV (*peak particle velocity*) el cual se traduce como *velocidad pico de partícula* y corresponden a los enunciados en la siguiente tabla:

Tabla 3-10. Criterio de daño a estructuras para niveles generales de vibración. Extracto FTA

Categoría de edificación	PPV [in/s]	Lv aproximado [VdB][a]
I. Concreto reforzado con madera o acero (sin enlucido)	0,5	102
II. Diseño de ingeniería de hormigón y mampostería	0,3	98
III. Madera y mampostería sin diseño de ingeniería	0,2	94
IV. Edificio muy susceptible al daño por vibraciones	0,12	90
[a] Velocidad RMS en decibeles [VdB] referencia 1 [µin/s.]		

Fuente: Federal Transit Administration.

4 PUNTOS DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

A continuación, se entrega la ubicación y descripción de los puntos de evaluación. Dicha selección de puntos se llevó a cabo según los siguientes criterios especificados en la Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), 2019, numeral 4.1.

- Representar la ubicación más expuesta de un receptor o un conjunto de ellos a las emisiones de ruido y vibraciones.
- El conjunto de puntos de medición debe, necesariamente, incluir un número suficiente de puntos para representar la totalidad de receptores potencialmente afectados, bajo las circunstancias más desfavorables.
- Considerar que el ciclo temporal más vulnerable a las emisiones de niveles de ruido y vibraciones debe ser coincidente con los períodos más sensibles de los receptores que representa.

En función de lo anterior, se identificaron los puntos más próximos, que representan la ubicación más expuesta a las emisiones.

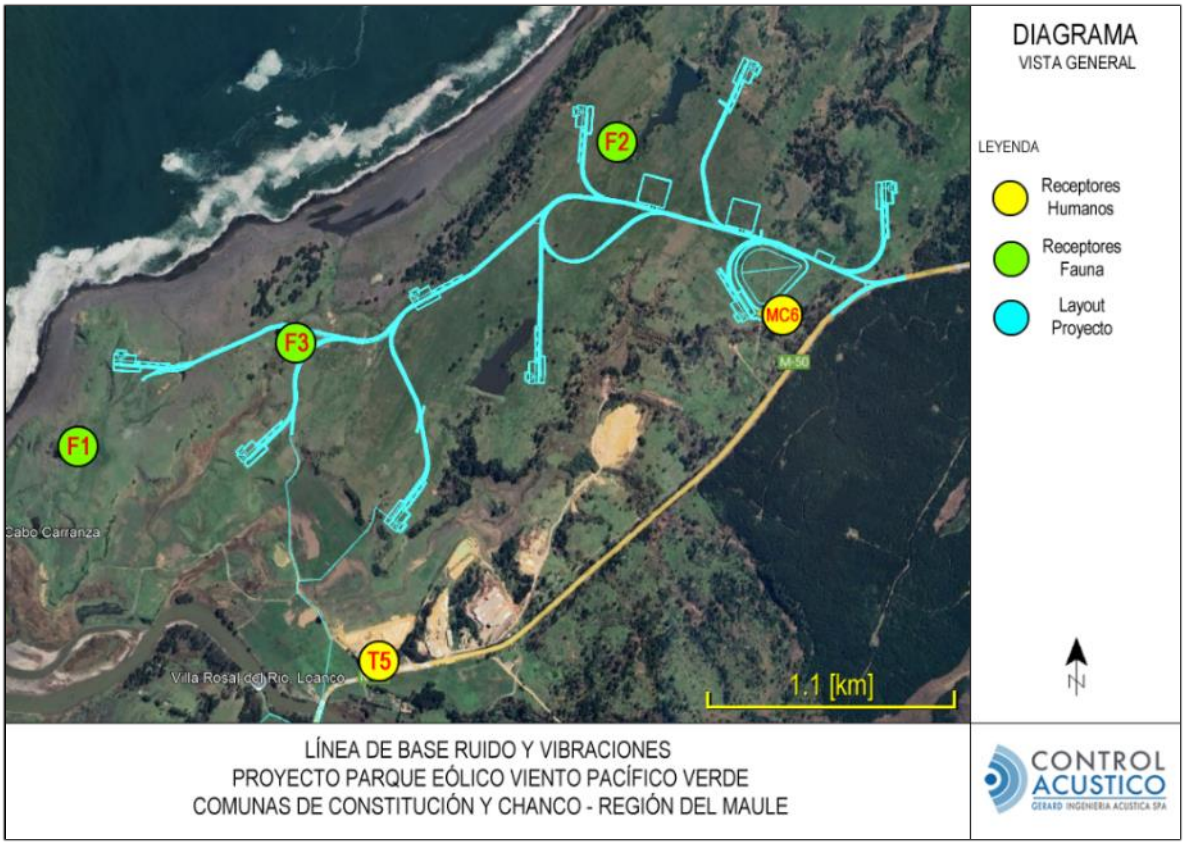
Cabe mencionar que se realizaron 4 tipos de mediciones de ruido, las cuales se especifican a continuación:

- La primera corresponde a mediciones puntuales según los criterios descritos en el D.S. N°38/2011 del MMA, con el fin de poder establecer los máximos permitidos según dicha normativa para la fase de construcción del Proyecto, lo cual se efectuó en todos los receptores (puntos T y MC) y en ambos períodos.
- La segunda medición corresponde a registros de una hora (período diurno), para así poder determinar los máximos permitidos según la FTA para la evaluación de tránsito, lo cual se efectuó en los puntos T1 al T5.

- Para obtener los máximos permitidos según el D.S. N°38/2011 del MMA para la operación del parque eólico, se realizaron mediciones continuas (duración de 14 días, con registros cada 1 minuto) en los puntos MC1 al MC6.
- Finalmente, para los puntos de fauna se realizaron mediciones en sectores de posible interés de alguna especie nativa, para lo cual se realizaron mediciones en los períodos diurno y nocturno. Estos puntos se denominan con la letra "F".

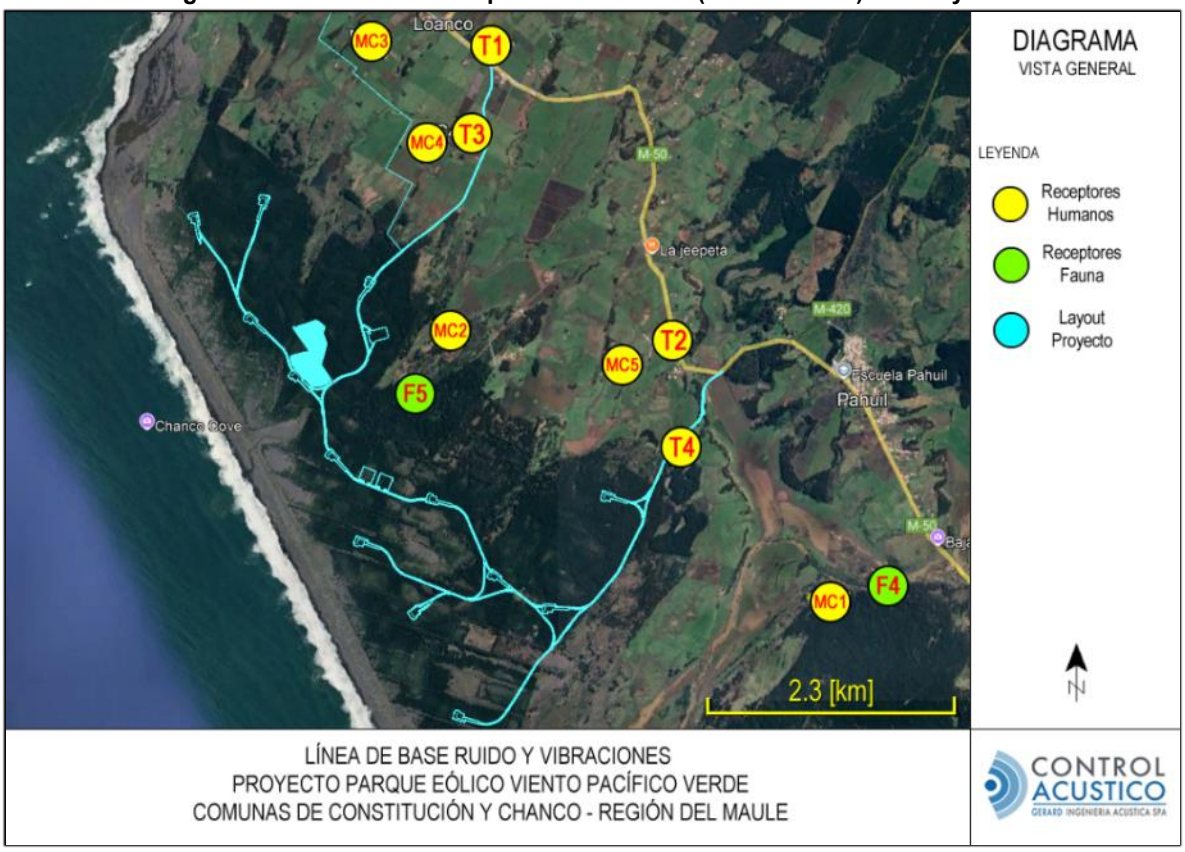
La Figura 4-1., Figura 4-2. y Tabla 4-1., presentan específicamente la descripción de los puntos de evaluación respecto a receptores humanos, mientras que Tabla 4-2. indica el punto de medición asociado a sectores de fauna.

Figura 4-1. Ubicación de los puntos sector norte (Estancia La Flora) del Proyecto



Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Figura 4-2. Ubicación de los puntos sector sur (sector Páhuil) del Proyecto



Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Tabla 4-1. Ubicación y descripción de puntos de evaluación del Proyecto

Receptor	Descripción	Altura receptor(*) [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18 Sur	
				Este (m)	Norte (m)
T1	Vivienda de 1 piso s/n ubicada en Ruta M-50 km 61.	1,5	Habitacional	716.960	6.058.619
T2	Vivienda de 1 piso s/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 58.	1,5	Habitacional	718.540	6.056.107
T3	Vivienda de 1 piso s/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 61.	1,5	Habitacional	716.869	6.057.900
T4	Vivienda de 1 piso s/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 58, Cercano a bosque nativo.	1,5	Habitacional	718.473	6.055.356
T5	Minera Foro Carranza s/n ubicada en Ruta M-50 km65	1,5	Industrial	717.447	6.061.538
MC1	Vivienda de 1 piso s/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 54.	1,5	Habitacional	719.558	6.054.106
MC2	Vivienda de 1 piso s/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 59.	1,5	Habitacional	716.715	6.056.250
MC3	Vivienda de 1 piso s/n ubicada en camino interior a Ruta M-446.	1,5	Habitacional	716.122	6.058.607

Receptor	Descripción	Altura receptor(*) [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18 Sur	
				Este (m)	Norte (m)
MC4	Vivienda de 1 piso s/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 61.	1,5	Habitacional	716.857	6.057.930
MC5	Vivienda de 1 piso s/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 58.	1,5	Habitacional	718.101	6.055.940
MC6	Vivienda de 1 piso s/n ubicada en Ruta M-50 km 67.	1,5	Habitacional	718.995	6.062.865
(*) Se refiere a la altura a la que se encuentran los receptores dentro de una edificación.					

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Tabla 4-2. Ubicación y descripción de puntos de medición asociados al sector con fauna sensible

Punto	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
F1	Punto representativo de fauna ubicado en camino interior a Ruta M-50 km 65.	716.391	6.062.446
F2	Punto representativo de fauna ubicado en camino interior a Ruta M-50 km 67.	718.463	6.063.496
F3	Punto representativo de fauna ubicado en camino interior a Ruta M-50 km 65.	717.220	6.062.772
F4	Punto representativo de fauna ubicado en camino interior a Ruta M-50 km 54.	720.112	6.054.185
F5	Punto representativo de fauna ubicado en camino interior a Ruta M-50 km 59.	716.316	6.055.826

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

A continuación, se presentan fotografías de los puntos de evaluación obtenidas en la campaña de línea de base.

Figura 4-3. Fotografías de los puntos de medición de ruido



Punto T1



Punto T2



Punto T3



Punto T4



Punto T5



Punto MC1

	
Punto MC2	**Punto MC3**
	
Punto MC4	**Punto MC5**



Punto MC6



Punto F1



Punto F2



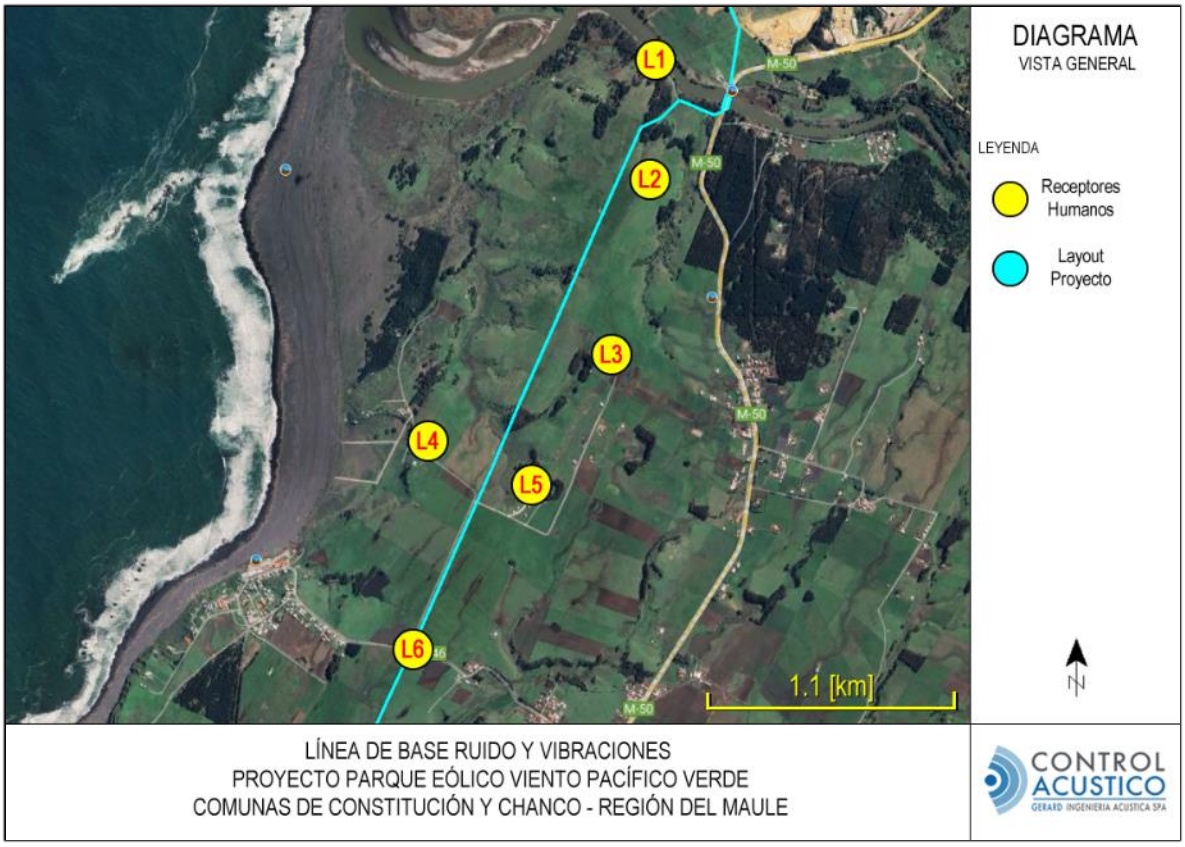
Punto F3

	
Punto F4	**Punto F5**

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Por otro lado, debido a la imposibilidad de acceder a las viviendas cercabas al sector de conexión soterrada del Proyecto, donde se ejecutarán las obras de construcción de la línea de media tensión soterrada (LMTS) y los caminos de servicio que unirán el sector de generación norte (Estación La Flora) con el sector de generación sur (Pahuil), es que a continuación, se presentan las coordenadas de los puntos que serán considerados en la evaluación de dichas obras, que corresponden a los puntos “L”.

Figura 4-4. Ubicación de los puntos sector línea de media tensión (LMT) del Proyecto



Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Tabla 4-3. Ubicación y descripción de puntos de evaluación homologados del Proyecto

Receptor	Descripción	Altura receptor(*) [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18 Sur	
				Este (m)	Norte (m)
L1	Vivienda de 1 piso, ubicada en la ribera sur del Río Pinotalca, en la Villa Rosal del Río.	1,5	Habitacional	717026	6061512
L2	Vivienda de 1 piso, ubicada al costado de la Ruta M-50, cercano al Río Pinotalca.	1,5	Habitacional	716930	6061098
L3	Vivienda de 1 piso, ubicada al costado de la Ruta M-50.	1,5	Habitacional	716801	6060367
L4	Vivienda de 1 piso, ubicada al costado de la Ruta M-50, cercano a la costanera, en el sector Los Santos del Mar	1,5	Habitacional	716071	6060065
L5	Cabañas Lomas del Cacique de 1 piso, ubicada en camino interior.	1,5	Turismo	716427	6059850
L6	Vivienda de 1 piso, ubicada en Ruta M-446, sector de Loanco	1,5	Habitacional	716018	6059235
(*) Se refiere a la altura a la que se encuentran los receptores dentro de una edificación.					

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Con el fin de poder establecer los máximos permitidos de los puntos indicados (punto L1 a L6), es que serán homologados a los resultados obtenidos en el punto MC3, ya que poseen características acústicas similares, ya que corresponden a edificaciones al interior de caminos principales, influenciados principalmente por aves y efecto del viento.

5 MÁXIMOS PERMISIBLES

5.1 ZONIFICACIÓN SEGÚN EL DECRETO S. N°38/2011 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

El D.S. N°38/2011 del MMA establece los Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC), de acuerdo con los usos de suelo permitidos en la ubicación del receptor.

- Todos los puntos seleccionados en este Proyecto se encuentran ubicados fuera de los límites urbanos, según los Planos Reguladores Comunales (PRC) de Constitución y Chanco, siendo estos homologables a Zona Rural según el D.S. N°38/2011 del MMA.

En la Tabla 5-1. se presenta un resumen de la homologación correspondiente a los puntos de evaluación.

Tabla 5-1. Zonificación y niveles máximos permisibles de NPC, según el D.S. Nº38/2011 del MMA

Punto	Zonificación según D.S. Nº38/11 del MMA	Período diurno	Período nocturno
		NPC Máximo Permitido [dB(A)]	NPC Máximo Permitido [dB(A)]
MC1, MC2, MC3, MC4, MC5, MC6, T1, T2, T3, T4, T5, L1, L2, L3, L4, L5 y L6	Rural	Menor nivel entre el Nivel de Ruido de Fondo + 10 [dB], y el NPC máximo permitido para Zona III	

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

En la tabla anterior se aprecia que para ambos períodos de evaluación los niveles máximos permitidos en todos los puntos se establecerán en función del menor valor entre el nivel de ruido de fondo + 10 [dB] y el valor máximo permitido para Zona III. Estos valores se aplican a las fuentes emisoras de ruido definidas en el artículo 6°, punto 13 del D.S. Nº38/11 del MMA.

Es importante mencionar que para el caso específico de la operación del proyecto eólico la fase de operación queda restringida a una condición meteorológica especial en donde es necesaria una velocidad mínima de viento para su funcionamiento. Con base a lo anterior, y considerando la definición de ruido de fondo establecida en el D.S. N°38/2011 del MMA, el cual define como *"el ruido que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de esta"*; las mediciones registros obtenidos en el período diurno y nocturno para rangos de velocidades de:

a) **Rango 1:** 6 a 8 [m/s].
b) **Rango 2:** 8 a 10 [m/s].
c) **Rango 3:** 10 a 12 [m/s].

5.2 VIBRACIONES - FTA

A continuación, se proporcionan los niveles máximos de referencia de acuerdo con la normativa FTA.

Tabla 5-2. Niveles máximos de referencia según FTA

Receptor	Máximo de referencia para Criterio de Molestia según FTA, en [VdB]	Máximo de referencia para Criterio de Daño según FTA	
		PPV [in/s]	Lv aproximado [VdB]
MC1 al MC6, T1 al T4, L1 al L6	72	0,2	94
T5	75		

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Para los puntos contemplados, el criterio de molestia se definirá a partir de la categoría uso de suelo 2 (residencias o edificaciones donde normalmente duerme gente), con un máximo de referencia de 72 [VdB] para eventos frecuentes, y 75 [VdB] para eventos ocasionales. Para el criterio de daño este valor se establecerá en 0,2 [in/s] o 94 [VdB], el que corresponde a la categoría de edificación III.

6 ÁREA DE INFLUENCIA

6.1.1 Humanos

Ruido

El área de influencia se establece en función de la existencia de asentamientos humanos que potencialmente pueden ser afectados por un aumento en los niveles de presión sonora.

En este contexto, su delimitación geográfica considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el Proyecto se iguala al menor de los niveles que caracterizan la situación basal (ruido de fondo)[2].

Dado que la evaluación de niveles de ruido se realiza en base a principalmente los criterios que establece el D.S. N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, y que el Proyecto y su entorno cercano se emplazan en mayor parte fuera de los límites urbanos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial (IPT) aplicables, se considera el nivel de ruido de fondo de 30 [dB(A)] (Puntos

[2] Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA", del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), 2019, en Capítulo 4.a.

MC1 y MC2), correspondiente al menor de los niveles registrados en la campaña de mediciones de ruido en periodo diurno, y al nivel de ruido de fondo de 28 [dB(A)] (Punto MC1), correspondiente al menor de los niveles registrados en la campaña de mediciones de ruido en periodo nocturno.

Para calcular el área de influencia para la fase de construcción se utiliza el menor ruido de fondo obtenido en el periodo diurno, ya que la construcción del Proyecto se efectuará exclusivamente en este periodo. De acuerdo con las proyecciones de ruido presentadas en el Anexo 1.5 Estudio de Ruido y Vibraciones del EIA, se define el área de influencia, para la fase de construcción, por las distancias obtenidas de la curva o isolínea de los 30 [dB(A)] la cual se extiende a una distancia de hasta 1.824 [m] aproximadamente desde el límite del Proyecto, variando dichas distancias según el contorno.

Para calcular el área de influencia para la fase de operación se utiliza el menor ruido de fondo absoluto. ya que la operación del Proyecto se efectuará en ambos periodos (diurno y nocturno). Se consideraron las distancias obtenidas de la curva o isolínea de los 28 [dB(A)] la cual se extiende a una distancia de hasta 3.818 [m]. Por lo tanto, se considera la mayor de estas distancias para definir el área de influencia de ruido, la cual corresponde a la obtenida para la fase de operación, Las distancias mencionadas son proyectadas a partir del Layout del Proyecto.

Vibraciones

Para el caso de vibraciones, se determina el área en la cual los niveles proyectados se igualan a los niveles que caractericen la situación previa al Proyecto.

La definición del AI para el componente vibraciones en el área del proyecto se determinó a partir del criterio de molestia dado en la guía americana *"Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual* de la FTA[3] de Estados Unidos. Para efectos de proyección se utilizó la expresión matemática que describe la (Ecuación 1) definida por la normativa de referencia antes señalada.

$$L_v(D) = L_v(25\ ft) - 30 \cdot \log_{10}\left(\frac{D}{25}\right) \qquad \textbf{(Ecuación 1)}$$

Donde:

$L_v(D)$: Es el nivel de velocidad en [VdB] proyectado en el receptor.

$L_v(25\ ft)$: Es el nivel de velocidad de referencia en [VdB] medido a 25 [ft][4].

D : Distancia (en [ft]) entre el receptor y la fuente.

