Anexo 03.

Actualización Línea Base Ruido

ÍNDICE

A. PRESENTACIÓN 1
B. OBJETIVOS 4
B.1. General 4
B.2. Específicos 4
C. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 5
D. METODOLOGÍA 10
D.1. Normativa y criterios de evaluación 10
D.1.1. D.S. N° 38/11 del MMA 10
D.1.2. Guía Aplicación D.S. N° 38/11 en Parques Eólicos 11
D.1.3. Norma Suiza OPB 814.41 12
D.2. Identificación de Receptores 14
D.3. Análisis de Riesgo por Ruido de Aerogeneradores 14
D.4. Puntos de medición 17
D.4.1. Muestreo Discreto 17
D.4.2. Muestreo Discreto Caminos de Acceso 21
D.4.3. Muestreo Continuo 22
D.5. Instrumental 25
D.5.1. Campaña muestreo discreto mayo 2023 – abril 2024 25
D.5.2. Campaña registros continuos marzo 2022 26
D.6. Metodología de muestreo o medición 26
D.6.1. Muestreo Discreto 26
D.6.2. Muestreo Continuo 44
D.7. Análisis de registros Continuos v/s Velocidad de Viento 46
E. RESULTADOS 47
E.1. Muestreo Discreto 47
E.2. Muestreo Discreto en caminos de acceso 49
E.3. Muestreo Continuo 52
E.4. Límites Máximos Permisibles 57
E.4.1. Límites asociados al muestreo discreto 57
E.4.2. Límite aplicable a receptores expuestos a tránsito Vehicular 58
E.4.3. Límites asociados al Registros continuo 59
F. CONCLUSIONES 60
G. BIBLIOGRAFÍA 61
H. APÉNDICES 62
H.1. Apéndice 1: Certificados de Calibración Instrumentos 62
H.2. Apéndice 2: Homologación Receptores y Puntos de Medición representativos. 69
H.3. Apéndice 3: Shape puntos de medición discretos y continuos. 75
H.4. Apéndice 4: Fichas de información de medición de ruido de fondo 75

TABLAS

Tabla 1. Límites D.S. Nº38/11 del MMA. 10
Tabla 2. Grados de sensibilidad según Norma Suiza OPB 814.41. 13
Tabla 3. Límites de valores de exposición al ruido según Norma Suiza OPB 814.41. 13
Tabla 4. Descripción Puntos de medición discretos. Coordenadas UTM, Huso 18S, WGS84. 17
Tabla 5. Descripción Puntos de medición Discretos - Caminos 21
Tabla 6. Descripción estaciones de registro continuo. 23
Tabla 7. Instrumental para Muestreo Discreto. 25
Tabla 8. Instrumental para Registros continuos. 26
Tabla 9. Imágenes estaciones de registros discretos de ruido. 27
Tabla 10. Imágenes estaciones de registros continuos de ruido. 44
Tabla 11. Resultados mediciones discretas – horario diurno. 47
Tabla 12. Resultados Mediciones Discretas – Horario nocturno. 48
Tabla 13. Resultados Mediciones Discretas Caminos de Acceso – Horario diurno. 50
Tabla 14. Resultados Mediciones Discretas Caminos de Acceso – Horario nocturno. 50
Tabla 15. Resultados Ruido de Fondo Extraídos de Registros Continuos de Ruido. 57
Tabla 16. Límites máximos permisibles asociados al muestreo discreto. 57
Tabla 17. Límites de valores de exposición al ruido según Norma Suiza OPB 814.41. 59
Tabla 18. Límites máximos Aplicables – Operación Aerogeneradores. 59

FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Proyecto. 2
Figura 2. Área de influencia del Proyecto fase de construcción y cierre, objeto de protección salud de la población por ruido. 6
Figura 3. Área de Influencia para modificaciones de infraestructura vial – Fase de construcción y cierre del Proyecto, objeto de protección salud de la población por ruido. 7
Figura 4. Área de Influencia para las Rutas de Transporte durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, objeto de protección salud de la población por ruido. 8
Figura 5. Área de influencia del Proyecto fase de operación, objeto de protección salud de la población por ruido. 9
Figura 6. Análisis de Riesgo para Identificación de Puntos de Registro Continuo. 16
Figura 7. Receptores Identificados (Sector Parque Eólico). 19
Figura 8. Receptores Identificados (Sector Línea de Transmisión Eléctrica). 20
Figura 9. Receptores Identificados (Sector Camino de Acceso). 22
Figura 10. Ubicación de estaciones de registros continuos de ruido. 24
Figura 11. Gráfico resumen ruido de fondo diurno / nocturno muestreo discreto. 49
Figura 12. Gráfico resumen Ruido de Fondo Diurno / Nocturno Muestreo Discreto. 51
Figura 13. Gráficos registros continuos de ruido de fondo vs velocidad de viento altura de buje. 56

A. PRESENTACIÓN

El Proyecto Parque Eólico El Sauzal consiste en la construcción y operación de un parque eólico (PE) de 45 aerogeneradores de una potencia nominal de 360 MW, y una línea de transmisión eléctrica aérea (LT) de 220 kV y 27,91 km de longitud, cuyas obras se emplazarán entre las comunas de Cauquenes y Quirihue, correspondiente a las provincias de Cauquenes e Itata, y regiones de Maule y Ñuble, respectivamente (**Figura 1**). Para la evacuación de su energía al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el Proyecto contempla la conexión a la subestación en desarrollo Nueva Cauquenes propiedad de Mataquito Transmisora de Energía S.A. En adición, para la construcción del Proyecto se requerirá de la habilitación de obras complementarias de infraestructura vial, las cuales se ubicarán en las comunas de San Nicolás, San Carlos y Ninhue.

El presente informe de línea base se enmarca en el estudio de la componente ruido del proyecto "Parque Eólico El Sauzal", en adelante "El Proyecto", elaborado en base a los contenidos establecidos por el D.S. N° 40/2012 art. 18 literal e.1). del MMA.

Para la realización del presente documento se tomaron como referencia los lineamientos de la "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" publicada por el Ministerio del Medio Ambiente el año 2019 y la "Guía de aplicación del D.S N°38/2011" publicada por el Servicio de Evaluación Ambiental el año 2020, el que establece norma de emisión de ruido generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA.

Como parte del proceso de evaluación ambiental y del desarrollo de la ingeniería, el Proyecto Parque Eólico El Sauzal ha incorporado una serie de ajustes técnicos y logísticos. Estas modificaciones responden a la necesidad de optimizar el diseño, mejorar la eficiencia constructiva y reducir potenciales impactos ambientales.

Entre las principales actualizaciones se incluyen:

- Reducción de la altura del buje de los aerogeneradores, pasando de 200 a 175 metros.
- Cambio en la materialidad de las torres de los aerogeneradores, las cuales serán construidas completamente en acero, eliminando el diseño híbrido (hormigón y acero).
- Eliminación de la obra temporal denominada Zona de Acopio de Dovelas (ZAD), debido a la modificación en el tipo de torre.
- Ajustes en la ubicación de las plataformas de los aerogeneradores AG-31, AG-34 y AG-35.
- Incorporación de un nuevo acceso para vehículos livianos a través de la Ruta 126 (Los Conquistadores).
- Modificación de los caminos de acceso a la Línea de Transmisión (LT).

Para facilitar la comprensión de las actualizaciones realizadas, estas se presentan destacadas en color azul dentro del documento.

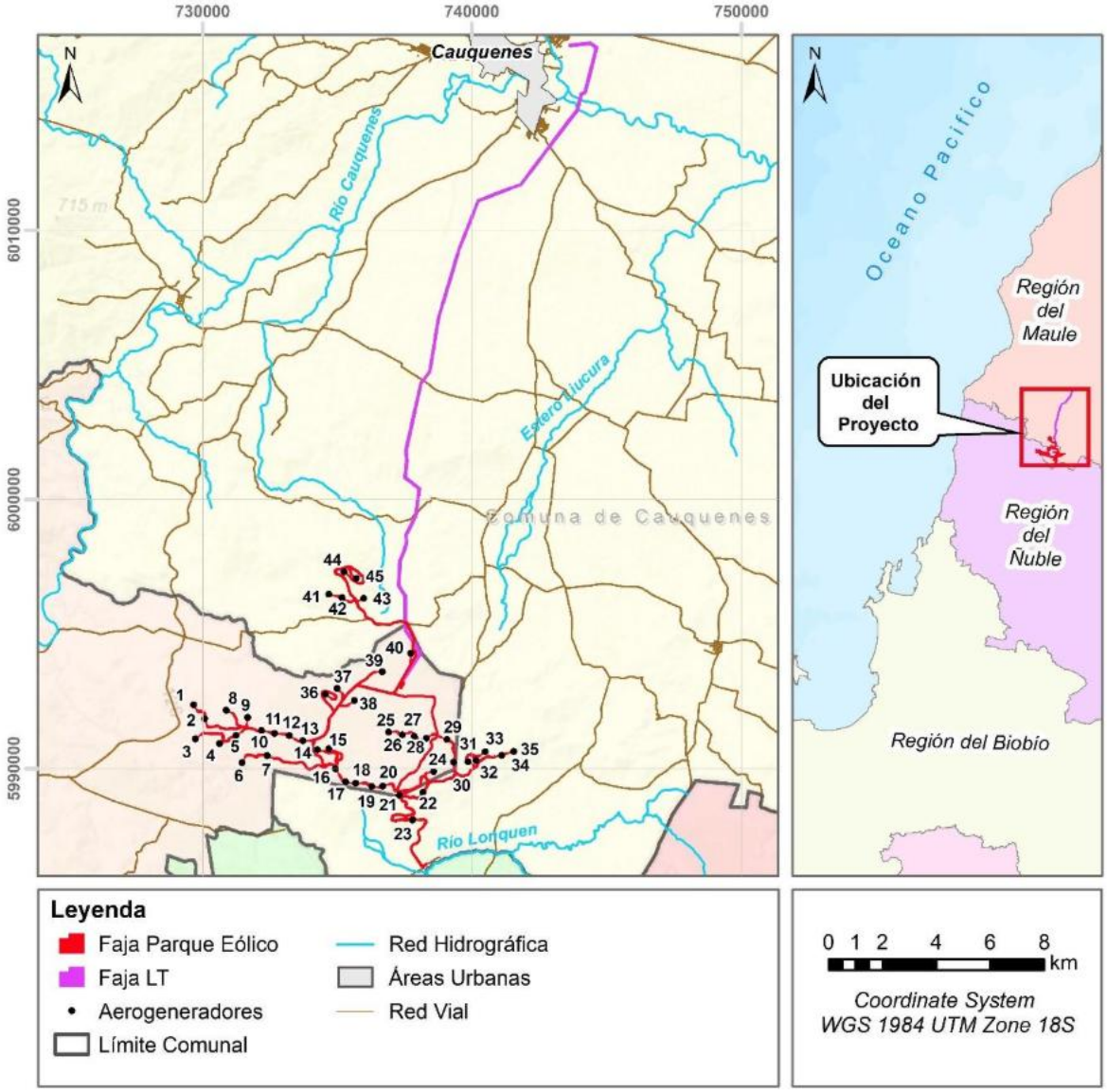


Figura 1. Ubicación del Proyecto.

En el presente estudio se identifican 5 puntos de medición de ruido representativos de los ambientes sonoros propios del entorno del Proyecto en los que se instalaron instrumentos de registro continuo en marzo de 2022. También se detallan 31 puntos de medición donde se efectuaron muestreos discretos en mayo de 2023 en horario diurno y nocturno como parte de la identificación de potenciales receptores al Proyecto tanto en el entorno del futuro parque eólico como en el de la línea de transmisión eléctrica.

Aunque no se incluyen puntos de medición específicos para evaluar las emisiones vinculadas al tránsito vehicular debido a aspectos metodológicos asociados al tipo de normativa de referencia utilizada (Norma Suiza OBP 814), se definió igualmente un área de influencia para estas emisiones durante la ejecución del proyecto, con especial atención en rutas menores que actualmente presentan un bajo flujo vehicular.

Como base metodológica para lo anterior, se determina el área de influencia de ruido del proyecto conforme a las recomendaciones de la *"Guía para la aplicación del D.S N° 38 del MMA, Que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parque eólico en el SEIA"* publicada el 2020 por el Ministerio del Medio Ambiente, a partir de esta determinación, se presenta un análisis de sensibilidad y riesgo de exposición al ruido de todas las edificaciones situadas dentro del radio del área de influencia definida.

A partir de los registros continuos de ruido obtenidos, se reportan los resultados conforme a los lineamientos de la mencionada guía para parques eólicos, considerando el cruce de información con los registros de velocidad de viento a altura de buje, de manera de establecer los niveles de ruido de fondo más desfavorables representativos de cada rango de velocidad de viento definidos, tanto en horario diurno como nocturno, con lo que se determinan los límites máximos permisibles conforme a lo establecido por el D.S. N° 38/11 del MMA en Zona Rural.

B. OBJETIVOS

B.1. General

Determinar la condición basal del componente ruido presente en el entorno del proyecto Parque Eólico El Sauzal.

B.2. Específicos

- Identificar sectores habitados en el entorno que pudieran constituir receptores del ruido asociado a la ejecución del Proyecto, teniendo en cuenta la definición de área de influencia y metodología de estimación establecida en la "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" publicada por el Ministerio del Medio Ambiente el año 2019.
- Analizar de manera preliminar el riesgo de exposición al ruido y la sensibilidad determinando un numero acotado de puntos de registros continuos y discretos que permitan representar al conjunto de receptores en el entorno del proyecto.
- Obtener mediante mediciones en terreno los niveles de ruido de fondo en los puntos de muestreo y registros continuos, representativos del ambiente sonoro actual en los receptores identificados.
- Determinar mediante un cruce de información entre los registros continuos de ruido y los datos de velocidad de viento a altura de buje, los ruidos de fondo más desfavorables representativos de cada rango de velocidad de viento establecidos en la en la *"Guía para la aplicación del D.S N° 38 del MMA, Que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parque eólico en el SEIA"* (MMA, 2020).
- Establecer los límites máximos permisibles de ruido, aplicables a todas las fases del proyecto a partir de los niveles de ruido de fondo medidos, así como los criterios de referencia de normativas extranjera, aplicables para los aspectos no regulados en Chile.

C. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del objeto de protección (OP) salud de la población por ruido se determinó mediante la intersección entre el área de propagación acústica modelada y la ubicación de los receptores sensibles, siguiendo la "Guía para la predicción y evaluación de impactos de ruido y vibraciones en el SEIA".

El área de propagación acústica corresponde al espacio geográfico donde los niveles de ruido asociados a las fuentes del Proyecto superan los niveles basales del entorno, teniendo su límite donde dichos niveles se igualan a la condición sin proyecto.

El área de propagación se delimitó a partir de un área de estudio preliminar que consideró las obras y acciones del proyecto en su escenario más conservador, identificando la distancia crítica de riesgo de impacto y definiendo los puntos de medición de ruido continuo y discreto.

De acuerdo con lo anterior, la determinación del AI consideró lo siguiente:

- Para la fase de construcción y cierre, se utilizó la mayor emisión por frente de trabajo bajo el escenario más desfavorable, considerando 28 dB(A) como el menor nivel de ruido de fondo medido en el entorno del parque eólico, y 41 dB(A) y 36 dB(A) como los niveles diurnos mínimos para la línea de transmisión eléctrica (LTE) y caminos de acceso, respectivamente.
- La evaluación del ruido por tránsito vehicular se basó en la Norma Suiza OPB 814.41, identificando un grado de sensibilidad III para inmisión dado el predominio de sectores habitacionales y agrícolas en el entorno de las rutas de acceso, tomando como principal parámetro de entrada el flujo horario de vehículos livianos y pesados según el tipo de carpeta de rodado.
- Para la fase de operación, el área de influencia se determinó a partir de la distancia hasta la cual los niveles de ruido descienden a 28 dB(A), considerado el menor nivel basal registrado, y a 41 dB(A) y 36 dB(A) para la LTE y caminos de acceso. Para este cálculo se consideró la operación simultánea de todos los aerogeneradores bajo velocidades de viento entre 6 y 12 m/s a la altura del buje —conforme a la Guía del MMA para proyectos de parques eólicos bajo el D.S. N° 38/11— junto con todas las instalaciones permanentes del proyecto con emisión de ruido asociada, como la línea de transmisión eléctrica y la subestación elevadora.

En las siguientes figuras (**Figura 2** a **Figura 5**) se muestran las áreas de influencia del Proyecto en sus diferentes fases. Para la identificación de receptores, se examinaron las imágenes satelitales del sector determinando la existencia de sectores habitados dentro de las distintas áreas de influencia calculadas, considerando la mayor extensión de éstas (**Apéndice 3**). Mayores antecedentes sobre la determinación y justificación del área de influencia se presentan en el **Anexo 2. Actualización determinación y justificación del área de influencia de la Adenda.**

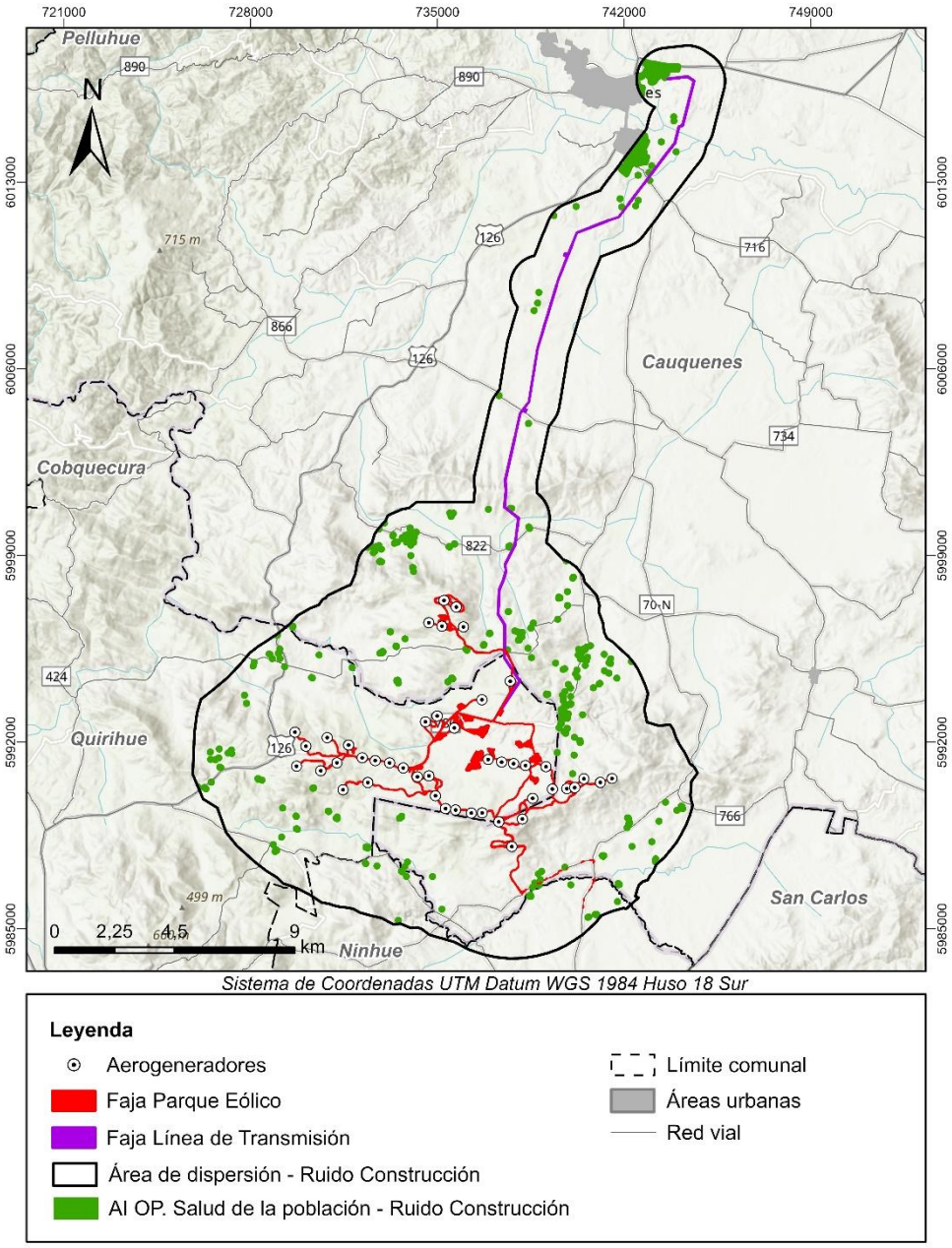


Figura 2. Área de influencia del Proyecto fase de construcción y cierre, objeto de protección salud de la población por ruido.

