

Bulnes, 15 de febrero de 2023

Sra. Marie Claude Plumer Bodin
Superintendente del Medio Ambiente
PRESENTE

Referencia: Ricardo Edgar Romero Victoriano, rut 7.423.977-3, da respuesta a acciones solicitadas en Res. Ex. N° 119 del 23.01.2023 de la SMA y acompaña antecedentes

De mi consideración,

Junto con saludar cordialmente y a través de la presente, el titular del proyecto, luego de revisar los antecedentes y variables de las medidas provisionales pre procedimentales ordenadas por la SMA en la Resolución Exenta 119 de fecha 23 de enero de 2023, viene a entregar la información solicitada y a informar sobre las actividades realizadas desde la recepción de su notificación.

Muy brevemente y a modo de resumen, señalar que la Resolución Exenta 119 de fecha 23 de enero de 2023 de la Superintendencia del Medio Ambiente ordenó medidas provisionales pre procedimentales a faena de extracción en pozo lastrero de "Áridos Lucero" consistentes en la elaboración de un informe técnico que contenga propuesta de acciones y mejoras a ser implementadas en dicha faena para dar cumplimiento a los niveles de emisión de ruidos aplicables establecidos por el D.S. n°38/2011 del MMA, señalando además la fecha para su implementación.

En cumplimiento a lo ordenado, presentamos una explicación de las actividades realizadas hasta el día de hoy y sus respectivos resultados.

Como primera gestión, el titular buscó apoyo técnico y profesional para lograr comprender cabalmente la situación denunciada y la naturaleza del proceso en el que se encuentra. Posteriormente comienza el trabajo de reuniones entre personal de una empresa de asesoría (EIA Chile SpA) y profesional experto en ruido (Sr. Felipe Anativia Zamora, Ingeniero Civil en Sonido y Acústica), inicialmente vía remota debido a las dificultades de acceso al lugar derivadas de los incendios forestales que afectaron las cercanías del emplazamiento de la faena.

Por esta razón, la primera visita de análisis en terreno por parte del Ingeniero experto no pudo llevarse a cabo en la fecha inicialmente programada (03 de febrero de 2023), debido a las emergencias recién indicadas, por lo que se solicitó un aumento del plazo para el desarrollo del informe.

Al producirse una ventana de mejora de las condiciones de acceso y también de las condiciones climáticas, se ejecuta la visita y con ello se realiza la evaluación de la situación, la identificación de las fuentes, finalmente proceder a la ejecución de las mediciones de ruido, definir potenciales medidas de abatimiento y finalmente modelar un escenario acústico futuro.

Resultado de estas gestiones es que se determinan un par de acciones a realizar para poder dar cumplimiento a lo ordenado.

Respecto de la evaluación en terreno, es necesario indicar que se acuerda con el Titula de la faena, realizar primeramente una medición de ruido del proyecto, no sólo para constatar las mediciones realizadas por la SMA, sino como para tener la data necesaria para realizar las modelaciones acústicas con el software SoundPLAN Essential 5.0, ya que esta modelación, es la que permitirá evaluar en una primera instancia la efectividad de las propuestas de mejora que puedan determinarse.

Con la información de terreno generada y su posterior procesamiento, fueron modeladas acústicamente las fuentes de ruido para constatar la situación actual y la proyección de cumplimiento futuro considerando las medidas de abatimiento en concreto.

Los resultados de todas estas gestiones le permiten al titular indicar lo siguiente:

1. En la faena “Áridos Lucero” existen dos plantas (fuentes) separadas, a saber: La Planta 1, Constituido por un equipo de “chancado” de áridos en adelante “Chancadora”; y la Planta 2, constituido por un sistema de “Selección” de áridos de pequeño calibre (arenas) en adelante la seleccionadora. El emplazamiento de ambas fuentes se aprecia claramente en la Figura N°1.



Figura 1.- Ubicación referencial de las fuentes de ruido de la Faena “Áridos Lucero”

2. El titular, realizando una evaluación de las consideraciones y actividades requeridas para lograr el cumplimiento de las medidas solicitadas y para asegurar el cumplimiento futuro de la norma de ruido vigente, decide y considera pertinente la ejecución de dos tipos de medidas:

- a. **Eliminación de la fuente de ruido Planta 1** o “chancadora”, lo que se logrará y demostrará mediante su desarme y retiro del lugar de explotación. Esta medida se proyecta tenerla finalizada el 18 de febrero del presente año. A su vez, esta medida será verificada con el envío de un reporte fotográfico que dará cuenta de el retiro de este equipamiento.