De esta forma, considerando un "Rodillo" (94 [VdB] a 25 [ft] de distancia) y el valor de 24 [VdB] obtenido como el más bajo durante la campaña de mediciones diurnas en terreno (Punto MC2), se

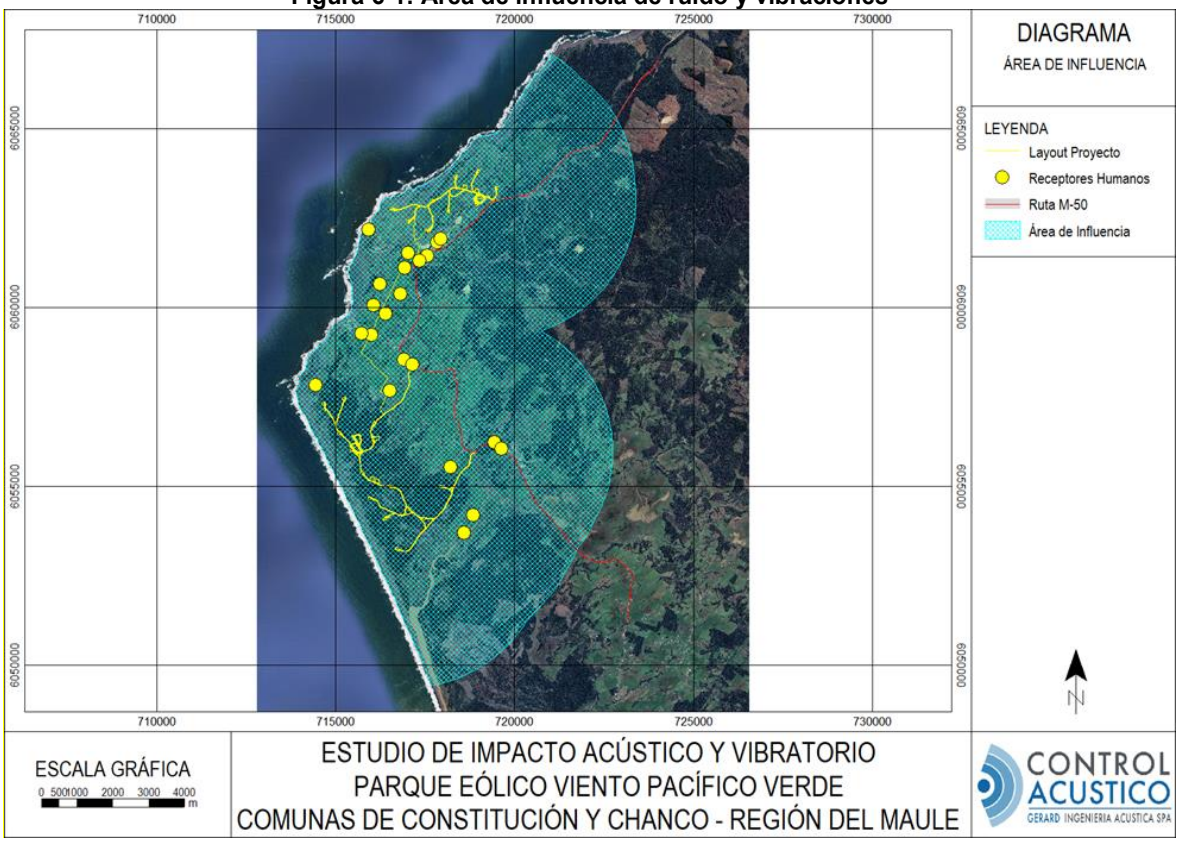
[3] FTA: *U.S. Federal Transit Administration*.
[4] Pie (del inglés *foot*).

alcanza a una distancia de 1.642 [m], siendo dicha distancia, el radio (r) que define el AI para el componente vibraciones.

A partir de lo anterior, el AI definido para los componentes ruido y vibración queda definida por el mayor de los contornos anteriormente definidos, el cual está dado para ruido durante la fase de operación, cuya distancia es de 3.818 [m]. Esto con la finalidad de dar mayor margen de seguridad a ambas componentes.

La siguiente figura presenta una gráfica de la extensión del AI antes definida, según los criterios presentados anteriormente. Esta abarca una superficie de 9.899 hectáreas.

Figura 6-1: Área de influencia de ruido y vibraciones



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

6.1.2 Fauna

El área de influencia se establece principalmente en función de la existencia de ambientes de fauna terrestre que potencialmente pueden ser afectados por un aumento en los niveles de presión sonora.

En este contexto, su delimitación geográfica considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el Proyecto se iguala al menor de los niveles que caracterizan la situación basal (ruido de fondo)[5].

Para los cálculos del AI, se consideran los niveles de ruido de fondo obtenidos en el punto F5, los cuales representan el menor nivel registrado, tanto en el periodo diurno como nocturno, siendo los valores utilizados de 36 [dB(A)] en periodo diurno, y 28 [dB(A)] en periodo nocturno

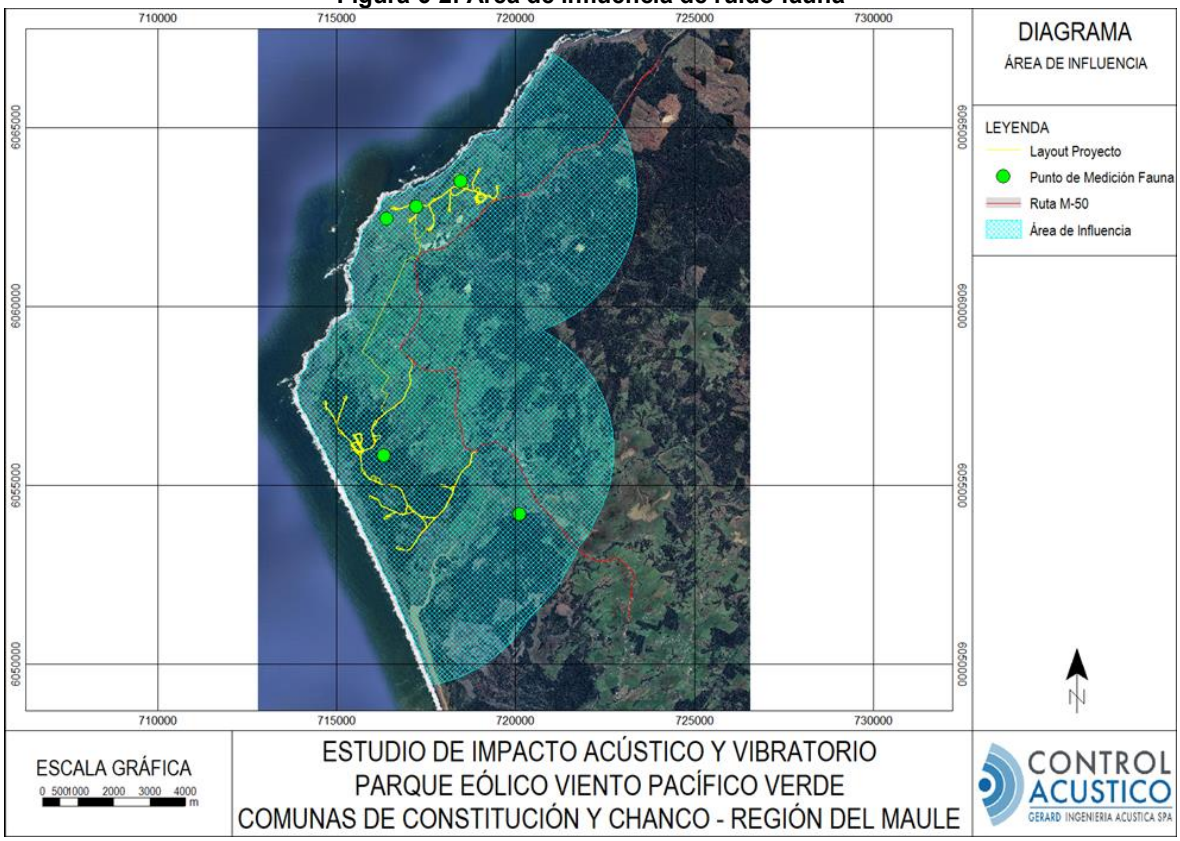
De acuerdo con las proyecciones de ruido presentadas en el Anexo 1.5 Estudio de Ruido y Vibraciones del EIA, se define el área de influencia para la fase de construcción por las distancias obtenidas de la curva o isolínea de los 36 [dB(A)] la cual se extiende a una distancia de hasta 906 [m] aproximadamente desde el límite del Proyecto, variando dichas distancias según el contorno. Cabe señalar que 36 [dB(A)] corresponde al menor de los niveles medidos en periodo diurno, y se ha utilizado debido a que la fase de construcción solo operará en este periodo.

Para la fase de operación se consideraron las distancias obtenidas de la curva o isolínea de los 28 [dB(A)] la cual se extiende a una distancia de hasta 3.818 [m]. Por lo tanto, se considera la mayor de estas distancias para definir el área de influencia de ruido, la cual corresponde a la obtenida para la fase de operación. Esto debido a que la fase de operación estará en funcionamiento durante las 24 horas del día.

Considerando los mismos principios indicados anteriormente, a continuación, se visualiza la delimitación de AI, el cual abarca una superficie de 9.899 hectáreas.

[5] Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA", del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), 2019, en Capítulo 4.a.

Figura 6-2: Área de influencia de ruido fauna



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

7 METODOLOGÍA

7.1 MEDICIONES DE RUIDO

7.1.1 Según D.S. N°38/2011 del MMA (Puntos T, F y MC)

- Entre el 12 y 28 de agosto de 2025 se realizaron mediciones de ruido de fondo en período diurno y nocturno en función de los puntos receptores que indica la Figura 4-1. y Figura 4-2.
- La duración de cada medición de ruido 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 con el procedimiento de medición de ruido de fondo establecido en el D.S. Nº38/2011 del MMA.
- Para los puntos de fauna se realizaron mediciones de ruido en 1/3 de octava y sin ponderación de frecuencias, en período diurno y nocturno.

- Para el caso de los puntos “MC” en ambos períodos (diurno y nocturno) y los puntos “T” en el período diurno, para obtener los valores según lo indicado en la normativa, se realizaron los cálculos y se estableció el menor nivel registrado para cada punto en ambos períodos.
- 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 las mediciones se utilizaron los equipos indicados en la sección 10 (instrumental utilizado) de la presente línea de base, que cumple con la norma IEC 61672-1:2002. Los instrumentos fueron debidamente calibrados por el operador en terreno. En el Apéndice 3.3.3 se entregan los certificados de calibración del equipo utilizado.

7.1.2 Mediciones según FTA, Leq (h) para estimación L_{DN} (Puntos T)

- Se realizó una (1) medición con un tiempo total de una (1) hora, en los puntos T1 al T5, registrándose en cada caso el Leq (h), $NPS_{mín}$ y $NPS_{máx}$. Esto de acuerdo con uno de los procedimientos estipulados en la normativa de referencia de la FTA Transit Noise and Vibration Assessment Manual[6], para estimación del descriptor L_{DN} en los puntos más cercanos al camino de acceso (Figura 4-1. y Figura 4-2.).
- A partir de las mediciones de una hora, se realiza la estimación del descriptor L_{DN}, mediante las siguientes expresiones:

Para mediciones entre las 7 a.m. y las 7 p.m.:

$$L_{DN} \approx L_{eq} - 2 \qquad \textbf{(Ecuación 2)}$$

Para mediciones entre las 7 p.m. y las 10 p.m.:

$$L_{DN} \approx L_{eq} + 3 \qquad \textbf{(Ecuación 3)}$$

Para mediciones entre las 10 p.m. y las 7 a.m.:

$$L_{DN} \approx L_{eq} + 8 \qquad \textbf{(Ecuación 4)}$$

- Según se indica en la guía, el valor resultante LDN es moderadamente subestimado. Esta subestimación pretende compensar la precisión reducida de cálculo de LDN.
- Para las mediciones se utilizaron los equipos indicados en la sección 10 de la presente línea de base, que cumple con la norma IEC 61672-1:2002. Los instrumentos fueron debidamente calibrados por el operador en terreno. En el Apéndice 3.3.3 se entregan los certificados de calibración del equipo utilizado.

[6] Apéndice E: Determinación nivel existente; Método Opción 4.

7.1.3 Monitoreos continuos (Puntos MC)

- Se realizaron mediciones continuas durante 14 días con registros cada un minuto para los puntos MC1, MC2, MC3, MC4, MC5 y MC6, con la finalidad de obtener varios registros de ruido en instantes en que las velocidades de viento se encontraban dentro de los rangos exigidos.
- Para establecer los máximos permitidos según el D.S. N°38/2011 del MMA en zonas rurales, se debe medir el ruido de fondo característico en cada punto de evaluación. Para los límites en la fase de operación del Proyecto, se considerarán los niveles obtenidos bajo condiciones operacionales para los 3 rangos de velocidad de viento: 6-8 [m/s], 8-10 [m/s] y 10-12 [m/s], obtenidos de la torre meteorológica del Proyecto.
- Para las mediciones se utilizaron los equipos indicados en la sección 10 (instrumental utilizado) de la presente línea de base, que cumple con la norma IEC 61672-1:2002. Los instrumentos fueron debidamente calibrados por el operador en terreno. En el Apéndice 3.3.3 se entregan los certificados de calibración del equipo utilizado.

7.2 MEDICIONES DE VIBRACIONES

7.2.1 Mediciones según FTA (Puntos T, F y MC)

- Se realizaron mediciones de vibraciones en todos los indicados para ruido, es decir, en los puntos T, MC y F, en período diurno y nocturno.
- Para la realización de los registros de vibración se tomó como referencia lo estipulado en la normativa Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual, de la FTA de Estados Unidos, la cual estipula en su sección 6.5, la caracterización de condiciones existentes de vibración.
- De esta forma, para documentar los niveles de vibraciones existentes en los puntos antes señalados, se realizó una medición por un período continuo de entre 10 a 30 minutos, obteniéndose un promedio representativo de las características vibratorias de cada sector.
- Los registros obtenidos corresponden valores de Velocidad Vertical de Partícula (VVP) en [mm/s].

El nivel de velocidad ($Lv_{\text{ref 1 [µin/s]}}$) se define como:

$$Lv_{ref\frac{\mu\, in}{s}} = 20\, log\left(\frac{v}{v_{ref}}\right)\ [VdB] \qquad \textbf{(Ecuación 5)}$$

Donde:

v : Velocidad en $\left[\frac{\mu\, in}{s}\right]$

v_{ref} : Velocidad de referencia $\left(v_{ref} = 1\left[\frac{\mu\, in}{s}\right]\right)$

- Los puntos de medición se ubicaron al exterior de las edificaciones identificadas como receptores sensibles, instalando el transductor en un montante imantado sobre una estaca metálica insertada en la tierra. En los casos donde no existiera la posibilidad de instalar la estaca metálica, el transductor se instaló en puntos de apoyo naturales en las inmediaciones del punto evaluado, mediante la aplicación de cera al soporte respectivo.
- Para los registros se utilizó el equipo indicado en la sección 10 (instrumental utilizado) de la presente línea de base, en el Apéndice 3.3.3 se presenta el certificado de calibración del instrumental.

8 RESULTADOS

8.1 MEDICIONES DE RUIDO

8.1.1 Mediciones según lo indicado en el D.S. N°38/2011 del MMA (Puntos T y MC)

En el presente acápite se entregan los valores de ruido de fondo para todos los puntos descritos anteriormente, y se mencionan las principales fuentes de ruido presentes al momento de la toma de muestras.

Según lo indicado anteriormente, no fue posible realizar mediciones en los puntos L1 al L6, por lo que se homologaron las mediciones obtenidas en el punto MC3.

8.1.1.1 Período Diurno

A continuación, se entregan los valores de ruido de fondo para el período diurno, registrados durante la campaña de mediciones basales de ruido, y se describen las fuentes de ruido asociadas a ellos. En el Apéndice 3.3.1 se entrega el detalle de cada medición realizada.

Tabla 8-1. Valores de ruido de fondo, en [dB(A)]-Lento y fuentes de ruido presentes en la medición - Período diurno

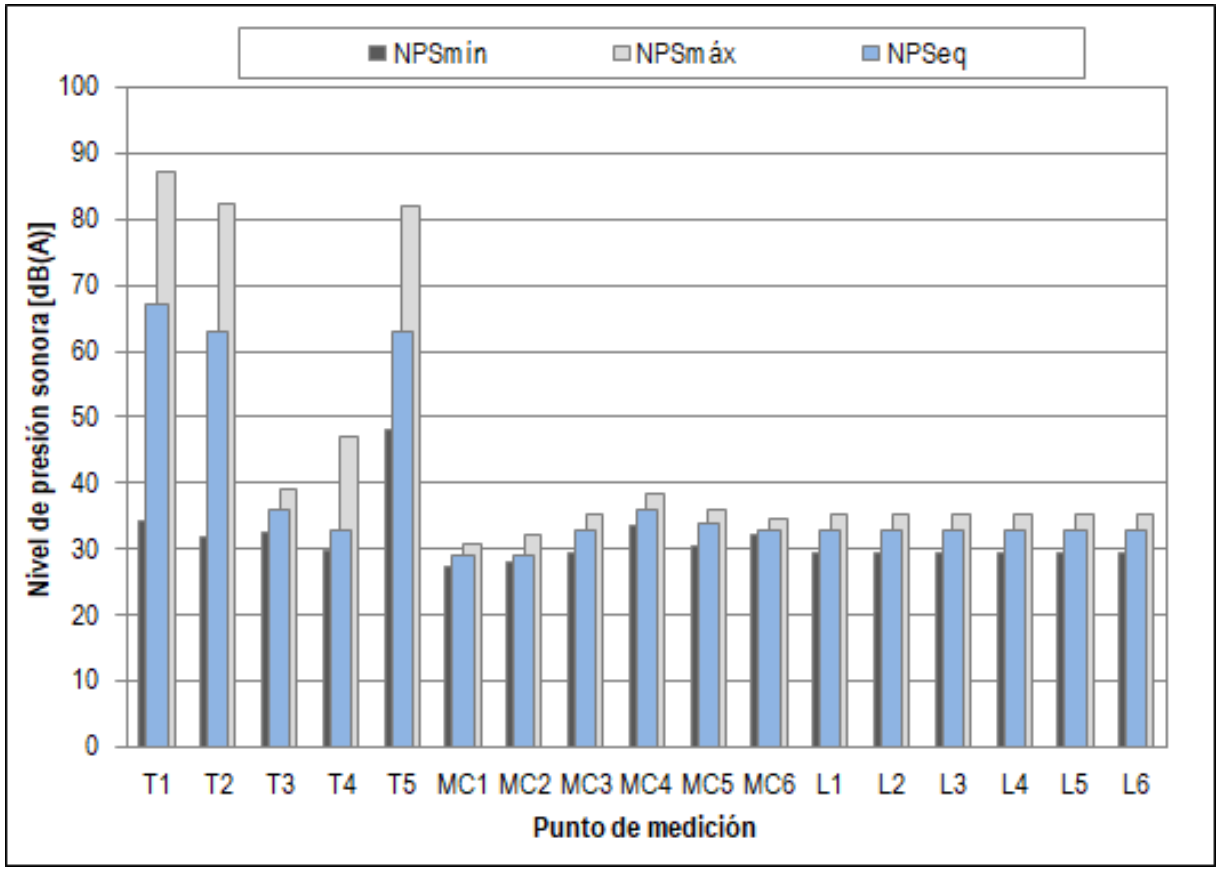
Punto	NPS_{eq} [dB(A)](*)	$NPS_{mín}$ [dB(A)]	$NPS_{máx}$ [dB(A)]	Fuentes de Ruido	Hora de inicio de medición
T1	67	31,1	87,1	Tránsito vehicular por Ruta M-50 y aves silvestres.	11:45
T2	63	31,9	82,2	Tránsito vehicular por Ruta M-50, aves silvestres y viento sobre follaje.	17:30
T3	36	32,4	39,0	Tránsito vehicular lejano por Ruta M-50 y ruido comunitario.	17:50
T4	33	29,6	47,0	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano por Ruta M-50.	17:08
T5	63	47,9	81,9	Tránsito vehicular por Ruta M-50, aves silvestres y operación mina leve.	10:30
MC1	30	27,3	34,6	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano por Ruta M-50.	19:10
MC2	30	29,6	34,5	Aves silvestres y animales de corral lejanos.	16:10
MC3	34	33,7	38,7	Aves silvestres y animales de corral lejanos.	14:10
MC4	34	32,6	38,4	Aves silvestres y efecto del viento sobre follaje.	18:50
MC5	34	30,3	36,1	Aves silvestres, animales de corral y ladridos lejanos.	19:20

Punto	NPS_{eq} [dB(A)](*)	$NPS_{mín}$ [dB(A)]	$NPS_{máx}$ [dB(A)]	Fuentes de Ruido	Hora de inicio de medición
MC6	34	31,8	36,8	Aves silvestres y tránsito vehicular por Ruta M-50.	09:30
L1**	34	33,7	38,7	Aves silvestres y animales de corral lejanos.	14:10
L2**	34	33,7	38,7	Aves silvestres y animales de corral lejanos.	14:10
L3**	34	33,7	38,7	Aves silvestres y animales de corral lejanos.	14:10
L4**	34	33,7	38,7	Aves silvestres y animales de corral lejanos.	14:10
L5**	34	33,7	38,7	Aves silvestres y animales de corral lejanos.	14:10
L6**	34	33,7	38,7	Aves silvestres y animales de corral lejanos.	14:10

(*) Valor aproximado al entero más cercano.
(**) Valor homologado de las mediciones en el punto MC3

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Gráfico 8-1. Niveles de ruido de fondo registrados en período diurno



Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

De acuerdo con lo indicado en la Tabla 8-1. y Gráfico 8-1, los valores de NPSeq en período diurno fluctúan entre 30 y 67 [dB(A)], donde en general las fuentes de ruido principales corresponden al

tránsito vehicular por rutas y caminos del sector, efecto del viento sobre follaje, aves silvestres, animales de corral, operación mina leve y perros ladrando lejanos.

8.1.1.2 Período Nocturno

La Tabla 8-2 y Gráfico 8-2. muestran los valores para el período nocturno de ruido de fondo registrados durante la campaña de mediciones y las fuentes de ruido asociadas a ellos. En el Apéndice 3.3.1 se entrega el detalle de cada medición realizada.