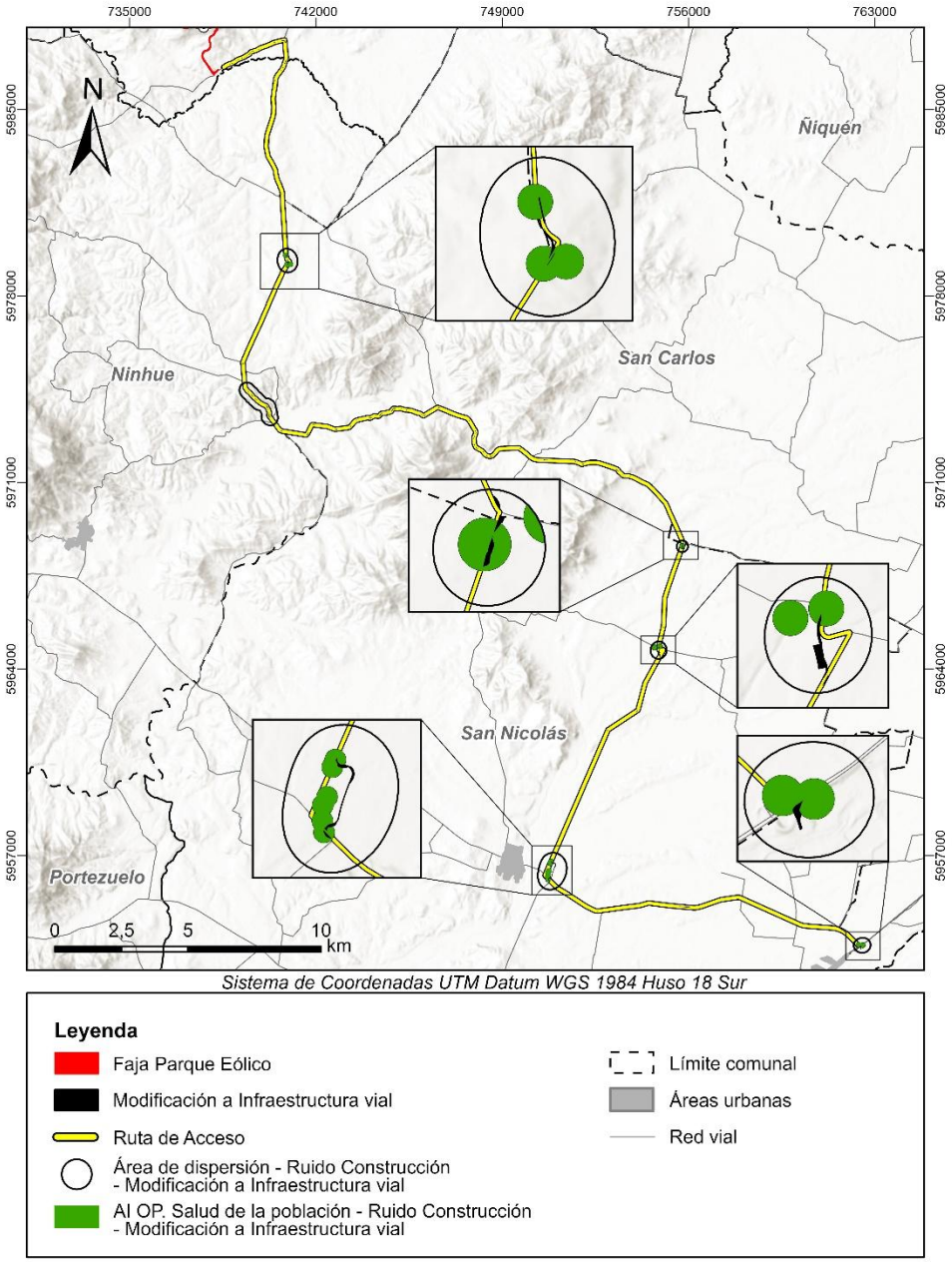


Figura 3. Área de Influencia para modificaciones de infraestructura vial – Fase de construcción y cierre del Proyecto, objeto de protección salud de la población por ruido.

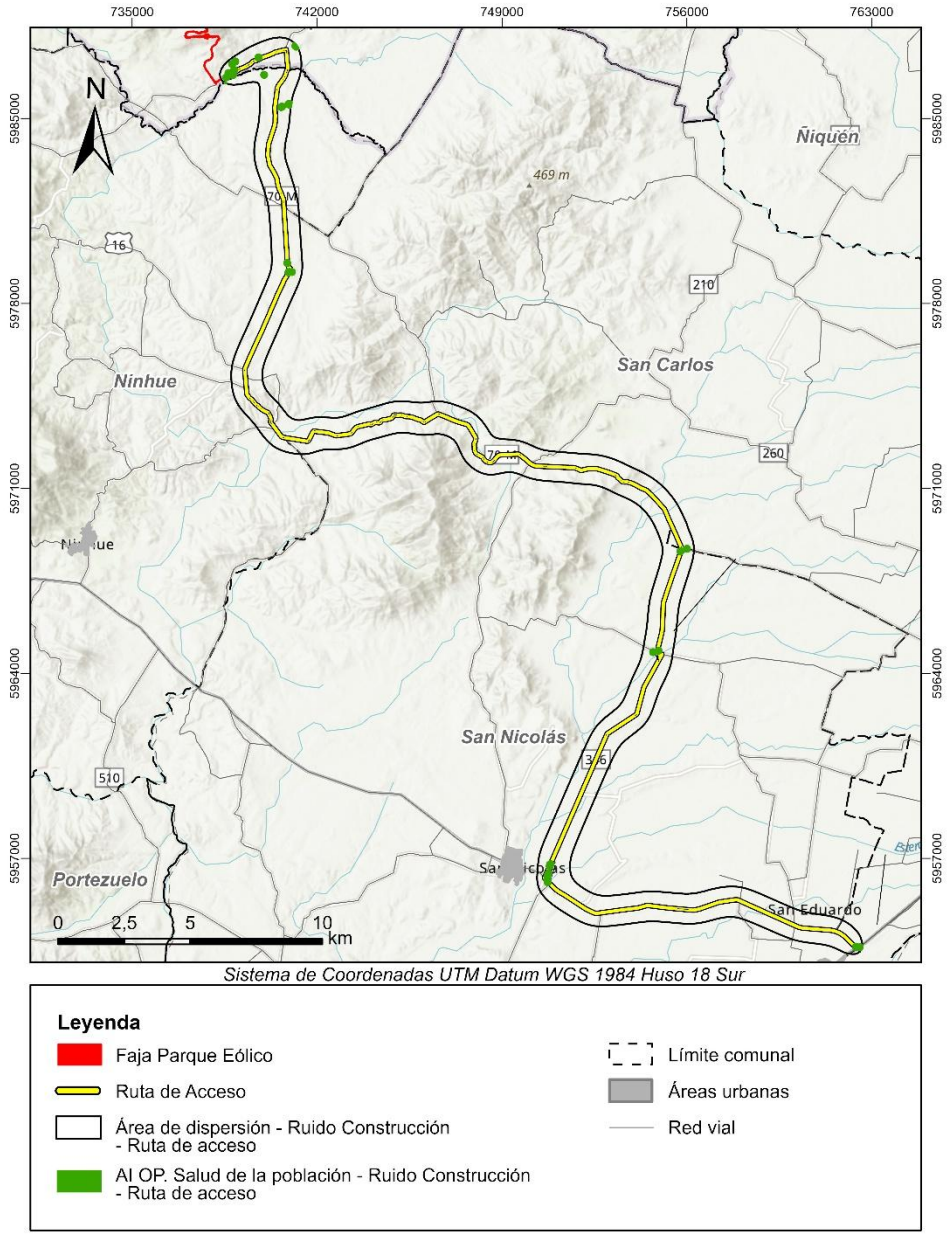


Figura 4. Área de Influencia para las Rutas de Transporte durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, objeto de protección salud de la población por ruido.

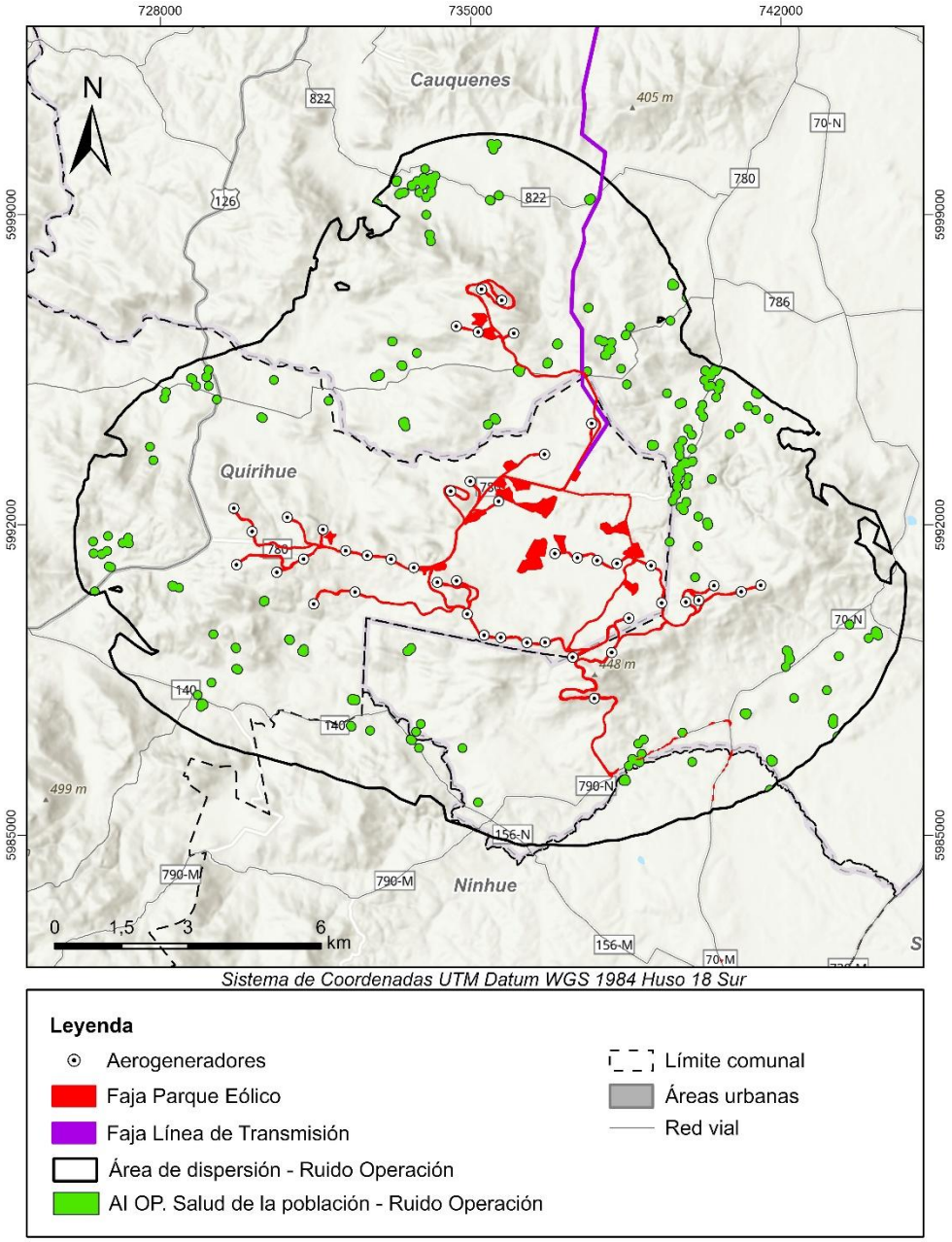


Figura 5. Área de influencia del Proyecto fase de operación, objeto de protección salud de la población por ruido.

D. METODOLOGÍA

D.1. Normativa y criterios de evaluación

En este apartado se detalla el marco legal asociado a la evaluación de ruido, donde la norma legal aplicable es el D.S. N° 38/11 del MMA, salvo para la evaluación de los niveles de ruido asociados al tránsito vehicular, que se realiza mediante una norma de referencia ante la ausencia de normas de ruido para fuentes móviles en el territorio nacional, de acuerdo señalado en el artículo 11 de la Ley Nº 19.300.

D.1.1. D.S. N° 38/11 del MMA

En el presente estudio se aplica la "Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que Indica" contenida en el Decreto Supremo N° 38 del año 2011 del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante D.S. N° 38/11 del MMA). De acuerdo con su Artículo 1, el objetivo de esta norma es proteger la salud de la comunidad para lo cual establece límites máximos permisibles de ruido aplicables a la emisión exclusiva de toda actividad productiva, comercial, de esparcimiento y de servicios, faenas constructivas y elementos de infraestructura que generen emisiones de ruido con excepción de las actividades expresamente señaladas en el artículo 5º de la misma.

Cabe señalar que actualmente en Chile, a falta de una normativa específica para parques eólicos, es esta misma normativa la que fija el estándar vigente en esta materia.

Los límites de emisión de ruido, expresados en términos del descriptor "Nivel de Presión Sonora Corregido" (NPC), son los que se presentan en la **Tabla 1**:

Tabla 1. Límites D.S. Nº38/11 del MMA.

NIVELES DE PRESIÓN SONORA CORREGIDOS (NPC) MÁXIMOS PERMISIBLES EN dBA LENTO		
	Horario diurno (de 7 a 21 Hrs)	**Horario Nocturno (de 21 a 7 Hrs)**
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70
Zona Rural	Menor valor entre: Ruido de Fondo diurno + 10 dB y límite diurno para Zona III	Menor valor entre: Ruido de Fondo nocturno + 10 dB y límite nocturno para Zona III

Fuente: Elaboración propia en base a D.S. N° 38/11 del MMA.

La evaluación de los Niveles de ruido se efectúa con respecto a la zona donde se sitúe el receptor de acuerdo con las siguientes definiciones.

- Zona I: Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial 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 Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona I, Equipamiento de cualquier escala.
- Zona III: Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial 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 Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o Infraestructura.
- Zona Rural: Aquella ubicada al exterior del límite urbano establecido en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo.

D.1.2. Guía Aplicación D.S. N° 38/11 en Parques Eólicos

De acuerdo con lo señalado en el D.S. N° 38/11 del MMA, tratándose de receptores emplazados en zona rural el límite de emisión es el ruido de fondo + 10 dBA con tope 65 dBA para el periodo diurno y 50 dBA para el periodo nocturno.

Es importante tener en cuenta que el concepto de ruido de fondo del D.S. N° 38/11 del MMA se define como ***"Aquel ruido que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de ésta. Éste corresponderá al valor obtenido bajo el procedimiento establecido en la presente norma***", por lo tanto, se desprende que es directamente aplicable a fuentes de ruido existentes y medibles, no obstante, para el caso de fuentes que operarán a futuro, se requiere de mediciones del ambiente sonoro antes del proyecto para luego comparar con la emisión del proyecto obtenida a través de modelaciones.

Al respecto, dada la particularidad de esta fuente de ruido, se consideran los aspectos metodológicos y criterios especificados en la "*Guía para la aplicación del D.S N° 38, para proyectos de parques eólicos en el SEIA"* publicada el 2020 por el Ministerio del Medio Ambiente, la que entre otros, establece la necesidad de evaluar el cumplimiento de la normativa vigente considerando 3 valores de ruido de fondo en horario diurno y nocturno, para 3 rangos de velocidades de viento a la

altura del buje, de 6 a 8 m/s, 8 a 10 m/s y 10 a 12 m/s. Vale decir, se impone demostrar que las emisiones de ruido del parque eólico cumplen con los correspondientes 6 límites de ruido en cada receptor.

D.1.3. Norma Suiza OPB 814.41

En particular, se considera el criterio establecido por la Norma Suiza OPB 814.41 "Sobre la Protección contra el Ruido", que corresponde a un criterio que se aplica frecuentemente en nuestro país como norma de referencia, en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental para evaluar el impacto acústico generado por el tránsito vehicular específicamente, y cuyo objetivo es proteger a la comunidad contra el ruido perjudicial a la salud mediante la siguiente estrategia:

- La limitación de las emisiones del ruido exterior producidas por la explotación de instalaciones nuevas o existentes.
- La delimitación y el equipamiento de zonas por construir en los sectores expuestos al ruido.
- El aislamiento contra el ruido exterior e interior de los edificios nuevos que disponen de locales sensibles al ruido.
- La determinación de las inmisiones de ruido exterior y su evaluación a partir de valores límites de exposición.

Esta norma establece diversos procedimientos de evaluación asociados al ruido, entre ellos, el tránsito vehicular, estableciendo diversos límites de planificación, inmisión y alarma, definidos según los grados de sensibilidad de cada zona donde se emplazan el o los receptores.

Por tanto, según el Art. 43 de la norma suiza 814.41 la zona afectada debe ser evaluada según el grado de sensibilidad que esta posea.

Los valores límites de exposición según la **Tabla 2** se aplican al ruido del flujo vial que forma parte del ruido producido en el camino por los vehículos a motor (ruido de los vehículos a motor).

Tabla 2. Grados de sensibilidad según Norma Suiza OPB 814.41.

Sensibilidad	Descripción
Grado I	Zona que requiere una protección elevada contra el ruido, especialmente zonas de conservación.
Grado II	Zonas donde ninguna actividad molesta está permitida, especialmente zonas habitacionales, así como aquellas reservadas a la construcción e instalaciones públicas.
Grado III	Zonas donde se admiten actividades moderadamente molestas, especialmente en zonas habitacionales, artesanales y agrícolas.
Grado IV	Zonas donde se permiten actividades molestas, especialmente zonas industriales.

Fuente: Norma Suiza OPB 814.41.

Las zonas de grado I y II que ya se encuentren afectadas a ruido, se podrán clasificar en el grado inmediatamente superior.

De este modo los límites definidos por la Norma Suiza son los señalados en la **Tabla 3**, destacando en fondo gris los aplicables al proyecto.

Tabla 3. Límites de valores de exposición al ruido según Norma Suiza OPB 814.41.

Grado de sensibilidad (Art. 43)	Valor de planificación Lr dBA		Valor límite de inmisión Lr dBA		Valor de alarma Lr dBA	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Fuente: Norma Suiza OPB 814.41.

En el presente estudio se utiliza el grado de sensibilidad III para inmisión, considerando que en el entorno de las rutas de acceso al proyecto predominan sectores habitacionales y agrícolas.

D.2. Identificación de Receptores

Mediante revisión de las imágenes satelitales de Google Earth a partir del layout del Proyecto se identificaron sectores habitados aislados más cercanos tanto al sector del Parque eólico y sus obras anexas, los caminos de acceso, así como de la Línea de transmisión eléctrica (**Apéndice 2).** Estos puntos se validaron mediante una visita a terreno en mayo de 2023 donde, además, se efectuaron mediciones de ruido en horario diurno y nocturno en puntos representativos de cada uno de estos sectores. Considerando que, para el caso de los aerogeneradores, conforme lo sugiere la guía del SEA, las mediciones de ruido de fondo (ambiente actual) es adecuado realizarlas mediante monitoreo continuo entre 1 y 2 semanas de duración, en el apartado siguiente se detalla el análisis efectuado para determinar la cantidad y ubicación de estaciones de registro continuo de ruido utilizadas.

D.3. Análisis de Riesgo por Ruido de Aerogeneradores

Dependiendo de la cantidad de aerogeneradores utilizados y su disposición en el terreno, las emisiones de ruido de un proyecto eólico pueden llegar a abarcar amplias extensiones de terreno en su construcción y operación, implicando muchas veces la consideración de una importante cantidad de potenciales receptores de las emisiones de ruido del proyecto.

Para definir la extensión de la porción de terreno donde considerar potenciales receptores bajo las condiciones más desfavorables, se define preventivamente un área de estudio de **2.000 m** teniendo en cuenta los criterios descritos en la "Guía para la Aplicación del D.S. Nº38 para proyectos de Parques Eólicos en el SEIA"**.**

Teniendo en cuenta la cantidad de potenciales receptores y la necesidad de caracterización de los ambientes sonoros, se establece una metodología que permita mediante criterios técnicos identificar puntos representativos de conjuntos de receptores que se encuentren con mayor nivel de riesgo de exposición al ruido producto de los aerogeneradores.

Al seleccionar puntos representativos de los sectores con más riesgo de exposición a ruido del proyecto eólico y a su vez considerar los sectores más densamente habitados dentro del conjunto de potenciales receptores en el AI definida, se garantiza una adecuada representatividad de la condición más desfavorable para cada ambiente sonoro a caracterizar en el presente estudio.

En virtud de las recomendaciones del SEA definidas en la **"Guía para la Aplicación del D.S. Nº38 para proyectos de Parques Eólicos en el SEIA"**, se considera un monitoreo mediante mediciones continuas de ruido durante los 14 días en los 5 puntos seleccionados.

Para determinar los puntos de medición, se efectuó un análisis a través del software geográfico especializado QGIS, donde se considerarán las distancias desde cada receptor hacia todos los

aerogeneradores, luego estas distancias fueron agrupadas en tres rangos específicos a las cuales se le atribuyen tres grados de sensibilidad por su potencial exposición al ruido y por la densidad de viviendas, los cuales consideran los siguientes criterios de distancia:

- 1° grado de sensibilidad: Receptores que se encuentren a menos de 500 m de algún aerogenerador
- 2° grado de sensibilidad: Receptores que se encuentran entre 500 y 1.000 m de distancia de algún aerogenerador.
- 3° grado de sensibilidad: Receptores que se encuentran entre 1.000 y 2.000 m de distancia de algún aerogenerador.

Así, habiendo agrupado la totalidad de receptores en los tres rangos de sensibilidad especificados, es posible asignarle un índice de riesgo en función de la cantidad de aerogeneradores a los que podría estar expuesto cada receptor, y con esto graficar a través del software QGIS **todas las zonas específicas donde se concentran la mayor cantidad de receptores con mayor sensibilidad.**

En la **Figura 6** a continuación, se ilustran las zonas de riesgo identificadas en conjunto con los receptores, aerogeneradores y los 5 puntos escogidos para los registros continuos de ruido. Estos últimos fueron seleccionados al ser puntos representativos que integran variables de densidad de viviendas, exposición a aerogeneradores y grado de sensibilidad por distancia, presentando un mayor riesgo.