Adicionalmente y para asegurar el **no funcionamiento** de la planta, a contar de la fecha de esta carta, se considera el desmantelamiento del cuadro eléctrico del equipo, lo que constituye una de las actividades de desarme y retiro de la planta, y cuya ejecución haría imposible su funcionamiento.

Asimismo, se asegura desde esta fecha la Planta no está en funcionamiento.

- b. **El Apantallamiento** de la fuente de ruido Planta 2 o “seleccionadora”.

3. Dada esta primera decisión del Titular, es que las modelaciones y mediciones que se presentan a la autoridad son aquellas que muestran en funcionamiento solo la planta 2, cuyos resultados principales se exponen a continuación:

- a. Inicialmente fueron evaluadas dos opciones orientadas a la reducción del Nivel de Presión Sonora en el receptor 1) aumentar la distancia de la fuente al receptor (moviendo la Fuente 2) y cómo segunda opción el apantallamiento de esta Fuente.
- b. Dado que alejar la fuente del receptor, podría acercarlo a futuros nuevos receptores, se decide el Apantallamiento de la Fuente 2. Conforme a lo medido, analizado y modelado, la opción de apantallamiento acústico, para que sea efectiva, deberá utilizar el mismo material árido que se maneja en la faena, mediante el levantamiento de pilas de acopio de arena de 10 metros de altura, lo cual permitirá obtener la “sombra acústica” necesaria sobre los puntos receptores.
- c. En la figura 2 se muestra la posición y orientación de la medida apantallamiento.
- d. Esta medida será implementada en 4 días contados desde la entrega de este documento y del Informe Acústico desarrollado. El plazo anterior, se entiende siempre que las condiciones ambientales y toda situación derivada del estado de catástrofe lo permita.



Figura 2.- Ubicación de la pantalla acústica de la Fuente 2 de la faena "Áridos Lucero"

Finalmente, sólo queda señalar que una vez implementada esta medida sea ejecutada se procederá a realizar una medición de ruido a través de una ETFA que asegure que las medidas propuestas, permiten a la faena "Áridos Lucero", dar cumplimiento al D.S. N°38/2011 del MMA tal cual se ordena en la Resolución Exenta 119.

Respaldo del análisis técnico se encuentra en el documento adjunto "Estudio de Impacto Acústico Áridos Lucero, desarrollado por BIOMEDIOS SpA.

Sin otro particular, se despide atentamente de Ud.

RICARDO EDGAR ROMERO VICTORIANO
7.423.977-3

Estudio de Impacto Acústico

Pozo de Áridos “E Lucero”

Camino Las Vegas, km 2 Bulnes

Región de Ñuble

Verificación del D.S. N° 38/2011 del MMA

Jornada diurna

Febrero 2023

INDICE

1	Introducción.....	4
1.1.	Decreto Supremo N° 38/2011 “Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica”.....	4
2.	Objetivos.....	5
3.	Antecedentes.....	6
3.1.	Antecedentes del Titular	6
3.2.	Antecedentes del Proyecto.....	7
3.3.	Emplazamiento Geográfico del Proyecto.....	8
3.4.	Puntos de Medición de Ruido Ambiental.....	9
4.	Metodología	11
4.1.	Representatividad Espacial	11
4.2.	Representatividad Temporal	12
4.3.	Mediciones.....	12
4.4.	Instrumental Utilizado.....	13
5.	Resultados	14
5.1	Ruido de fondo	14
5.2	Descripción del Ambiente Acústico	15
5.2	Fuente de ruido Eliminada	16
5.3	Nivel de presión sonora según el D.S.38/11 del MMA	17
5.3	Nivel de presión sonora según el D.S.38/11 del MMA	17
6.	Medidas de Control de Ruido.....	18
	Apantallamiento.....	20
	Relocalización.....	22
7.	Conclusiones.....	24
	Anexo 1. Ubicación y representación fotográfica punto de medición.....	25
	Anexo 2. Certificado de Calibración	26