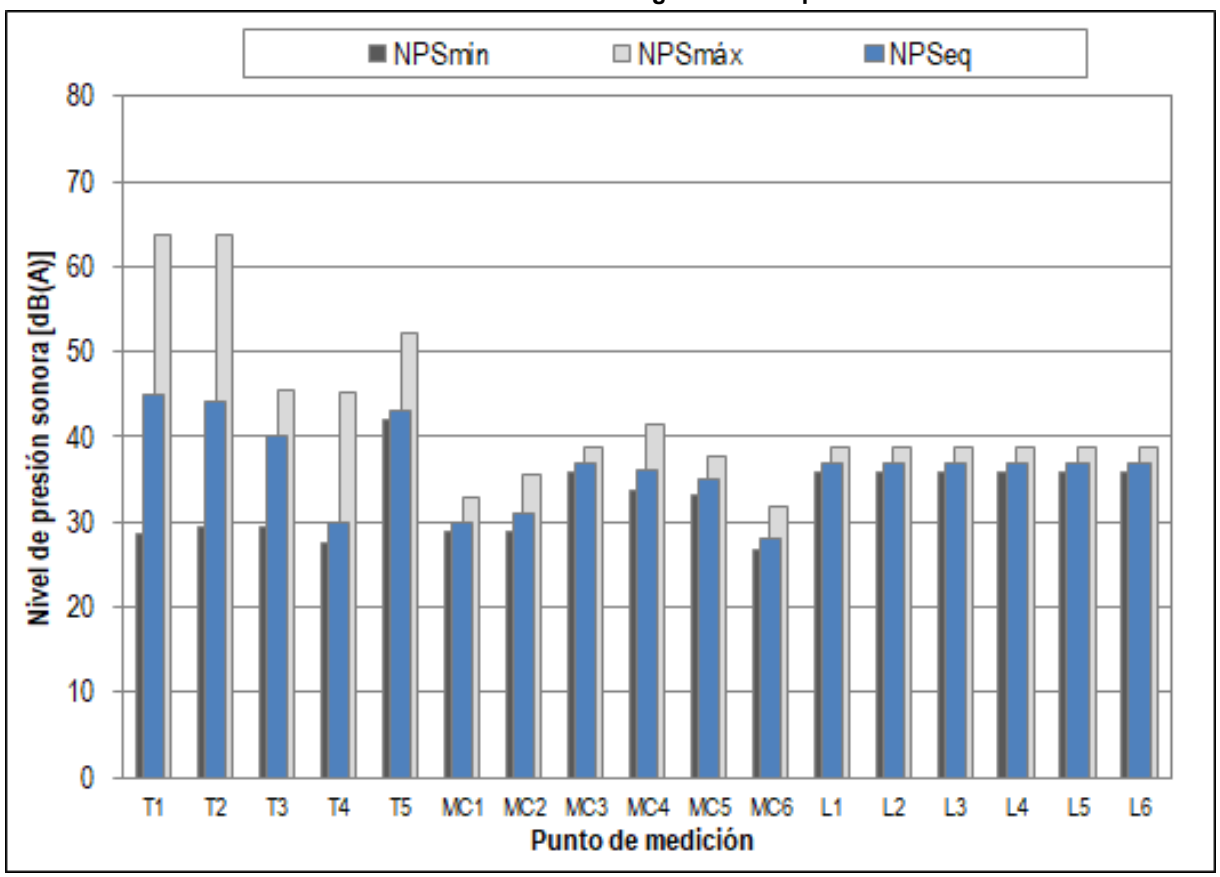
Tabla 8-2. Valores de ruido de fondo, en [dB(A)]-Lento y fuentes de ruido presentes en la medición - Período nocturno

Punto	NPS_{eq} [dB(A)](*)	$NPS_{mín}$ [dB(A)]	$NPS_{máx}$ [dB(A)]	Fuentes de Ruido	Hora de medición
T1	45	28,6	63,8	Tránsito vehicular por Ruta M-50 y aves silvestres.	23:25
T2	44	29,3	63,6	Tránsito vehicular por Ruta M-50 y aves silvestres.	23:44
T3	35	29,5	45,6	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano por Ruta M-50.	23:10
T4	30	27,5	45,3	Aves silvestres, tránsito vehicular lejano por Ruta M-50 y animales de corral.	21:10
T5	43	42,1	52,3	Tránsito vehicular por Ruta M-50, aves silvestres y operación mina leve.	21:44
MC1	28	27,3	32,9	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano por Ruta M-50.	23:50
MC2	29	27,9	32,2	Aves silvestres y animales de corral.	00:10
MC3	32	29,4	35,2	Aves silvestres y animales de corral lejano.	22:40
MC4	30	29,7	35,4	Aves silvestres y viento sobre follaje.	03:30
MC5	34	33,2	37,6	Aves silvestres, animales de corral y ladridos lejanos.	23:40
MC6	31	28,8	37,6	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano por Ruta M-50.	23:50
L1**	32	29,4	35,2	Aves silvestres y animales de corral lejano.	22:40
L2**	32	29,4	35,2	Aves silvestres y animales de corral lejano.	22:40
L3**	32	29,4	35,2	Aves silvestres y animales de corral lejano.	22:40
L4**	32	29,4	35,2	Aves silvestres y animales de corral lejano.	22:40
L5**	32	29,4	35,2	Aves silvestres y animales de corral lejano.	22:40
L6**	32	29,4	35,2	Aves silvestres y animales de corral lejano.	22:40

(*) Valor aproximado al entero más cercano.
(**) Valor homologado de las mediciones en el punto MC3

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Gráfico 8-2. Niveles de ruido de fondo registrados en período nocturno



Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

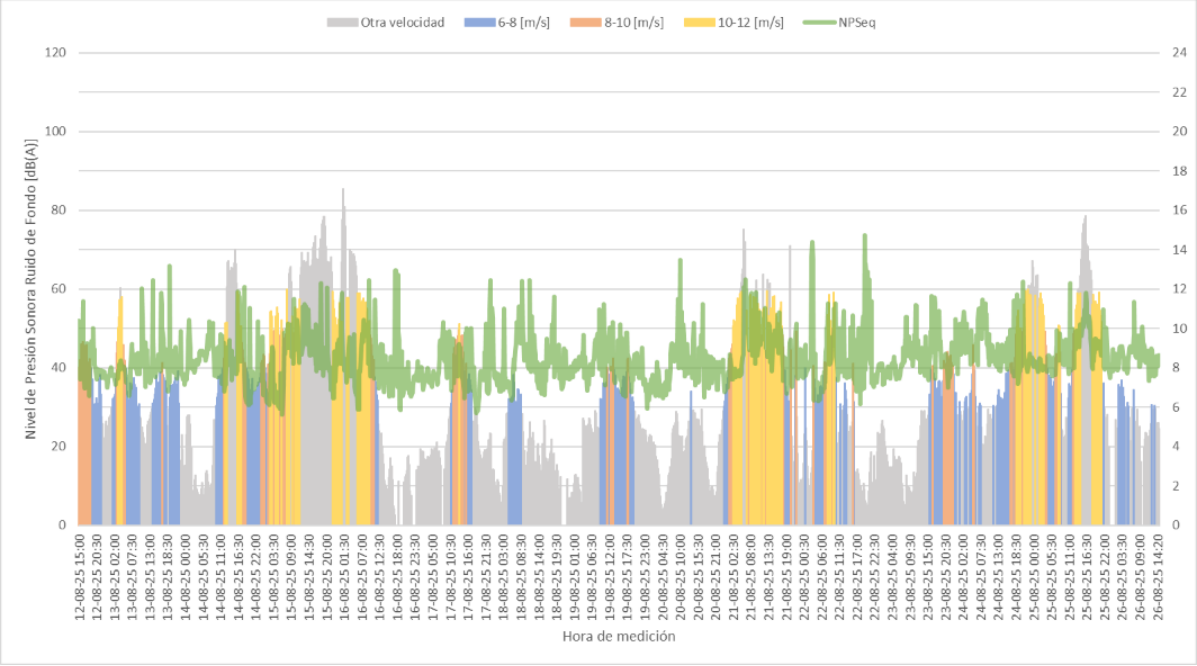
De acuerdo con lo indicado en la Tabla 8-2 y Gráfico 8-2., los valores de NPSeq fluctúan entre 28 y 45 [dB(A)], donde las principales fuentes de ruidos corresponden al efecto del viento sobre el follaje, tránsito vehicular, aves silvestres, operación mina leve, animales de corral y perros ladrando lejanos.

8.1.2 Mediciones continuas (Puntos MC)

En el presente acápite se entregan los niveles de ruido de fondo para los puntos donde se realizaron mediciones continuas (MC1, MC2, MC3, MC4, MC5 y MC6). Tal como se comentó anteriormente, se entregan resultados diferenciados según la condición de viento durante la medición, para 3 rangos de velocidad de viento.

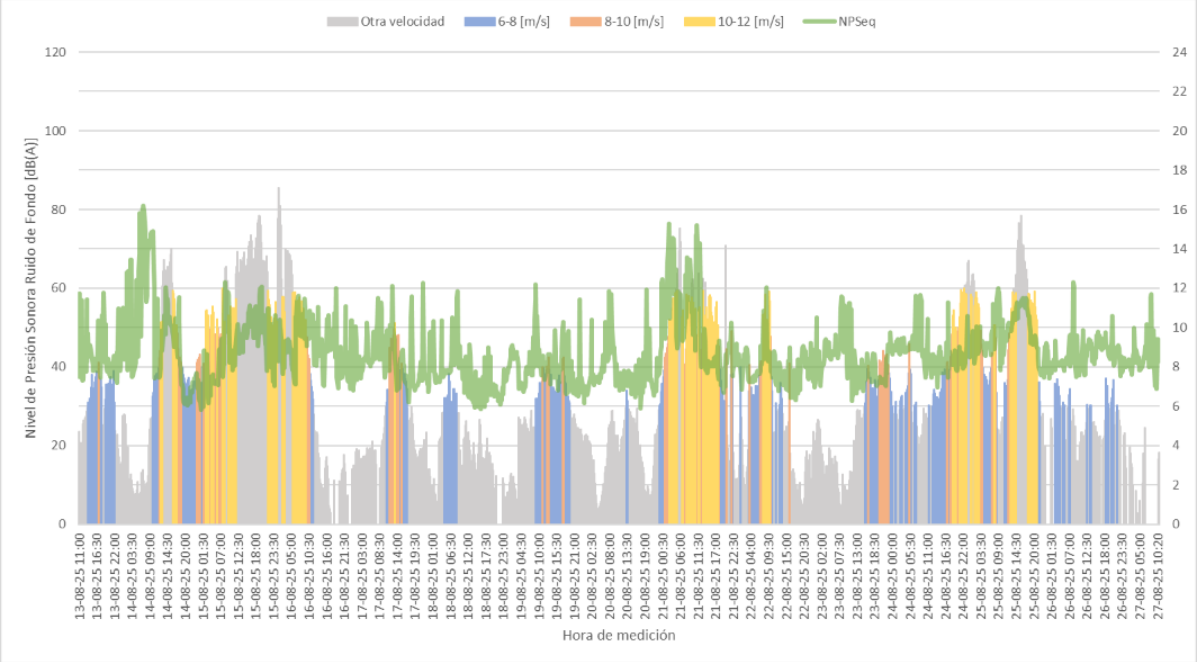
A continuación, se presentan los gráficos de los niveles obtenidos de las mediciones continuas para cada punto.

Gráfico 8-3. NPSeq registrados Punto MC1



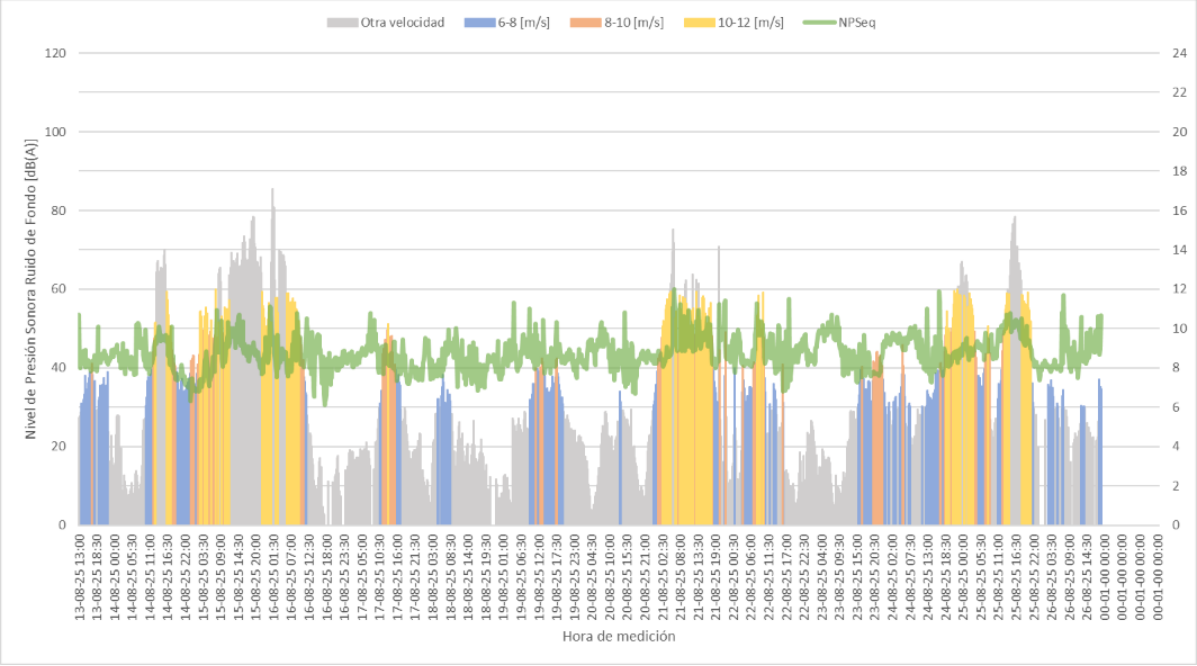
Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Gráfico 8-4. NPSeq registrados Punto MC2



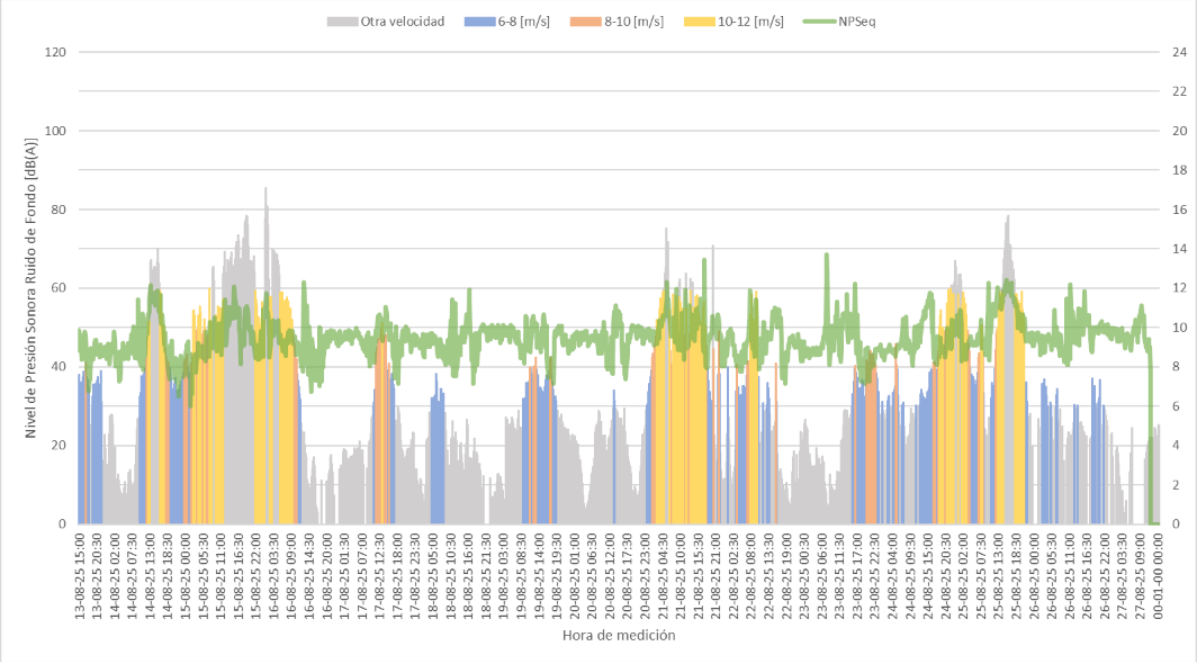
Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Gráfico 8-5. NPSeq registrados Punto MC3



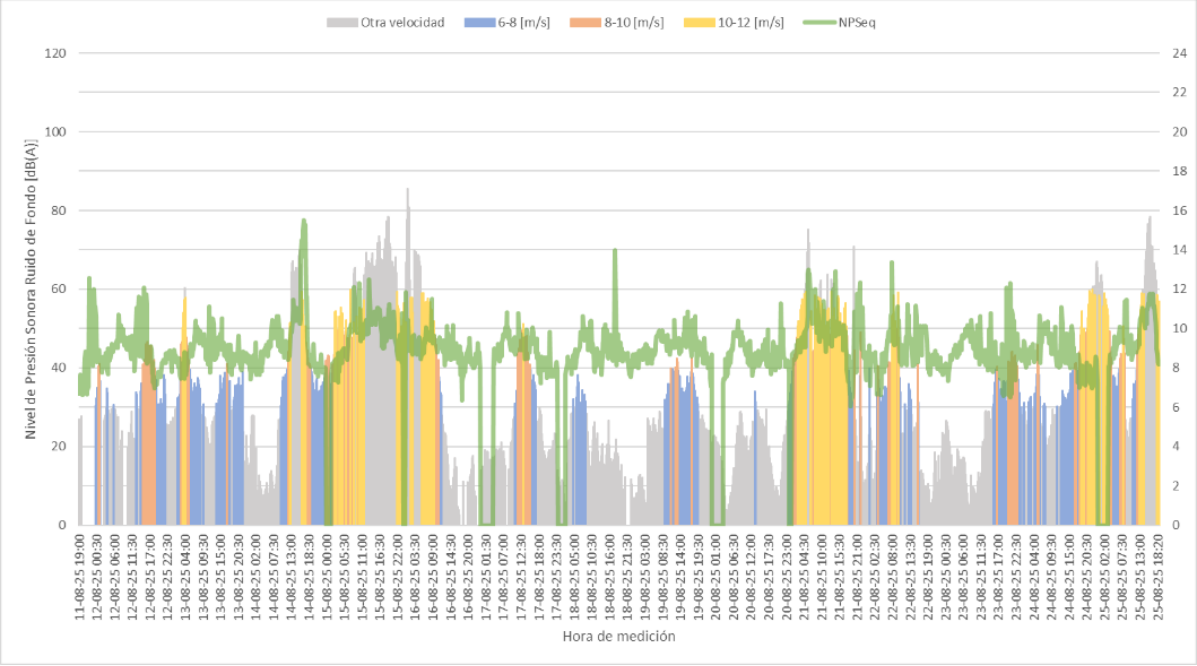
Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Gráfico 8-6. NPSeq registrados Punto MC4



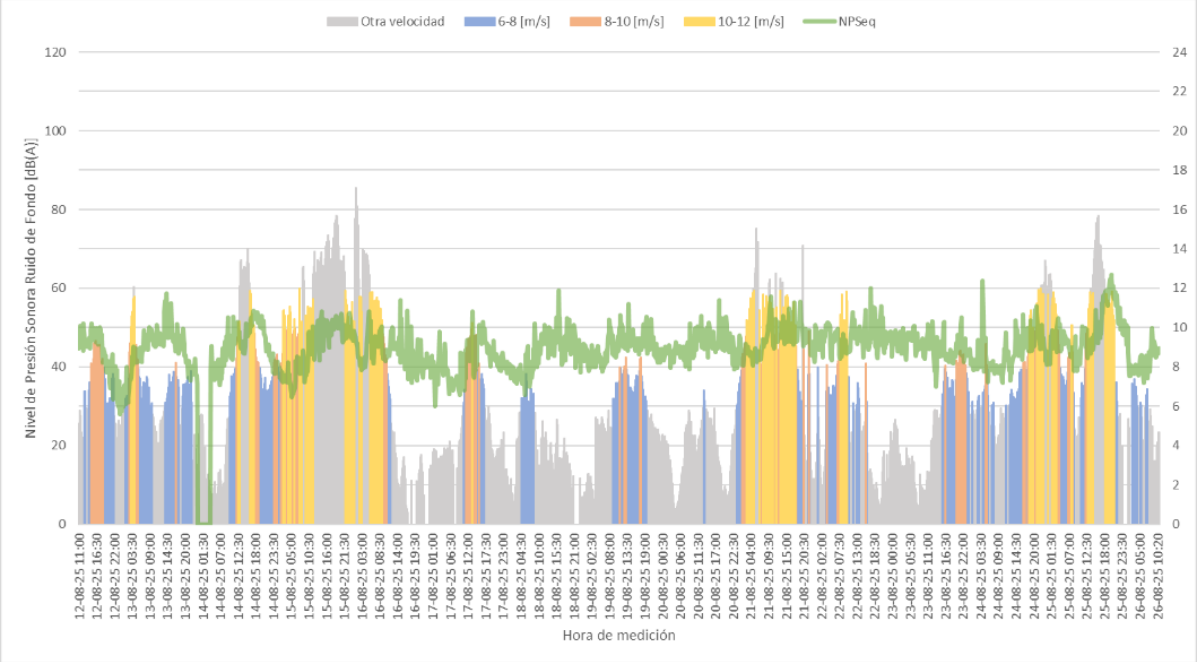
Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Gráfico 8-7. NPSeq registrados Punto MC5



Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Gráfico 8-8. NPSeq registrados Punto MC6



Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

A continuación, se presentan las fuentes de ruido presentes al momento de la toma de muestras.

Tabla 8-3. Fuentes de ruido principales presentes en las mediciones

Punto medición	Fuente de ruido – Período diurno	Fuente de ruido – Período nocturno
MC1	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano por Ruta M-50.	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano por Ruta M-50.
MC2	Aves silvestres y animales de corral lejanos.	Aves silvestres y animales de corral lejanos.
MC3	Aves silvestres y animales de corral lejanos.	Aves silvestres y animales de corral lejanos.
MC4	Aves silvestres y efecto del viento sobre follaje.	Aves silvestres y viento sobre follaje.
MC5	Aves silvestres, animales de corral y ladridos lejanos	Aves silvestres, animales de corral y ladridos lejanos.
MC6	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano por Ruta M-50	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano por Ruta M-50.

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Se puede apreciar que las principales fuentes de ruido presentes en las mediciones corresponden a fuentes naturales, como aves silvestres, el efecto del viento sobre el follaje, además del tránsito vehicular lejano.

Una vez analizados los datos obtenidos de los monitoreos continuos, los niveles obtenidos fueron contrastados con los valores de velocidades de vientos proporcionados por el mandante.

Cabe mencionar que para establecer los máximos permitidos según el D.S. N°38/2011 del MMA en zonas rurales, se debe medir el ruido de fondo característico en cada punto de evaluación, considerando que lo indicado en el artículo 19°, letra a), de la normativa *"Las condiciones de medición del ruido de fondo deben ser realizadas bajo las condiciones de operación representativa de la fuente"*, por ende, los máximos permitidos para todos los receptores fueron calculados con el menor nivel de ruido registrado para cada rango de velocidad de viento: 6 a 8 [m/s], 8 a 10 [m/s] y 10 a 12 [m/s].

A continuación, se presentan los niveles más bajos registrados para cada día de medición, para cada rango de velocidad de viento, tanto para el período diurno como nocturno. Se marca en amarillo la celda con el menor valor registrado en todo el período de medición para cada rango de velocidad de viento.

Cabe mencionar que en los rangos que no se presentan resultados, es debido a que durante las mediciones continuas no hubo algún registro asociado a dicha velocidad de viento.

Tabla 8-4. NPS vs Velocidades de viento. Punto MC1

Fecha	NPSeq [dB(A)] - Período diurno			NPSeq [dB(A)] - Período nocturno		
	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]
12-08-2025	37	32,8	-	38,5	-	-
13-08-2025	34,7	50,2	-	32,8	37,2	37,3
14-08-2025	30,6	32,7	35,7	35,7	37,8	-
15-08-2025	-	41,1	41,2	30,8	28,2	31,2
16-08-2025	37,2	37,8	45,6	-	41	29,4
17-08-2025	32,3	36,2	45,6	-	-	-

Fecha	NPSeq [dB(A)] - Período diurno			NPSeq [dB(A)] - Período nocturno		
	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]
18-08-2025	46	-	-	31,8	-	-
19-08-2025	32,6	40,2	-	-	-	-
20-08-2025	40,1	-	-	33,8	-	-
21-08-2025	33,4	39,7	39,2	34,2	36,8	37
22-08-2025	37,1	36,4	41,1	31,6	34,8	-
23-08-2025	37,3	40,3		38,6	35	-
24-08-2025	38,8	35,9	37,8	40,9	42,1	38,9
25-08-2025	38,4	40	39,7	37,8	38,2	39,3
26-08-2025	37,9	-	-	38,6	-	-
*'---' Sin información.						

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Tabla 8-5. NPS vs Velocidades de viento. Punto MC2

Fecha	NPSeq [dB(A)] - Período diurno			NPSeq [dB(A)] - Período nocturno		
	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]
13-08-2025	37,3	51,8	-	37,5	-	-
14-08-2025	30,3	37,3	45,2	30,7	34,6	-
15-08-2025	-	39,8	39,2	29,1	29,8	32,7
16-08-2025	50,1	45,4	47,7	-	47,6	35,6
17-08-2025	34,6	34,1	46,8	-	-	-
18-08-2025	41,6	-	-	38	-	-
19-08-2025	33,1	39,8	-	-	-	-
20-08-2025	35,3	-	-	38,2	-	-
21-08-2025	33,6	37	39,2	43,9	46,6	47,6
22-08-2025	33,9	36,8	42,1	36,2	36,9	-
23-08-2025	35,6	36	-	35,3	35,8	-
24-08-2025	37,4	39,1	40,6	43,3	44,3	39,6
25-08-2025	45,6	48	44,5	39,3	43,6	41
26-08-2025	44,1	-	-	39,1	-	-
27-08-2025	-	-	-	-	-	-
*'---' Sin información.						

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Tabla 8-6. NPS vs Velocidades de viento. Punto MC3

Fecha	NPSeq [dB(A)] - Período diurno			NPSeq [dB(A)] - Período nocturno		
	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]
13-08-2025	39,2	39,9	-	40,9	-	-
14-08-2025	37	38,6	41,2	35,1	31,6	-
15-08-2025	-	39	43,9	34,1	34	34,3

Fecha	NPSeq [dB(A)] - Período diurno			NPSeq [dB(A)] - Período nocturno		
	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]
16-08-2025	40,2	41	39,1	-	43,7	37,7
17-08-2025	36,7	38,4	43,1	-	-	-
18-08-2025	43,6	-	-	37,8	-	-
19-08-2025	38,6	41,6	-	-	-	-
20-08-2025	42,1	-	-	41,2	-	-
21-08-2025	40	42,7	44,3	41,1	42	40,3
22-08-2025	34,1	41,9	48,3	40,4	41,4	-
23-08-2025	37,7	38,4	-	38,1	38,1	-
24-08-2025	36,6	40,3	40,3	45,9	44,5	42,4
25-08-2025	46,5	44	44,4	42,1	44	42,1
26-08-2025	41,2	-	-	39	-	-
27-08-2025	-	-	-	-	-	-
*'---' Sin información.						