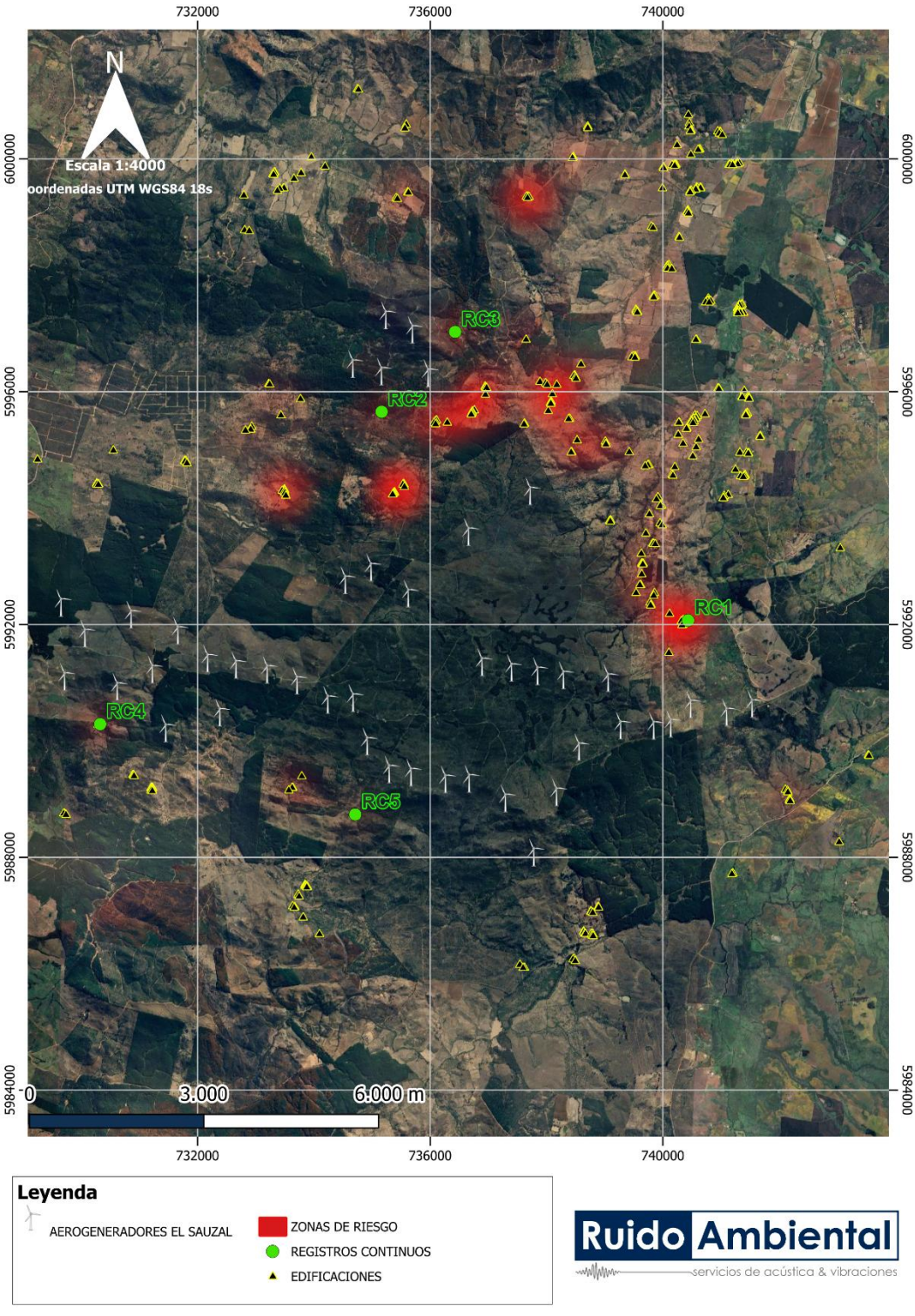


Figura 6. Análisis de Riesgo para Identificación de Puntos de Registro Continuo.

D.4. Puntos de medición

A continuación, se presentan los puntos de medición visitados en terreno, dentro de los cuales se tienen puntos de muestreo discreto que caracterizan el ambiente actual de manera general, y puntos de registros continuos especialmente seleccionados para la evaluación de la emisión de ruido asociada al funcionamiento de aerogeneradores, conforme a las recomendaciones de la guía del SEA para estos efectos.

D.4.1. Muestreo Discreto

En la **Tabla 4** se describen los puntos de medición considerados para el muestreo discreto. Cabe recordar que este muestreo se realiza para caracterizar los sectores potencialmente expuestos, y los niveles obtenidos para los puntos en zona rural serán considerados para la determinación del límite máximo permisible aplicable para las faenas de construcción y cierre del proyecto.

Tabla 4. Descripción Puntos de medición discretos. Coordenadas UTM, Huso 18S, WGS84.

Receptor	Coordenadas		Descripción
	Este (m)	Norte (m)	
L1	743.531	6.016.962	Casa 2 pisos material sólido, calle los limoneros 162, Villa Las Higueras, en zona urbana de comuna de Cauquenes, Región del Maule.
L2	743.610	6.015.875	Casa 1 piso material sólido,24 avenida poniente dos, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
L3	743.887	6.014.024	Casas de 1 piso material sólido,122 Maria Ruiz, Cauquenes, Región del Maule.
L4	742.944	6.013.041	Construcción tipo iglesia material mixto, ubicada en la ruta M-70-N, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
L5	739.460	6.012.008	Establos de madera ubicado en ruta los conquistadores, comuna de Cauquenes Región del Maule.
L6	736.138	6.010.003	Ruta los conquistadores, Comuna de Cauquenes, Región del Maule.
L7	737.329	6.005.089	Bodega 1 piso material ligero (latón), junto a bodega pequeña ligero (latón), ambas de 1 piso, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
L8	738.391	6.004.273	Casa material solido 2 pisos, ubicada en la ruta M-770, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
L9	737.707	5.999.284	4 casas material sólido + 4 bodegas material liviano (Latón), camino El Espinal, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
PE01	735.465	5.999.338	Casino material sólido ,1 piso, camino el espinal, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
PE02	737.375	5.999.165	Viviendas Rurales 1 piso con acceso desde ruta M-776, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
PE03	736.781	5.995.379	Casas material solido junto a bodegas de material ligero (Latón), Ubicado en la comuna de Cauquenes, Región del Maule, ruta M-788, Maule.
PE04	736.305	5.995.479	Casa material solido 1 piso, ubicado en la ruta M-788, comuna de Cauquenes, Región del Maule.

Receptor	Coordenadas		Descripción
	Este (m)	Norte (m)	
PE05	735.192	5.995.562	Casa material solido abandonada, ubicado en ruta M-788, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
PE06	733.633	5.995.492	Viviendas Rurales 1 piso con acceso desde ruta M-788, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
PE07	735.354	5.994.283	Casas material solido 1 piso, Loncualhue, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
PE08	730.415	5.994.612	Casona 1 piso material sólido, camino San juan, comuna de Quirihue, Región del Ñuble.
PE09	728.840	5.994.031	Casa material ligero 1 piso, Camino el Conquistador, comuna de Quirihue, Región del Ñuble
PE10	726.813	5.991.683	Casas material ligero y sólido, calle Los Álamos, comuna de Quirihue, Región del Ñuble
PE11	727.942	5.991.000	Camino los conquistadores, comuna de Quirihue, Itata, Región de Ñuble
PE12	730.335	5.990.302	Casas material sólido y ligero 1 piso, comuna de Quirihue, Región del Ñuble.
PE13	733.640	5.989.192	Casa de 1 piso material ligero., Ninhue, comuna de Cauquenes, Región del Maule
PE14	734.397	5.988.748	Casa de 1 piso material ligero., Ninhue, comuna de Cauquenes, Región del Maule
PE15	733.620	5.987.225	Casa de 1 piso material sólido. Valle del Itata, comuna de Quirihue, Región del Ñuble,
PE16	737.835	5.986.084	Bodega material mixto, 1 piso de aproximadamente 4 metros de altura., comuna de Cauquenes, Región del Maule
PE17	738.532	5.986.575	Edificación material solido 1 piso, ubicada en la comuna de Cauquenes, Región del Maule
PE18	738.680	5.986.666	Casas 1 piso material sólido y liviano. comuna de Cauquenes, Región del Maule
PE19	742.123	5.989.149	Casas 1 piso material ligero junto a bodegas de material ligero, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
PE20	740.330	5.992.092	Casas material ligero, ubicado en ruta M-780, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
PE21	739.668	5.991.774	Casa de madera en construcción, comuna de Cauquenes, Región del Maule.
PE22	739.558	5.992.803	Ruta M-780, límite entre comuna de Cauquenes, Región del Maule y comuna de Quirihue, Región de Ñuble

En las **Figura 7** y **Figura 8** se ilustra la distribución espacial de los puntos señalados en relación con el Layout del Proyecto.

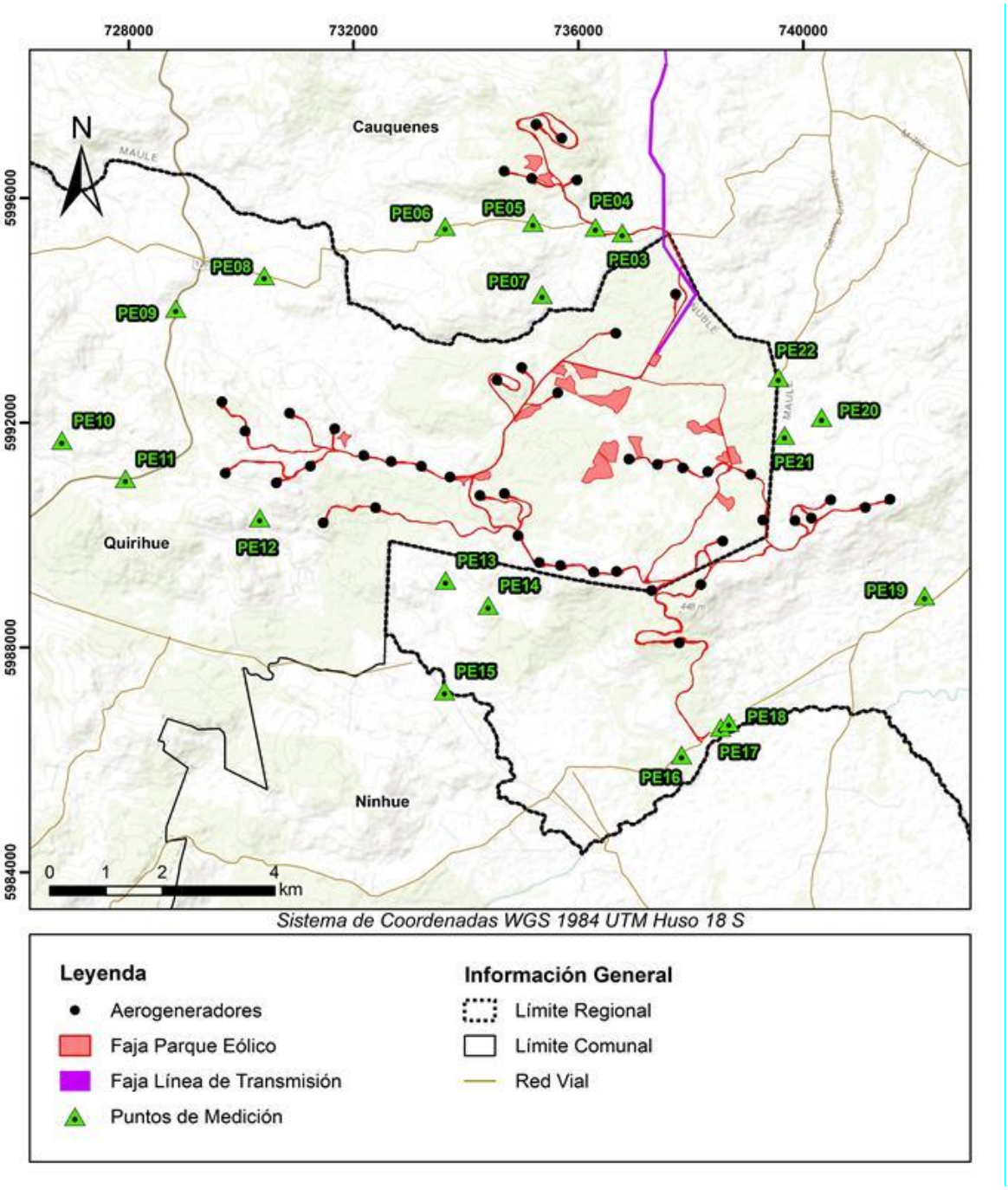


Figura 7. Receptores Identificados (Sector Parque Eólico).

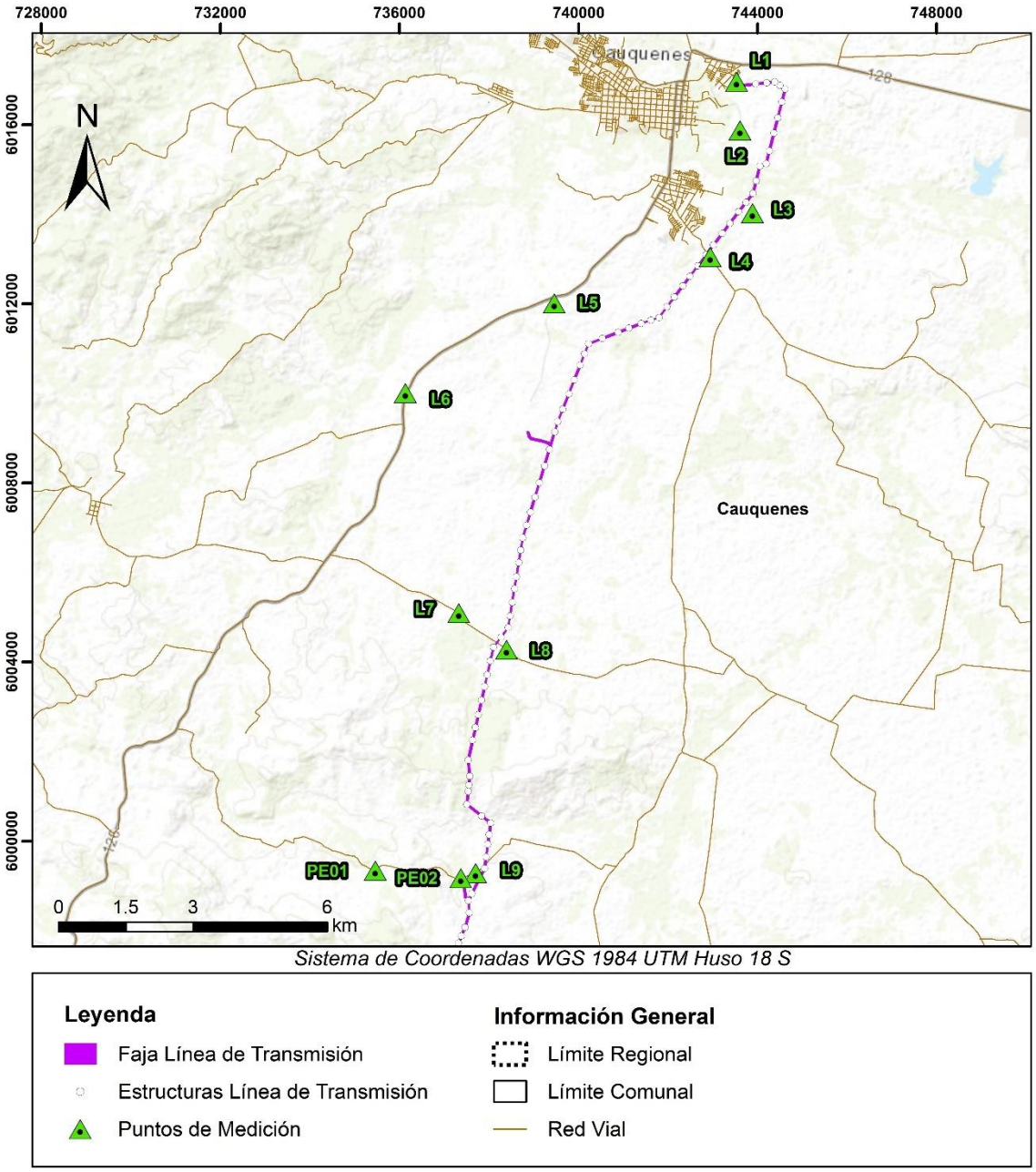


Figura 8. Receptores Identificados (Sector Línea de Transmisión Eléctrica).

D.4.2. Muestreo Discreto Caminos de Acceso

En la **Tabla 5** se describen los puntos de medición considerados para el muestreo discreto.

Tabla 5. Descripción Puntos de medición Discretos - Caminos

Receptor	UTM Este	UTM Norte	Descripción
RS-01	762.515	5.953.638	Vivienda de un piso de material ligero, cerca de Ruta 5, comuna de San Carlos.
RS-02	762.382	5.953.655	Local de comida de un piso de material ligero, cerca de Ruta 5 y N-50, comuna de San Carlos.
RS-03	750.736	5.956.104	Vivienda de un piso de material ligero, cerca de Ruta N-50, comuna de San Nicolás.
RS-04	750.690	5.956.174	Vivienda de un piso de material ligero, cerca de Ruta N-50, comuna de San Nicolás.
RS-05	750.798	5.956.697	Vivienda de dos pisos de material ligero, cerca de Ruta N-346, comuna San Nicolás.
RS-06	750.823	5.956.756	Vivienda de un piso de material ligero, cerca de Ruta N-346, comuna de San Nicolás.
RS-07	754.913	5.964.893	Vivienda de un piso de material ligero, cerca de Ruta N-350, comuna de San Nicolás.
RS-08	755.763	5.968.603	Vivienda de un piso de material ligero, cerca de Ruta N-350 y N-70-M, comuna de San Nicolás.
RS-09	755.987	5.968.690	Vivienda de un piso de material ligero, cerca de Ruta N-70-M, comuna de San Carlos.
RS-10	745.531	5.973.429	Casa de un piso, material ligero en el sector de Punilla
RS-11	741.914	5.973.152	Casa de un piso, material ligero en el sector de San Nicolas
RS-12	741.978	5.972.718	Casa de un piso, material ligero en el sector de San Nicolas
RS-13	741.219	5.972.851	Casa de un piso, material ligero en el sector de San Nicolas
RS-14	740.126	5.973.873	Casa de un piso, material ligero en el sector de Ninhue
RS-15	740.924	5.979.157	Casa de un piso, material ligero
RS-16	738.652	5.986.655	Casa de un piso, material ligero en el sector de Cauquenes, Región del Maule
RS-17	749.860	5.971.677	Casa de un piso, material ligero en el sector de Punilla
RS-18	750.052	5.971.901	Casa de un piso, material ligero en el sector de Punilla
RS-19	750.178	5.971.996	Casa de un piso, material ligero en el sector de Punilla
RS-20	749.884	5.972.105	Casa de un piso, material ligero, abandonada, en el sector de Punilla

En la **Figura 9** se presenta la distribución espacial de los puntos señalados.

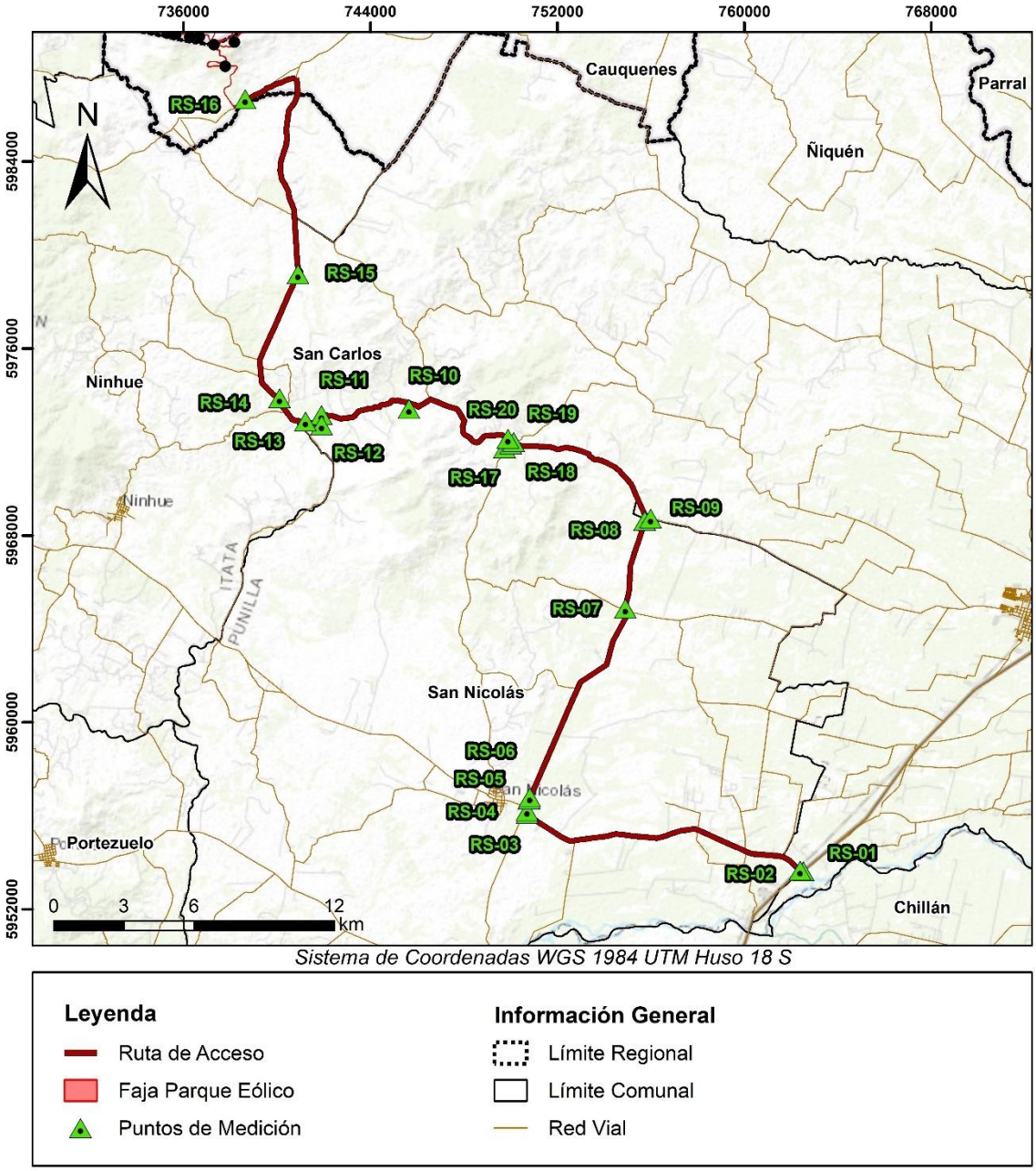


Figura 9. Receptores Identificados (Sector Camino de Acceso).

D.4.3. Muestreo Continuo

Con el objeto de establecer la situación acústica actual en el entorno del parque eólico proyectado, se efectúa una medición de registro continuo de ruido realizado en fase de operación, en puntos

especialmente seleccionados por su representatividad espacial de todos los receptores localizados dentro del área de influencia.

Conforme se detalla en el análisis explicado en el apartado D.3, estos registros continuos permiten obtener las variaciones cíclicas del ruido ambiental en un día tipo.

Tal como lo establece la **"Guía para la Aplicación del D.S. Nº38 para proyectos de Parques Eólicos en el SEIA"**, con estos registros se obtiene la información necesaria para determinar los niveles de ruido de fondo representativos de las distintas condiciones de velocidad de viento a altura de buje, y con ellos los límites requeridos para la evaluación del proyecto. La **Tabla 6** describe los puntos de instalación de las estaciones de registro continuo y la **Figura 10** ubicación de las estaciones de registro.

Tabla 6. Descripción estaciones de registro continuo.