Anexo 3 Fichas de medición en Terreno	36
Anexo 4 Certificado de Titulo	42

FIGURAS

Figura 1. Ubicación Geográfica del Proyecto.	8
Figura 2. Puntos de Mediciones de Ruido.....	9
Figura 3. Punto de Medición R1.....	10
Figura 4. Sonómetro calibrado a 114 dB con frecuencia de referencia 1 kHz.....	12
Figura 5. Instrumental Utilizado.	13
Figura 6. Fuente principal de ruido.....	15
Figura 7. Chancadora Eliminada.....	16
Figura 8. Mapa de Ruido Situación actual.....	18
Figura 9. Mapa de Ruido con acopios de 10 metros de altura.....	20
Figura 10. Ubicación Barrera de acopios de arena 10 metros de altura.....	21
Figura 11. Mapa de Ruido con relocalización de harnero.....	22
Figura 12. Distancia limite para relocalización de harnero.....	23

TABLAS

Tabla 1. Ubicación georreferenciada del punto de medición.....	9
Tabla 2. Niveles máximos permisibles por zona de acuerdo al D.S. Nº 38/2011 del MMA.....	11
Tabla 3. Zonificación de acuerdo con el D.S.38/11 para el punto receptor.....	11
Tabla 4. Factores climáticos durante la realización de las mediciones.....	13
Tabla 5. Mediciones de Ruido de Fondo en el punto receptor.....	14
Tabla 6. Nivel de ruido principales fuentes de ruido	15
Tabla 7. Nivel de ruido chancadora eliminada.....	16
Tabla 8. Niveles de Presión Sonora Equivalentes promedio medido.....	17
Tabla 9. Evaluación de ruido etapa de operación.....	17

1 Introducción

El presente informe contiene el Estudio de Emisión de Niveles de Ruido desarrollado para la empresa Pozo de Áridos “El Lucero” del titular Ricardo Romero Victoriano Rut 7.423.977-3. para presentar antecedentes de emisión de ruido de su planta de áridos ubicada en Camino Las Vegas km2, Bulnes. Este estudio se desarrolló en base a lo referido en el Decreto Supremo N° 38/2011 MMA “Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica”.

1.1. Decreto Supremo N° 38/2011 “Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica”.

El Decreto Supremo N° 38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 12 de Agosto de 2012, se elaboró a partir de la revisión del D.S. N° 146/97 MINSEGPRES - Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas (primera norma ambiental en Chile).

El objetivo de la presente norma es proteger la salud de la comunidad mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido generados por las fuentes emisoras de ruido que esta norma regula.

Algunas definiciones necesarias para la adecuada comprensión de este informe:

- a) **Decibel (dB):** Unidad adimensional usada para expresar 10 veces el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.
- b) **Decibel A (dB(A)):** Es el nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A.
- c) **Fuente Emisora de Ruido:** Toda actividad productiva, comercial, de esparcimiento y de servicios, faenas constructivas y elementos de infraestructura que generen emisiones de ruido a la comunidad, excluyendo:
 - La circulación a través de las redes de infraestructura de transporte, como, por ejemplo, tránsito vehicular, ferroviario y marítimo.
 - El tránsito aéreo.
 - La actividad propia del uso de viviendas y edificaciones habitacionales, tales como, voces, circulación y reunión de personas, mascotas electrodomésticos, arreglos, reparaciones domésticas y similares realizadas en este tipo de viviendas.
 - El uso del espacio público como la circulación vehicular y peatonal, eventos, actos, manifestaciones, propaganda, ferias libres, comercio ambulante, u otros similares.
 - Sistemas de alarma y emergencia.
 - Voladuras y/o tronaduras.

- d) **Nivel de Presión Sonora (NPS o SPL):** Se expresa en decibeles (dB) y se define por la siguiente relación matemática:

$$NPS = 20 \text{Log} \left(\frac{P_1}{P} \right)$$

Dónde:

P1: Valor efectivo de la presión sonora medida.

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

- e) **Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC):** Es aquel nivel de presión sonora que resulte de las correcciones establecidas.
- f) **Receptor:** Toda persona que habite, resida o permanezca en un recinto, ya sea en un domicilio particular o en un lugar de trabajo, que este o pueda estar expuesta al ruido generado por una fuente de ruido externa.
- g) **Respuesta Lenta:** Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de 1 segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) Lento.
- h) **Ruido de Fondo:** Es aquel ruido que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de esta.
- i) **Ruido Ocasional:** Es aquel ruido que genera una fuente emisora de ruido distinta de aquella que se va a medir, y que no es habitual en el ruido de fondo.