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Tabla 8-7. NPS vs Velocidades de viento. Punto MC4

Fecha	NPSeq [dB(A)] - Período diurno			NPSeq [dB(A)] - Período nocturno		
	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]
13-08-2025	33,8	48	-	42,4	-	-
14-08-2025	36,9	39,9	50,1	32,5	38,1	-
15-08-2025	-	43,1	42,6	33,1	30,0	39,8
16-08-2025	43,6	43	42,8	-	42,7	42,4
17-08-2025	41,1	46,2	48	-	-	-
18-08-2025	42,2	-	-	44,7	-	-
19-08-2025	35,7	40	-	-	-	-
20-08-2025	51,1	-	-	48,5	-	-
21-08-2025	39,7	40,1	43,9	46,7	45,6	45,8
22-08-2025	44,3	42,7	44,6	38,8	42,2	-
23-08-2025	35,8	36,3	-	42,2	39,8	-
24-08-2025	40,9	42,5	42,4	42,6	43,8	45,1
25-08-2025	45	45,3	44,7	45,5	44,7	41,6
26-08-2025	46,7	-	-	43,6	-	-
27-08-2025	-	-	-	-	-	-
*'---' Sin información.						

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Tabla 8-8. NPS vs Velocidades de viento. Punto MC5

Fecha	NPSeq [dB(A)] - Período diurno			NPSeq [dB(A)] - Período nocturno		
	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]
12-08-2025	39,0	41,1	-	39.7	43,6	-
13-08-2025	39,0	44,0	-	39,0	37,3	37,3
14-08-2025	39,8	41,0	43,0	39,5	39,9	-
15-08-2025	-	46,9	47,6	-	36,3	36,9
16-08-2025	45,1	44,0	47,1	-	-	43,4
17-08-2025	42,4	42,2	45,1	-	-	-
18-08-2025	47,0	-	-	42,6	-	-
19-08-2025	40,5	43,1	-	-	-	-
20-08-2025	40,7	-	-	-	-	-
21-08-2025	41,6	43,1	45,0	43,4	42,1	45,0
22-08-2025	41,6	44,3	45,9	40,0	39,5	-
23-08-2025	39,0	39,8	-	42,5	33,5	-
24-08-2025	39,8	40,3	-	41,1	42,5	36,3
25-08-2025	43,5	45,2	40,9	42,5	39,7	-
26-08-2025	-	-	-	-	-	-
*'---' Sin información.						

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Tabla 8-9. NPS vs Velocidades de viento. Punto MC6

Fecha	NPSeq [dB(A)] - Período diurno			NPSeq [dB(A)] - Período nocturno		
	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]	Rango viento 6 a 8 [m/s]	Rango viento 8 a 10 [m/s]	Rango viento 10 a 12 [m/s]
12-08-2025	35,9	41,2	-	31,8	-	-
13-08-2025	40,4	44,5	-	30,7	33,9	36,8
14-08-2025	41,8	47,9	48	38,6	39,1	0
15-08-2025	-	37,7	36,2	37,3	32,3	33,8
16-08-2025	42,4	41,5	45,2	-	48,7	40,4
17-08-2025	34,1	37,4	41,8	-	-	-
18-08-2025	36,1	-	-	32,9	-	-
19-08-2025	42,5	44,8	-	-	-	-
20-08-2025	44,6	-	-	39,7	-	-
21-08-2025	41,8	41,9	45,1	41,6	40,3	40,4
22-08-2025	43,8	43	42,1	41,7	49	-
23-08-2025	41	43,6	-	42	41,4	-
24-08-2025	36,6	44,1	43,9	36,1	41,8	44,6
25-08-2025	42,6	42,2	42,2	44	43,7	42,4
26-08-2025	40,2	-	-	38,3	-	-
*'---' Sin información.						

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

8.1.3 Medición Leq (h) (Puntos T)

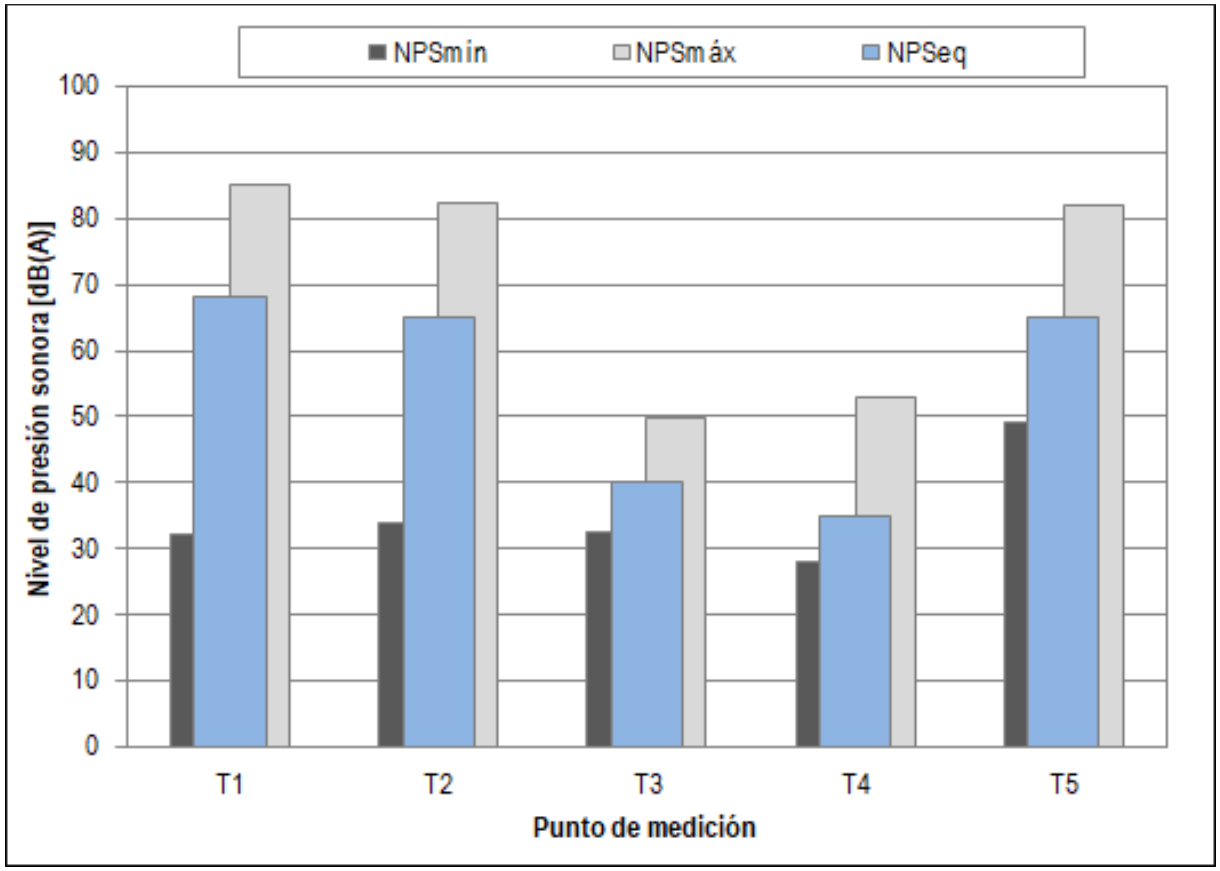
La Tabla 8-10. muestra los valores de Leq (h) obtenidos de las mediciones realizadas en período diurno. El detalle de las mediciones se incluye en el Apéndice 3.3.1.

Tabla 8-10. Resultados de Leq (h) medidos en período diurno

Punto	Leq (h)(*) [dB(A)]	$NPS_{mín}$ [dB(A)]	$NPS_{máx}$ [dB(A)]	Fuentes de Ruido	Hora de medición
T1	68	32,0	85,1	Tránsito vehicular por Ruta M-50 y aves silvestres.	11:45
T2	65	33,9	82,2	Tránsito vehicular por Ruta M-50, aves silvestres y viento sobre follaje.	17:30
T3	40	32,4	49,8	Tránsito vehicular lejano y ruido comunitario.	12:59
T4	35	28,0	52,9	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano.	17:08
T5	65	49,0	81,9	Tránsito vehicular por Ruta M-50, aves silvestres y operación mina leve.	10:30
*Aproximado al entero más cercano.					

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Gráfico 8-9. Niveles de ruido Leq (h)



Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Se puede observar en la tabla anterior, que los valores medidos de Leq (h) fluctúan entre 35 y 68 [dB(A)], donde principalmente se percibe el tránsito por rutas y caminos cercanos a los puntos de medición.

8.1.4 Nivel de ruido existente según descriptor L_{DN}

De acuerdo con el procedimiento indicado por la FTA, a partir de la medición horaria es posible obtener el L_{DN}, según lo indicado en la sección 7.1.2 de la presente línea de base.

Tabla 8-11. Estimación Nivel de ruido existente según descriptor L_{DN}

Punto	Hora de medición [hh:mm]	Nivel de ruido existente Leq (h) [dB(A)]	Corrección [dB]	Nivel de ruido existente L_{DN} [dB(A)](*)
T1	11:45	68	- 2	66
T2	17:30	65	- 2	63
T3	12:59	55	- 2	53
T4	17:08	35	- 2	33
T5	10:30	65	- 2	63
(*) A partir de registros de una hora entre las 7 a.m. y las 7 p.m ($L_{DN} \approx L_{eq}(h) - 2$).				

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

En la Tabla 8-11., se observa que los valores de L_{DN} varían entre 33 y 66 [dB(A)]. Estos resultados determinarán los niveles máximos permitidos para el Proyecto.

8.1.5 Mediciones de ruido sector fauna

A continuación, se muestra los valores de NPS_{eq} promedio en 1/3 de octava, además de los valores globales de $NPS_{mín}$ y $NPS_{máx}$, sin ponderación de frecuencias [dB], para los puntos de evaluación de fauna durante el período diurno y nocturno. En el Apéndice 3.3.2 se entrega el detalle de cada medición realizada.

Tabla 8-12. Resumen de niveles de ruido obtenidos por 1/3 de octava de frecuencia y niveles globales - Período diurno

Frecuencia [Hz]	F1	F2	F3	F4	F5
20	66,3	54,4	69,4	54,5	44,6
25	63,5	51,8	67,4	53,4	44,1
31,5	60,1	49,2	64,5	52,3	43.1
40	56,1	48,3	61,1	51,8	41,6
50	52,6	46,0	57,2	51,7	38,9
63	49,5	45,3	53,3	50,6	38,1
80	46,9	44,6	49,7	49,2	38,1
100	44,5	44,2	46,1	45,7	33,0
125	42,0	42,9	42,9	41,3	32,0
160	38,8	41,4	40,1	39,1	28,2
200	35,1	39,4	38,4	38,9	27,3
250	33,5	37,0	36,0	38,7	28,7
315	34,8	33,6	34,6	37,8	28,0
400	36,7	31,2	34,9	37,3	28,9

Frecuencia [Hz]	F1	F2	F3	F4	F5
500	37,1	30,4	35,3	36,1	28,0
630	34,2	29,5	34,6	34,0	27,4
800	33,1	29,5	34,0	32,6	29,2
1000	31,7	29,5	33,5	30,7	24,9
1250	30,7	27,4	33,8	26,5	23,5
1600	28,9	24,8	33,2	22,5	22,4
2000	27,3	24,1	29,2	30,6	20,9
2500	25,2	24,6	27,2	33,3	20,6
3150	27,7	25,5	26,1	15,5	20,9
4000	25,9	26,8	24,8	14,3	19,4
5000	19,9	29,7	24,5	12,7	18,6
6300	15,7	31,4	23,0	14,0	20,3
8000	13,6	25,5	18,0	14,0	19,6
10000	12,2	11,7	15,7	14,3	15,4
12500	11,1	11,9	14,3	15,9	16,6
16000	10,9	10,8	12,9	17,7	18,0
20000	12,6	12,6	13,3	20,7	20,7
NPS_{eq} [dB(Z)]	**69,2**	**58,8**	**72,8**	**61,0**	**50,8**
$NPS_{mín}$ [dB(Z)]	**57,6**	**53,3**	**57,4**	**55,4**	**46,8**
$NPS_{máx}$ [dB(Z)]	**81,1**	**68,0**	**84,9**	**69,7**	**54,3**

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Tabla 8-13. Resumen de niveles de ruido obtenidos por 1/3 de octava de frecuencia y niveles globales - Período nocturno

Frecuencia [Hz]	F1	F2	F3	F4	F5
20	66,8	62,7	56,7	37,2	37,8
25	64,0	59,9	53,9	36,4	35,7
31,5	61,2	57,0	51,1	35,5	32,1
40	58,2	53,8	48,7	35,9	28,7
50	54,4	50,8	47,4	40,3	28,1
63	51,4	48,0	46,3	37,8	26,1
80	48,9	46,7	45,9	36,9	24,1
100	47,2	45,3	45,4	34,8	21,8
125	44,9	42,7	42,8	33,7	21,0
160	42,1	40,7	39,5	34,7	18,8
200	38,5	37,3	36,3	36,6	17,9
250	35,1	33,9	32,8	38,4	17,2
315	31,5	31,6	30,6	36,0	16,7
400	30,0	30,4	29,2	36,2	17,3
500	31,2	30,4	28,6	36,9	17,1
630	31,4	30,3	28,5	37,7	15,8
800	31,0	30,6	29,0	39,9	18,5
1000	30,3	29,9	28,6	40,0	14,9
1250	28,8	28,1	27,5	39,2	15,2
1600	26,3	26,0	25,3	36,9	15,8
2000	26,4	26,3	26,4	34,0	15,7
2500	30,7	30,6	30,8	32,0	16,3
3150	18,3	18,4	18,5	28,6	14,9
4000	13,6	14,5	15,3	28,4	14,4
5000	10,5	14,4	12,5	26,6	14,2

Frecuencia [Hz]	F1	F2	F3	F4	F5
6300	9,9	14,8	11,4	22,6	15,2
8000	9,2	8,7	10,4	21,1	15,7
10000	9,5	8,4	10,2	19,0	14,1
12500	9,8	8,0	9,9	17,5	15,6
16000	10,2	8,6	10,3	18,3	17,6
20000	12,5	6,1	12,5	20,8	20,6
NPS_{eq} [dB(Z)]	**70,0**	**65,9**	**60,5**	**50,7**	**41,7**
$NPS_{mín}$ [dB(Z)]	**56,0**	**53,2**	**52,4**	**42,6**	**35,8**
$NPS_{máx}$ [dB(Z)]	**82,4**	**77,5**	**73,1**	**57,5**	**45,4**

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

La principal fuente de ruido registrada tanto en período diurno como nocturno corresponde al oleaje marino, aves silvestres, grillos, animales de corral lejanos y tránsito vehicular lejano. Además, durante el período diurno se percibe el efecto del viento sobre follaje.

8.2 MEDICIÓN DE VIBRACIONES

En la Tabla 8-14. se presentan los valores de vibraciones obtenidos en cada punto de medición en período diurno y nocturno. Los resultados obtenidos muestran el Lv y la VVP. El detalle de las mediciones obtenidas se presenta en el Apéndice 3.3.1 y Apéndice 3.3.2.

Tabla 8-14. Valores de velocidad de partículas y nivel de velocidad según período de medición

Punto	Período diurno		Período nocturno	
	VVP [mm/s]	Lv [VdB]*	VVP [mm/s]	Lv [VdB]*
T1	1,89E-03	37,4	1,53E-03	35,6
T2	2,49E-03	39,8	2,21E-03	38,8
T3	6,47E-04	28,1	6,11E-04	27,6
T4	1,00E-03	31,9	7,59E-04	29,5
T5	2,95E-03	41,3	2,74E-03	40,6
MC1	1,06E-03	32,4	9,81E-04	31,7
MC2	4,03E-04	24,0	3,98E-04	23,9
MC3	1,32E-03	34,3	1,11E-03	32,8
MC4	3,46E-03	42,7	2,07E-03	38,2
MC5	8,67E-04	30,7	8,54E-04	30,5
MC6	9,50E-03	51,5	7,07E-03	48,9
F1	1,18E-03	33,4	6,63E-04	28,3
F2	6,80E-04	28,6	6,22E-04	27,8
F3	7,45E-04	29,4	6,37E-04	28,0
F4	1,33E-03	34,4	6,08E-04	27,6
F5	8,56E-04	30,6	7,64E-04	29,6
* Ref: 1 [µin/s]				

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Todos los valores obtenidos corresponden a las vibraciones naturales del suelo en cada sector. Por otro lado, se puede determinar que para todos los puntos los valores registrados se encuentran por debajo del umbral de percepción humana definido en el documento FTA, el cual es de 65 [VdB].

8.3 MÁXIMOS PERMITIDOS

8.3.1 Según D. S. Nº38/2011 del MMA

8.3.1.1 Fase de construcción y cierre

Los límites máximos definidos para cada punto muestreado según D.S.N°38/2011 del MMA en fase de construcción se presentan en la Tabla 8-15.

Estos valores se determinan en función de los límites establecidos en el D.S.Nº38/2011 del MMA, en relación con la homologación descrita en la sección 5, del presente documento. A continuación, se entrega el nivel de presión sonora corregido máximo permitido para los puntos muestreados.

Tabla 8-15. Niveles máximos permisibles de NPC, según el D.S. Nº38/2011 del MMA

Punto de medición	Zonificación según D.S. Nº38/2011 del MMA	Período diurno		Período nocturno	
		Ruido de fondo NPS_{eq} [dB(A)](*)	NPC Máximo permitido [dB(A)]	Ruido de fondo NPS_{eq} [dB(A)](*)	NPC Máximo permitido [dB(A)]
T1	Zona Rural	67	**65**	45	**50**
T2		63	**65**	44	**50**
T3		36	**46**	35	**45**
T4		33	**43**	30	**40**
T5		63	**65**	43	**50**
MC1		30	**40**	28	**38**
MC2		30	**40**	29	**39**
MC3		34	**44**	32	**42**
MC4		34	**44**	30	**40**
MC5		34	**44**	34	**44**
MC6		34	**44**	31	**41**
L1**		34	**44**	32	**42**
L2**		34	**44**	32	**42**
L3**		34	**44**	32	**42**
L4**		34	**44**	32	**42**
L5**		34	**44**	32	**42**
L6**		34	**44**	32	**42**

(*) Valor aproximado al entero más cercano.
(**) Se homologa al valor obtenido en el punto MC3

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

En la tabla anterior se indican los niveles de inmisión máximos permitidos en los receptores seleccionados, cuyos valores varían entre 40 y 65 [dB(A)] para el período diurno, mientras que para el período nocturno los niveles oscilan entre 38 y 50 [dB(A)].

8.3.1.2 Fase de operación

En la Tabla 8-16. se entregan los máximos permitidos para cada punto evaluado.

Tabla 8-16. Niveles máximos permisibles según el D.S. Nº38/2011 del MMA - Período diurno y nocturno

Receptor	Límites máximos permitidos NPC [dB(A)](*)					
	Período diurno			Período nocturno		
	NPC 6-8	NPC 8-10	NPC 10-12	NPC 6-8	NPC 8-10	NPC 10-12
MC1	41	43	46	41	38	39
MC2	40	44	49	39	40	43
MC3	44	48	49	44	42	44
MC4	44	46	52	43	40	50
MC5	49	50	51	49	44	46
MC6	44	47	46	41	42	44
*Valor aproximado al entero más cercano.						

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

En la Tabla 8-16. se aprecia que para el período diurno los máximos permitidos varían entre 40 y 52 [dB(A)], mientras que para el período nocturno los máximos fluctúan entre los 38 y 50 [dB(A)].

Es importante mencionar que los valores obtenidos durante la campaña de línea de base no son evaluables por el D.S. N°38/2011 del MMA, y solo son utilizados para la obtención de los máximos permitidos según lo estipulado en el artículo 9° del capítulo IV de dicho decreto.

8.3.2 Segun FTA - Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual

8.3.2.1 Fase de construcción y cierre

A continuación, se presentan los niveles para clasificación del impacto según el estándar de la FTA. Para ambos criterios, se determinó el nivel de ruido existente según el descriptor nivel día-noche L_{DN} para receptores residenciales (Categoría 2). En función de dicho valor se calcularon los niveles permitidos dados por el estándar de referencia[7].

Tabla 8-17. Criterios de impacto según norma FTA

Receptor	Nivel de ruido de exposición existente L_{DN} [dB(A)]	Nivel Sin impacto L_{DN} [dB(A)](*)	Nivel Impacto Moderado L_{DN} [dB(A)]	Nivel Impacto Severo L_{DN} [dB(A)] (**)
T1	66	<62	62-67	>67
T2	63	<60	60-65	>65
T3	53	<55	55-60	>60
T4	33	<33	33-43	>43
T5	63	<60	60-65	>65
(*) Máximo de referencia para no generar impacto (no superación curva inferior). (**) Máximo de referencia para para no generar impacto Severo (no superación curva inferior).				

[7] Tabla 4-5 de la normativa FTA, página 28.

Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

9 CONCLUSIONES

Se realizaron mediciones de ruido en sectores cercanos al emplazamiento del Proyecto Parque Eólico Viento Pacífico Verde. Se consideraron once (11) puntos de muestreo de ruido para receptores humanos y cinco (5) sectores con potencial presencia de fauna cercanos al emplazamiento y trazado del Proyecto.

Junto a lo anterior se homologaron seis (6) puntos de ruido para receptores humanos (puntos L1 a L6) distribuidos a lo largo del trazado de la línea de media tensión soterrada (LMT) que permitirá la conexión entre los aerogeneradores ubicados en el sector norte (Estancia La Flora) y sector sur (Páhuil) del Proyecto.

Durante el período diurno (mediciones según D.S. N°38/011 del MMA en puntos T, MC y L), los NPS_{eq} registrados varían entre 30 y 67 [dB(A)], donde en general las fuentes de ruido principales corresponden al tránsito vehicular por rutas y caminos del sector, efecto del viento sobre follaje, aves silvestres, animales de corral, operación mina leve y perros ladrando lejanos. Durante el período nocturno, los valores disminuyeron respecto de los obtenidos en período diurno, fluctúan entre 28 y 45 [dB(A)], donde las principales fuentes de ruidos corresponden al efecto del viento sobre el follaje, tránsito vehicular, aves silvestres, operación mina leve, animales de corral y perros ladrando lejanos.

Por otro lado, se realizaron mediciones continuas de una (1) hora en los puntos T1, T2, T3, T4, y T5, de manera de obtener el nivel existente según el descriptor L_{DN}, a partir de métodos establecidos por la guía FTA - Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual. Los valores registrados de Leq (h) fluctúan entre 35 y 68 [dB(A)] donde principalmente se percibe el tránsito por rutas y caminos cercanos a los puntos de medición. Mientras que los valores de L_{DN} varían entre 33 y 66 [dB(A)] a partir de los cuales se estimaron los límites aplicables al Proyecto.

Respecto a los niveles registrados en los puntos de fauna (puntos F), se encuentran entre 50,8 y 72,8 [dB(Z)] en período diurno, y entre 41,7 y 70,0 [dB(Z)] en período nocturno donde se percibe principalmente el oleaje marino, aves silvestres, grillos, animales de corral lejanos y tránsito vehicular lejano.

De las mediciones continuas (puntos MC), estas fueron comparadas con las velocidades de viento proporcionadas por el titular, obteniéndose registros para los rangos de 6 a 8 [m/s], 8 a 10 [m/s] y 10 a 12 [m/s]. De este análisis se obtuvo el menor nivel de ruido para cada rango, y así poder establecer los máximos permitidos, los cuales varían entre los 30 y 42 [dB(A)] en el período diurno, mientras que para el período nocturno los valores fluctúan entre los 28 y 40 [dB(A)].

Se realizaron mediciones de Nivel de velocidad de vibración (Lv) y Velocidad vertical de partícula (VVP) en la totalidad de los puntos evaluados (puntos T, MC y F). Los valores obtenidos obedecen a las vibraciones naturales del suelo en cada sector, y al tránsito vehicular por las rutas cercanas, no existiendo otras fuentes claramente identificadas que puedan afectar los registros. Los valores

registrados en todos los puntos se encuentran por debajo del umbral de percepción humana definido en la guía FTA, el cual es de 65 [VdB].

Con respecto a los máximos permitidos para fase de construcción y cierre, según D.S. N°38/011 del MMA en los puntos muestreados (puntos T, MC y L), varían entre 40 y 65 [dB(A)] para el período diurno, mientras que para el período nocturno los niveles oscilan entre 38 y 50 [dB(A)].

Por su parte, los máximos permitidos para fase de operación según D.S. N°38/011 del MMA en los puntos muestreados MC según rangos de velocidad (6 a 8 [m/s], 8 a 10 [m/s] y 10 a 12 [m/s]), varían entre 40 y 52 [dB(A)] en período diurno y entre los 38 y 50 [dB(A)] para el período nocturno.

Finalmente, estas mediciones representan el entorno sonoro del Proyecto y pueden ser utilizadas en futuros estudios donde se requiera niveles basales de ruido y vibraciones.