Receptores	Coordenadas UTM WGS84		
	Zona	Este [m]	Norte [m]
RC01	18-H	740.437	5.992.072
RC02	18-H	735.167	5.995.658
RC03	18-H	736.431	5.997.031
RC04	18-H	730.326	5.990.288
RC05	18-H	734.713	5.988.736

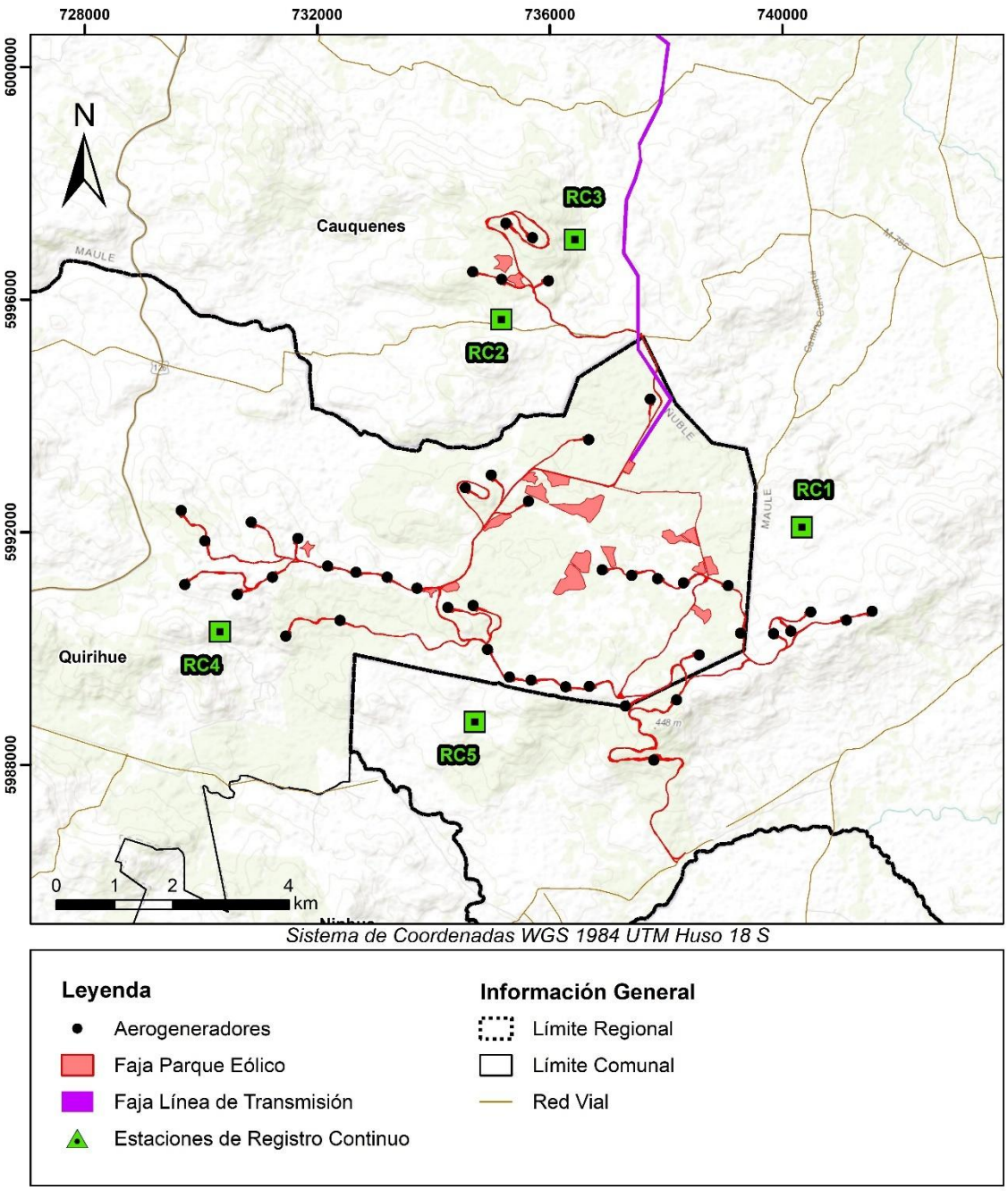


Figura 10. Ubicación de estaciones de registros continuos de ruido.

D.5. Instrumental

D.5.1. Campaña muestreo discreto mayo 2023 – abril 2024

La **Tabla 7** presenta la descripción del instrumental utilizado durante las campañas de muestreo discreto.

Tabla 7. Instrumental para Muestreo Discreto.

PUNTO DE MEDICIÓN	MARCA /MODELO/ N° SERIE SONÓMETRO	N° SERIE CALIBRADOR
L1 a L9 Pe01 a Pe22	Larson Davis LxT2 N° serie: 6677	Larson Davis CAL 200 N° serie: 6613
RS-01 a RS-20	Larson Davis LxT2 N° serie:6624	Larson Davis CAL 200 N° serie: 6498
Instrumentos auxiliares: • GPS Marca Garmin • Teléfono celular con conexión a Internet y cámara fotográfica		
PUNTO DE MEDICIÓN	**MARCA /MODELO/ N° SERIE SONÓMETRO**	**N° SERIE CALIBRADOR**
L1 a L9 Pe01 a Pe22	Larson Davis LxT2 N° serie: 6677	Larson Davis CAL 200 N° serie: 6613
RS-01 a RS-20	Larson Davis LxT2 N° serie:6624	Larson Davis CAL 200 N° serie: 6498
Instrumentos auxiliares: • GPS Marca Garmin • Teléfono celular con conexión a Internet y cámara fotográfica		

D.5.2. Campaña registros continuos marzo 2022

La **Tabla 8** presenta la descripción del instrumental utilizado durante la campaña de muestreo continuo.

Tabla 8. Instrumental para Registros continuos.

PUNTO DE MEDICIÓN	MARCA /MODELO/ N° SERIE SONÓMETRO	N° SERIE CALIBRADOR
RC1	Cirrus CR172B, N° Serie G302216	Cirrus CR0514 N° Serie 94008
RC2	Larson Davis LxT2 N° serie: 6678	Larson Davis CAL 150 N° serie: 6497
RC3	Cirrus CR172B, N° Serie G061620	Cirrus CR0515 N° Serie 60609
RC4	Larson Davis LxT2 N° serie: 6624	Larson Davis CAL 150 N° serie: 6497
RC5	Larson Davis LxT2 N° serie: 6676	Larson Davis CAL 150 N° serie: 6497

D.6. Metodología de muestreo o medición

A continuación, se detallan los procedimientos de medición utilizados tanto para el muestreo discreto que caracterizan el ambiente actual de manera general, como para los registros continuos especialmente seleccionados para la evaluación de la emisión de ruido asociada al funcionamiento de aerogeneradores, conforme a las recomendaciones de la guía del SEA para estos efectos.

D.6.1. Muestreo Discreto

Para el muestreo discreto, con el objetivo de caracterizar niveles basales representativos del ambiente acústico de los receptores identificados para la fase de construcción y cierre, en cada punto se aplica referencialmente el procedimiento de medición para la obtención de "Ruido de Fondo" descrito en el D.S. N° 38/11 del MMA, Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que indica, tanto en horario diurno como nocturno. Este procedimiento señala que se debe registrar el NPSeq(A) en forma continua, descartando los ruidos ocasionales (*tales como pasos de vehículos cercanos, ladridos de perros cercanos, etc.,*) obteniendo su valor cada 5 minutos hasta la estabilización de la lectura (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos menor o igual a 2 dB), considerando como valor el último de los niveles registrados.

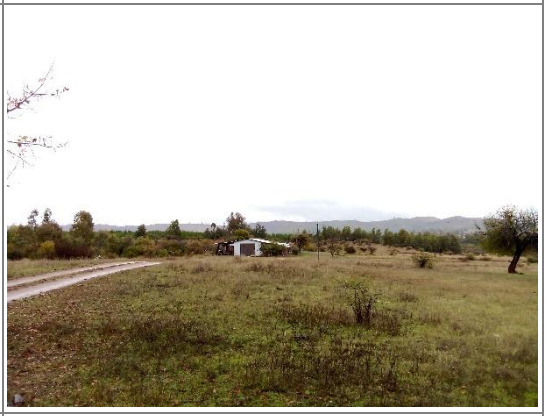
Las mediciones se efectuaron en mayo de 2023 en horario diurno y nocturno, para lo cual se utilizó un sonómetro marca Larson Davis Modelo LxT2 y el calibrador correspondiente de la misma marca, modelo CAL 150. A continuación, en la **Tabla 9** se presenta el registro fotográfico de los registros

continuos y los Certificados de calibración vigente de los equipos al momento de la medición se adjuntan en el **Apéndice 1**:

Tabla 9. Imágenes estaciones de registros discretos de ruido.

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
L1		
L2		
L3		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
L4		
L5		
L6		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
L7		
L8		
L9		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
PE01		
PE02		
PE03		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
PE04		
PE05		
PE06		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
PE07		
PE08		
PE09		

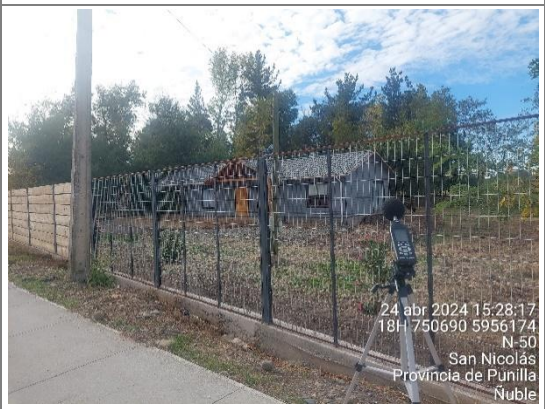
PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
PE10		
PE11		
PE12		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
PE13		
PE14		
PE15		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
PE16		
PE17		
PE18		

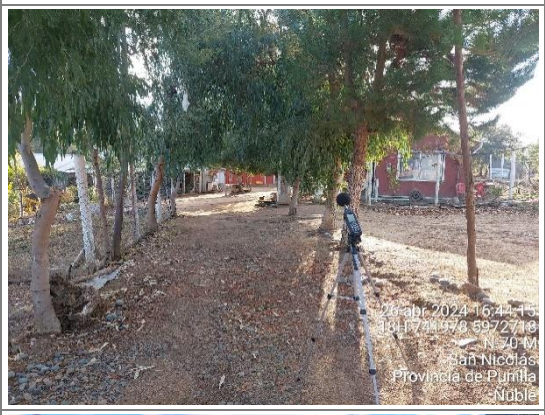
PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
PE19		
PE20		
PE21		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
PE22		
RS-01		
RS-02		

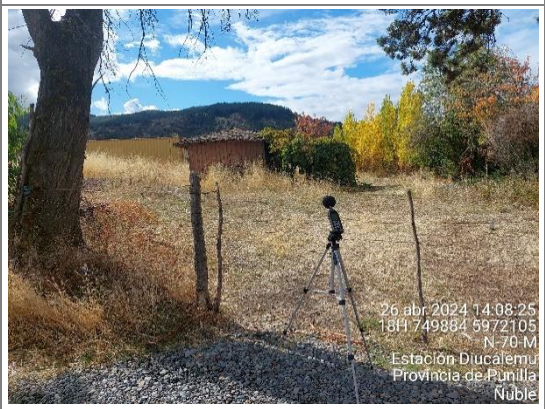
PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
RS-03		
RS-04		
RS-05		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
RS-06		
RS-07		
RS-08		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
RS-09		
RS-10		
RS-11		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
RS-12		
RS-13		
RS-14		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
RS-15		
RS-16		
RS-17		

PUNTO	EQUIPO	ENTORNO
RS-18		
RS-19		
RS-20		

D.6.2. Muestreo Continuo

Entre el 10 y el 24 de marzo de 2022, se efectuaron mediciones de ruido mediante estaciones de registros continuo para la fase de operación, instaladas por 2 semanas en 5 puntos especialmente seleccionados de acuerdo con la metodología señalada en los puntos anteriores. Cada estación registra minuto a minuto, el nivel de presión sonora equivalente (NPSeq), los niveles máximos, mínimos, el espectro sonoro, entre otros parámetros acústicos. A continuación, en la **Tabla 10** se presenta el registro fotográfico de los registros continuos. Los certificados de calibración vigente de los equipos al momento de la medición se adjuntan en el **Apéndice 1**:.

Tabla 10. Imágenes estaciones de registros continuos de ruido.

ID	Punto de Medición	Estación registro continuo
RC1		
RC2		

ID	Punto de Medición	Estación registro continuo
RC3		
RC4		
RC5		

D.7. Análisis de registros Continuos v/s Velocidad de Viento

Para el análisis de los registros continuos de ruido en función de los registros de velocidad de viento a la altura de buje se aplicó la metodología que se detalla a continuación.

- Se revisó el registro de las estaciones anemométricas provisto por el titular, de las fechas en que se mantuvieron instalados los instrumentos de registro continuos de ruido (entre el 10 y el 24 de marzo de 2022), para identificar los momentos en que se cumplía cada una de las condiciones de velocidad de viento a la altura de buje (en este caso **175 m**) solicitadas por la guía en horario diurno y nocturno, vale decir; entre 6 y 8 m/s, entre 8 y 10 m/s y entre 10 y 12 m/s.
- Del análisis anterior, se obtuvieron los períodos de interés tanto para horario diurno como nocturno. Analizando la fecha-horario de estos periodos de interés, cruzándolo con la bitácora de la campaña de medición de ruido, se extrajeron los correspondientes registros de nivel de presión sonora cada 1 minuto, en los puntos de medición.
- Definidos los rangos horarios dentro de los registros de cada punto en que se presentaron las condiciones de viento, se recopilaron todos los valores de “Ruido de Fondo” posibles y válidos tanto para horario diurno como nocturno por cada una de las tres condiciones de velocidad de viento a altura de buje. Para determinar el ruido de fondo se calculó el NPSeq cada 5 muestras de un minuto y el NPSeq cada 10 muestras de un minuto. Sólo se consideraron como ruido de fondo válidos aquellos que cumplieran el criterio de estabilización del ruido de fondo definido en el D.S. N° 38/11 del MMA, vale decir, se verificó que la diferencia entre los pares de registros cada 5 y cada 10 muestras consecutivos, fuera menor a 2 dB.

E. RESULTADOS

E.1. Muestreo Discreto

La **Tabla 11** y la **Tabla 12** presentan los resultados de los niveles de Presión sonora obtenidas en los 31 puntos receptores; los NPSmín y NPSmáx, en periodo diurno y nocturno, además de las principales fuentes de ruidos percibidas durante la medición, ordenadas según la incidencia en los registros. Los resultados de este tipo de muestreo se utilizan en las modelaciones de las fases de construcción y cierre del proyecto.

Tabla 11. Resultados mediciones discretas – horario diurno.

Puntos de medición	Fecha de medición	Hora medición diurno	NPSeq diurno dBA	NPSmín diurno dBA	NPSmáx diurno dBA	Fuentes de ruido diurno
L1	27-05-2023	17:37	**41**	27,5	62,3	Viento Follaje
L2	27-05-2023	0:00	**54**	35,2	63,1	Aves Viento
L3	27-05-2023	17:06	**55**	24,4	60,3	Viento
L4	27-05-2023	16:24	**42**	32,5	73,6	Aves Viento, tránsito lejano
L5	27-05-2023	11:45	**53**	28,9	57,9	Aves Transito lejano
L6	27-05-2023	12:05	**41**	27,1	63,5	Aves Transito lejano
L7	26-05-2023	12:17	**47**	27,5	58,8	Aves
L8	26-05-2023	12:00	**45**	30,7	52,8	Viento Aves
L9	26-05-2023	12:48	**43**	27,5	55,6	Aves Follaje Viento
PE01	26-05-2023	13:10	**47**	29,4	59,2	Viento Animales de granja
PE02	26-05-2023	17:44	**42**	22,3	61,2	Aves Viento
PE03	26-05-2023	13:54	**44**	19,9	62,3	Viento Aves Follaje
PE04	26-05-2023	14:10	**45**	23,5	63,8	Aves Follaje
PE05	26-05-2023	15:09	**44**	24,2	60,6	Aves
PE06	26-05-2023	15:25	**44**	19,9	66,7	Aves Follaje
PE07	26-05-2023	14:41	**42**	23,0	63,7	Aves
PE08	27-05-2023	12:39	**39**	22,1	55,1	Aves Follaje
PE09	27-05-2023	12:59	**49**	20,8	64,1	Aves Viento
PE10	27-05-2023	13:40	**35**	22,6	49,5	Aves Viento
PE11	27-05-2023	13:59	**44**	23,3	61,5	Aves Viento
PE12	27-05-2023	14:53	**37**	22,9	54,9	Viento
PE13	25-05-2023	12:49	**39**	20,4	53,6	Aves Animales domésticos
PE14	25-05-2023	13:13	**32**	20,0	51,1	Aves Follaje
PE15	25-05-2023	13:42	**38**	24,5	56,6	Aves Follaje
PE16	25-05-2023	16:39	**36**	25,0	65,7	Animales de granja Aves
PE17	25-05-2023	15:59	**36**	21,2	51,9	Aves Animales de granja
PE18	25-05-2023	16:19	**38**	23,8	58,2	Aves Animales de granja
PE19	25-05-2023	17:08	**44**	30,0	66,7	Aves Animales domésticos
PE20	26-05-2023	16:59	**51**	22,8	57,1	Aves Animales domésticos Viento
PE21	26-05-2023	16:32	**40**	20,1	57,7	Aves Viento
PE22	26-05-2023	16:00	**41**	22,2	58,2	Aves Viento

Tabla 12. Resultados Mediciones Discretas – Horario nocturno.

Puntos de Medición	Fecha de medición	Hora medición nocturno	NPSeq nocturno dBA	NPSmín nocturno dBA	NPSmáx nocturno dBA	Fuentes de ruido nocturno
L1	27-05-2023	0:00	**40**	24,2	54,8	Viento
L2	27-05-2023	0:00	**39**	24,2	54,8	Viento
L3	27-05-2023	21:24	**39**	30,1	54,3	Viento
L4	27-05-2023	21:24	**41**	30,1	54,3	Viento
L5	27-05-2023	0:19	**41**	27,1	47,8	Viento
L6	27-05-2023	0:19	**30**	29,9	47,8	Viento
L7	26-05-2023	22:09	**40**	32,8	55,3	Viento
L8	26-05-2023	22:09	**43**	32,8	55,3	Viento
L9	26-05-2023	22:45	**43**	26,3	51,8	Viento
PE01	26-05-2023	22:45	**39**	26,3	51,8	Viento
PE02	26-05-2023	0:19	**40**	29,9	47,8	Viento
PE03	26-05-2023	0:05	**43**	34,2	51,6	Viento
PE04	26-05-2023	0:05	**43**	34,2	51,6	Viento
PE05	26-05-2023	1:00	**43**	29,3	52,9	Viento
PE06	26-05-2023	1:00	**43**	29,3	52,9	Viento
PE07	26-05-2023	0:00	**43**	32,8	55,3	Viento
PE08	27-05-2023	21:18	**43**	23,2	61,4	Viento
PE09	27-05-2023	21:18	**43**	23,2	61,4	Viento
PE10	27-05-2023	21:53	**33**	23,3	49,0	Viento
PE11	27-05-2023	21:53	**33**	23,3	49,0	Viento
PE12	27-05-2023	21:53	**33**	23,3	49,0	Viento
PE13	25-05-2023	22:21	**38**	24,9	51,7	Viento
PE14	25-05-2023	22:21	**38**	24,9	51,7	Viento
PE15	25-05-2023	22:21	**38**	24,9	51,7	Viento
PE16	25-05-2023	22:46	**38**	23,6	57,7	Viento
PE17	25-05-2023	22:46	**38**	23,6	57,7	Viento
PE18	25-05-2023	22:46	**38**	23,6	57,7	Viento
PE19	25-05-2023	23:19	**38**	22,6	56,3	Viento
PE20	26-05-2023	23:37	**44**	24,9	46,8	Viento
PE21	26-05-2023	22:37	**40**	24,9	46,8	Viento
PE22	26-05-2023	23:20	**40**	25,5	48,2	Viento

Los resultados para el descriptor NPSeq se resumen en la **Figura 11**.

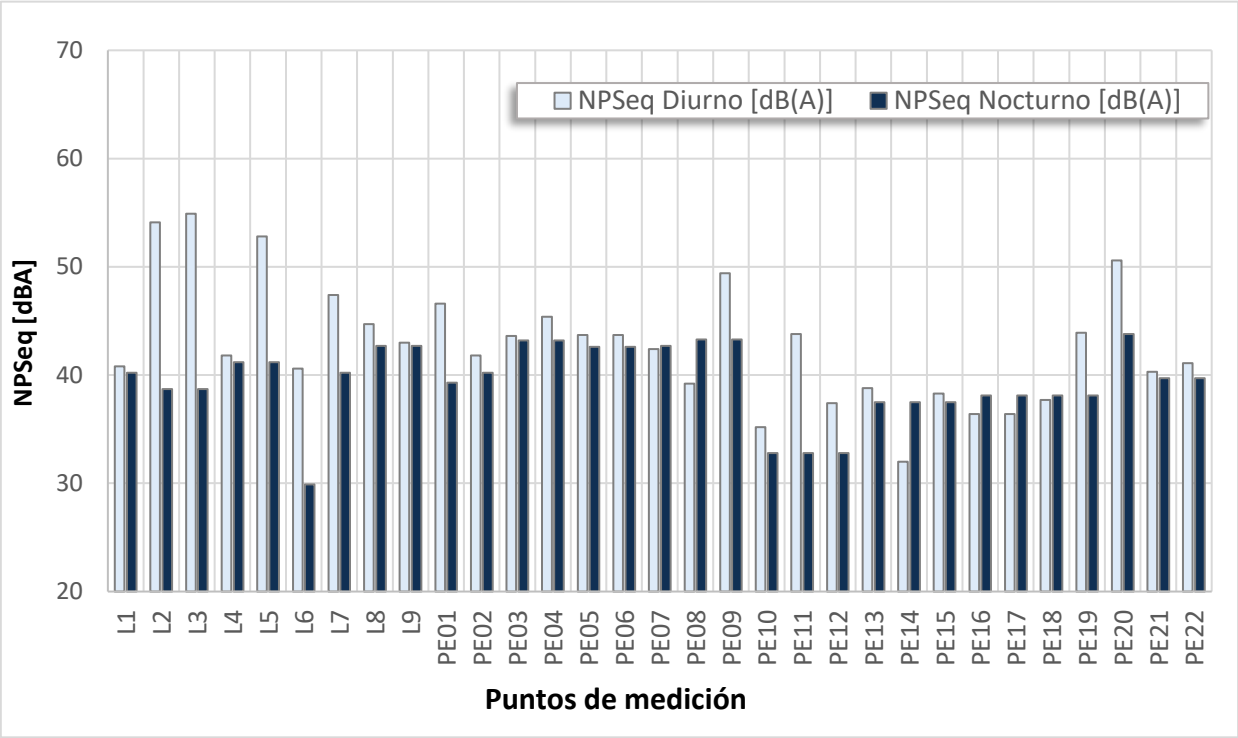


Figura 11. Gráfico resumen ruido de fondo diurno / nocturno muestreo discreto.