2. Objetivos

- Establecer los puntos receptores de medición de ruido actuales que sean representativa para este tipo de estudios en torno al proyecto en cuestión.
- Medir la fuente de ruido y los niveles de ruido de fondo y ruidos operativos en puntos receptores actuales, de acuerdo a metodología y consideraciones estipuladas en el decreto supremo D.S.38/2011 del MMA.
- Evaluar que los niveles medidos en los puntos receptores cumplan con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos, para la zona donde se emplazan los receptores, de acuerdo con lo que aparece en el D.S. N° 38/2011 del MMA.
- Proponer medidas de control conceptuales, en el caso de ser necesario.

3. Antecedentes

3.1. Antecedentes del Titular

TITULAR REPRESENTANTE LAGAL	Ricardo Romero Victoriano
RUT	7.423.977-3
DOMICILIO	Camino las Vegas, km 2
COMUNA	Bulnes
REGIÓN	Región de Ñuble
TELÉFONO	+569-99390205
CORREO ELECTRONICO	rricardoedgar@yahoo.cl

3.2. Antecedentes del Proyecto

Árido Lucero es una empresa que posee de un sector de extracción de arenas, denominado área de extracción y para la selección del material extraído se cuenta con una planta chancadora y un harnero de separación y clasificación de los áridos, ambas fuentes son las principales generadoras de ruido y que son consideradas como fuente para el análisis en este estudio.

La planta funciona de 08:00 am a 13:00 en jornada mañana y desde las 14:00 hasta las 18:00 horas en jornada tarde.

En este lugar se hace la venta de arenas gruesas y finas para su distribución y transporte.

Según un análisis inicial, que considera el análisis sinóptico de las fuentes y el ruido que generan, el titular ha decidido eliminar la planta de chancado. Lo anterior quiere decir que la planta de chancado se elimina de la actividad, por lo que, independiente de las mediciones para esta fuente de ruido, las estimaciones y modelaciones y proyecciones se efectuarán, principalmente para la fuente que continuará en operación; esto es el harnero de separación de arenas.

3.3. Emplazamiento Geográfico del Proyecto

La ubicación de este proyecto se emplaza en Camino Las Vegas km2, Bulnes región de Ñuble.

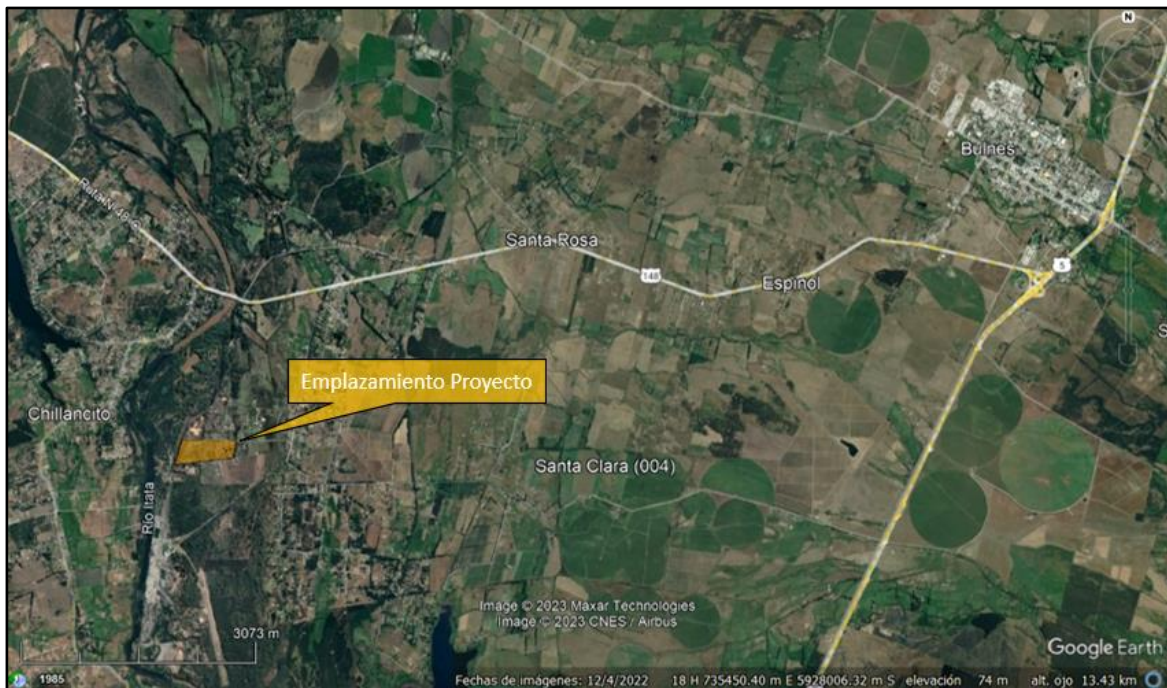


Figura 1. Ubicación Geográfica del Proyecto.