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

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

10 INSTRUMENTAL UTILIZADO

- 01. Sonómetro marca Rion, modelo NL-52, Clase 1 según IEC 61672-1:2002.
- 01 Calibrador marca Rion, modelo NC-75, Clase 1 EC 61672-1:2002.
- 01. Sonómetro marca Cirrus Research, modelo CR-171B, Clase 1 según IEC 61672-1:2002.
- 01 Calibrador marca Cirrus Research, modelo CR-515, Clase 1 EC 61672-1:2002.
- 05 Sonómetros marca Sonitus, modelo EM2030, Clase 1 según IEC 61672-1:2002.
- 01. Analizador de vibraciones terrestre triaxial, marca Rion, modelo VM-56
- 01. Cámara fotográfica digital.
- 01. Termo anemómetro.

11 PROFESIONALES PARTICIPANTES

LISTADO DE PROFESIONALES	
Gerente de Proyectos	Claudio Salas Castro.
Gerente Técnico	Max Glisser Donoso.
Jefe de Proyectos	Antonio Santos Sandoval
Ingeniero de Proyecto Senior	Juan Pablo Martínez Sobarzo
Ingenieros de Proyecto Junior	Felipe Ampuero Alvarado
	Cristian Cortés Briones

12 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/m^2]

f) **Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq, ó Leq):** 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 período de medición, con respuesta lenta.

h) **Nivel de Presión Sonora Mínimo ($NPS_{mín}$):** Es el NPS más bajo registrado durante el período 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.

l) **Vibraciones:** Perturbación que provoca la oscilación de los cuerpos sobre su posición de equilibrio.

m) **Acelerómetro:** Dispositivo que convierte los efectos del movimiento mecánico en una señal eléctrica, la cual es proporcional al valor de aceleración del movimiento.

n) **Analizador de Frecuencia:** Equipo de medición acústica que permite analizar los componentes en frecuencia de un sonido.

o) **Velocidad eficaz o RMS:** Valor cuadrático medio (RMS) de velocidad de la onda de vibración.

p) **Velocidad de referencia:** Velocidad utilizada para transformar la velocidad vibratoria en nivel de velocidad vibratoria, como 10–6 [$\frac{\text{in}}{\text{s}}$], definida en normativas internacionales.

q) **Bandas de tercio de Octava:** Intervalo entre dos tonos cuya relación es de un tercio de la octava, (21/3 o 1,259).

r) **Nivel de Velocidad (Lv):** Se expresa en decibeles [dB] y se define por la siguiente relación matemática:

s) $$L_v = 20 \cdot \log_{10}\left(\frac{v}{v_{ref}}\right)$$

Donde:

v: Valor de Velocidad medida, en unidades [$\frac{\text{in}}{\text{s}}$].

v_{ref}: Valor de Velocidad de referencia, fijada en 1×10-6 [$\frac{\text{in}}{\text{s}}$].

t) **Direcciones de medición:** Sistema de coordenadas que se origina en el punto desde el cual se considera que ingresa la vibración al cuerpo humano.

13 BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

- IEC 61672-1:2002, *Electroacoustic – Sound Level Meters – Part 1: Specifications*.
- D.S. Nº38/2011 del MMA: *Establece Norma de Ruido generados para fuentes que indica*, elaborada a partir de la revisión del Decreto Nº146, de 1997, Ministerio Secretaria General de la República.
- Resolución Exenta Nº491/2016 del SMA, Dicta instrucción de carácter general sobre criterio para homologación de zonas del Decreto Supremo Nº38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 8 de junio de 2016.
- ISO 9613-2:1996, *Attenuation of sound during propagation outdoors*.
- U.S. Federal Transit Administration Report, Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual, Edición Septiembre de 2018.
- Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), 2019.
- Guía para la aplicación del D.S. N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA.
- Guía Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa, 2022.

APÉNDICE 3.3.1
FICHAS DE MEDICIÓN RECEPTORES HUMANOS

FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO DE MEDICIÓN T1

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Vivienda de 1 piso S/n ubicada en Ruta M-50 km 61.	
Punto	T1	
Uso efectivo	Vivienda	
Zonificación D.S Nº 38/2011	Zona Rural	
Coordenadas UTM	Datum: WGS84	Huso 18 H
	Este	Norte
	716.960	6.058.619

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN T1

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	12-08-2025			11-08-2025		
Horario	11:45			23:25		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s]	1.3			1.0		
Temperatura [ºC]	15.0			13.0		
Humedad relativa [%]	42.0			84.0		
	Ruido según D.S. 38/2011 del MMA/2011 del MMA					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	65.9	66.9	-	45.4	44.6	-
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)] 10 min	31.1	87.1		28.6	63.8	
	Ruido según FTA					
Leq[h]	68					
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)] 1 h	32.0			85.1		
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Tránsito vehicular por Ruta M-50 y aves silvestres.			Tránsito vehicular por Ruta M-50 y aves silvestres.		
Vibraciones						
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	1.89E-03	37.4		1.53E-03	35.6	

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN





FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO DE MEDICIÓN T2

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Vivienda de 1 piso S/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 58.	
Punto	T2	
Uso efectivo	Vivienda	
Zonificación D.S Nº 38/2011	Zona Rural	
Coordenadas UTM	Datum: WGS84	Huso 18 H
	Este	Norte
	718.540	6.056.107

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN T2

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	12-08-2025			11-08-2025		
Horario	17:30			23:44		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s]	1.1			1.0		
Temperatura [ºC]	14.0			13.0		
Humedad relativa [%]	58.0			84.0		
	Ruido según D.S. 38/2011 del MMA					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	62.5	63.2	-	44.5	43.5	-
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)] 10 min	31.9	82.2		29.3	63.6	
	Ruido según FTA					
Leq[h]	65					
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)] 1 h	33.9			82.2		
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Tránsito vehicular por Ruta M-50, aves silvestres y viento sobre follaje.			Tránsito vehicular por Ruta M-50 Y aves silvestres.		
Vibraciones						
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	2.49E-03	39.8		2.21E-03	38.8	

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN

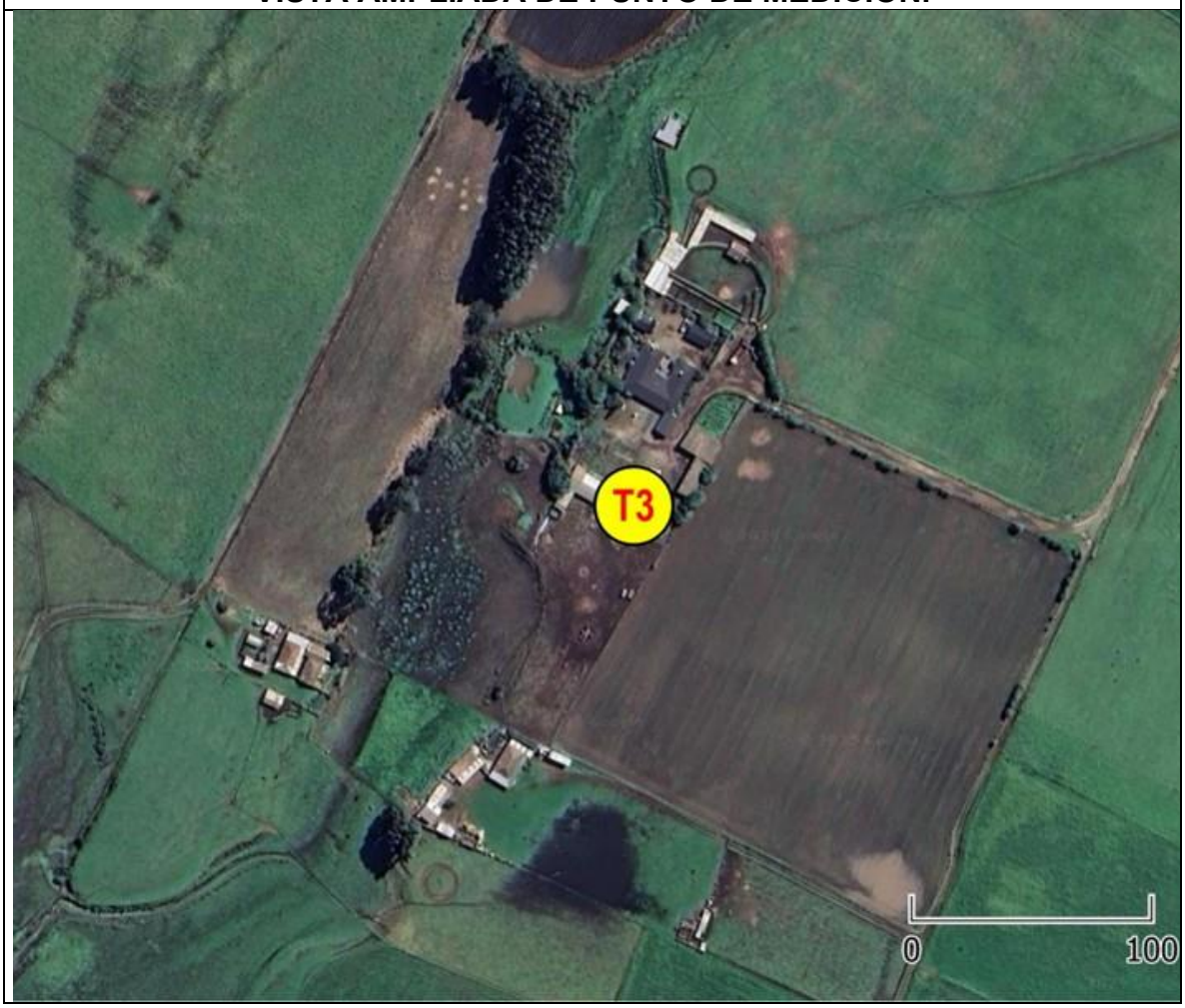




FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO DE MEDICIÓN T3

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Vivienda de 1 piso S/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 61.	
Punto	T3	
Uso efectivo	Vivienda	
Zonificación D.S Nº 38/2011	Zona Rural	
Coordenadas UTM	Datum: WGS84	Huso 18 H
	Este	Norte
	716.869	6.057.900

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN T3

	Antecedentes de medición					
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	15-08-2025			15-08-2025		
Horario	12:59			22:49		
	Condiciones Meteorológicas					
Velocidad viento [m/s]	0.1			0.5		
Temperatura [ºC]	12.0			13.0		
Humedad relativa [%]	70.0			74.0		
	Ruido según D.S. 38/2011 del MMA					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	36.5	35.8	-	34.6	34.5	-
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)] 10 min	32.4	39.0		29.5	45.6	
	Ruido según FTA					
Leq[h]	40					
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)] 1 h	32.4			49.8		
	Observación durante las mediciones					
Fuentes principales	Tránsito vehicular lejano y ruido comunitario.			Aves silvestres y tránsito vehicular lejano.		
	Vibraciones					
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	6.47E-04	28.1		6.11E-04	27.6	

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN





FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO DE MEDICIÓN T4

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Vivienda de 1 piso S/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 58, Cercano a bosque nativo.	
Punto	T4	
Uso efectivo	Vivienda	
Zonificación D.S Nº 38/2011	Zona Rural	
Coordenadas UTM	Datum: WGS84	Huso 18 H
	Este	Norte
	718.473	6.055.356

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN T4

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	18-08-2025			18-08-2025		
Horario	17:08			21:10		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s]	0.1			0.2		
Temperatura [ºC]	18.0			13.0		
Humedad relativa [%]	65.0			80.0		
	Ruido según D.S. 38/2011 del MMA					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	33.2	33.0	-	29.8	29.9	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)] 10 min	29.6	47.0		27.5	45.3	
	Ruido según FTA					
Leq[h]	35					
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)] 1 h	28.0			52.9		
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano.			Aves silvestres, tránsito vehicular lejano y animales de corral.		
Vibraciones						
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	1.00E-03	31.9		7.59E-04	29.5	

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN

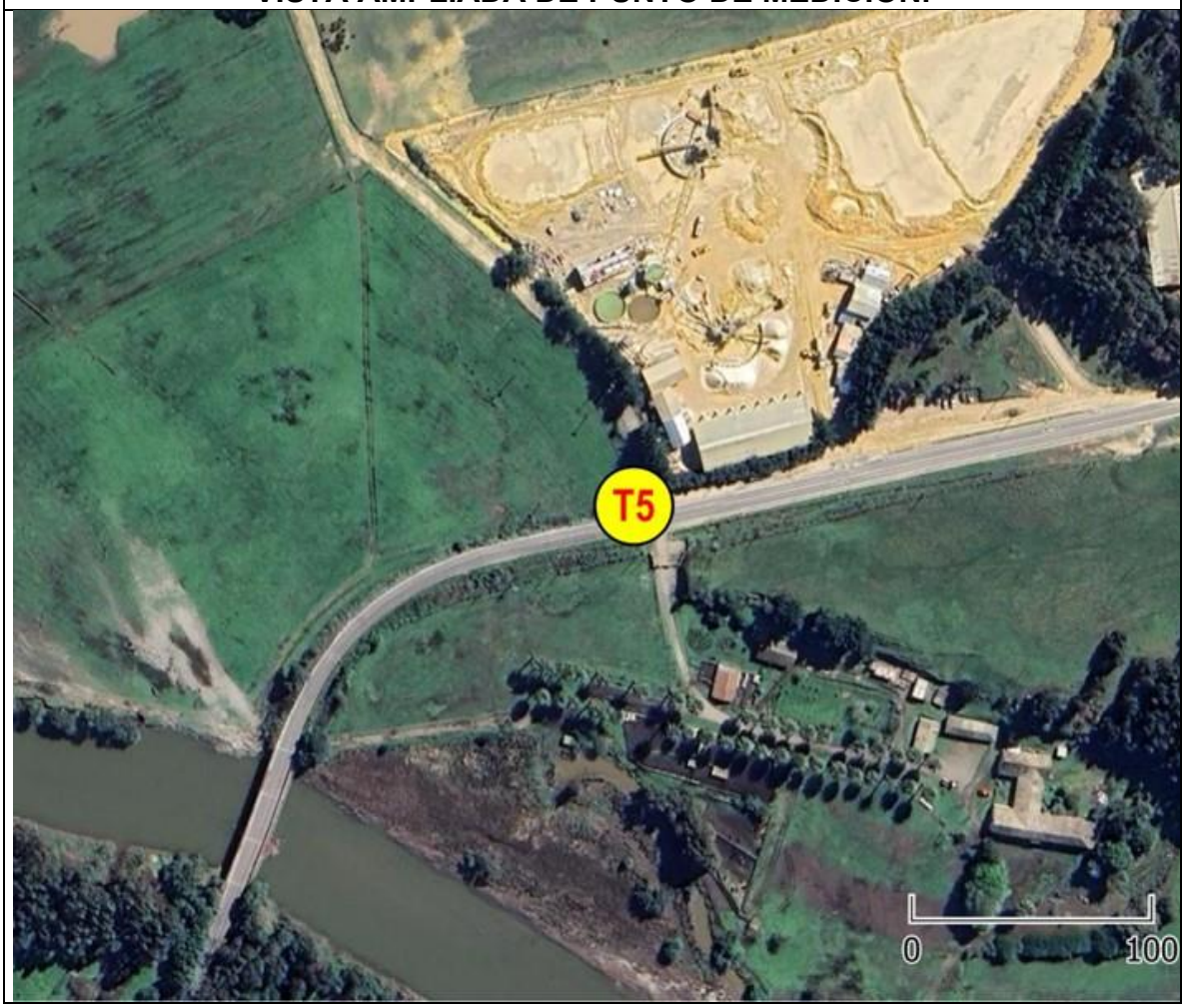




FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO DE MEDICIÓN T5

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Minera Foro Carranza S/n ubicada en Ruta M-50 km65	
Punto	T5	
Uso efectivo	Industria	
Zonificación D.S Nº 38/2011	Zona Rural	
Coordenadas UTM	Datum: WGS84	Huso 18 H
	Este	Norte
	717.447	6.061.538

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN T5

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	12-08-2025			11-08-2025		
Horario	10:30			21:44		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s]	1.0			1.0		
Temperatura [ºC]	14.0			14.0		
Humedad relativa [%]	58.0			83.0		
	Ruido según D.S. 38/2011 del MMA					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	62.2	63.0	-	42.7	42.9	-
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)] 10 min	47.9	81.9		42.1	52.3	
	Ruido según FTA					
Leq[h]	65					
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)] 1 h	49.0			81.9		
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Tránsito vehicular por Ruta M-50, aves silvestres y operación mina leve.			Tránsito vehicular por Ruta M-50, aves silvestres y operación mina leve.		
Vibraciones						
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	2.95E-03	41.3		2.74E-03	40.6	

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN

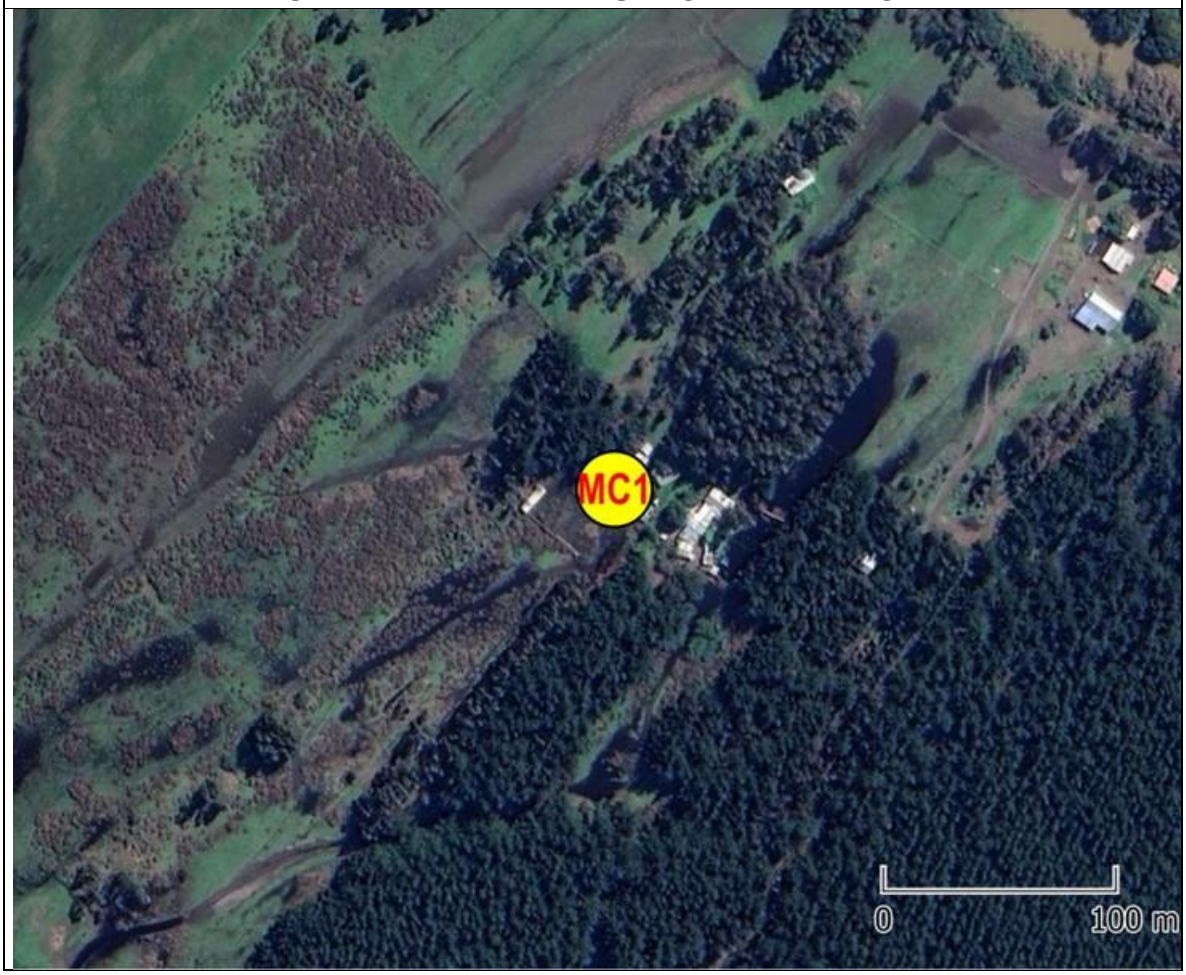




FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC1

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Vivienda de 1 piso S/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 54.	
Punto	MC1	
Uso efectivo	Vivienda	
Zonificación D.S Nº 38/2011	Zona Rural	
Coordenadas UTM	Datum: WGS84	Huso 18 H
	Este	Norte
	719.558	6.054.106

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC1

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	14-08-2025			15-08-2025		
Horario	19:40			6:20		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s]	0.2			0.8		
Temperatura [ºC]	18			10		
Humedad relativa [%]	65			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	29.8	30.0	-	32.2	29.8	28.4
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	27.3	34.6		27.3	32.9	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano			Aves silvestres		

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC1

Velocidad del viento entre 6 a 8 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	14-08-2025			15-08-2025		
Horario	19:40			2:10		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	7.4			7.9		
Temperatura [ºC]	18			10		
Humedad relativa [%]	65			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	30.7	30.6	-	31.1	30.8	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	28.3	31.9		28.8	31.8	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC1

Velocidad del viento entre 8 a 10 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	14-08-2025			15-08-2025		
Horario	18:50			6:20		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	8.1			9.5		
Temperatura [ºC]	12			10		
Humedad relativa [%]	75			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	33.6	32.7	-	28.3	28.2	-
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)]	28.8		38.0	27.2		29.4
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC1

Velocidad del viento entre 10 a 12 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	14-08-2025			16-08-2025		
Horario	12:30			6:10		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	10.3			11.8		
Temperatura [ºC]	12			7		
Humedad relativa [%]	70			88		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	34.7	35.7	-	29.4	29.4	-
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)]	31.7		37.9	27.7		31.1
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

	Vibraciones			
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	1.06E-03	32.4	9.81E-04	31.7

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN





FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC2

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Vivienda de 1 piso S/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 59.	
Punto	MC2	
Uso efectivo	Vivienda	
Zonificación D.S Nº 38/2011	Zona Rural	
Coordenadas UTM	Datum: WGS84	Huso 18 H
	Este	Norte
	716.715	6.056.250

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC2

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	18-08-2025			20-08-2025		
Horario	16:10			21:50		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s]	0.4			0.9		
Temperatura [ºC]	12			8		
Humedad relativa [%]	80			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	30.8	30.4	-	28.7	29.3	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	29.6	34.5		27.9	32.2	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y animales de corral lejanos			Aves silvestres		

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC2

Velocidad del viento entre 6 a 8 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	14-08-2025			15-08-2025		
Horario	20:30			1:00		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	6.7			7.2		
Temperatura [ºC]	12			8		
Humedad relativa [%]	80			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	30.5	30.3	-	28.6	29.1	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	28.2	31.8		28.0	30.0	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y animales de corral lejanos			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC2

Velocidad del viento entre 8 a 10 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	17-08-2025			15-08-2025		
Horario	13:50			1:50		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	9.6			8.2		
Temperatura [ºC]	14			9		
Humedad relativa [%]	65			87		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	34.0	34.1	-	29.8	29.8	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	32.3	36.0		28.5	31.2	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y animales de corral lejanos			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC2

Velocidad del viento entre 10 a 12 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	15-08-2025			15-08-2025		
Horario	10:50			4:00		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	10.9			10.6		
Temperatura [ºC]	11			10		
Humedad relativa [%]	78			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	39.3	39.2	-	33.3	32.7	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	36.7	42.6		31.3	36.2	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y animales de corral lejanos			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

	Vibraciones			
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	4.03E-04	24.0	3.98E-04	23.9

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN





FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC3

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Vivienda de 1 piso S/n ubicada en camino interior a Ruta M-446.	
Punto	MC3	
Uso efectivo	Vivienda	
Zonificación D.S Nº 38/2011	Zona Rural	
Coordenadas UTM	Datum: WGS84	Huso 18 H
	Este	Norte
	716.122	6.058.607

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC3

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	16-08-2025			17-08-2025		
Horario	14:10			22:40		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s]	0.0			0.2		
Temperatura [ºC]	15			9		
Humedad relativa [%]	75			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	34.3	34.0	-	33.3	32.3	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	33.7	38.7		29.4	35.2	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y animales de corral lejanos			Aves silvestres		

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC3

Velocidad del viento entre 6 a 8 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	22-08-2025			15-08-2025		
Horario	16:00			1:30		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	6.3			7.0		
Temperatura [ºC]	15			10		
Humedad relativa [%]	75			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	33.4	34.1	-	33.9	34.1	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	32.0	37.5		33.0	35.4	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y animales de corral lejanos			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC3

Velocidad del viento entre 8 a 10 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	17-08-2025			14-08-2025		
Horario	11:40			23:50		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	9.0			8.4		
Temperatura [ºC]	14			9		
Humedad relativa [%]	75			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	38.0	38.4	-	35.6	33.3	31.6
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)]	36.2		40.0	30.6		36.5
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y animales de corral lejanos			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC3