Como se puede apreciar, en horario diurno se obtuvo un nivel de ruido de fondo promedio de 43 dBA con valores entre 32 y 55 dBA siendo la principal fuente de ruido el viento sobre el follaje de árboles y aves. Por su parte en horario nocturno, el NPSeq promedio entre todos los receptores fue de 39 dBA, con niveles entre 30 y 44 dBA, siendo el viento la única fuente de ruido percibida.

E.2. Muestreo Discreto en caminos de acceso

En las siguientes tablas se presentan los resultados de los niveles de Presión sonora obtenidas en los 20 puntos receptores; los NPSmín y NPSmáx, en periodo diurno y nocturno, además de las principales fuentes de ruidos percibidas durante la medición, ordenadas según la incidencia en los registros.

Tabla 13. Resultados Mediciones Discretas Caminos de Acceso – Horario diurno.

Receptor	Fecha de Medición	Hora Medición Diurno	NPSeq Diurno [dB(A)]	NPSmín Diurno [dB(A)]	NPSmáx Diurno [dB(A)]	Fuentes de Ruido Diurno
RS-01	24-04-2024	12:29	56	49,4	59,9	Tránsito vehicular
RS-02	24-04-2024	13:40	55,7	43,9	64	Tránsito vehicular
RS-03	24-04-2024	15:40	52,5	37,2	59,8	Tránsito vehicular
RS-04	24-04-2024	15:40	52,5	37,2	59,8	Tránsito vehicular
RS-05	24-04-2024	16:54	44,8	39,3	53,1	Tránsito vehicular poco frecuente, avifauna
RS-06	24-04-2024	16:54	44,8	39,3	53,1	Tránsito vehicular poco frecuente, avifauna
RS-07	24-04-2024	17:53	44,6	42,7	48,9	Tránsito vehicular, río cercano, ganado
RS-08	24-04-2024	18:42	43	37,8	48,4	Tránsito vehicular
RS-09	24-04-2024	19:12	44,6	39,7	51,4	Tránsito vehicular
RS-10	25-04-2024	19:25	37,5	28,9	46,9	Animales domésticos
RS-11	26-04-2024	18:12	36,6	32	42,6	Tránsito vehicular, avifauna
RS-12	26-04-2024	18:51	37,4	27,6	46,8	Avifauna, labores domésticas, tránsito vehicular lejano
RS-13	26-04-2024	17:35	43	36,7	47,6	Retroexcavadora, tránsito vehicular
RS-14	26-04-2024	17:03	38,5	30,5	44,9	Avifauna, animales domésticos
RS-15	26-04-2024	13:03	37,2	29,7	44,9	Avifauna, tránsito vehicular
RS-16	26-04-2024	12:10	37,6	30,5	44,5	Avifauna
RS-17	25-04-2024	17:43	36,7	32,3	46,6	Avifauna, labores domesticas
RS-18	25-04-2024	17:15	36,4	32,6	42,7	Avifauna, labores domésticas, tránsito vehicular
RS-19	25-04-2024	18:22	37,3	31,5	46,7	Avifauna, tránsito vehicular
RS-20	25-04-2024	18:50	36,7	31,8	43,1	Tránsito vehicular

Tabla 14. Resultados Mediciones Discretas Caminos de Acceso – Horario nocturno.

Receptor	Fecha de Medición	Hora Medición Nocturno	NPSeq Nocturno [dB(A)]	NPSmín Nocturno [dB(A)]	NPSmáx Nocturno [dB(A)]	Fuentes de Ruido Nocturno
RS-01	25-04-2024	2:21	52,9	39,8	59,2	Tránsito vehicular
RS-02	25-04-2024	2:42	54,1	39,5	64	Tránsito vehicular
RS-03	25-04-2024	1:21	42,9	39,1	52,1	Tránsito vehicular
RS-04	25-04-2024	1:21	42,9	39,1	52,1	Tránsito vehicular
RS-05	25-04-2024	0:38	38,4	30,8	45,7	Avifauna
RS-06	25-04-2024	0:38	38,4	30,8	45,7	Avifauna
RS-07	24-04-2024	23:08	40,5	37,4	46,2	Río cercano, ganado vacuno
RS-08	24-04-2024	22:26	39	31,6	44,3	Río cercano, ganado vacuno
RS-09	24-04-2024	21:03	40,6	34,8	48,3	Avifauna
RS-10	25-04-2024	21:11	33,6	29,6	39,6	Avifauna
RS-11	26-04-2024	21:53	32,2	27,4	41,5	Avifauna
RS-12	26-04-2024	21:13	33,3	29	38,1	Avifauna

Receptor	Fecha de Medición	Hora Medición Nocturno	NPSeq Nocturno [dB(A)]	NPSmín Nocturno [dB(A)]	NPSmáx Nocturno [dB(A)]	Fuentes de Ruido Nocturno
RS-13	26-04-2024	22:18	33,7	29	38,4	Avifauna, tránsito vehicular
RS-14	26-04-2024	22:52	33,5	27,3	42	Avifauna
RS-15	26-04-2024	23:27	32,6	27,1	39	Avifauna
RS-16	27-04-2024	0:21	32,4	27,3	41,7	Animales domésticos, Avifauna
RS-17	25-04-2024	22:14	32,7	28,2	40,2	Tránsito vehicular
RS-18	25-04-2024	22:14	32,7	28,2	40,2	Tránsito vehicular
RS-19	25-04-2024	22:42	34,1	28,1	43,3	Avifauna
RS-20	25-04-2024	21:49	32,4	27,3	41,7	Tránsito vehicular

Los resultados para el descriptor NPSeq se resumen en el siguiente gráfico.

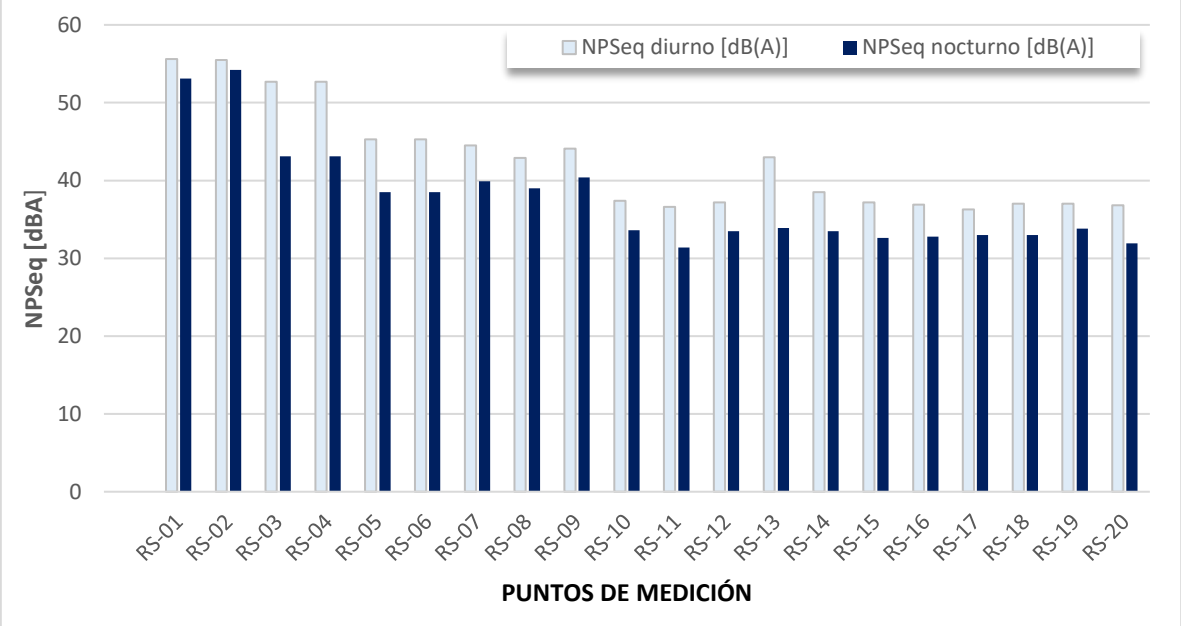
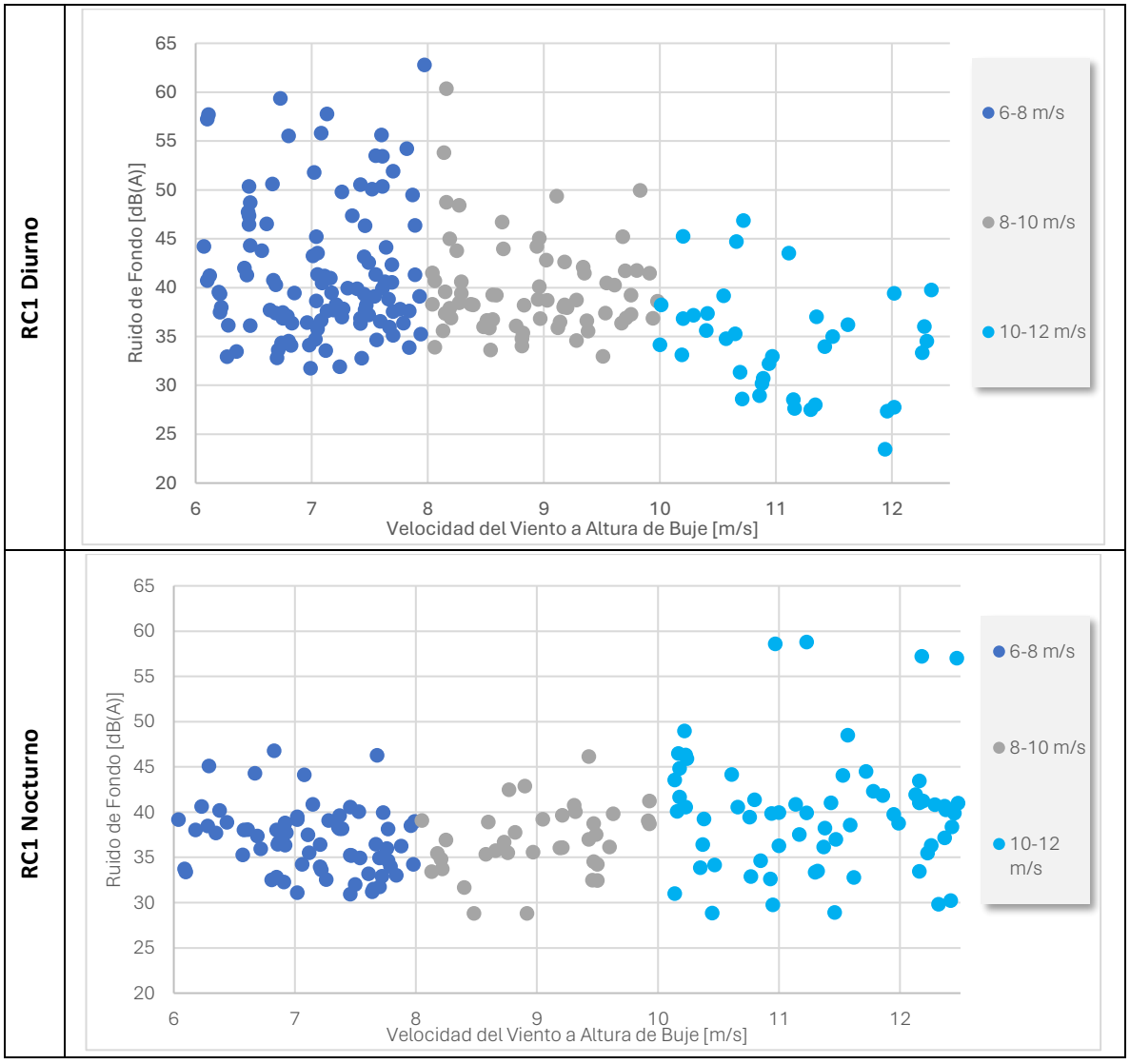


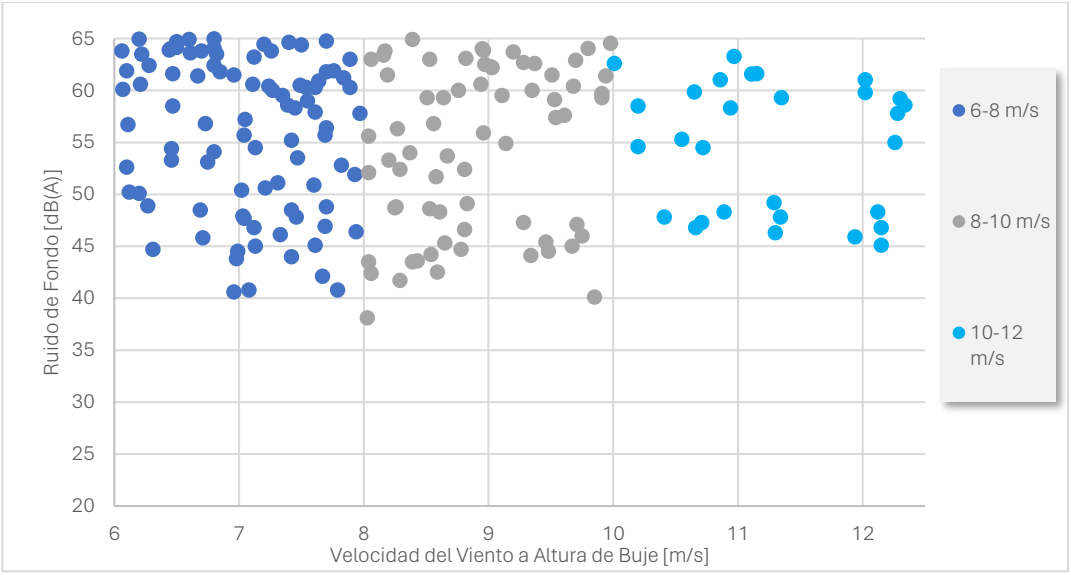
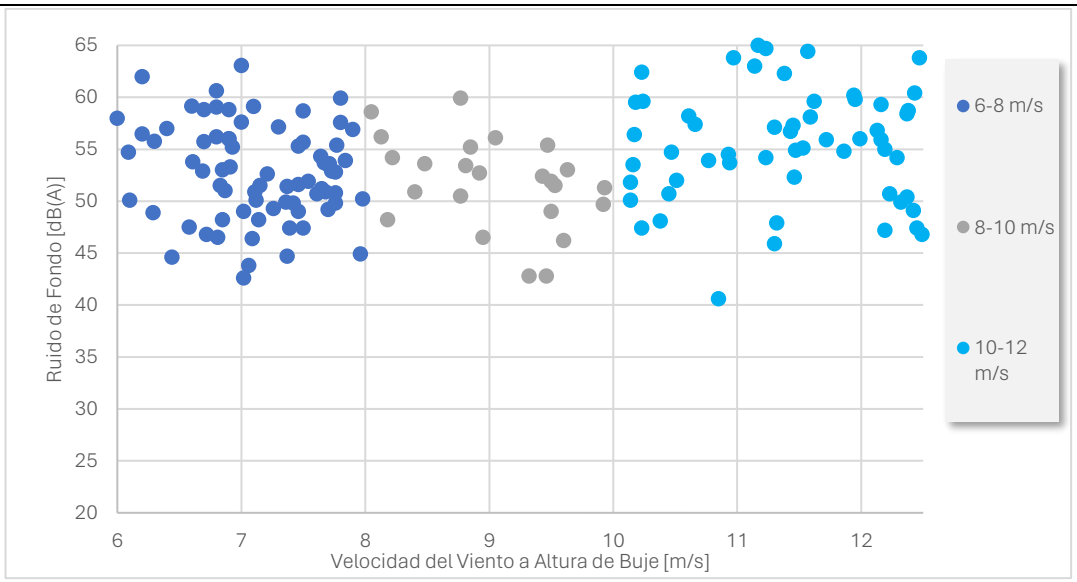
Figura 12. Gráfico resumen Ruido de Fondo Diurno / Nocturno Muestreo Discreto.

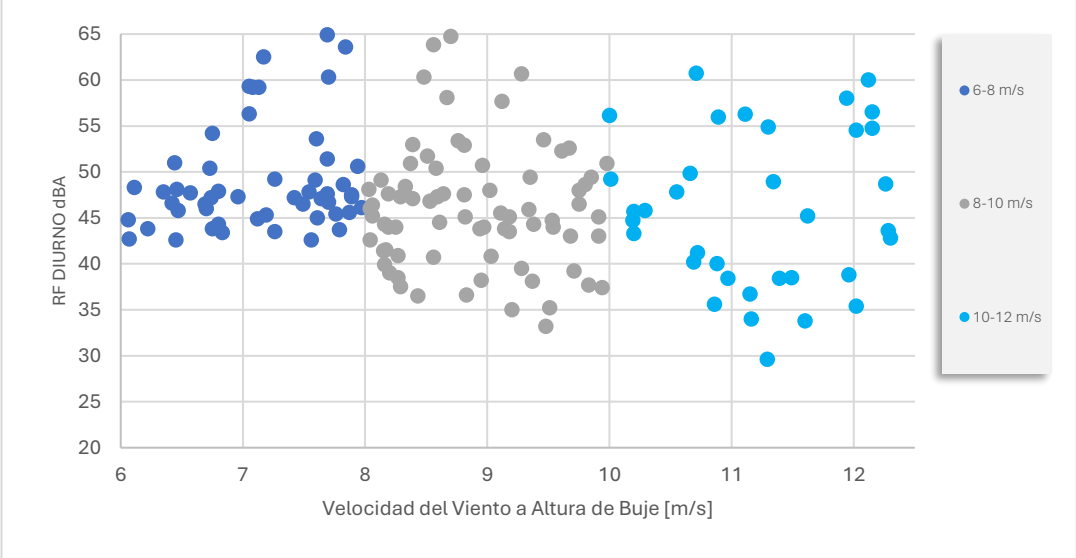
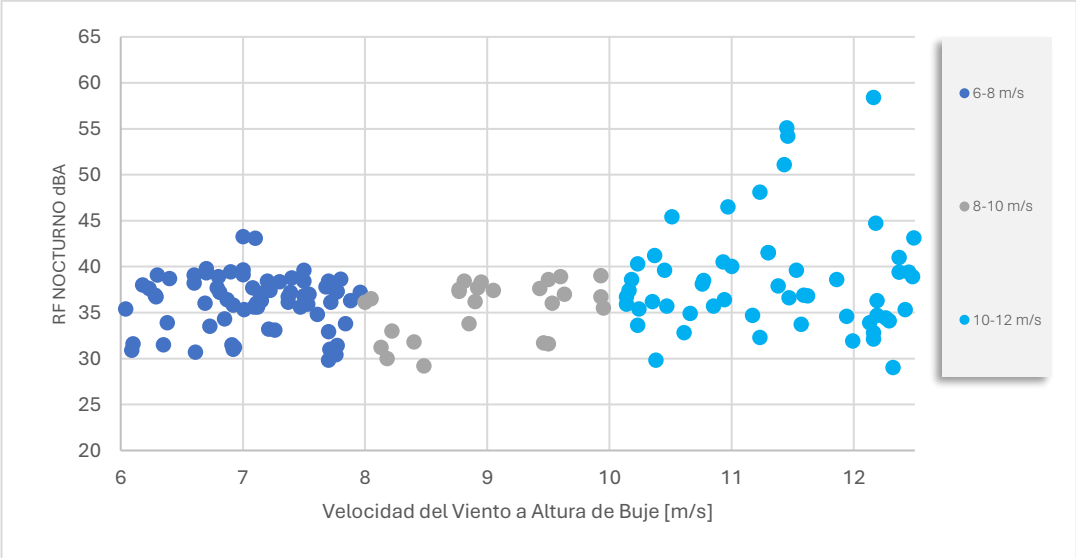
Como se puede apreciar, en horario diurno se obtuvo un nivel de ruido de fondo promedio de 43 dBA con valores entre 36 y 56 dBA siendo la principal fuente de ruido el tránsito vehicular. Por su parte en horario nocturno, el NPSeq promedio entre todos los receptores fue de 38 dBA, con niveles entre 31 y 54 dBA, siendo la principal fuente de ruido la avifauna del sector.