3.4. Puntos de Medición de Ruido Ambiental.

El estudio de los niveles acústicos se centró en los sectores más cercanos al proyecto, donde existan personas que habiten, residan o permanezcan en un recinto, ya sea en un domicilio particular o en un lugar de trabajo, los cuales puedan estar expuestos al ruido que será generado durante el desarrollo del proyecto, en conformidad a lo indicado en el Art. 6°, 19 del D.S. N° 38/2011 del MMA, estableciéndose 1 punto de medición. El detalle de la ubicación del punto descrito anteriormente se muestran en la siguiente figura.

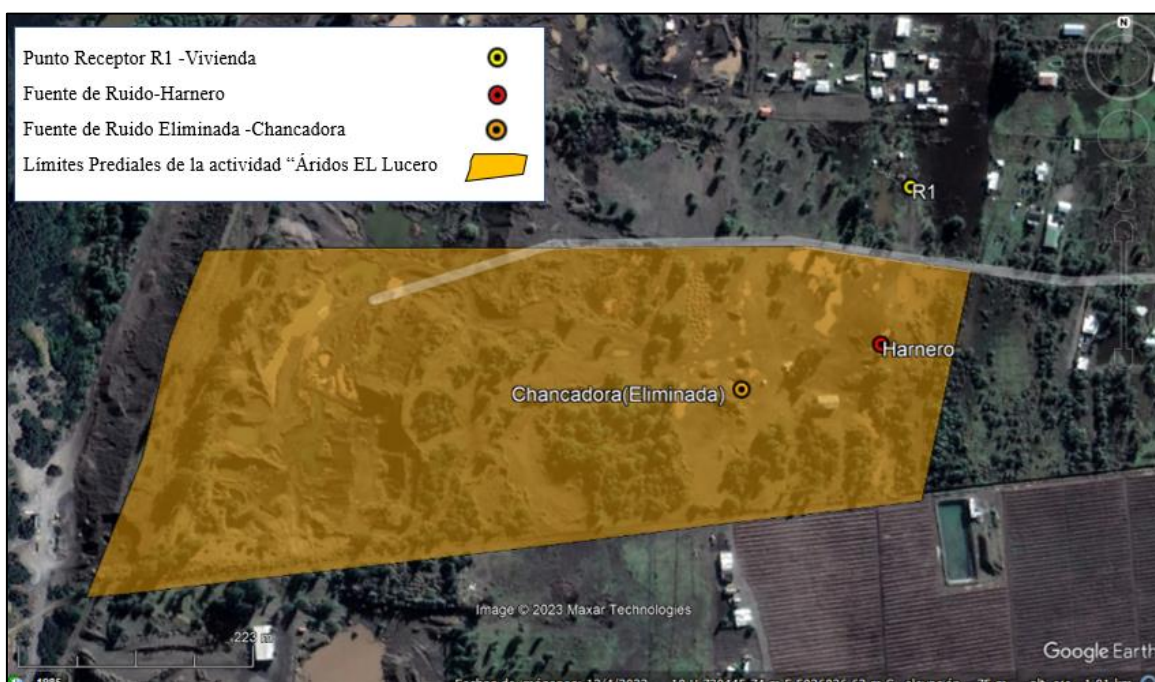


Figura 2. Puntos de Mediciones de Ruido.

En la siguiente tabla se muestran la ubicación en coordenadas DATUM WGS84 del punto de medición.

Tabla 1. Ubicación georreferenciada del punto de medición.

Punto	Coordenadas UTM DATUM WGS84 (Huso 18)			Dirección
	Este	Norte	Descripción	
1	730.755	5.926.982	Vivienda en construcción dentro de parcela	Camino a las Vegas km2

A continuación, se muestran las fotografías del punto de medición.

Figura 3. Punto de Medición R1.



4. Metodología

4.1. Representatividad Espacial

Con el objetivo de caracterizar de la mejor forma posible el área de influencia del Proyecto, se tomó como referencia un punto receptor de medición señalado, esto debido a que este corresponde al sector más cercano al emplazamiento del Proyecto y de la fuente generadora del ruido principal de la actividad en adelante. Al mismo tiempo, los niveles máximos permisibles de NPC (Nivel de Presión Sonora Corregidos) por zona, de acuerdo al Artículo 7° del D.S. N° 38/2011 del MMA, aparecen en la Tabla N° 2:

Tabla 2. Niveles máximos permisibles por zona de acuerdo al D.S. N° 38/2011 del MMA.