Velocidad del viento entre 10 a 12 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	16-08-2025			15-08-2025		
Horario	7:00			2:30		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	10.9			10.6		
Temperatura [ºC]	7			9		
Humedad relativa [%]	87			81		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	39.7	39.1	-	33.9	34.3	-
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)]	37.8		41.7	32.9		35.0
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y animales de corral lejanos			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

	Vibraciones			
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	1.32E-03	34.3	1.11E-03	32.8

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN





FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC4

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Vivienda de 1 piso S/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 61.	
Punto	MC4	
Uso efectivo	Vivienda	
Zonificación D.S Nº 38/2011	Zona Rural	
Coordenadas UTM	Datum: WGS84	Huso: 18 H
	Este	Norte
	716.857	6.057.930

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC4

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	22-08-2025			14-08-2025		
Horario	18:50			3:30		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s]	0.7			0.8		
Temperatura [ºC]	13			9		
Humedad relativa [%]	70			82		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	33.9	33.7	-	30.6	30.4	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	32.6	38.4		29.7	35.4	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y efecto del viento sobre follaje			Aves silvestres		

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC4

Velocidad del viento entre 6 a 8 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	13-08-2025			14-08-2025		
Horario	18:00			22:00		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	6.9			6.8		
Temperatura [ºC]	13			9		
Humedad relativa [%]	70			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	33.8	33.8	-	32.3	32.5	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	33.0	34.7		30.8	34.0	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y efecto del viento sobre follaje			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC4

Velocidad del viento entre 8 a 10 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	23-08-2025			15-08-2025		
Horario	20:50			1:50		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	8.3			8.2		
Temperatura [ºC]	9			9		
Humedad relativa [%]	84			82		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	37.6	36.3	-	30.3	30.0	-
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)]	34.0		42.3	28.4		31.5
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y efecto del viento sobre follaje			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC4

Velocidad del viento entre 10 a 12 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	24-08-2025			15-08-2025		
Horario	18:40			2:40		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	10.1			10.9		
Temperatura [ºC]	13			9		
Humedad relativa [%]	72			82		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	42.9	42.4	-	43.4	40.7	39.8
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)]	36.8		47.4	29.5		49.9
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y efecto del viento sobre follaje			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

	Vibraciones			
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	3.46E-03	42.7	2.07E-03	38.2

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN





FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC5

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Vivienda de 1 piso S/n ubicada en camino interior a Ruta M-50 km 58.	
Punto	MC5	
Uso efectivo	Vivienda	
Zonificación D.S Nº 38/2011	Zona Rural	
Coordenadas UTM	Datum: WGS84	Huso 18 H
	Este	Norte
	718.101	6.055.940

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC5

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	11-08-2025			19-08-2025		
Horario	19:20			23:40		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s]	1.0			0.9		
Temperatura [ºC]	9			9		
Humedad relativa [%]	84			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	33.3	33.5	-	35.9	34.2	
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	30.3	36.1		33.2	37.6	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres, animales de corral y perros ladrando lejanos			Aves silvestres		

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC5

Velocidad del viento entre 6 a 8 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	12-08-2025			13-08-2025		
Horario	19:50			21:40		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	6.1			6.5		
Temperatura [ºC]	9			8		
Humedad relativa [%]	84			81		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	38.5	39.0	-	38.7	39.0	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	36.7	40.2		37.5	41.8	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres, animales de corral y perros ladrando lejanos			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC5

Velocidad del viento entre 8 a 10 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	23-08-2025			23-08-2025		
Horario	16:30			21:10		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	8.2			8.8		
Temperatura [ºC]	9			9		
Humedad relativa [%]	84			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	39.4	39.8		33.4	33.5	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	36.4		42.3	32.6		34.3
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres, animales de corral y perros ladrando lejanos			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC5

Velocidad del viento entre 10 a 12 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	25-08-2025			24-08-2025		
Horario	18:50			22:00		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	11.3			11.6		
Temperatura [ºC]	13			9		
Humedad relativa [%]	70			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	40.6	40.9		36.0	36.3	-
$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	40.1		41.8	35.8		37.4
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres, animales de corral y perros ladrando lejanos			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

	Vibraciones			
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	8.67E-04	30.7	8.54E-04	30.5

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN

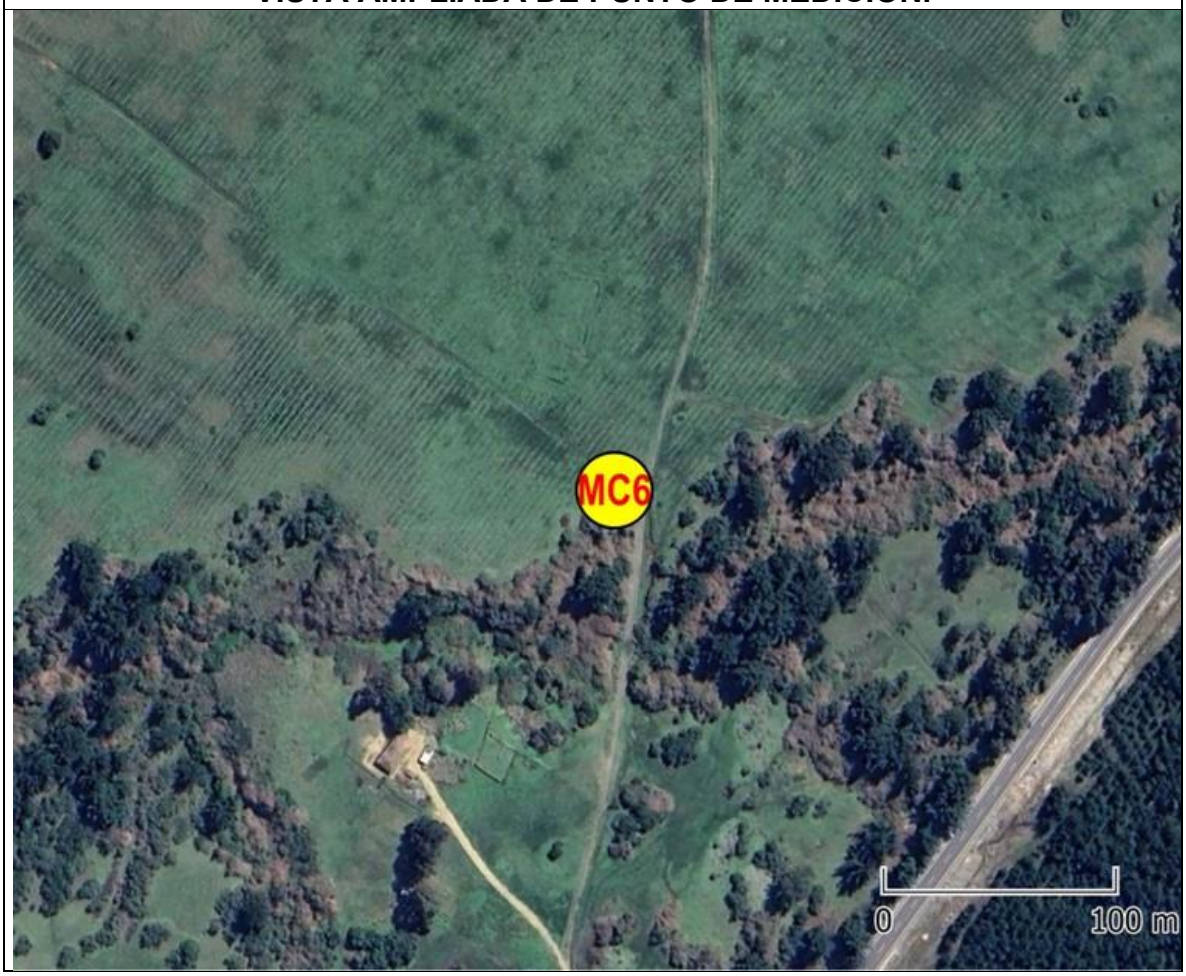




FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC6

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Vivienda de 1 piso S/n ubicada en Ruta M-50 km 67.	
Punto	MC6	
Uso efectivo	Vivienda	
Zonificación D.S Nº 38/2011	Zona Rural	
Coordenadas UTM	Datum: WGS84	Huso 18 H
	Este	Norte
	718.995	6.062.865

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC6

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	17-08-2025			13-08-2025		
Horario	11:00			1:40		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s]	0.8			0.4		
Temperatura [ºC]	12			9		
Humedad relativa [%]	71			87		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	34.3	34.0	-	31.2	30.5	-
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)]	31.8	36.8		28.8	37.6	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano			Aves silvestres		

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC6

Velocidad del viento entre 6 a 8 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	17-08-2025			13-08-2025		
Horario	11:00			1:40		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	6.8			6.4		
Temperatura [ºC]	14			9		
Humedad relativa [%]	75			81		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	34.8	34.1	-	32.2	30.7	-
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)]	31.9	36.8		28.2	36.6	
Observación durante las mediciones						

Fuentes principales	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano	Aves silvestres

*Valor aproximado al entero más cercano.

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC6

Velocidad del viento entre 8 a 10 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	17-08-2025			15-05-2025		
Horario	14:00			5:20		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	9.3			8.8		
Temperatura [ºC]	15			10		
Humedad relativa [%]	75			84		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	37.5	37.4	-	32.3	32.3	-
$NPS_{mín}$/$NPS_{máx}$ [dB(A)]	31.8	40.3		31.8	33.9	
Observación durante las mediciones						
Fuentes principales	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano			Aves silvestres		

*Valor aproximado al entero más cercano.

FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN MC6

Velocidad del viento entre 10 a 12 [m/s]

Antecedentes de medición						
Período de Medición	Diurno			Nocturno		
Fecha	15-08-2025			15-08-2025		
Horario	9:20			6:00		
Condiciones Meteorológicas						
Velocidad viento [m/s] *	10.6			10.4		
Temperatura [ºC]	11			7		
Humedad relativa [%]	78			88		
	Ruido					
NPS_{eq} 5 / 10 / 15 min [dB(A)]	35.6	36.2	-	33.9	33.8	-

$NPS_{mín}/NPS_{máx}$ [dB(A)]	33.7	38.7	32.4	34.7
Observación durante las mediciones				
Fuentes principales	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano		Aves silvestres	

*Valor aproximado al entero más cercano.

Vibraciones				
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	9.50E-03	51.5	7.07E-03	48.9

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN





APÉNDICE 3.3.2
FICHAS DE MEDICIÓN FAUNA

FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO REFERENCIAL DE FAUNA F1

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Punto representativo de fauna ubicado en camino interior a Ruta M-50 km65	
Punto	F1	
Coordenadas UTM	Datum: WGS 84	Huso: 18H
	Este	Norte
	716391	6062446

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN F1

Antecedentes de medición				
Período de Medición	Diurno		Nocturno	
Fecha	12-08-2025		11-08-2025	
Horario	16:22		22:31	
Condiciones Meteorológicas				
Velocidad viento [m/s]	0.8		0.8	
Temperatura [°C]	14.0		11.0	
Humedad relativa [%]	59.0		88.0	
Ruido				
NPSeq [dB]	69.2		70.0	
$NPS_{mín}$ / $NPS_{máx}$ [dB]	57.6	81.1	56.0	82.4
Observación durante las mediciones				
Fuentes principales	Aves silvestres, animales de corral lejanos, oleaje marino lejano y efecto del viento.		Oleaje marino lejano y aves silvestres.	
Vibraciones				
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	1.18E-03	33.4	6.63E-04	28.3

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN





FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO REFERENCIAL DE FAUNA F2

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Punto representativo de fauna ubicado en camino interior a Ruta M-50 km67.	
Punto	F2	
Coordenadas UTM	Datum: WGS 84	Huso: 18H
	Este	Norte
	718463	6063496

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN F2

	Antecedentes de medición			
Período de Medición	Diurno		Nocturno	
Fecha	12-08-2025		11-08-2025	
Horario	10:00		21:03	
	Condiciones Meteorológicas			
Velocidad viento [m/s]	1.1		0.5	
Temperatura [°C]	15.0		14.0	
Humedad relativa [%]	72.0		75.0	
	Ruido			
NPSeq [dB]	58.8		65.9	
$NPS_{mín}$ / $NPS_{máx}$ [dB]	53.3	68.0	53.2	77.5
	Observación durante las mediciones			
Fuentes principales	Aves silvestres, oleaje marino y tránsito vehicular lejano por Ruta M-50.		Oleaje marino lejano.	
	Vibraciones			
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	6.80E-04	28.6	6.22E-04	27.8

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN





FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO REFERENCIAL DE FAUNA F3

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Punto representativo de fauna ubicado en camino interior a Ruta M-50 km65	
Punto	F3	
Coordenadas UTM	Datum: WGS 84	Huso: 18H
	Este	Norte
	717220	6062772

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN F3

	Antecedentes de medición			
Período de Medición	Diurno		Nocturno	
Fecha	12-08-2025		11-08-2025	
Horario	15:43		21:33	
	Condiciones Meteorológicas			
Velocidad viento [m/s]	1.2		1.2	
Temperatura [°C]	15.0		13.0	
Humedad relativa [%]	59.0		79.0	
	Ruido			
NPSeq [dB]	72.8		60.5	
$NPS_{mín}$ / $NPS_{máx}$ [dB]	57.4	84.9	52.4	73.1
	Observación durante las mediciones			
Fuentes principales	Aves silvestres, animales de corral lejanos, oleaje marino lejano y efecto del viento.		Oleaje marino lejano y aves silvestres.	
	Vibraciones			
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	7.45E-04	29.4	6.37E-04	28.0

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN





FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO REFERENCIAL DE FAUNA F4

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Punto representativo de fauna ubicado en camino interior a Ruta M-50 km 54.	
Punto	F4	
Coordenadas UTM	Datum: WGS 84	Huso: 18H
	Este	Norte
	720112	6054185

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN F4

	Antecedentes de medición			
Período de Medición	Diurno		Nocturno	
Fecha	27-08-2025		26-08-2025	
Horario	17:54		22:24	
	Condiciones Meteorológicas			
Velocidad viento [m/s]	0.3		1.0	
Temperatura [°C]	12.0		14.0	
Humedad relativa [%]	75.0		84.0	
	Ruido			
NPSeq [dB]	61.0		50.7	
$NPS_{mín}$ / $NPS_{máx}$ [dB]	55.4	69.7	42.6	57.5
	Observación durante las mediciones			
Fuentes principales	Aves silvestres y tránsito vehicular lejano.		Grillos, tránsito vehicular lejano.	
	Vibraciones			
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	1.33E-03	34.4	6.08E-04	27.6

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN





FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN PUNTO REFERENCIAL DE FAUNA F5

Proyecto	**Eólico Viento Pacífico Verde**	
Operador Terreno	Juan Martínez Sobarzo y Cristian Cortés Briones	
Ubicación	Punto representativo de fauna ubicado en camino interior a Ruta M-50 km 59.	
Punto	F5	
Coordenadas UTM	Datum: WGS 84	Huso: 18H
	Este	Norte
	716316	6055826

VISTA AMPLIADA DE PUNTO DE MEDICIÓN.



FICHA DE MEDICIÓN PUNTO DE MEDICIÓN F5

	Antecedentes de medición			
Período de Medición	Diurno		Nocturno	
Fecha	27-08-2025		26-08-2025	
Horario	11:17		21:10	
	Condiciones Meteorológicas			
Velocidad viento [m/s]	0.1		1.0	
Temperatura [°C]	14.0		14.0	
Humedad relativa [%]	70.0		83.0	
	Ruido			
NPSeq [dB]	50.8		41.7	
$NPS_{mín}$ / $NPS_{máx}$ [dB]	46.8	54.3	35.8	45.4
	Observación durante las mediciones			
Fuentes principales	Aves silvestres y animales de corral lejano.		Grillos, aves silvestres y animales de corral lejanos.	
	Vibraciones			
VVP [mm/s] / Lv [VdB]	8.56E-04	30.6	7.64E-04	29.6

FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN





APÉNDICE 3.3.3
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONÓMETRO CIRRUS RESEARCH CR:171B

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20240016

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO	: CIRRUS
MODELO SONÓMETRO	: CR:171B
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: G061620
MARCA MICRÓFONO	: CIRRUS
MODELO MICRÓFONO	: MK224
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 215036D

DATOS DEL CLIENTE

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

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 21/02/2024
FECHA CALIBRACIÓN	: 23/02/2024
FECHA EMISIÓN INFORME	: 23/02/2024

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

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

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

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 21.9 °C P = 95.1 kPa H.R. = 55.6 %
- **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 1.
- **INCERTIDUMBRE**
  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%.
- **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.

- **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.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	20-IG-CA-06800	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER

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)
94.01	1000	0	0	NO	94.09	94.01	0.08	0.20	1.1	-1.1

RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	9.60	0.058	15.00
C	14.30	0.058	24.00
Z	22.70	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)
94.05	63	-0.8	0	93.49	93.33	0.16	0.23	1.5	-1.5
94.02	125	-0.2	0	93.99	93.90	0.09	0.23	1.5	-1.5
93.99	250	0	0	94.09	94.07	0.02	0.23	1.4	-1.4
93.98	500	0	0	94.09	94.06	0.03	0.23	1.4	-1.4
94.01	1000	0	0	94.09	-	-	-	-	-
93.99	2000	-0.2	0.4	93.79	93.47	0.32	0.23	1.6	-1.6
93.93	4000	-0.8	1.3	92.79	91.91	0.88	0.23	1.6	-1.6
94.08	8000	-3	3.7	88.19	87.46	0.73	0.23	2.1	-3.1
94.11	12500	-6.2	6.3	82.39	81.69	0.70	0.24	3	-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.

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)
121.20	63	-26.2	0	95.40	95.00	0.40	0.18	1.5	-1.5
111.10	125	-16.1	0	95.30	95.00	0.30	0.18	1.5	-1.5
103.60	250	-8.6	0	95.20	95.00	0.20	0.18	1.4	-1.4
98.20	500	-3.2	0	95.10	95.00	0.10	0.18	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
93.80	2000	1.2	0	94.80	95.00	-0.20	0.18	1.6	-1.6
94.00	4000	1	0	94.60	95.00	-0.40	0.18	1.6	-1.6
96.10	8000	-1.1	0	94.60	95.00	-0.40	0.18	2.1	-3.1
101.60	16000	-6.6	0	95.30	95.00	0.30	0.18	3.5	-17

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)
95.80	63	-0.8	0	95.10	95.00	0.10	0.18	1.5	-1.5
95.20	125	-0.2	0	95.10	95.00	0.10	0.18	1.5	-1.5
95.00	250	0	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
95.00	500	0	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
95.20	2000	-0.2	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
95.80	4000	-0.8	0	94.80	95.00	-0.20	0.18	1.6	-1.6
98.00	8000	-3	0	94.70	95.00	-0.30	0.18	2.1	-3.1
103.50	16000	-8.5	0	95.50	95.00	0.50	0.18	3.5	-17

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)
95.00	63	0	0	95.10	95.00	0.10	0.18	1.5	-1.5
95.00	125	0	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
95.00	250	0	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
95.00	500	0	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
95.00	2000	0	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	1.6	-1.6
95.00	4000	0	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	1.6	-1.6
95.00	8000	0	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	2.1	-3.1
95.00	16000	0	0	94.80	95.00	-0.20	0.18	3.5	-17

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.

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
141.10	8000	OVERLOAD	140.00	-	-	1.1	-1.1
140.10	8000	139.00	139.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
139.10	8000	138.00	138.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
138.10	8000	137.00	137.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
137.10	8000	136.00	136.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
136.10	8000	135.00	135.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
135.10	8000	134.00	134.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
130.10	8000	129.00	129.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
125.10	8000	124.00	124.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
120.10	8000	119.00	119.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
115.10	8000	114.00	114.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
95.10	8000	94.00	-	-	-	-	-
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
50.10	8000	49.00	49.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
45.10	8000	44.00	44.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
40.10	8000	39.00	39.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
35.10	8000	34.00	34.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
30.10	8000	29.00	29.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
29.10	8000	28.00	28.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
28.10	8000	27.00	27.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
27.10	8000	26.00	26.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
26.10	8000	25.00	25.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
25.10	8000	24.00	24.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
24.10	8000	23.00	23.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
23.10	8000	22.00	22.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
22.10	8000	21.00	21.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
21.10	8000	19.90	20.00	-0.10	0.14	1.1	-1.1
20.10	8000	UNDER-RANGE	19.00	-	-	1.1	-1.1

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.

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)
136.00	4000.00	-	-	136.60	-	-	-	-	-
136.00	4000.00	200	0.125	135.60	135.62	-0.02	0.082	0.8	-0.8
136.00	4000.00	2	0.125	118.50	118.61	-0.11	0.082	1.3	-1.8
136.00	4000.00	0.25	0.125	109.50	109.61	-0.11	0.082	1.3	-3.3

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)
136.00	4000.00	-	-	136.60	-	-	-	-	-
136.00	4000.00	200	1	129.20	129.18	0.02	0.082	0.8	-0.8
136.00	4000.00	2	1	109.60	109.61	-0.01	0.082	1.3	-3.3

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)
136.00	4000.00	-	136.60	-	-	-	-	-
136.00	4000.00	200	129.60	129.61	-0.01	0.082	0.8	-0.8
136.00	4000.00	2	109.60	109.61	-0.01	0.082	1.3	-1.8
136.00	4000.00	0.25	100.50	100.58	-0.08	0.082	1.3	-3.3

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

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lcpeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
138.00	8000	-	-	134.60	-	-	-	-	-
135.00	500	-	-	135.00	-	-	-	-	-
138.00	8000	Uno	3.4	138.30	138.00	0.30	0.082	2.4	-2.4
135.00	500	Semiciclo positivo	2.4	137.20	137.40	-0.20	0.082	1.4	-1.4
135.00	500	Semiciclo negativo	2.4	137.30	137.40	-0.10	0.082	1.4	-1.4

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	143.70	-	-	-	-	-
140	4000	Semiciclo negativo	143.70	143.70	0.00	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.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CALIBRADOR ACÚSTICO CIRRUS RESEARCH CR-515



Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Código: CAL20240013
LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

Página 1 de 1 páginas (más un anexo de 2 hojas)

DATOS DEL CALIBRADOR

FABRICANTE CALIBRADOR	: CIRRUS
.MODELO	: CR:515
NÚMERO DE SERIE	: 60609

DATOS DEL CLIENTE

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

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 21/02/2024
FECHA CALIBRACIÓN	: 23/02/2024
FECHA EMISIÓN INFORME	: 23/02/2024

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20240013
Página 1 de 2 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 21.6 °C P = 95.0 kPa H.R. = 57.5 %
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
  ME 512 03 002 Calibración de Calibradores Acústicos 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.
- **INCERTIDUMBRE:**
  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%.
- **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.

- **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.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	20-JG-CA-06800	DTS
Multímetro Digital	KEITHLEY	2015-P	1247199	00294 LCPN ME 2021-04	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	9040332 H090050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FH A646-E1	H090050234 09070450	H00393	ENAER
Micrófono Patrón	BRUEL & KJAER	4192	2686091	CDK2100129	BRUEL&KJAER

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20240013
Página 2 de 2 páginas

NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Valor nominal del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leido (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	94.01	0.01	0.40	-0.40	± 0.14

Estabilidad del NPS

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

DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leida (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.059	0.000	0.059	3.000	± 0.017

FRECUENCIA

Valor nominal de la Frecuencia

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Frecuencia Exacta (Hz)	Frecuencia Leida (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia Positiva (Hz)	Tolerancia Negativa (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94.00	1000.00	1000.00	1000.30	0.30	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.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONÓMETRO RION NL-52

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20240066

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO	: RION
MODELO SONÓMETRO	: NL-52
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 00342831
MARCA MICRÓFONO	: CIRRUS
MODELO MICRÓFONO	: MK 224
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 216425A

DATOS DEL CLIENTE

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

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 22/07/2024
FECHA CALIBRACIÓN	: 29/07/2024
FECHA EMISIÓN INFORME	: 02/08/2024

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

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.

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl

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

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 22.0 °C P = 94.7 kPa H.R. = 38.5 %
- **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 1.
- **INCERTIDUMBRE**
  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%.
- **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.