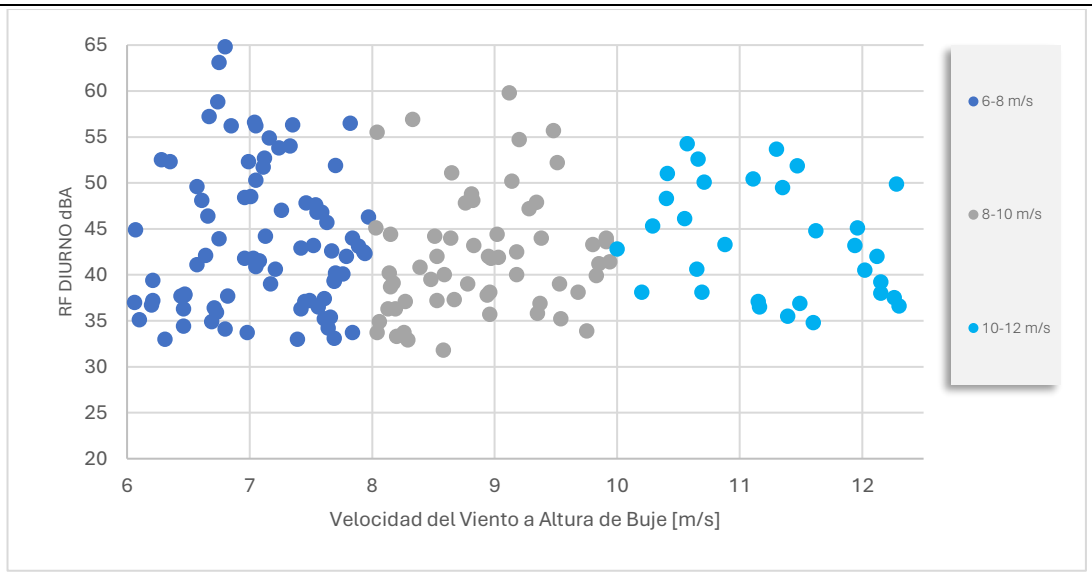
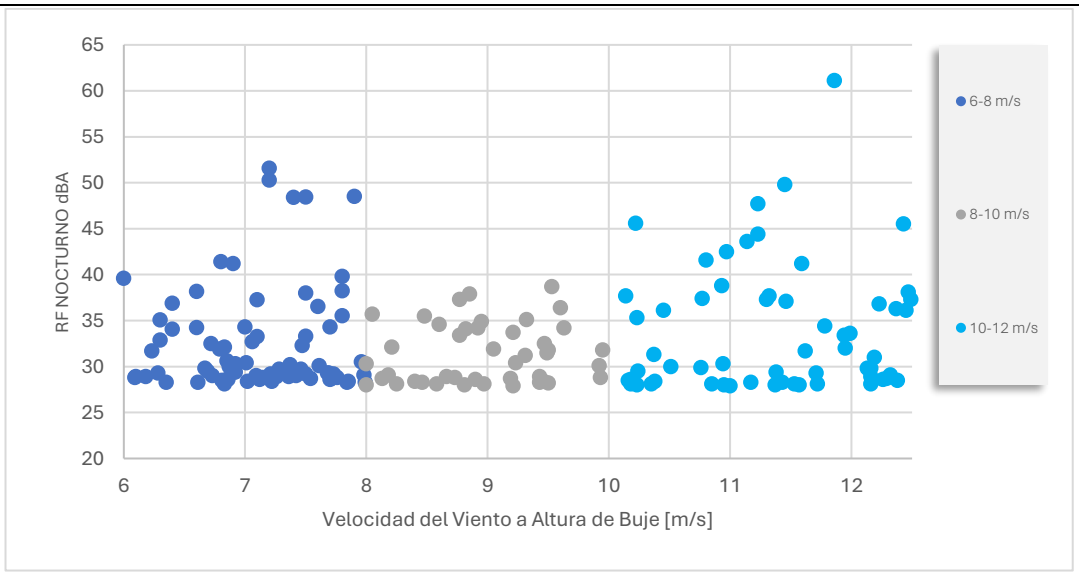
E.3. Muestreo Continuo

Del análisis señalado en el **punto D.7,** se obtuvieron los gráficos de dispersión que se muestran en la **Figura 13** que representan los valores de ruido de fondo válidos por cada punto de medición para cada condición de viento, tanto para horario diurno y nocturno, de los cuales aplicando el criterio de condición más desfavorable, definido por el D.S. N° 38/11 del MMA y por la citada guía de Parques Eólicos del SEA, se seleccionan los menores valores de cada período. Lo resultados para este tipo de muestreo se utilizan en la fase de operación del proyecto.



RC2 Diurno	
RC2 - Nocturno	

RC3 - Diurno	
RC3 - Nocturno	

RC4 Diurno	
RC4 Nocturno	

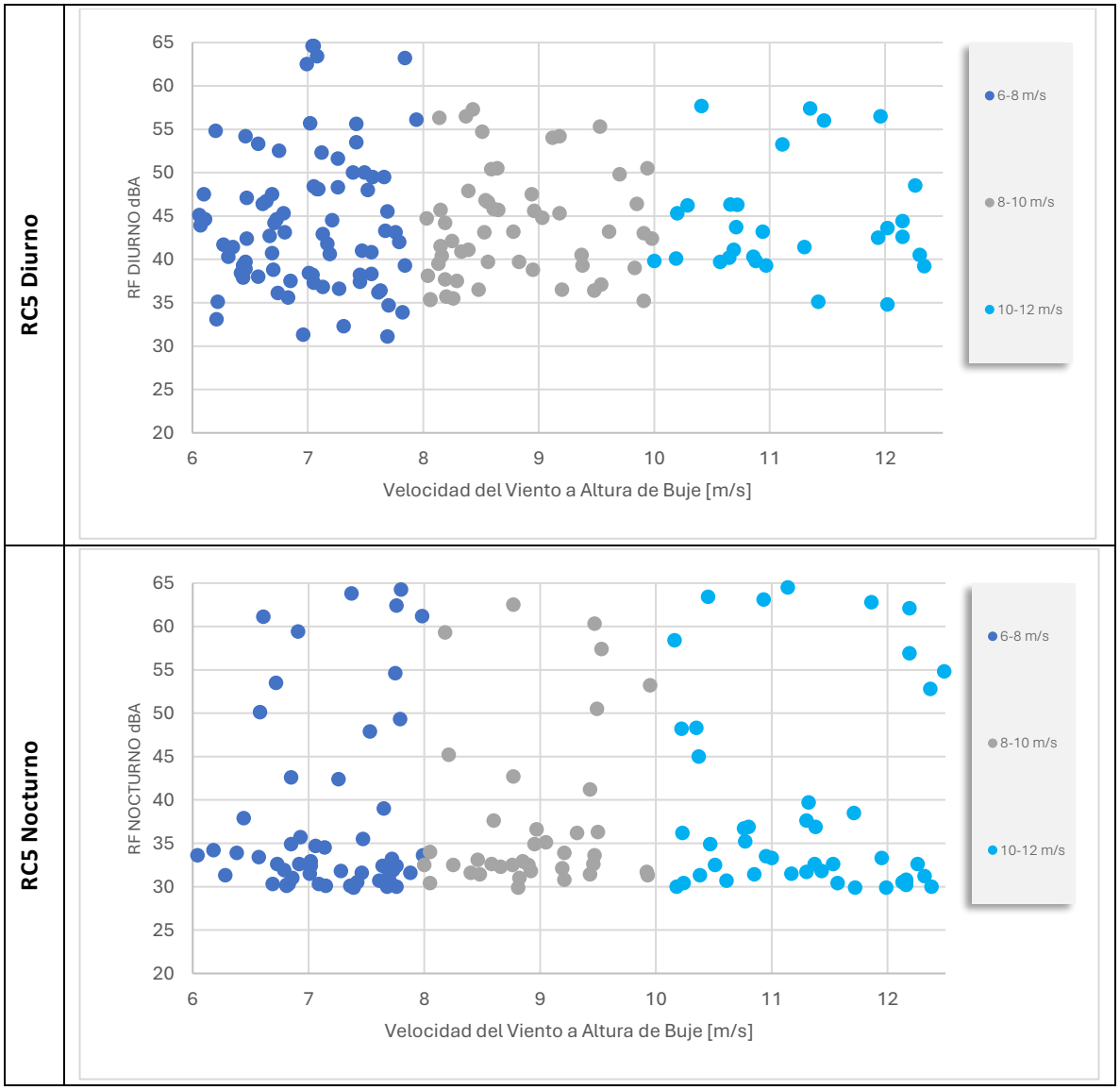


Figura 13. Gráficos registros continuos de ruido de fondo vs velocidad de viento altura de buje.

La **Tabla 15** presenta los valores de ruido de fondo considerados para cada condición de velocidad de viento a altura de buje (**175 m**) en los rangos entre 6 y 12 m/s, para cada período horario y para cada punto de medición. Estos valores serán considerados para la determinación de los 6 límites máximos permisibles.

Tabla 15. Resultados Ruido de Fondo Extraídos de Registros Continuos de Ruido.

Punto de Medición	Período	Ruido de Fondo		
		6 a 8 m/s	8 a 10 m/s	10 a 12 m/s
RC1	Diurno	33	31	28
	Nocturno	32	32	33
RC2	Diurno	46	44	47
	Nocturno	47	46	48
RC3	Diurno	39	38	35
	Nocturno	31	31	33
RC4	Diurno	35	34	37
	Nocturno	28	28	28
RC5	Diurno	36	36	39
	Nocturno	30	31	30

E.4. Límites Máximos Permisibles

E.4.1. Límites asociados al muestreo discreto

De acuerdo con los resultados del muestreo discreto, la **Tabla 16** resume los límites aplicables de acuerdo con el D. S. N° 38/11 del MMA. Tanto para horario diurno como nocturno.

Tabla 16. Límites máximos permisibles asociados al muestreo discreto.

Receptores	Ruido de Fondo Diurno dBA	Ruido de Fondo Nocturno dBA	Límite Diurno [dBA]	Límite Nocturno [dBA]
L1*	41	40	**60**	**45**
L2	54	39	**64**	**49**
L3	55	39	**65**	**49**
L4	42	41	**52**	**50**
L5	53	41	**63**	**50**
L6	41	30	**51**	**40**
L7	47	40	**57**	**50**
L8	45	43	**55**	**50**
L9	43	43	**53**	**50**
PE01	47	39	**57**	**49**
PE02	42	40	**52**	**50**
PE03	44	43	**54**	**50**
PE04	45	43	**55**	**50**
PE05	44	43	**54**	**50**

* *Punto ubicado dentro del límite urbano de Cauquenes, en zona ZH1 cuyos usos de suelo la hacen homologable a Zona II del D.S. N° 38/11 del MMA.*

Receptores	Ruido de Fondo Diurno dBA	Ruido de Fondo Nocturno dBA	Límite Diurno [dBA]	Límite Nocturno [dBA]
PE06	44	43	**54**	**50**
PE07	42	43	**52**	**50**
PE08	39	43	**49**	**50**
PE09	49	43	**59**	**50**
PE10	35	33	**45**	**43**
PE11	44	33	**54**	**43**
PE12	37	33	**47**	**43**
PE13	39	38	**49**	**48**
PE14	32	38	**42**	**48**
PE15	38	38	**48**	**48**
PE16	36	38	**46**	**48**
PE17	36	38	**46**	**48**
PE18	38	38	**48**	**48**
PE19	44	38	**54**	**48**
PE20	51	44	**61**	**50**
PE21	40	40	**50**	**50**
PE22	41	40	**51**	**50**
RS-01	56	53	**65**	**50**
RS-02	56	54	**65**	**50**
RS-03	53	43	**63**	**50**
RS-04	53	43	**63**	**50**
RS-05	45	39	**55**	**49**
RS-06	45	39	**55**	**49**
RS-07	45	40	**55**	**50**
RS-08	43	39	**53**	**49**
RS-09	44	40	**54**	**50**
RS-10	37	34	**47**	**44**
RS-11	37	31	**47**	**41**
RS-12	37	34	**47**	**44**
RS-13	43	34	**53**	**44**
RS-14	39	34	**49**	**44**
RS-15	37	33	**47**	**43**
RS-16	37	33	**47**	**43**
RS-17	36	33	**46**	**43**
RS-18	37	33	**47**	**43**
RS-19	37	34	**47**	**44**
RS-20	37	32	**47**	**42**

E.4.2. Límite aplicable a receptores expuestos a tránsito Vehicular

Considerando que la gran mayoría de los potenciales receptores corresponde a sectores habitacionales y agrícolas, los límites definidos por la Norma Suiza son los señalados en la **Tabla 17**

Tabla 17. Límites de valores de exposición al ruido según Norma Suiza OPB 814.41.

Grado de sensibilidad (Art. 43)	Valor límite de inmisión Lr dBA	
	Día	Noche
III	65	55

Fuente: Norma Suiza OPB 814.41.

E.4.3. Límites asociados al Registros continuo

Actualmente en Chile, a falta de una normativa específica para parques eólicos, es la norma de emisión de ruido generado por fuentes que indica, contenida en el D.S N° 38/11 del MMA, el estándar vigente en esta materia. Al respecto, tratándose de receptores emplazados en zona rural, el límite de emisión de la operación conjunta de los aerogeneradores que contempla el proyecto se determina a partir del nivel de "Ruido de Fondo" característico de los puntos representativos de registros continuos, estableciéndose la obligatoriedad de que el aporte exclusivo del proyecto no supere en más de 10 dB el ruido de fondo, con un tope de 65 dBA en horario diurno y 50 dBA en horario nocturno.

De acuerdo con el levantamiento basal mediante registros continuos detallado en el apartado E.3 **efectuado en marzo del 2022**, y la metodología de análisis cruzado de ruido v/s velocidad de Viento a Altura de Buje, en la **Tabla 18** se indican los valores de ruido de fondo representativo de las condiciones en que se espera que emita el mayor ruido el futuro parque eólico proyectado.

Tabla 18. Límites máximos Aplicables – Operación Aerogeneradores.

Registro Continuo	LÍMITE DIURNO Operación Aerogeneradores			LÍMITE NOCTURNO Operación Aerogeneradores		
	6 a 8 m/s	8 a 10 m/s	10 a 12 m/s	6 a 8 m/s	8 a 10 m/s	10 a 12 m/s
RC1	43	41	38	42	42	43
RC2	56	54	57	57	56	58
RC3	49	48	45	41	41	43
RC4	45	44	47	38	38	38
RC5	46	46	49	40	41	40

F. CONCLUSIONES

Conforme a lo dispuesto en la "***Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA***" publicada el 2019 por el Ministerio del Medio Ambiente se determinó un área de estudio teórica de hasta 2.000 m en torno al área del proyecto.

Se presentó el marco normativo aplicable al proyecto, identificando que la normativa vigente permite evaluar el impacto asociado a las emisiones de obras de construcción en los distintos sectores del proyecto. Para la fase de operación de los aerogeneradores se considerarán complementariamente los lineamientos establecidos en la "*Guía para la aplicación del D.S N° 38, para proyectos de parques eólicos en el SEIA"*. Para el caso de las emisiones de ruido asociadas a la circulación vehicular por los caminos de acceso al proyecto durante la fase de construcción, como este aspecto se encuentra excluido del ámbito de aplicación de la normativa vigente para ruido en Chile, se utilizarán los criterios de evaluación de la norma OPB 814 de la Confederación Suiza como referencia conforme a lo señalado en el reglamento del SEIA.

Para las campañas de medición se determinaron 5 puntos de registros continuo, representativos de los sectores más sensibles al ruido del parque eólico. Por otra parte, se consideraron 31 puntos de medición discretos representativos de diversos sectores habitados en el entorno tanto del parque eólico como de la línea de transmisión eléctrica y adicionalmente 20 puntos asociados a obras en caminos de acceso al proyecto.

En el caso del muestreo discreto cercanos al área del proyecto, en horario diurno se obtuvo un nivel de ruido de fondo promedio de 43 dBA con valores entre 32 y 55 dBA, siendo la principal fuente de ruido el viento sobre el follaje de árboles y aves. Por su parte en horario nocturno, el NPSeq promedio entre todos los receptores fue 39 dBA, con niveles entre 30 y 44 dBA, siendo el viento la única fuente de ruido percibida. En el caso de los puntos cercanos a los caminos de acceso, en horario diurno se obtuvo un nivel de ruido de fondo promedio de 43 dBA con valores entre 36 y 56 dBA siendo la principal fuente de ruido el tránsito vehicular. Por su parte en horario nocturno, el NPSeq promedio entre todos los receptores fue 38 dBA, con niveles entre 32 y 54 dBA, siendo la principal fuente de ruido la avifauna del sector.

Los registros continuos de 2 semanas arrojaron niveles de ruido de fondo bajo condiciones de velocidad de viento a la altura de buje entre 6 y 12 m/s cuyos mínimos niveles oscilan entre 28 y 47 dBA en horario diurno y entre 28 y 48 dBA en horario nocturno.

Con todo lo anterior, se determinaron los distintos límites aplicables al proyecto detallados en el apartado E.4 pudiendo destacar que para las obras de construcción los muestreos discretos permitieron obtener los respectivos niveles de ruido de fondo en zona rural conforme al DS 38/11 del MMA, mientras que los resultados de los muestreos discretos de ruido y el cruce con los registros de velocidad de viento a altura de buje (175 m) permitieron establecer los límites aplicables a la operación de los aerogeneradores conforme a la citada guía del SEA.

G. BIBLIOGRAFÍA

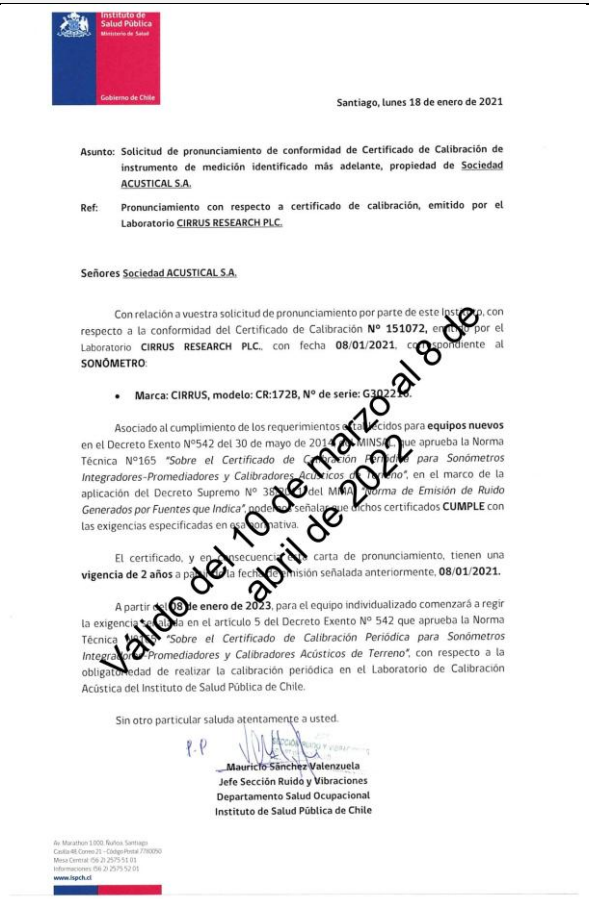
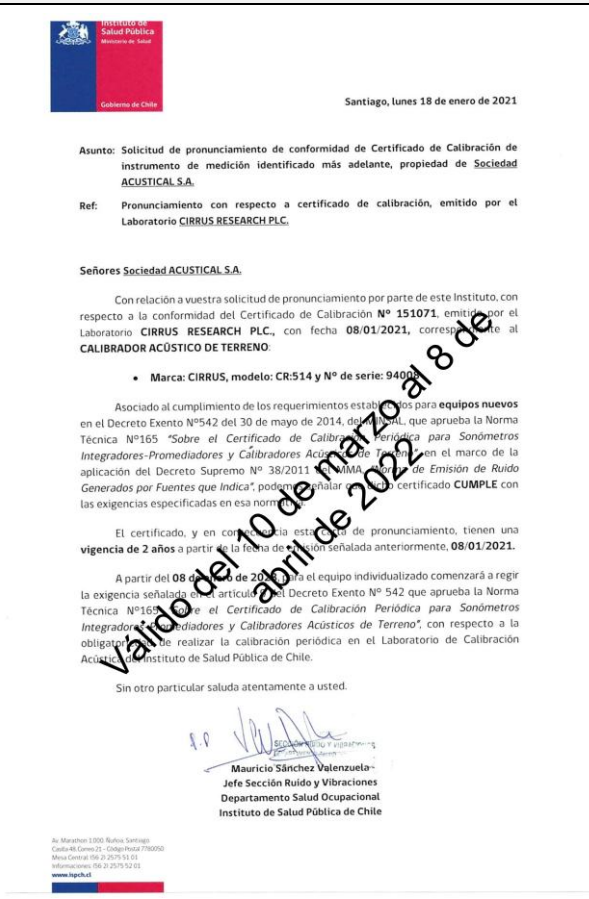
Ministerio de medio Ambiente (2011). Decreto Supremo N° 38/2011 “Norma de Emisión de Ruido Generado de Fuentes que Indica”.

Ministerio del Medio Ambiente (2019) “Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA” (2019).

Servicio de Evaluación Ambiental (2020). “Guía para la Aplicación del DS N° 38/11 del MMA, Para Proyectos De Parques Eólicos en el SEIA”.

H. APÉNDICES

H.1. Apéndice 1: Certificados de Calibración Instrumentos

Cirrus CR172B, N° Serie G302216	Cirrus CR0514 N° Serie 94008
	
Larson Davis LxT2 N° serie: 6678	Larson Davis CAL 150 N° serie: 6497

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Santiago, lunes 18 de enero de 2021

Asunto: Solicitud de pronunciamiento de conformidad de Certificado de Calibración de instrumento de medición identificado más adelante, propiedad de Sociedad ACUSTICAL S.A.

Ref: Pronunciamiento con respecto a certificado de calibración, emitido por el Laboratorio CIRRUS RESEARCH PLC.

Señores Sociedad ACUSTICAL S.A.

Con relación a vuestra solicitud de pronunciamiento por parte de este Instituto, con respecto a la conformidad del Certificado de Calibración **N° 151072,** emitido por el Laboratorio **CIRRUS RESEARCH PLC.**, con fecha **08/01/2021**, correspondiente al **SONÓMETRO**:

- **Marca: CIRRUS, modelo: CR:172B, N° de serie: G302216.**

Asociado al 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 carta de pronunciamiento, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, **08/01/2021.**

A partir del **08 de enero de 2023**, para el equipo individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 5 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.

Sin otro particular saluda atentamente a usted.

P.P.

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

Av. Marathon 1000, 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

Válido del 10 de marzo al 8 de abril de 2022

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Santiago, lunes 18 de enero de 2021

Asunto: Solicitud de pronunciamiento de conformidad de Certificado de Calibración de instrumento de medición identificado más adelante, propiedad de Sociedad ACUSTICAL S.A.

Ref: Pronunciamiento con respecto a certificado de calibración, emitido por el Laboratorio CIRRUS RESEARCH PLC.

Señores Sociedad ACUSTICAL S.A.

Con relación a vuestra solicitud de pronunciamiento por parte de este Instituto, con respecto a la conformidad del Certificado de Calibración **N° 151071**, emitido por el Laboratorio **CIRRUS RESEARCH PLC.**, con fecha **08/01/2021**, correspondiente al **CALIBRADOR ACÚSTICO DE TERRENO**:

- **Marca: CIRRUS, modelo: CR:514 y N° de serie: 94008.**

Asociado al 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 carta de pronunciamiento, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, **08/01/2021.**

A partir del **08 de enero de 2023**, para el equipo individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 5 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.

Sin otro particular saluda atentamente a usted.

P.P.

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

Av. Marathon 1000, 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

Válido del 10 de marzo al 8 de abril de 2022

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

PROSON20220005
Fecha: 19-01-2022

I. DATOS DEL INSTRUMENTO.

1. TIPO INSTRUMENTO: **Sonómetro**
2. MARCA: **LARSON DAVIS**
3. MODELO: **LXT2**
4. N° SERIE: **0006678**
5. N° CERTIFICADO CALIBRACIÓN: **2021016154 y 2021016372.**
6. EMISOR DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: **LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.**
7. FECHA DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: **14-12-2021 y 20-12-2021, respectivamente**

II. PRONUNCIAMIENTO:

Con respecto a la conformidad del Certificado de Calibración N° **2021016152 y 2021016370,** asociados al sonómetro **LARSON DAVIS**, modelo **LXT2**, N° serie **0006676,** junto a los datos antes individualizados en el punto I de este certificado; y sobre al 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, **14-12-2021.**

A partir del 14 de diciembre de 2023, 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

Av. Marathon 1000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56) 22575 51 01
Informaciones: (56) 22575 52 01
www.ispch.cl

Cirrus CR172B, N° Serie G061620

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Santiago, lunes 24 de mayo de 2021

Asunto: **Solicitud de pronunciamiento de conformidad de Certificado de Calibración de instrumento de medición identificado más adelante, propiedad de PACINI Y COMPAÑÍA SPA.**

Ref: **Pronunciamiento con respecto a certificado de calibración, emitido por el Laboratorio LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.**

Señores PACINI Y COMPAÑÍA SPA.

Con relación a vuestra solicitud de pronunciamiento por parte de este Instituto, con respecto a la conformidad del Certificado de Calibración **N° 2021004201**, emitido por el Laboratorio **LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.** el día **13/04/2021**, correspondiente al **CALIBRADOR ACÚSTICO DE TERRENO**:

- **Marca: LARSON DAVIS, modelo: CAL150 y N° de serie: 6497**

Asociado al 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 carta de pronunciamiento, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, **13/04/2021**.

A partir del **13 de abril de 2023**, para el equipo 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.

Sin otro particular saluda atentamente a usted.

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

Av. Marathon 1000, 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

Cirrus CR0515 N° Serie 60609



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Código: SON20220004
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	: 203340A

DATOS DEL CLIENTE

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

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 10/01/2022
FECHA CALIBRACIÓN	: 10/01/2022
FECHA EMISIÓN INFORME	: 11/01/2022

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

Válido del 10 al 25 de marzo 2022

Larson Davis LxT2 N° serie: 6624



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Código: CAL20220004
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, REGIÓN METROPOLITANA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 10/01/2022
FECHA CALIBRACIÓN	: 11/01/2022
FECHA EMISIÓN INFORME	: 11/01/2022

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

Válido del 10 al 25 de marzo 2022

Larson Davis CAL 150 N° serie: 6497

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Santiago, lunes 24 de mayo de 2021

Asunto: **Solicitud de pronunciamiento de conformidad de Certificados de Calibración de instrumento de medición identificado más adelante, propiedad de PACINI Y COMPAÑÍA SPA.**

Ref: **Pronunciamiento con respecto a certificados de calibración, emitidos por el Laboratorio LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.**

Señores PACINI Y COMPAÑÍA SPA.

Con relación a vuestra solicitud de pronunciamiento por parte de este Instituto, con respecto a la conformidad de los Certificados de Calibración **N° 2021005759** y **2021005719**, emitidos por el Laboratorio **LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.** el día **13/05/2021**, correspondientes al **SONÓMETRO**:

- **Marca: LARSON DAVIS, modelo: LxT2, N° de serie: 0006624**

Asociado al 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 dichos certificados **CUMPLEN** con las exigencias especificadas en esa normativa.

Los certificados, y en consecuencia esta carta de pronunciamiento, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, **13/05/2021**.

A partir del **13 de mayo de 2023**, para el equipo individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 5 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.

Sin otro particular saluda atentamente a usted.

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

Av. Marathon 1000, 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

Larson Davis LxT2 N° serie: 6676

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Santiago, lunes 24 de mayo de 2021

Asunto: **Solicitud de pronunciamiento de conformidad de Certificado de Calibración de instrumento de medición identificado más adelante, propiedad de PACINI Y COMPAÑÍA SPA.**

Ref: **Pronunciamiento con respecto a certificado de calibración, emitido por el Laboratorio LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.**

Señores PACINI Y COMPAÑÍA SPA.

Con relación a vuestra solicitud de pronunciamiento por parte de este Instituto, con respecto a la conformidad del Certificado de Calibración **N° 2021004201**, emitido por el Laboratorio **LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.** el día **13/04/2021**, correspondiente al **CALIBRADOR ACÚSTICO DE TERRENO**:

- **Marca: LARSON DAVIS, modelo: CAL150 y N° de serie: 6497**

Asociado al 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 carta de pronunciamiento, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, **13/04/2021**.

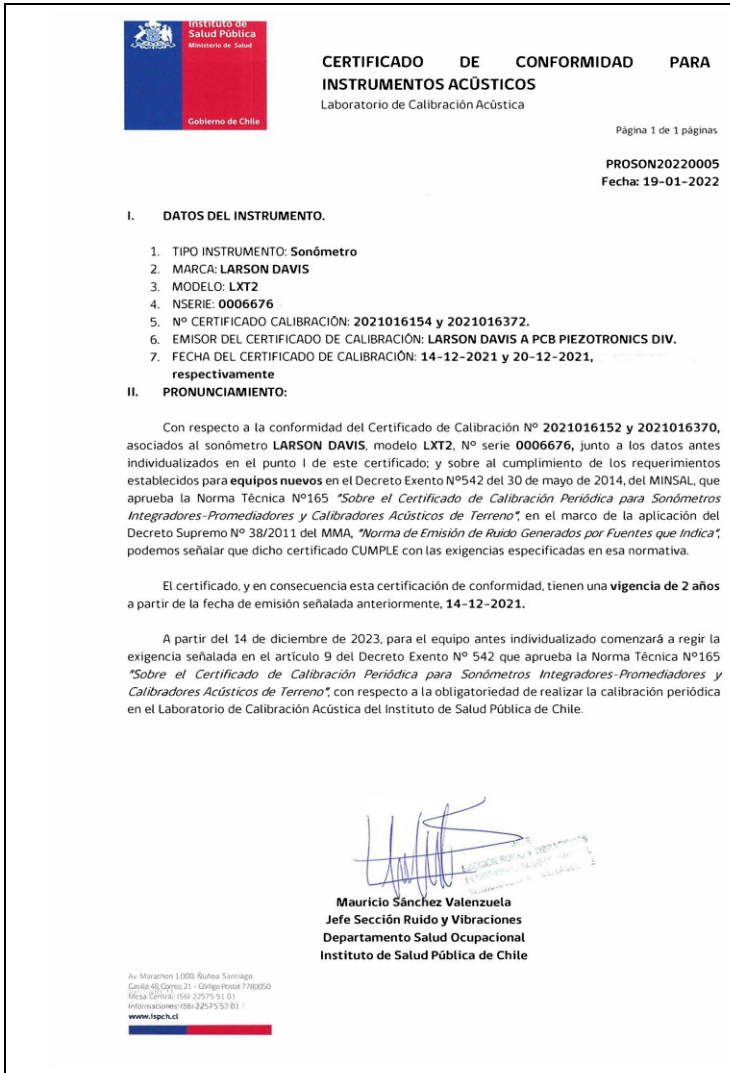
A partir del **13 de abril de 2023**, para el equipo individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 9 del Decreto Exento N° 542 que aprueba la Norma Técnica N°165 "Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos 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.

Sin otro particular saluda atentamente a usted.

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

Av. Marathon 1000, 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

Larson Davis CAL 150 N° serie: 6497



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

PROSON20220005
Fecha: 19-01-2022

I. DATOS DEL INSTRUMENTO.

1. TIPO INSTRUMENTO: **Sonómetro**
2. MARCA: **LARSON DAVIS**
3. MODELO: **LXT2**
4. NSERIE: **0006676**
5. N° CERTIFICADO CALIBRACIÓN: **2021016154 y 2021016372.**
6. EMISOR DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: **LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.**
7. FECHA DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: **14-12-2021 y 20-12-2021, respectivamente**

II. PRONUNCIAMIENTO:

Con respecto a la conformidad del Certificado de Calibración N° **2021016152 y 2021016370,** asociados al sonómetro **LARSON DAVIS**, modelo **LXT2**, N° serie **0006676,** junto a los datos antes individualizados en el punto I de este certificado; y sobre al 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.

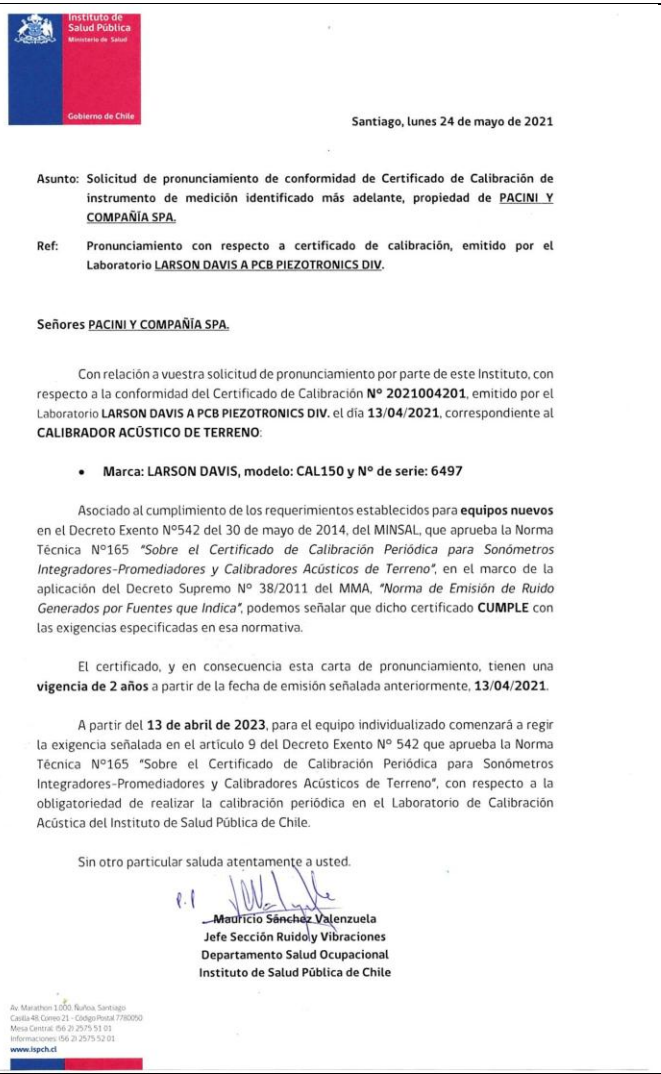
El certificado, y en consecuencia esta certificación de conformidad, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, **14-12-2021.**

A partir del 14 de diciembre de 2023, 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

Av. Marathon 1000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56) 22575 51 01
Informaciones: (56) 22575 52 01
www.ispch.cl

Larson Davis LxT2 N° serie: 6677



Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Santiago, lunes 24 de mayo de 2021

Asunto: **Solicitud de pronunciamiento de conformidad de Certificado de Calibración de instrumento de medición identificado más adelante, propiedad de PACINI Y COMPAÑÍA SPA.**

Ref: **Pronunciamiento con respecto a certificado de calibración, emitido por el Laboratorio LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.**

Señores PACINI Y COMPAÑÍA SPA.

Con relación a vuestra solicitud de pronunciamiento por parte de este Instituto, con respecto a la conformidad del Certificado de Calibración **N° 2021004201**, emitido por el Laboratorio **LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.** el día **13/04/2021**, correspondiente al **CALIBRADOR ACÚSTICO DE TERRENO**:

- **Marca: LARSON DAVIS, modelo: CAL150 y N° de serie: 6497**

Asociado al 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 carta de pronunciamiento, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, **13/04/2021**.

A partir del **13 de abril de 2023**, para el equipo 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.

Sin otro particular saluda atentamente a usted.

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

Av. Marathon 1000, 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

Larson Davis CAL 150 N° serie: 6613



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD PARA INSTRUMENTOS ACÚSTICOS

Laboratorio de Calibración Acústica

Página 1 de 1 páginas

PROSON20220004
Fecha: 19-01-2022

I. DATOS DEL INSTRUMENTO.

1. TIPO INSTRUMENTO: **Sonómetro**
2. MARCA: **LARSON DAVIS**
3. MODELO: **LXT2**
4. Nº SERIE: **0006677**
5. Nº CERTIFICADO CALIBRACIÓN: **2021016153 y 2021016371.**
6. EMISOR DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: **LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.**
7. FECHA DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: **14-12-2021 y 20-12-2021, respectivamente**

II. PRONUNCIAMIENTO:

Con respecto a la conformidad del Certificado de Calibración Nº **2021016153 y 2021016371,** asociados al sonómetro **LARSON DAVIS**, modelo **LXT2**, Nº serie **0006677,** junto a los datos antes individualizados en el punto I de este certificado; y sobre al cumplimiento de los requerimientos establecidos para **equipos nuevos** en el Decreto Exento Nº542 del 30 de mayo de 2014, del MINSAL, que aprueba la Norma Técnica Nº165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, en el marco de la aplicación del Decreto Supremo Nº 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, **14-12-2021.**

A partir del 14 de diciembre de 2023, para el equipo antes individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 9 del Decreto Exento Nº 542 que aprueba la Norma Técnica Nº165 *"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

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56) 22575 51 01
Informaciones: (56) 22575 52 01
www.ispch.cl

Larson Davis LxT2 N° serie: 6624



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD PARA INSTRUMENTOS ACÚSTICOS

Laboratorio de Calibración Acústica

Página 1 de 1 páginas

PROCAL20220002
Fecha: 19-01-2022

I. DATOS DEL INSTRUMENTO.

1. TIPO INSTRUMENTO: **Calibrador acústico de terreno.**
2. MARCA: **LARSON DAVIS**
3. MODELO: **CAL150**
4. Nº SERIE: **6613**
5. Nº CERTIFICADO CALIBRACIÓN: **2021014187.**
6. EMISOR DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: **LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.**
7. FECHA DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: **05-11-2021.**

II. PRONUNCIAMIENTO:

Con respecto a la conformidad del Certificado de Calibración Nº **2021014187,** asociados al calibrador acústico de terreno **LARSON DAVIS**, modelo **CAL150**, Nº serie **6613,** junto a los datos antes individualizados en el punto I de este certificado; y sobre al cumplimiento de los requerimientos establecidos para **equipos nuevos** en el Decreto Exento Nº542 del 30 de mayo de 2014, del MINSAL, que aprueba la Norma Técnica Nº165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, en el marco de la aplicación del Decreto Supremo Nº 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.

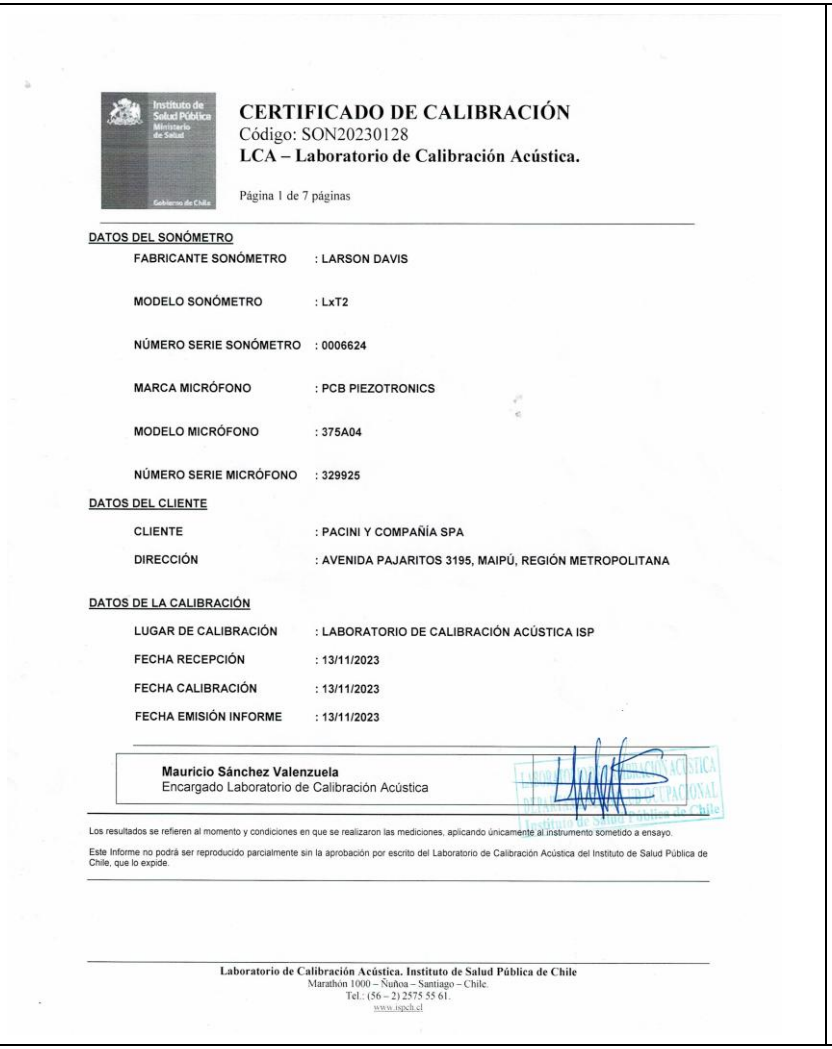
El certificado, y en consecuencia esta certificación de conformidad, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, **05-11-2021.**

A partir del 5 de noviembre de 2023, para el equipo antes individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 9 del Decreto Exento Nº 542 que aprueba la Norma Técnica Nº165 *"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

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56) 22575 51 01
Informaciones: (56) 22575 52 01
www.ispch.cl

Larson Davis CAL 150 N° serie: 6498



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Código: SON20230128
LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO	: LARSON DAVIS
MODELO SONÓMETRO	: LxT2
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 0006624
MARCA MICRÓFONO	: PCB PIEZOTRONICS
MODELO MICRÓFONO	: 375A04
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 329925

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: PACINI Y COMPAÑÍA SPA
DIRECCIÓN	: AVENIDA PAJARITOS 3195, MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

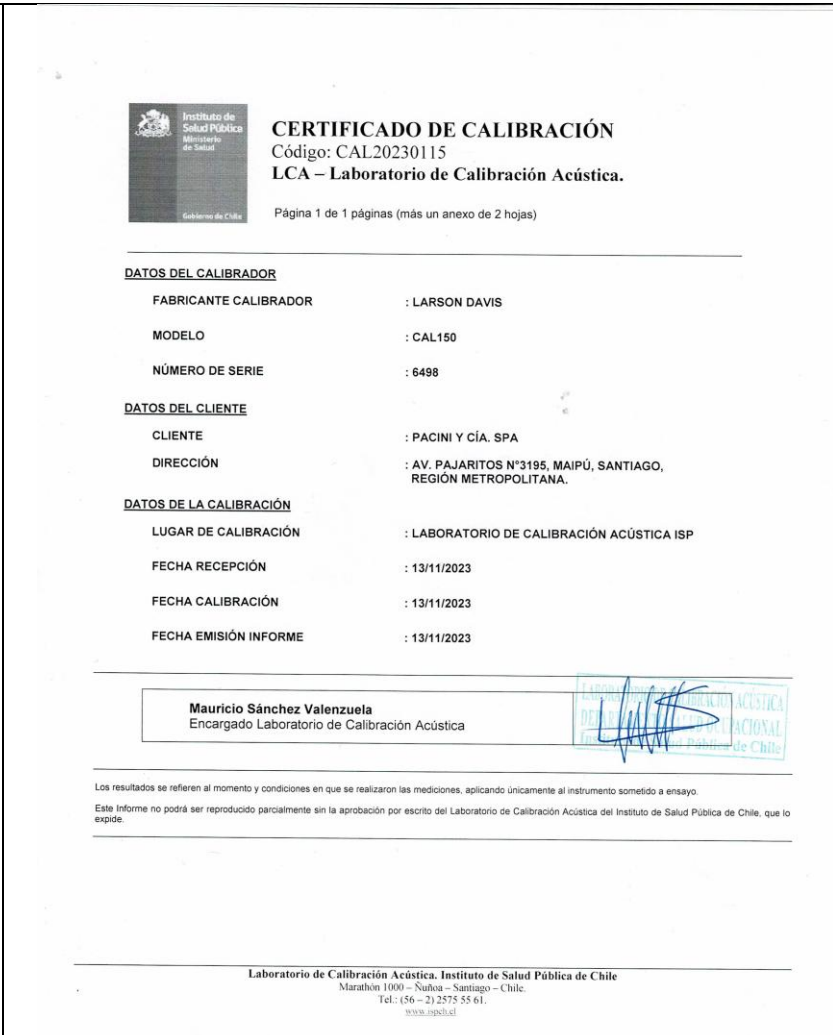
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 13/11/2023
FECHA CALIBRACIÓN	: 13/11/2023
FECHA EMISIÓN INFORME	: 13/11/2023

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Código: CAL20230115
LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

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

DATOS DEL CALIBRADOR

FABRICANTE CALIBRADOR	: LARSON DAVIS
MODELO	: CAL150
NÚMERO DE SERIE	: 6498

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: PACINI Y CÍA. SPA
DIRECCIÓN	: AV. PAJARITOS N°3195, MAIPÚ, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 13/11/2023
FECHA CALIBRACIÓN	: 13/11/2023
FECHA EMISIÓN INFORME	: 13/11/2023

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

H.2. Apéndice 2: Homologación Receptores y Puntos de Medición representativos

Punto representativo	ID Receptor	Coordenada UTM (WGS84)	
		Este (m)	Norte (m)
L1	538	743.507	6.016.924
L1	539	743.584	6.017.073
L2	540	743.844	6.015.450
L2	541	743.850	6.015.297
L3	542	743.376	6.014.510
L3	543	743.933	6.014.138
L4	544	743.015	6.013.611
L4	545	742.911	6.013.359
L4	546	742.945	6.013.061
L4	547	742.506	6.013.256
L4	548	742.512	6.012.318
L4	549	742.417	6.012.109
L4	550	741.832	6.012.377
L4	551	741.898	6.012.066
L5	552	740.183	6.012.089
L5	553	739.348	6.011.744
L6	554	738.785	6.008.865
L6	555	738.742	6.008.467
L6	556	738.607	6.008.184
L7	557	737.293	6.004.996
L8	558	738.397	6.003.948
L9	155	737.658	5.999.339
L9	160	735.583	6.000.589
L9	161	738.442	6.000.015
L9	298	737.671	5.999.318
L9	299	737.699	5.999.360
L9	305	738.410	6.000.066
L9	308	736.897	6.000.733
L9	309	737.768	6.000.764
L9	310	737.728	6.000.773
L9	532	735.489	6.000.484
L9	533	735.501	6.000.463
L9	534	735.450	6.000.593
L9	535	739.344	5.999.729
L9	536	739.368	5.999.710
PE01	001	734.194	5.999.873
PE01	002	733.660	5.999.664
PE01	003	733.489	5.999.499
PE01	004	733.415	5.999.491
PE01	005	733.375	5.999.454
PE01	006	735.616	5.999.430
PE01	007	735.628	5.999.424
PE01	008	735.417	5.999.329
PE01	009	735.438	5.999.315
PE01	010	732.890	5.998.762
PE01	150	732.798	5.999.372