- **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.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	20-JG-CA-06800	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER

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)
94.01	1000	0	0	NO	93.89	94.01	-0.12	0.20	1.1	-1.1

RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	12.10	0.058	17.00
C	15.40	0.058	25.00
Z	26.40	0.058	30.00

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)
94.05	63	-0.8	0	93.29	93.13	0.16	0.23	1.5	-1.5
94.02	125	-0.2	0	93.89	93.70	0.19	0.23	1.5	-1.5
93.99	250	0	0	94.09	93.87	0.22	0.23	1.4	-1.4
93.98	500	0	0	93.99	93.86	0.13	0.23	1.4	-1.4
94.01	1000	0	0	93.89	-	-	-	-	-
93.99	2000	-0.2	0.4	93.19	93.27	-0.08	0.23	1.6	-1.6
93.93	4000	-0.8	1.3	91.39	91.71	-0.32	0.23	1.6	-1.6
94.08	8000	-3	3.7	87.09	87.26	-0.17	0.23	2.1	-3.1
94.11	12500	-6.2	6.3	81.09	81.49	-0.40	0.24	3	-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.

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	93.00	93.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
109.10	125	-16.1	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
101.60	250	-8.6	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
96.20	500	-3.2	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
93.00	1000	0	0	93.00	-	-	-	-	-
91.80	2000	1.2	0	92.80	93.00	-0.20	0.18	1.6	-1.6
92.00	4000	1	0	92.70	93.00	-0.30	0.18	1.6	-1.6
94.10	8000	-1.1	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2.1	-3.1
99.60	16000	-6.6	0	91.30	93.00	-1.70	0.18	3.5	-17

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	93.00	93.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
93.20	125	-0.2	0	93.10	93.00	0.10	0.18	1.5	-1.5
93.00	250	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
93.00	500	0	0	93.10	93.00	0.10	0.18	1.4	-1.4
93.00	1000	0	0	93.00	-	-	-	-	-
93.20	2000	-0.2	0	92.80	93.00	-0.20	0.18	1.6	-1.6
93.80	4000	-0.8	0	92.70	93.00	-0.30	0.18	1.6	-1.6
96.00	8000	-3	0	93.00	93.00	0.00	0.18	2.1	-3.1
101.50	16000	-8.5	0	91.30	93.00	-1.70	0.18	3.5	-17

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	93.00	93.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
93.00	125	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
93.00	250	0	0	93.00	93.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
93.00	500	0	0	93.10	93.00	0.10	0.18	1.4	-1.4
93.00	1000	0	0	93.00	-	-	-	-	-
93.00	2000	0	0	92.80	93.00	-0.20	0.18	1.6	-1.6
93.00	4000	0	0	92.70	93.00	-0.30	0.18	1.6	-1.6
93.00	8000	0	0	92.90	93.00	-0.10	0.18	2.1	-3.1
93.00	16000	0	0	92.50	93.00	-0.50	0.18	3.5	-17

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.

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
140.10	8000	OVERLOAD	139.00	-	-	1.1	-1.1
139.10	8000	138.00	138.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
138.10	8000	137.00	137.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
137.10	8000	136.00	136.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
136.10	8000	135.00	135.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
135.10	8000	134.00	134.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
134.10	8000	133.00	133.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
133.10	8000	132.00	132.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
132.10	8000	131.00	131.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
131.10	8000	130.00	130.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
130.10	8000	129.00	129.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
125.10	8000	124.00	124.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
120.10	8000	119.00	119.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
115.10	8000	114.00	114.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
95.10	8000	94.00	-	-	-	-	-
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
50.10	8000	49.00	49.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
45.10	8000	44.00	44.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
40.10	8000	39.00	39.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
35.10	8000	34.00	34.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
34.10	8000	33.00	33.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
33.10	8000	32.00	32.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
32.10	8000	31.00	31.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
31.10	8000	30.00	30.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
30.10	8000	29.00	29.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
29.10	8000	28.00	28.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
28.10	8000	27.00	27.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
27.10	8000	26.00	26.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
26.10	8000	25.00	25.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
25.10	8000	24.00	24.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
24.10	8000	UNDER-RANGE	23.00	-	-	1.1	-1.1

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.

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	-	-	134.70	-	-	-	-	-
134.00	4000.00	200	0.125	133.60	133.72	-0.12	0.082	0.8	-0.8
134.00	4000.00	2	0.125	116.60	116.71	-0.11	0.082	1.3	-1.8
134.00	4000.00	0.25	0.125	107.60	107.71	-0.11	0.082	1.3	-3.3

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	-	-	134.60	-	-	-	-	-
134.00	4000.00	200	1	127.20	127.18	0.02	0.082	0.8	-0.8
134.00	4000.00	2	1	107.60	107.61	-0.01	0.082	1.3	-3.3

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	-	134.50	-	-	-	-	-
134.00	4000.00	200	127.70	127.51	0.19	0.082	0.8	-0.8
134.00	4000.00	2	107.60	107.51	0.09	0.082	1.3	-1.8
134.00	4000.00	0.25	98.60	98.48	0.12	0.082	1.3	-3.3

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

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

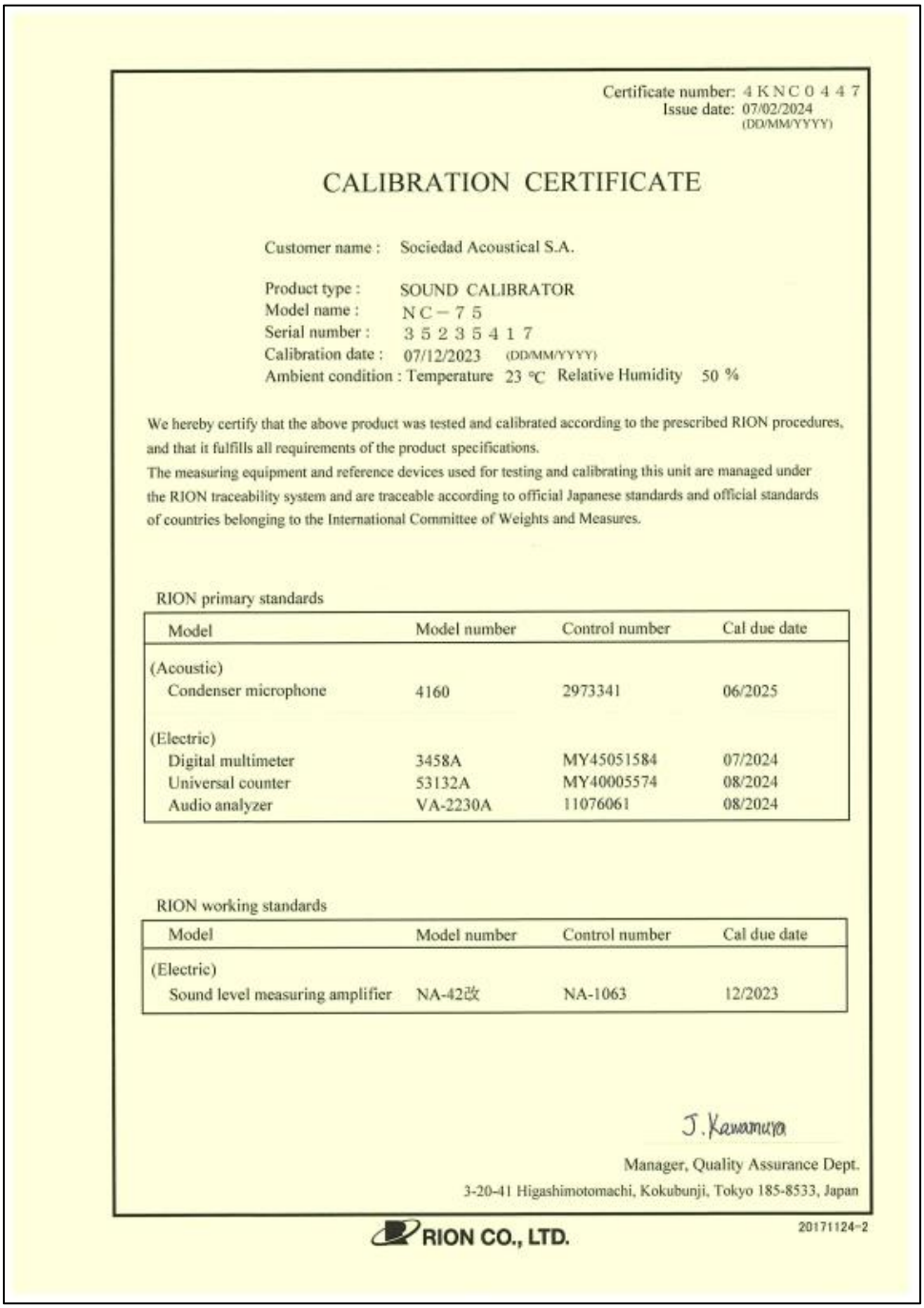
NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lcpeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
136.00	8000	-	-	132.70	-	-	-	-	-
133.00	500	-	-	132.90	-	-	-	-	-
136.00	8000	Uno	3.4	136.00	136.10	-0.10	0.082	2.4	-2.4
133.00	500	Semiciclo positivo	2.4	135.20	135.30	-0.10	0.082	1.4	-1.4
133.00	500	Semiciclo negativo	2.4	135.20	135.30	-0.10	0.082	1.4	-1.4

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

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-75



Certificate number: 4KNC0447
Issue date: 07/02/2024
(DD/MM/YYYY)

CALIBRATION CERTIFICATE

Customer name : Sociedad Acoustical S.A.

Product type : SOUND CALIBRATOR
Model name : NC－75
Serial number : 35235417
Calibration date : 07/12/2023 (DD/MM/YYYY)
Ambient condition : Temperature 23 ℃ Relative Humidity 50 %

We hereby certify that the above product was tested and calibrated according to the prescribed RION procedures, and that it fulfills all requirements of the product specifications.
The measuring equipment and reference devices used for testing and calibrating this unit are managed under the RION traceability system and are traceable according to official Japanese standards and official standards of countries belonging to the International Committee of Weights and Measures.

RION primary standards

Model	Model number	Control number	Cal due date
(Acoustic)			
Condenser microphone	4160	2973341	06/2025
(Electric)			
Digital multimeter	3458A	MY45051584	07/2024
Universal counter	53132A	MY40005574	08/2024
Audio analyzer	VA-2230A	11076061	08/2024

RION working standards

Model	Model number	Control number	Cal due date
(Electric)			
Sound level measuring amplifier	NA-42改	NA-1063	12/2023

J. Kawamura
Manager, Quality Assurance Dept.
3-20-41 Higashimotomachi, Kokubunji, Tokyo 185-8533, Japan

RION CO., LTD.
20171124-2

Certificate No. D235532E

JCSS 0197

CALIBRATION CERTIFICATE

Product	:	SOUND CALIBRATOR
Type	:	NC-75
Serial number	:	35235417
Manufacturer	:	RION CO., LTD.
Calibration quantities	:	Sound pressure level (with reference standard microphone)
Calibration method	:	Measured by specified secondary standard microphone according to JCSS calibration procedure specified by RION.
Ambient conditions	:	Temperature 23.3 ℃, Relative humidity 52 %, Static pressure 100.3 kPa
Calibration date	:	1/12/2023 (D/M/YYYY)
Calibration location	:	3-20-41 Higashimotomachi, Kokubunji, Tokyo 185-8533, Japan RION CO., LTD. Calibration Room

We hereby certify that the results of this calibration were as follows.

Issue date : 7/12/2023 (D/M/YYYY)

Junichi Kawamura
Manager
Quality Assurance Section,
Environmental Instrument Division,
RION CO., LTD.
3-20-41 Higashimotomachi, Kokubunji,
Tokyo 185-8533, Japan

This certificate is based on article 144 of the Measurement Law and indicates the result of calibration in accordance with measurement standards traceable to Primary Measurement Standards (National Standards) which realizes the physical units of measurement according to the International System of Units (SI).
The accreditation symbol is attestation of which the result of calibration is traceable to Primary Measurement Standards (National Standards).
The certificate shall not be reproduced except in full, without the written approval of the issuing laboratory.
The calibration laboratory who issued this calibration certificate conforms to ISO/IEC 17025:2017.
This calibration certificate was issued by the calibration laboratory accredited by IAJapan who is a signatory to the Mutual Recognition Arrangement (MRA) of International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) and Asia Pacific Accreditation Cooperation (APAC). This (These) calibration result(s) may be accepted internationally through ILAC/APAC MRA.

Certificate No. D235532E

CALIBRATION RESULT

1. Sound pressure level (with reference standard microphone)

Measured value	Expanded uncertainty *1
93.98 dB	0.09 dB

Specified secondary standard microphone:
Type : 4160
Serial number : 2973341
Reference Sound pressure : 2×10^{-5} Pa

*1 Defines an interval estimated to have a level of confidence of approximately 95 %.
Coverage factor k=2

Calibration result is the calibration value in ambient conditions during calibration.

BE OUT OF JCSS CALIBRATION

1. Frequency

Measured value	Measurement uncertainty (k=2)
1000.0 Hz	2.1×10^{-4} Hz

Working measurement standard universal counter:
Type : 53132A
Serial number : MY40005574
(JCSS Calibration Certificate No. 2308005425270)

2. Total distortion

Measured value
0.2 %

Working measurement standard distortion meter:
Type : VA-2230A
Serial number : 11076061
(A2LA Calibration Certificate No. 1503-03397)

- closing -

CARTA DE ACEPTACIÓN CALIBRADOR RION NC-75

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD PARA INSTRUMENTOS ACÚSTICOS

Laboratorio de Calibración Acústica

Página 1 de 1 páginas

PROCAL20240002
Fecha: 16-02-2024

I. DATOS DEL INSTRUMENTO.

1. TIPO INSTRUMENTO: calibrador acústico de terreno
2. MARCA: RION
3. MODELO: NC - 75
4. N° SERIE: 35235417
5. N° CERTIFICADO CALIBRACIÓN: D235532E
6. EMISOR DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: RION CO; LTD.
7. FECHA DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 01-12-2023

II. PRONUNCIAMIENTO:

Con respecto a la conformidad del calibrador acústico de terreno Certificado de Calibración N° D235532E, asociado al calibrador acústico de terreno, marca RION, modelo NC - 75, N° serie 35235417, junto a los datos antes individualizados en el punto I de este certificado; y sobre el cumplimiento de los requerimientos establecidos para **equipos nuevos** en el Decreto Exento N°542 del 30 de mayo de 2014, del MINSAL, que aprueba la Norma Técnica N°165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, en el marco de la aplicación del Decreto Supremo N° 38/2011 del MMA, *"Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que Indica"*, podemos señalar que dicho certificado CUMPLE con las exigencias especificadas en esa normativa.

El certificado, y en consecuencia esta certificación de conformidad, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, 01-12-2023.

A partir del 1 de diciembre de 2025, para el equipo antes individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 9 del Decreto Exento N° 542 que aprueba la Norma Técnica N°165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, con respecto a la obligatoriedad de realizar la calibración periódica en el Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile.

Mauricio Sánchez Valenzuela
Jefe Sección Ruido y Vibraciones
Departamento Salud Ocupacional
Instituto de Salud Pública de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONÓMETRO SONITUS EM2030 (1)

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20250031

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO	: SONITUS
MODELO SONÓMETRO	: EM2030
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 1012
MARCA MICRÓFONO	: PCB
MODELO MICRÓFONO	: 377B02
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 348957

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: SOCIEDAD ACUSTICAL S.A.
DIRECCIÓN	: VILLASECA N°21, OFICINA 1105, ÑUÑOA, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 01/04/2025
FECHA CALIBRACIÓN	: 09/04/2025
FECHA EMISIÓN INFORME	: 10/04/2025

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

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

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

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 23.2 °C P = 94.8 kPa H.R. = 50.2 %
- **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 1.
- **INCERTIDUMBRE**
  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%.

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

- **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	N/A
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.

- **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.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	149343	24-AM-CA-10421	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652001	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09042332 1090510234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	1090510234 09070450	H00393	ENAER

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)
94.01	1000	0	0.2	NO	94.23	93.81	0.42	0.20	1.1	-1.1
94.01	1000	0	0.2	SI	93.93	93.81	0.12	0.20	1.1	-1.1

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

RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	14.60	0.058	17.00
C	15.40	0.058	19.00

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)
94.05	63	-0.8	0	93.13	93.37	-0.24	0.23	1.5	-1.5
94.02	125	-0.2	0	93.83	93.94	-0.11	0.23	1.5	-1.5
93.99	250	0	0	93.93	94.11	-0.18	0.23	1.4	-1.4
93.98	500	0	0	93.93	94.10	-0.17	0.23	1.4	-1.4
94.01	1000	0	0.2	93.93	-	-	-	-	-
93.99	2000	-0.2	0.3	93.63	93.61	0.02	0.23	1.6	-1.6
93.93	4000	-0.8	1.0	92.43	92.25	0.18	0.23	1.6	-1.6
94.08	8000	-3	3.26	88.43	87.94	0.49	0.23	2.1	-3.1
94.11	12500	-6.2	6.6	81.43	81.43	0.00	0.24	3	-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.

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)
101.20	63	-26.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
91.10	125	-16.1	0	75.10	75.00	0.10	0.18	1.5	-1.5
83.60	250	-8.6	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
78.20	500	-3.2	0	75.10	75.00	0.10	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
73.80	2000	1.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
74.00	4000	1	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
76.10	8000	-1.1	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	2.1	-3.1
81.60	16000	-6.6	0	73.90	75.00	-1.10	0.18	3.5	-17

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)
75.80	63	-0.8	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
75.20	125	-0.2	0	75.10	75.00	0.10	0.18	1.5	-1.5
75.00	250	0	0	75.10	75.00	0.10	0.18	1.4	-1.4
75.00	500	0	0	75.10	75.00	0.10	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
75.20	2000	-0.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
75.80	4000	-0.8	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
78.00	8000	-3	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	2.1	-3.1
83.50	16000	-8.5	0	73.90	75.00	-1.10	0.18	3.5	-17

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.

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
120.10	8000	OVERLOAD	119.00	-	-	1.1	-1.1
119.10	8000	118.10	118.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
118.10	8000	117.10	117.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
117.10	8000	116.10	116.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
116.10	8000	115.10	115.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
115.10	8000	114.00	114.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
95.10	8000	94.00	-	-	-	-	-
90.10	8000	89.10	89.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
85.10	8000	84.10	84.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
80.10	8000	79.10	79.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
75.10	8000	74.10	74.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
70.10	8000	69.10	69.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
65.10	8000	64.10	64.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
60.10	8000	59.10	59.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
55.10	8000	54.10	54.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
50.10	8000	49.10	49.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
45.10	8000	44.10	44.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
40.10	8000	39.30	39.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
39.10	8000	38.30	38.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
38.10	8000	37.30	37.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
37.10	8000	36.30	36.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
36.10	8000	35.40	35.00	0.40	0.14	1.1	-1.1
35.10	8000	34.50	34.00	0.50	0.14	1.1	-1.1
34.10	8000	33.50	33.00	0.50	0.14	1.1	-1.1
33.10	8000	32.50	32.00	0.50	0.14	1.1	-1.1
32.10	8000	31.60	31.00	0.60	0.14	1.1	-1.1
31.10	8000	30.60	30.00	0.60	0.14	1.1	-1.1
30.10	8000	UNDER-RANGE	29.00	-	-	1.1	-1.1

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Servicio 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.

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

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)
116.00	4000.00	-	-	117.00	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	0.125	116.00	116.02	-0.02	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	0.125	98.90	99.01	-0.11	0.082	1.3	-1.8
116.00	4000.00	0.25	0.125	89.80	90.01	-0.21	0.082	1.3	-3.3

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)
116.00	4000.00	-	-	117.00	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	1	109.50	109.58	-0.08	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	1	89.90	90.01	-0.11	0.082	1.3	-3.3

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)
116.00	4000.00	-	117.00	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	109.42	110.01	-0.59	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	89.12	90.01	-0.89	0.082	1.3	-1.8
116.00	4000.00	0.25	79.72	80.98	-1.26	0.082	1.3	-3.3

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

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lcpeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
132.00	8000	-	-	118.20	-	-	-		
129.00	500	-	-	121.80	-	-	-		
132.00	8000	Uno	3.4	121.50	121.60	-0.10	0.082	2.4	-2.4
129.00	500	Semiciclo positivo	2.4	123.30	124.20	-0.90	0.082	1.4	-1.4
129.00	500	Semiciclo negativo	2.4	123.30	124.20	-0.90	0.082	1.4	-1.4

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

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)
120	4000	Semiciclo positivo	122.90	-	-	-	-	-
120	4000	Semiciclo negativo	122.80	122.90	-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.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONÓMETRO SONITUS EM2030 (2)

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20250032

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO	: SONITUS
MODELO SONÓMETRO	: EM2030
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 0626
MARCA MICRÓFONO	: PCB
MODELO MICRÓFONO	: 377B02
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 351109

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: SOCIEDAD ACUSTICAL S.A.
DIRECCIÓN	: VILLASECA N°21, OFICINA 1105, ÑUÑOA, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 01/04/2025
FECHA CALIBRACIÓN	: 09/04/2025
FECHA EMISIÓN INFORME	: 10/04/2025

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

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

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.

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 23.2 °C P = 94.8 kPa H.R. = 50.2 %
- **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 1.
- **INCERTIDUMBRE**
  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%.

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

- **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	N/A
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.

- **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.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	149343	24-AM-CA-10421	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
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)
94.01	1000	0	0.2	NO	93.83	93.81	0.02	0.20	1.1	-1.1

RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	14.30	0.058	17.00
C	15.60	0.058	19.00

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)
94.05	63	-0.8	0	93.13	93.27	-0.14	0.23	1.5	-1.5
94.02	125	-0.2	0	93.73	93.84	-0.11	0.23	1.5	-1.5
93.99	250	0	0	93.93	94.01	-0.08	0.23	1.4	-1.4
93.98	500	0	0	93.93	94.00	-0.07	0.23	1.4	-1.4
94.01	1000	0	0.2	93.83	-	-	-	-	-
93.99	2000	-0.2	0.3	93.43	93.51	-0.08	0.23	1.6	-1.6
93.93	4000	-0.8	1.0	91.83	92.15	-0.32	0.23	1.6	-1.6
94.08	8000	-3	3.26	87.63	87.84	-0.21	0.23	2.1	-3.1
94.11	12500	-6.2	6.6	80.63	81.33	-0.70	0.24	3	-6

Si a la derecha de la linea 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.

PONDERACIÓN FRECUENCIAL

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

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)
101.20	63	-26.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
91.10	125	-16.1	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
83.60	250	-8.6	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
78.20	500	-3.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
73.80	2000	1.2	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.6	-1.6
74.00	4000	1	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.6	-1.6
76.10	8000	-1.1	0	74.70	75.00	-0.30	0.18	2.1	-3.1
81.60	16000	-6.6	0	74.00	75.00	-1.00	0.18	3.5	-17

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)
75.80	63	-0.8	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.5	-1.5
75.20	125	-0.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
75.00	250	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
75.00	500	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
75.20	2000	-0.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
75.80	4000	-0.8	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.6	-1.6
78.00	8000	-3	0	74.80	75.00	-0.20	0.18	2.1	-3.1
83.50	16000	-8.5	0	73.80	75.00	-1.20	0.18	3.5	-17

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.

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
120.10	8000	OVERLOAD	119.00	-	-	1.1	-1.1
119.10	8000	118.00	118.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
118.10	8000	117.00	117.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
117.10	8000	116.00	116.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
116.10	8000	115.00	115.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
115.10	8000	114.00	114.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
95.10	8000	94.00	-	-	-	-	-
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
50.10	8000	49.00	49.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
45.10	8000	44.00	44.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
40.10	8000	39.00	39.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
39.10	8000	38.00	38.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
38.10	8000	37.00	37.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
37.10	8000	36.10	36.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
36.10	8000	35.10	35.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
35.10	8000	34.10	34.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
34.10	8000	33.20	33.00	0.20	0.14	1.1	-1.1
33.10	8000	32.20	32.00	0.20	0.14	1.1	-1.1
32.10	8000	31.20	31.00	0.20	0.14	1.1	-1.1
31.10	8000	30.30	30.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
30.10	8000	UNDER-RANGE	29.00	-	-	1.1	-1.1

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA Y VIBRACIONES
DEPARTAMENTO 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.