Punto representativo	ID Receptor	Coordenada UTM (WGS84)	
		Este (m)	Norte (m)
PE01	151	732.883	5.999.234
PE01	152	733.315	5.999.756
PE01	153	733.480	5.999.493
PE01	154	732.839	5.998.787
PE01	156	732.981	6.000.250
PE01	157	733.660	5.999.644
PE01	158	733.780	5.999.758
PE01	159	733.987	5.998.996
PE01	164	735.622	5.999.435
PE01	292	733.987	5.998.996
PE01	293	733.987	5.998.996
PE01	296	732.811	5.998.771
PE01	300	733.328	5.999.772
PE01	301	733.959	6.000.031
PE01	302	733.000	6.000.217
PE01	303	732.179	6.000.398
PE01	304	732.142	6.000.427
PE01	306	732.171	6.000.481
PE01	307	731.986	6.000.526
PE01	311	734.070	5.998.546
PE01	312	734.089	5.998.397
PE01	509	732.583	5.999.100
PE01	510	732.615	5.999.152
PE01	511	732.631	5.999.146
PE01	512	732.603	5.999.300
PE01	513	732.658	5.999.230
PE01	514	732.681	5.999.305
PE01	515	732.685	5.999.331
PE01	516	732.561	5.999.322
PE01	517	732.373	5.999.302
PE01	518	732.374	5.999.406
PE01	519	732.340	5.999.419
PE01	520	733.309	5.999.734
PE01	521	732.805	5.999.995
PE01	522	733.983	5.999.386
PE01	523	733.826	5.999.496
PE01	524	734.095	5.999.524
PE01	525	734.097	5.999.493
PE01	526	734.119	5.999.684
PE01	527	733.913	5.999.667
PE01	528	734.129	5.999.748
PE01	529	734.060	5.999.748
PE01	530	733.922	5.999.829
PE01	531	734.090	5.999.830
PE01	557	734.067	5.998.551
PE01	558	734.085	5.998.399

Punto representativo	ID Receptor	Coordenada UTM (WGS84)	
		Este (m)	Norte (m)
PE02	012	737.651	5.996.895
PE02	136	739.493	5.996.605
PE02	137	740.061	5.998.161
PE02	138	739.812	5.998.805
PE02	139	739.528	5.997.397
PE02	140	739.859	5.997.643
PE02	288	739.861	5.997.125
PE02	289	739.544	5.997.406
PE02	290	739.581	5.997.408
PE02	291	739.538	5.997.444
PE02	294	740.053	5.998.147
PE02	295	740.082	5.998.190
PE02	297	739.793	5.998.850
PE03	013	737.884	5.996.172
PE03	015	736.947	5.996.091
PE03	016	736.953	5.996.071
PE03	017	736.973	5.996.067
PE03	018	736.953	5.995.951
PE03	020	736.761	5.995.683
PE03	021	736.727	5.995.663
PE03	023	736.723	5.995.638
PE03	024	736.709	5.995.621
PE03	025	736.708	5.995.609
PE03	135	737.611	5.995.440
PE03	143	738.381	5.995.521
PE03	144	738.051	5.995.823
PE03	145	738.110	5.995.964
PE03	146	737.987	5.996.134
PE03	147	738.165	5.996.115
PE03	148	738.482	5.996.270
PE03	149	738.582	5.996.464
PE03	286	738.492	5.996.288
PE03	317	737.617	5.995.460
PE03	318	736.942	5.996.075
PE03	539	738.522	5.995.169
PE03	540	738.419	5.994.966
PE03	542	738.593	5.996.481
PE03	543	738.476	5.996.287
PE03	544	738.497	5.996.230
PE03	545	738.070	5.995.823
PE03	546	738.029	5.995.828
PE03	547	738.102	5.995.962
PE03	548	738.162	5.995.946
PE03	549	738.168	5.996.122
PE03	550	738.009	5.996.128
PE03	551	737.984	5.996.148
PE03	552	737.886	5.996.174
PE03	553	737.613	5.995.455
PE03	554	736.947	5.996.071
PE03	555	736.725	5.995.633

Punto representativo	ID Receptor	Coordenada UTM (WGS84)	
		Este (m)	Norte (m)
PE04	026	736.111	5.995.508
PE04	027	736.090	5.995.493
PE04	029	736.068	5.995.469
PE04	030	736.095	5.995.445
PE04	134	736.098	5.995.460
PE04	315	736.080	5.995.503
PE04	316	736.058	5.995.494
PE04	556	736.071	5.995.483
PE05	038	733.494	5.994.324
PE05	039	733.498	5.994.305
PE05	040	733.490	5.994.282
PE05	043	733.504	5.994.261
PE05	047	733.519	5.994.214
PE05	254	733.498	5.994.249
PE05	255	733.460	5.994.310
PE05	263	733.473	5.994.272
PE06	014	733.226	5.996.136
PE06	019	733.772	5.995.875
PE06	031	732.933	5.995.399
PE06	032	732.916	5.995.352
PE06	033	732.825	5.995.335
PE06	141	732.945	5.995.380
PE06	280	733.442	5.995.600
PE06	313	733.448	5.995.580
PE06	314	733.774	5.995.634
PE06	559	733.225	5.996.138
PE06	560	733.774	5.995.880
PE06	561	733.444	5.995.596
PE07	034	735.545	5.994.418
PE07	035	735.554	5.994.407
PE07	036	735.533	5.994.406
PE07	037	735.559	5.994.368
PE07	041	735.389	5.994.274
PE07	042	735.385	5.994.267
PE07	044	735.372	5.994.261
PE07	045	735.365	5.994.239
PE07	046	735.355	5.994.235
PE07	562	735.535	5.994.406
PE07	563	735.354	5.994.245
PE08	236	730.973	5.992.721
PE08	252	730.296	5.994.407
PE08	253	730.264	5.994.425
PE08	269	731.784	5.994.797
PE08	272	730.548	5.995.267
PE08	564	730.962	5.992.715
PE09	243	727.830	5.993.456
PE09	262	728.116	5.994.994
PE09	266	728.077	5.994.853
PE09	275	727.992	5.995.818
PE09	276	726.987	5.995.905

Punto representativo	ID Receptor	Coordenada UTM (WGS84)	
		Este (m)	Norte (m)
PE09	278	726.977	5.995.875
PE09	279	726.863	5.996.015
PE09	281	726.869	5.996.079
PE09	283	726.827	5.996.322
PE09	284	726.802	5.996.342
PE09	285	729.554	5.996.313
PE09	287	729.572	5.996.345
PE09	319	727.752	5.993.759
PE09	326	728.014	5.995.830
PE09	327	726.790	5.996.332
PE09	328	726.830	5.996.297
PE09	329	726.851	5.995.985
PE09	330	727.308	5.995.005
PE09	331	727.373	5.995.150
PE09	332	727.507	5.995.212
PE09	333	727.500	5.995.169
PE09	498	729.260	5.994.827
PE09	499	729.078	5.995.132
PE09	500	728.794	5.995.128
PE09	501	728.713	5.995.288
PE09	502	728.676	5.995.304
PE09	503	729.040	5.995.339
PE09	504	729.020	5.995.334
PE09	505	729.073	5.995.494
PE09	506	728.989	5.996.013
PE09	507	728.971	5.996.006
PE09	508	728.640	5.996.606
PE10	113	726.874	5.991.039
PE10	183	724.929	5.988.164
PE10	196	725.994	5.988.794
PE10	200	725.081	5.989.224
PE10	201	724.848	5.989.318
PE10	204	725.706	5.989.526
PE10	208	725.540	5.989.822
PE10	209	725.683	5.990.018
PE10	210	725.874	5.990.092
PE10	211	725.232	5.990.143
PE10	212	725.642	5.990.280
PE10	213	725.991	5.990.330
PE10	214	725.604	5.990.399
PE10	217	726.825	5.991.062
PE10	218	726.663	5.991.337
PE10	219	726.482	5.991.355
PE10	220	726.787	5.991.410
PE10	221	725.156	5.991.628
PE10	222	726.469	5.991.623
PE10	223	727.274	5.991.577
PE10	224	727.135	5.991.590
PE10	225	727.262	5.991.707
PE10	226	726.806	5.991.744

Punto representativo	ID Receptor	Coordenada UTM (WGS84)	
		Este (m)	Norte (m)
PE10	227	725.441	5.992.162
PE10	228	724.851	5.992.271
PE10	229	724.945	5.992.253
PE10	230	724.966	5.992.197
PE10	231	725.313	5.992.413
PE10	233	724.970	5.992.754
PE10	234	725.183	5.992.982
PE10	238	725.179	5.993.137
PE10	240	724.953	5.993.183
PE10	245	724.933	5.994.183
PE10	246	724.912	5.994.208
PE10	334	724.925	5.993.167
PE10	335	724.910	5.993.132
PE10	336	725.123	5.993.106
PE10	337	725.181	5.992.968
PE10	338	725.193	5.992.957
PE10	339	725.150	5.992.933
PE10	340	725.128	5.992.927
PE10	341	725.025	5.992.949
PE10	342	724.987	5.992.923
PE10	343	724.979	5.992.948
PE10	344	724.964	5.992.943
PE10	345	724.895	5.992.890
PE10	346	724.904	5.992.901
PE10	347	725.002	5.992.790
PE10	348	724.984	5.992.785
PE10	349	724.948	5.992.778
PE10	350	724.932	5.992.776
PE10	351	724.921	5.992.772
PE10	352	724.951	5.992.763
PE10	353	724.953	5.992.744
PE10	354	724.968	5.992.710
PE10	355	724.991	5.992.684
PE10	356	725.244	5.992.460
PE10	357	725.216	5.992.183
PE10	358	724.756	5.992.361
PE10	359	725.186	5.991.598
PE10	360	725.156	5.991.596
PE10	361	725.147	5.991.616
PE10	362	725.147	5.991.642
PE10	363	726.247	5.990.297
PE10	364	726.507	5.990.497
PE10	365	726.311	5.990.244
PE10	366	725.822	5.990.248
PE10	367	725.477	5.990.238
PE10	368	725.391	5.990.255
PE10	369	725.278	5.990.258
PE10	370	725.280	5.990.158
PE10	371	725.298	5.990.110
PE10	372	725.326	5.990.136

Punto representativo	ID Receptor	Coordenada UTM (WGS84)	
		Este (m)	Norte (m)
PE10	373	725.355	5.990.122
PE10	374	725.669	5.990.051
PE10	375	725.552	5.989.777
PE10	376	725.730	5.989.560
PE10	377	725.736	5.989.538
PE10	378	725.797	5.989.517
PE10	379	725.854	5.989.428
PE10	380	725.063	5.989.230
PE10	381	725.056	5.989.249
PE10	382	725.322	5.989.460
PE10	383	725.309	5.989.466
PE10	384	725.284	5.989.467
PE10	385	725.270	5.989.455
PE10	386	725.265	5.989.471
PE10	387	725.245	5.989.472
PE10	388	725.229	5.989.541
PE10	389	725.229	5.989.510
PE10	390	725.232	5.989.460
PE10	391	725.220	5.989.442
PE10	392	725.213	5.989.479
PE10	393	725.206	5.989.471
PE10	394	725.202	5.989.459
PE10	395	725.182	5.989.449
PE10	396	725.159	5.989.452
PE10	397	725.169	5.989.497
PE10	398	725.172	5.989.541
PE10	399	725.140	5.989.538
PE10	400	725.113	5.989.504
PE10	401	725.118	5.989.484
PE10	402	725.091	5.989.481
PE10	403	725.113	5.989.468
PE10	404	725.144	5.989.419
PE10	405	725.140	5.989.410
PE10	406	725.185	5.989.402
PE10	407	725.174	5.989.385
PE10	408	724.982	5.989.573
PE10	409	724.986	5.989.602
PE10	410	725.071	5.989.637
PE10	411	725.069	5.989.510
PE10	412	724.849	5.989.624
PE10	413	724.797	5.989.318
PE10	414	724.841	5.989.332
PE10	415	724.828	5.989.336
PE10	416	724.789	5.989.210
PE10	417	725.018	5.989.472
PE10	537	724.930	5.994.200
PE11	065	728.252	5.990.628
PE11	066	728.277	5.990.623
PE11	067	728.275	5.990.603
PE11	095	729.711	5.988.752

Punto representativo	ID Receptor	Coordenada UTM (WGS84)	
		Este (m)	Norte (m)
PE11	096	729.699	5.988.751
PE11	098	729.739	5.988.731
PE11	182	728.901	5.987.895
PE11	184	728.915	5.987.965
PE11	190	728.828	5.988.161
PE11	203	729.684	5.989.231
PE11	206	729.184	5.989.528
PE11	320	728.283	5.990.593
PE11	322	729.696	5.989.211
PE11	418	728.943	5.987.967
PE11	419	728.963	5.987.935
PE11	420	729.141	5.988.437
PE12	069	730.326	5.990.289
PE12	070	730.341	5.990.287
PE12	071	730.291	5.990.275
PE12	072	730.341	5.990.273
PE12	073	730.318	5.990.267
PE13	074	730.889	5.989.416
PE13	075	730.900	5.989.414
PE13	076	730.909	5.989.395
PE13	078	731.226	5.989.196
PE13	081	731.202	5.989.192
PE13	082	731.206	5.989.185
PE13	083	731.224	5.989.183
PE13	084	731.215	5.989.172
PE13	085	731.212	5.989.162
PE13	087	733.559	5.989.145
PE13	088	731.202	5.989.146
PE13	090	731.222	5.989.138
PE13	179	732.282	5.987.467
PE13	180	732.300	5.987.445
PE13	191	732.388	5.988.060
PE13	192	732.337	5.988.068
PE13	205	733.576	5.989.147
PE13	323	731.228	5.989.132
PE13	421	732.309	5.988.068
PE13	422	732.308	5.988.046
PE13	423	732.345	5.988.036
PE13	424	732.392	5.988.037
PE13	425	732.718	5.987.356
PE14	079	733.639	5.989.195
PE14	080	733.630	5.989.191
PE14	087	733.559	5.989.145
PE14	097	734.714	5.988.737
PE14	118	733.643	5.989.222
PE14	205	733.576	5.989.147
PE15	165	733.520	5.985.314
PE15	166	735.153	5.985.736
PE15	170	733.818	5.986.964
PE15	175	733.630	5.987.158

Punto representativo	ID Receptor	Coordenada UTM (WGS84)	
		Este (m)	Norte (m)
PE15	176	733.663	5.987.136
PE15	426	734.801	5.986.960
PE15	427	733.861	5.987.505
PE15	428	733.756	5.987.329
PE16	168	738.469	5.986.263
PE16	429	738.489	5.986.218
PE16	430	738.450	5.986.246
PE16	431	738.431	5.986.223
PE17	169	738.553	5.986.558
PE17	437	740.656	5.985.447
PE17	438	740.627	5.985.429
PE17	439	740.905	5.985.543
PE17	440	740.941	5.985.547
PE17	441	740.944	5.985.521
PE17	442	740.966	5.985.529
PE18	099	738.899	5.987.134
PE18	100	738.761	5.987.076
PE18	101	738.768	5.987.060
PE18	102	738.798	5.987.044
PE18	171	738.795	5.986.674
PE18	172	738.633	5.986.718
PE18	173	739.982	5.986.650
PE18	174	738.846	5.986.833
PE18	185	739.764	5.987.310
PE18	432	738.663	5.986.692
PE18	433	738.779	5.986.681
PE18	434	738.765	5.986.675
PE18	435	738.779	5.986.651
PE18	436	738.798	5.986.641
PE19	086	742.110	5.989.162
PE19	089	742.138	5.989.150
PE19	091	742.154	5.989.115
PE19	092	742.176	5.989.006
PE19	093	742.181	5.988.981
PE19	094	742.193	5.988.967
PE19	116	744.148	5.989.553
PE19	117	743.290	5.989.036
PE19	119	743.533	5.989.748
PE19	121	741.779	5.986.653
PE19	122	741.198	5.987.716
PE19	167	741.734	5.986.019
PE19	177	741.761	5.986.703
PE19	178	741.806	5.986.666
PE19	186	743.342	5.987.101
PE19	187	743.308	5.987.228
PE19	188	743.263	5.987.227
PE19	189	743.328	5.987.226
PE19	193	743.167	5.987.623
PE19	194	741.166	5.987.743
PE19	195	741.218	5.987.744

Punto representativo	ID Receptor	Coordenada UTM (WGS84)	
		Este (m)	Norte (m)
PE19	197	743.888	5.987.801
PE19	198	742.280	5.988.089
PE19	199	744.655	5.987.964
PE19	202	743.020	5.988.265
PE19	207	742.094	5.988.795
PE19	215	743.961	5.989.441
PE19	216	744.126	5.989.597
PE19	324	742.165	5.988.949
PE19	443	743.326	5.987.089
PE19	444	743.150	5.987.552
PE19	445	743.162	5.987.550
PE19	446	743.163	5.987.510
PE19	447	743.915	5.987.793
PE19	448	743.936	5.987.771
PE19	449	743.929	5.987.812
PE19	450	743.962	5.987.769
PE19	451	743.951	5.987.756
PE19	452	743.980	5.987.750
PE19	453	744.179	5.989.501
PE19	454	744.118	5.989.564
PE19	455	744.114	5.989.532
PE19	456	744.155	5.989.577
PE20	054	739.781	5.992.376
PE20	055	739.800	5.992.337
PE20	056	739.792	5.992.328
PE20	057	740.119	5.992.184
PE20	058	740.353	5.992.079
PE20	059	740.438	5.992.073
PE20	060	740.362	5.992.060
PE20	061	740.320	5.992.055
PE20	062	740.347	5.991.995
PE20	063	740.332	5.991.987
PE20	123	740.327	5.992.056
PE20	125	739.850	5.992.519
PE20	127	739.549	5.992.535
PE20	133	744.932	5.993.789
PE20	237	740.122	5.992.177
PE20	242	744.973	5.992.285
PE20	257	743.962	5.993.691
PE20	258	744.984	5.993.625
PE20	259	743.956	5.993.742
PE20	260	744.981	5.993.686
PE20	261	744.773	5.993.746
PE20	265	744.063	5.993.865
PE20	267	744.474	5.993.973
PE20	268	744.474	5.994.042
PE20	270	744.485	5.994.023
PE20	457	745.153	5.993.403
PE20	458	745.140	5.993.457
PE20	459	745.074	5.993.496

Punto representativo	ID Receptor	Coordenada UTM (WGS84)	
		Este (m)	Norte (m)
PE20	460	744.976	5.993.646
PE20	461	745.009	5.993.654
PE20	462	744.893	5.993.799
PE20	463	744.876	5.993.790
PE20	464	744.869	5.993.812
PE20	465	744.466	5.994.003
PE20	493	739.723	5.992.400
PE21	064	740.107	5.991.515
PE22	048	739.640	5.992.864
PE22	049	739.623	5.992.678
PE22	050	739.608	5.992.677
PE22	051	739.543	5.992.543
PE22	052	739.859	5.992.542
PE22	053	739.847	5.992.497
PE22	103	741.073	5.994.204
PE22	104	740.232	5.994.437
PE22	105	739.765	5.993.899
PE22	106	739.975	5.994.029
PE22	107	739.099	5.993.782
PE22	108	739.890	5.994.162
PE22	109	740.164	5.994.559
PE22	110	740.214	5.994.705
PE22	111	740.525	5.994.876
PE22	112	739.696	5.994.726
PE22	114	742.887	5.994.781
PE22	115	742.257	5.995.023
PE22	126	739.610	5.992.672
PE22	128	739.620	5.993.222
PE22	129	739.647	5.993.057
PE22	130	739.858	5.993.381
PE22	131	739.701	5.993.560
PE22	132	739.977	5.993.714
PE22	162	739.726	5.993.178
PE22	163	739.739	5.993.346
PE22	244	739.662	5.992.834
PE22	247	739.830	5.993.411
PE22	248	739.702	5.993.703
PE22	249	739.125	5.993.796
PE22	250	739.674	5.993.765
PE22	251	739.071	5.993.805

Punto representativo	ID Receptor	Coordenada UTM (WGS84)	
		Este (m)	Norte (m)
PE22	264	740.829	5.994.040
PE22	271	741.415	5.994.586
PE22	273	742.864	5.994.810
PE22	274	741.419	5.994.974
PE22	277	741.434	5.995.010
PE22	282	741.235	5.995.295
PE22	325	740.426	5.993.029
PE22	466	740.572	5.995.056
PE22	467	740.411	5.995.136
PE22	468	740.344	5.995.115
PE22	469	739.739	5.994.746
PE22	470	739.756	5.994.750
PE22	471	739.417	5.994.966
PE22	472	740.610	5.995.185
PE22	473	740.260	5.995.266
PE22	474	740.410	5.995.379
PE22	475	740.387	5.995.373
PE22	476	740.406	5.995.367
PE22	477	740.274	5.995.472
PE22	478	740.281	5.995.482
PE22	479	740.488	5.995.508
PE22	480	740.477	5.995.491
PE22	481	740.491	5.995.487
PE22	482	740.516	5.995.467
PE22	483	740.535	5.995.499
PE22	484	740.570	5.995.560
PE22	485	740.721	5.995.617
PE22	486	741.243	5.994.677
PE22	487	741.042	5.994.179
PE22	488	741.711	5.994.399
PE22	489	741.471	5.994.945
PE22	490	741.480	5.995.125
PE22	491	739.992	5.993.437
PE22	492	739.981	5.993.418
PE22	494	739.857	5.992.899
PE22	495	739.640	5.992.882
PE22	496	739.891	5.993.062
PE22	497	739.657	5.993.047
PE22	538	739.086	5.993.784

H.3. Apéndice 3: Shape puntos de medición discretos y continuos

H.4. Apéndice 4: Fichas de información de medición de ruido de fondo