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

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

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)
116.00	4000.00	-	-	116.90	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	0.125	115.90	115.92	-0.02	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	0.125	98.80	98.91	-0.11	0.082	1.3	-1.8
116.00	4000.00	0.25	0.125	89.70	89.91	-0.21	0.082	1.3	-3.3

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)
116.00	4000.00	-	-	116.90	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	1	109.40	109.48	-0.08	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	1	89.80	89.91	-0.11	0.082	1.3	-3.3

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)
116.00	4000.00	-	117.00	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	109.62	110.01	-0.39	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	89.02	90.01	-0.99	0.082	1.3	-1.8
116.00	4000.00	0.25	80.02	80.98	-0.96	0.082	1.3	-3.3

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

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lcpeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
132.00	8000	-	-	118.00	-	-	-	-	-
129.00	500	-	-	121.50	-	-	-	-	-
132.00	8000	Uno	3.4	121.10	121.40	-0.30	0.082	2.4	-2.4
129.00	500	Semiciclo positivo	2.4	122.90	123.90	-1.00	0.082	1.4	-1.4
129.00	500	Semiciclo negativo	2.4	122.90	123.90	-1.00	0.082	1.4	-1.4

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)
120	4000	Semiciclo positivo	122.50	-	-	-	-	-
120	4000	Semiciclo negativo	122.50	122.50	0.00	0.14	1.8	-1.8

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO 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.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONÓMETRO SONITUS EM2030 (3)

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD PARA INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
Laboratorio de Calibración Acústica

Página 1 de 1 páginas

PROSON20240009
Fecha: 16-02-2024

I. DATOS DEL INSTRUMENTO.

1. TIPO INSTRUMENTO: sonómetro
2. MARCA: SONITUS
3. MODELO: EM2030
4. N° SERIE: 01963
5. N° CERTIFICADO CALIBRACIÓN: 2401963
6. EMISOR DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: SONITUS SYSTEMS
7. FECHA DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 11-12-2023

II. PRONUNCIAMIENTO:

Con respecto a la conformidad del sonómetro Certificado de Calibración N° 2401963, asociado al sonómetro, marca SONITUS, modelo EM2030, N° serie 01963, junto a los datos antes individualizados en el punto I de este certificado; y sobre el cumplimiento de los requerimientos establecidos para **equipos nuevos** en el Decreto Exento N°542 del 30 de mayo de 2014, del MINSAL, que aprueba la Norma Técnica N°165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, en el marco de la aplicación del Decreto Supremo N° 38/2011 del MMA, *"Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que Indica"*, podemos señalar que dicho certificado CUMPLE con las exigencias especificadas en esa normativa.

El certificado, y en consecuencia esta certificación de conformidad, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, 11-12-2023.

A partir del 11 de diciembre de 2025, para el equipo antes individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 9 del Decreto Exento N° 542 que aprueba la Norma Técnica N°165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, con respecto a la obligatoriedad de realizar la calibración periódica en el Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile.

JEFE
SECCIÓN RUIDO Y VIBRACIONES
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Mauricio Sánchez Valenzuela
Jefe Sección Ruido y Vibraciones
Departamento Salud Ocupacional
Instituto de Salud Pública de Chile

SONITUS SYSTEMS

Statement of Calibration

Calibration Reference
2401963

Test Date: 11-12-2023

Equipment

Sound Level Monitor:	EM2030	**Serial Number:**	01963
Microphone Assembly:	37BO2	**Serial Number:**	348957

Calibration Procedure

The sound level meter was calibrated by carrying out the verification tests detailed in IEC 61672-3 (2006), Periodic tests, specification of sound level meters. Tolerances for verification procedures are specified in IEC 61672-1 (2003).

Measurement Results

Test	Result
Self-generated noise	PASS
Frequency and Time Weightings	PASS
Frequency Weighting – A	PASS
Frequency Weighting – C	PASS
Level Linearity	PASS
Toneburst Response	PASS
Acoustical Tests of Frequency Weighting	PASS
Peak C Response	PASS
Overload Indication	PASS
Sensitivity Calibration	PASS

Signed on behalf of Sonitus Systems:



Unit C7, Citylink Business Park, Old Naas Road, Dublin 12, D12 VK10
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

SONITUS SYSTEMS

Calibration Report

Equipment Description

Model:	EM2030	**Microphone Model:**	37BO2
Serial Number:	01963	**Microphone Serial Number:**	348957
Microphone Type:	1/2" free field	**Pre-amplifier Number:**	084029
		Pre-amplifier Set:	163913

Ambient Conditions

Measurement conditions were within the tolerances defined in IEC 61672-1 and IEC 60942.

Barometric Pressure:	1020	hPa
Temperature:	20	°C
Relative Humidity:	52	%

Calibration Equipment

Description:	National Instruments PXI-4461 (INST-58)		
Serial Number:	20D2877	Calibration Due Date:	01-05-2024
Calibrator:	CR511ES (INST-31)		
Serial Number:	60871	Calibration Due Date:	15-02-2024

The standards used in this calibration are traceable to NIST and/or other National Measurement Institutes (NMI's) that are signatories of the International Committee of Weights and Measures (CIPM) mutual recognition agreement (MRA).

Results

Self-generated noise
SLM Measuring mode: SPL

SLM Configuration	Freq. Weighting Network	SLM Reading
Microphone Installed	A	19
Microphone replaced by electrical signal device and fitted with short circuit	A	15.9
	C	16.9
	Z	

Test Result **PASS**

Unit C7, Citylink Business Park, Old Naas Road, Dublin 12, D12 VK10
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Frequency and Time Weightings at 1 kHz
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Time Weighting	Freq. Weighting	Expected Level	Deviation	Tol +/-
Fast	A	94.0	ref	
	C	94.0	0.0	0.2
Slow	A	94.0	0.0	0.2
LEQ	A	94.0	0.0	0.2

Test Result **PASS**

Electrical tests of frequency weighting (A-weighting)
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
63	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
125	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
250	75	74.9	-0.1	1.4	-1.4
500	75	74.9	-0.1	1.4	-1.4
1000	75	75.0	0.0	1.1	-1.1
2000	75	75.0	0.0	1.6	-1.6
4000	75	74.9	-0.1	1.6	-1.6
8000	75	74.8	-0.2	2.1	-3.1
16000	75	73.7	-1.3	3.5	-17.0

Test Result **PASS**

Electrical tests of frequency weighting (C-weighting)
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
63	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
125	75	75.0	0.0	1.5	-1.5
250	75	75.0	0.0	1.4	-1.4
500	75	75.0	0.0	1.4	-1.4
1000	75	75.0	0.0	1.1	-1.1
2000	75	75.0	0.0	1.6	-1.6
4000	75	74.9	-0.1	1.6	-1.6
8000	75	74.8	-0.2	2.1	-3.1
16000	75	73.6	-1.4	3.5	-17.0

Test Result **PASS**

Acoustical Tests of Frequency Weighting

Unit C7, Citylink Business Park, Old Naas Road, Dublin 12, D12 VK10
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Linearity level on reference range
Input frequency: 8 kHz
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Range	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +/-
120 dB	94.0	94.0	0.0	1.1
	99.0	99.0	0.0	1.1
	104.0	104.0	0.0	1.1
	109.0	109.0	0.0	1.1
	114.0	114.0	0.0	1.1
	115.0	115.0	0.0	1.1
	116.0	116.0	0.0	1.1
	117.0	117.0	0.0	1.1
	118.0	117.8	-0.2	1.1
	89.0	89.0	0.0	1.1
	84.0	84.0	0.0	1.1
	79.0	79.0	0.0	1.1
	74.0	74.0	0.0	1.1
	69.0	69.0	0.0	1.1
	64.0	64.0	0.0	1.1
	59.0	59.0	0.0	1.1
	54.0	54.0	0.0	1.1
	49.0	49.0	0.0	1.1
	44.0	44.0	0.0	1.1
	39.0	39.0	0.0	1.1
	34.0	34.1	0.1	1.1
	33.0	33.1	0.1	1.1
	32.0	32.2	0.2	1.1
	31.0	31.2	0.2	1.1
	30.0	30.3	0.3	1.1

Test Result **PASS**

Toneburst Response
Input frequency: 4 kHz

Burst Type	Response	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
200 ms	LAFMAX	91.0	90.9	-0.1	0.8	-0.8
2.0 ms	LAFMAX	100.0	100.0	0.0	1.3	-1.3
0.25 ms	LAFMAX	117.0	117.0	0.0	1.3	-3.3
200 ms	LASMAX	91.0	91.0	0.0	0.8	-0.8
2.0 ms	LASMAX	110.6	110.6	0.0	1.3	-3.3

Test Result **PASS**

Unit C7, Citylink Business Park, Old Naas Road, Dublin 12, D12 VK10
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Input Level	Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
94	1 kHz	94.1	94.1	0.0	1.1	1.1
	125 Hz	93.9	93.7	-0.2	1.5	1.5
	4 kHz	93.3	93.3	0.0	1.6	1.6

Test Result **PASS**

Peak C Sound Level

Pulse Type	Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +/-
1 cycle	8 kHz	115.4	115.4	0	2.4
Pos ½ cycle	500 Hz	117.4	117.2	-0.2	1.4
Neg ½ cycle	500 Hz	117.4	117.2	-0.2	1.4

Test Result **PASS**

Overload Indication

Test Description	Overload at	Meas. Diff. (Pos – Neg)	Tol +/-
Pos. ½ cycle at 4 kHz	121.0		
Neg. ½ cycle at 4 kHz	121.1		
Level difference		-0.1	1.8

Test Result **PASS**

The microphone sensitivity was tested with a 1 kHz sine tone

SLM Serial No.	Microphone No.	Signal Level	Sensitivity (dB re 1V/Pa)
01963	348957	94 dB	-24.74

Frequency response of the microphone across the range 20Hz – 20kHz was within the tolerance limits specified by the manufacturer.

Calibration Notes

Unit C7, Citylink Business Park, Old Naas Road, Dublin 12, D12 VK10
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONÓMETRO SONITUS EM2030 (4)

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD PARA INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
Laboratorio de Calibración Acústica

Página 1 de 1 páginas

PROSON20240017
Fecha: 16-02-2024

I. DATOS DEL INSTRUMENTO.

1. TIPO INSTRUMENTO: sonómetro
2. MARCA: SONITUS
3. MODELO: EM2030
4. N° SERIE: 01971
5. N° CERTIFICADO CALIBRACIÓN: 2401971
6. EMISOR DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: SONITUS SYSTEMS
7. FECHA DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 14-12-2023

II. PRONUNCIAMIENTO:

Con respecto a la conformidad del sonómetro Certificado de Calibración N° 2401971, asociado al sonómetro, marca SONITUS, modelo EM2030, N° serie 01971, junto a los datos antes individualizados en el punto I de este certificado; y sobre el cumplimiento de los requerimientos establecidos para **equipos nuevos** en el Decreto Exento N°542 del 30 de mayo de 2014, del MINSAL, que aprueba la Norma Técnica N°165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, en el marco de la aplicación del Decreto Supremo N° 38/2011 del MMA, *"Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que Indica"*, podemos señalar que dicho certificado CUMPLE con las exigencias especificadas en esa normativa.

El certificado, y en consecuencia esta certificación de conformidad, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, 14-12-2023.

A partir del 14 de diciembre de 2025, para el equipo antes individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 9 del Decreto Exento N° 542 que aprueba la Norma Técnica N°165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, con respecto a la obligatoriedad de realizar la calibración periódica en el Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile.

JEFE
SECCIÓN RUIDO Y VIBRACIONES
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Mauricio Sánchez Valenzuela
Jefe Sección Ruido y Vibraciones
Departamento Salud Ocupacional
Instituto de Salud Pública de Chile

SONITUS SYSTEMS

Statement of Calibration

Calibration Reference
2401971

Test Date: 14-12-2023

Equipment

Sound Level Monitor:	EM2030	**Serial Number:**	01971
Microphone Assembly:	37BO2	**Serial Number:**	350532

Calibration Procedure

The sound level meter was calibrated by carrying out the verification tests detailed in IEC 61672-3 (2006), Periodic tests, specification of sound level meters. Tolerances for verification procedures are specified in IEC 61672-1 (2003).

Measurement Results

Test	Result
Self-generated noise	PASS
Frequency and Time Weightings	PASS
Frequency Weighting – A	PASS
Frequency Weighting – C	PASS
Level Linearity	PASS
Toneburst Response	PASS
Acoustical Tests of Frequency Weighting	PASS
Peak C Response	PASS
Overload Indication	PASS
Sensitivity Calibration	PASS

Signed on behalf of Sonitus Systems:



Unit C7, Citylink Business Park, Old Naas Road, Dublin 12, D12 VK10
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

SONITUS SYSTEMS

Calibration Report

Equipment Description

Model:	EM2030	**Microphone Model:**	37BO2
Serial Number:	01971	**Microphone Serial Number:**	350532
Microphone Type:	1/2" free field	**Pre-amplifier Number:**	084494
		Pre-amplifier Set:	165060

Ambient Conditions

Measurement conditions were within the tolerances defined in IEC 61672-1 and IEC 60942.

Barometric Pressure:	1036	hPa
Temperature:	20	°C
Relative Humidity:	45	%

Calibration Equipment

Description:	National Instruments PXI-4461 (INST-58)		
Serial Number:	20D2877	Calibration Due Date:	01-05-2024
Calibrator:	CR511ES (INST-31)		
Serial Number:	60871	Calibration Due Date:	15-02-2024

The standards used in this calibration are traceable to NIST and/or other National Measurement Institutes (NMI's) that are signatories of the International Committee of Weights and Measures (CIPM) mutual recognition agreement (MRA).

Results

Self-generated noise
SLM Measuring mode: SPL

SLM Configuration	Freq. Weighting Network	SLM Reading
Microphone Installed	A	19
Microphone replaced by electrical signal device and fitted with short circuit	A	15.4
	C	15.9
	Z	

Test Result **PASS**

Unit C7, Citylink Business Park, Old Naas Road, Dublin 12, D12 VK10
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Frequency and Time Weightings at 1 kHz
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Time Weighting	Freq. Weighting	Expected Level	Deviation	Tol +/-
Fast	A	94.0	ref	
	C	94.0	0.0	0.2
Slow	A	94.0	0.0	0.2
LEQ	A	94.0	0.0	0.2

Test Result **PASS**

Electrical tests of frequency weighting (A-weighting)
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
63	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
125	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
250	75	74.9	-0.1	1.4	-1.4
500	75	75.0	0.0	1.4	-1.4
1000	75	75.0	0.0	1.1	-1.1
2000	75	75.0	0.0	1.6	-1.6
4000	75	74.9	-0.1	1.6	-1.6
8000	75	74.8	-0.2	2.1	-3.1
16000	75	73.7	-1.3	3.5	-17.0

Test Result **PASS**

Electrical tests of frequency weighting (C-weighting)
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
63	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
125	75	75.0	0.0	1.5	-1.5
250	75	75.0	0.0	1.4	-1.4
500	75	75.0	0.0	1.4	-1.4
1000	75	75.0	0.0	1.1	-1.1
2000	75	75.0	0.0	1.6	-1.6
4000	75	75.0	0.0	1.6	-1.6
8000	75	74.8	-0.2	2.1	-3.1
16000	75	73.7	-1.3	3.5	-17.0

Test Result **PASS**

Acoustical Tests of Frequency Weighting

Unit C7, Citylink Business Park, Old Naas Road, Dublin 12, D12 VK10
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Linearity level on reference range
Input frequency: 8 kHz
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Range	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +/-
120 dB	94.0	94.0	0.0	1.1
	99.0	99.0	0.0	1.1
	104.0	104.0	0.0	1.1
	109.0	109.0	0.0	1.1
	114.0	114.0	0.0	1.1
	115.0	115.0	0.0	1.1
	116.0	116.0	0.0	1.1
	117.0	117.0	0.0	1.1
	118.0	117.8	-0.2	1.1
	89.0	89.0	0.0	1.1
	84.0	84.0	0.0	1.1
	79.0	79.0	0.0	1.1
	74.0	74.0	0.0	1.1
	69.0	69.0	0.0	1.1
	64.0	64.0	0.0	1.1
	59.0	59.0	0.0	1.1
	54.0	54.0	0.0	1.1
	49.0	49.0	0.0	1.1
	44.0	44.1	0.1	1.1
	39.0	39.1	0.1	1.1
	34.0	34.3	0.3	1.1
	33.0	33.3	0.3	1.1
	32.0	32.4	0.4	1.1
	31.0	31.4	0.4	1.1
	30.0	30.5	0.5	1.1

Test Result **PASS**

Toneburst Response
Input frequency: 4 kHz

Burst Type	Response	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
200 ms	LAFMAX	91.0	90.8	-0.2	0.8	-0.8
2.0 ms	LAFMAX	100.0	99.9	-0.1	1.3	-1.3
0.25 ms	LAFMAX	117.0	117.0	0.0	1.3	-3.3
200 ms	LASMAX	91.0	90.9	-0.1	0.8	-0.8
2.0 ms	LASMAX	110.6	110.5	-0.1	1.3	-3.3

Test Result **PASS**

Unit C7, Citylink Business Park, Old Naas Road, Dublin 12, D12 VK10
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Input Level	Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
94	1 kHz	94.1	94.1	0.0	1.1	1.1
	125 Hz	93.9	93.9	0.0	1.5	1.5
	4 kHz	93.3	93.0	-0.3	1.6	1.6

Test Result **PASS**

Peak C Sound Level

Pulse Type	Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +/-
1 cycle	8 kHz	115.4	115.3	-0.1	2.4
Pos ½ cycle	500 Hz	117.4	117.1	-0.3	1.4
Neg ½ cycle	500 Hz	117.4	117.1	-0.3	1.4

Test Result **PASS**

Overload Indication

Test Description	Overload at	Meas. Diff. (Pos – Neg)	Tol +/-
Pos. ½ cycle at 4 kHz	121.0		
Neg. ½ cycle at 4 kHz	121.0		
Level difference		0.0	1.8

Test Result **PASS**

The microphone sensitivity was tested with a 1 kHz sine tone

SLM Serial No.	Microphone No.	Signal Level	Sensitivity (dB re 1V/Pa)
01971	350532	94 dB	-24.55

Frequency response of the microphone across the range 20Hz – 20kHz was within the tolerance limits specified by the manufacturer.

Calibration Notes

Unit C7, Citylink Business Park, Old Naas Road, Dublin 12, D12 VK10
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONÓMETRO SONITUS EM2030 (5)

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20250030

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO	: SONITUS
MODELO SONÓMETRO	: EM2030
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 00624
MARCA MICRÓFONO	: PCB
MODELO MICRÓFONO	: 377B02
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 305655

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: SOCIEDAD ACUSTICAL S.A.
DIRECCIÓN	: VILLASECA N°21, OFICINA 1105, ÑUÑOA, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 01/04/2025
FECHA CALIBRACIÓN	: 09/04/2025
FECHA EMISIÓN INFORME	: 10/04/2025

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

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

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.

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 23.5 °C P = 94.8 kPa H.R. = 46.1 %
- **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 1.
- **INCERTIDUMBRE**
  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%.

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

- **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	N/A
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.

- **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.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	149343	24-AM-CA-10421	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO DE SALUD OCUPACIONAL
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)
94.02	1000	0	0.2	NO	93.73	93.82	-0.09	0.20	1.1	-1.1

RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	15.20	0.058	17.00
C	16.40	0.058	19.00

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)
94.06	63	-0.8	0	92.93	93.17	-0.24	0.23	1.5	-1.5
94.03	125	-0.2	0	93.63	93.74	-0.11	0.23	1.5	-1.5
94.00	250	0	0	93.73	93.91	-0.18	0.23	1.4	-1.4
93.99	500	0	0	93.73	93.90	-0.17	0.23	1.4	-1.4
94.02	1000	0	0.2	93.73	-	-	-	-	-
94.00	2000	-0.2	0.3	93.53	93.41	0.12	0.23	1.6	-1.6
93.94	4000	-0.8	1.0	92.53	92.05	0.48	0.23	1.6	-1.6
94.09	8000	-3	3.26	88.83	87.74	1.09	0.23	2.1	-3.1
94.12	12500	-6.2	6.6	81.13	81.23	-0.10	0.24	3	-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.

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)
101.20	63	-26.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
91.10	125	-16.1	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
83.60	250	-8.6	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
78.20	500	-3.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
73.80	2000	1.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
74.00	4000	1	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.6	-1.6
76.10	8000	-1.1	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	2.1	-3.1
81.60	16000	-6.6	0	73.90	75.00	-1.10	0.18	3.5	-17

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)
75.80	63	-0.8	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
75.20	125	-0.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
75.00	250	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
75.00	500	0	0	75.10	75.00	0.10	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
75.20	2000	-0.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
75.80	4000	-0.8	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.6	-1.6
78.00	8000	-3	0	74.80	75.00	-0.20	0.18	2.1	-3.1
83.50	16000	-8.5	0	73.80	75.00	-1.20	0.18	3.5	-17

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: SON20250030
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)
121.10	8000	OVERLOAD	120.00	-	-	1.1	-1.1
120.10	8000	119.00	119.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
119.10	8000	118.00	118.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
118.10	8000	117.10	117.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
117.10	8000	116.00	116.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
116.10	8000	115.00	115.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
115.10	8000	114.00	114.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
95.10	8000	94.00	-	-	-	-	-
90.10	8000	89.10	89.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
85.10	8000	84.10	84.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
75.10	8000	74.10	74.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
70.10	8000	69.10	69.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
50.10	8000	49.00	49.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
45.10	8000	44.00	44.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
40.10	8000	39.00	39.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
39.10	8000	38.10	38.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
38.10	8000	37.10	37.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
37.10	8000	36.20	36.00	0.20	0.14	1.1	-1.1
36.10	8000	35.20	35.00	0.20	0.14	1.1	-1.1
35.10	8000	34.20	34.00	0.20	0.14	1.1	-1.1
34.10	8000	33.30	33.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
33.10	8000	32.30	32.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
32.10	8000	31.40	31.00	0.40	0.14	1.1	-1.1
31.10	8000	30.50	30.00	0.50	0.14	1.1	-1.1
30.10	8000	UNDER-RANGE	29.00	-	-	1.1	-1.1

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO 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.

DIFERENCIA DE INDICACIÓN

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

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

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)
116.00	4000.00	-	-	116.90	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	0.125	115.90	115.92	-0.02	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	0.125	98.90	98.91	-0.01	0.082	1.3	-1.8
116.00	4000.00	0.25	0.125	89.80	89.91	-0.11	0.082	1.3	-3.3

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)
116.00	4000.00	-	-	116.80	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	1	109.50	109.38	0.12	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	1	89.90	89.81	0.09	0.082	1.3	-3.3

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)
116.00	4000.00	-	117.00	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	109.99	110.01	-0.02	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	89.42	90.01	-0.59	0.082	1.3	-1.8
116.00	4000.00	0.25	80.12	80.98	-0.86	0.082	1.3	-3.3

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

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lcpeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
132.00	8000	-	-	119.50	-	-	-	-	-
129.00	500	-	-	122.90	-	-	-	-	-
132.00	8000	Uno	3.4	123.00	122.90	0.10	0.082	2.4	-2.4
129.00	500	Semiciclo positivo	2.4	124.30	125.30	-1.00	0.082	1.4	-1.4
129.00	500	Semiciclo negativo	2.4	124.30	125.30	-1.00	0.082	1.4	-1.4

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)
120	4000	Semiciclo positivo	124.10	-	-	-	-	-
120	4000	Semiciclo negativo	124.10	124.10	0.00	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.

CARTA CALIBRADORES ACÚSTICOS PARA EQUIPOS SONITUS

SONITUS SYSTEMS

www.sonitussystems.com
info@sonitussystems.com
Tel: +353-1-6778443

Sonitus Systems Ltd.
Unit 2
Goldenbridge Industrial Estate
Inchicore
Dublin 8
D08 YY38
Ireland

Tel: +353-1-6778443

Company number: 448844
VAT number: IE9670671S

To whom it may concern,

This letter is to confirm that the acoustic calibrator listed below is approved for use with Sonitus Systems' measurement instruments.

"Calibrador acústico RION NC74 and Cirrus CR515".

This model is identical to the calibrator used by Sonitus Systems in our manufacturing and calibration facility and is approved for field calibrations and performance checks.

Operators should observe the procedures outlined in the user manuals of both the acoustic calibrator and Sonitus Systems' sound level monitors.

On behalf of Sonitus Systems

Sonitus Systems Ltd. Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Inchicore, Dublin 8, D08 YY38
Company no: 448844 VAT no: IE9670671S

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN ANALIZADOR VIBRACIONES RION VM-56 TRIAXIAL

RION CO., LTD.

3-20-41 Higashimotomachi Kokubunji Tokyo 185-8533
Phone:042(359)7888, Facsimile:042(359)7442

Certificate of Calibration

Name : **Tri-axial Groundborne Vibration Meter**

Model : **VM-56** **S/No.** : **34450470**

Date of Calibration : **April, 09, 2025**

We hereby certify that the above product was tested and calibrated according to the prescribed Rion procedures, and that it fulfills specification requirements.
The measuring equipment and reference devices used for testing and calibrating this unit are managed under the Rion traceability system and are traceable according to official Japanese standards and official standards of countries belonging to the International Committee of Weights and Measures.

RION CO., LTD.

J. Kawamura

Manager, Quality Control Department

APÉNDICE 3.3.4

ARCHIVOS DIGITALES

Se adjunta cartografía digital en formato SHP (EPSG 32718) y KMZ.