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

Para el caso de que el plano regulador establezca que la zona donde se ubiquen el receptor corresponda a Zona Rural, se aplicará como nivel máximo permisible el menor valor entre:

1. Nivel de Ruido de Fondo + 10 dB(A).
2. NPC para Zona III.

De acuerdo al plano regulador vigente de la comuna de Bulnes el punto receptor se encuentra ubicado en la siguiente zona como se explica en la siguiente tabla.

Tabla 3. Zonificación de acuerdo con el D.S.38/11 para el punto receptor.

Punto	Zona Plano Regulador Comunal de Bulnes	Uso permitido	Zona Homologación según Res. Ex. 491
R1	Fuera del Límite Urbano	Rural	Zona Rural

4.2. Representatividad Temporal

El marco horario de operación del proyecto es solo diurno, debido a esto las mediciones y la evaluación se realizó considerando solo este horario. Las mediciones se realizaron el martes 7 de Febrero del año 2023, entre las 11:00 y las 13:30 horas.

Las mediciones se realizaron en condiciones donde la humedad y la temperatura no afecten los resultados de ésta, así como tampoco afectara la calibración del equipo. Se utilizó un Windscreen para proteger el micrófono de los efectos del viento y también se tuvo consideración en no medir con condiciones climáticas adversas como la lluvia y fuertes vientos, los cuales también podrían afectar el resultado de las mediciones.

4.3. Mediciones

La calibración del equipo se realizó con su respectivo calibrador antes de cada medición, a una frecuencia de 1 kHz a 114 dB. Además, para la toma de mediciones se configuró el equipo con el filtro de ponderación A y la respuesta del instrumento de medición “SLOW”. Las mediciones se realizaron a 1,5 m del suelo, y 3,5 o más metros de distancia de cualquier pared u objeto reflectante.



Figura 4. Sonómetro calibrado a 114 dB con frecuencia de referencia 1 kHz.

Al momento de realizar las mediciones, las condiciones climáticas presentes en el lugar eran las siguientes:

Tabla 4. Factores climáticos durante la realización de las mediciones.

Factor Climático	Condición Climática 7 de Febrero 2023
	Diurno
Temperatura	16 °C
Viento	4 m/s
Humedad	76%

Fuente: Página de internet de <http://www.wunderground.com>

Cada medición fue realizada por un Ingeniero Civil Acústico especialista en mediciones de ruido ambiental el cual estuvo a cargo de la operación del equipo.

4.4. Instrumental Utilizado

- Sonómetro Larson Davis Lxt2, Clase 2, N°5321
- Calibrador Larson Davis Cal 150, Clase 2, N° de serie 5569.
- Smartphone para fotografías



Figura 5. Instrumental Utilizado.

5. Resultados

5.1 Ruido de fondo

El ruido de fondo característico de un sector en estudio es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente sonora a medir. Para este caso, la medición del ruido de fondo se realizó sin la presencia de fuentes de ruido significativas asociadas al funcionamiento del proyecto en cuestión. De acuerdo a lo obtenido en terreno, los resultados de la medición de ruido de fondo se muestran en la tabla N° 5.

Tabla 5. Mediciones de Ruido de Fondo en el punto receptor.

Ruido de Fondo dB(A)						
Punto	NPS Leq dB(A)		Descripción Diurna	Hora de Medición	Punto de Medición	
	5'	10'			E	N
R1	39	39	Follaje, perros lejanos. (detención de la planta de áridos)	13:04	730.755	5.926.982

5.2 Descripción del Ambiente Acústico

Se puede apreciar en el lugar del emplazamiento del procesamiento de áridos, que la fuente principal, que seguirá operando, en adelante, es el harnero de separación de arenas, por lo que se medirá y modelará, para efectos de software, ésta fuente y no la chancadora, que tal como se indica, no seguirá en operación.

Esta fuente de ruido opera de manera constante, en donde el ruido se provoca por el movimiento y vibraciones del proceso de separación de materiales de arena y piedras.

A continuación, se muestran los niveles de ruido de esta fuente de ruido durante la operación normal de esta máquina.

- Harnero

Tabla 6. Nivel de ruido principal fuente de ruido

Principal fuente de ruido en Operación áridos El Lucero									
Fuente de Ruido	NPS en bandas de frecuencia a 10m (Hz)								NPS L _{Aeq} dB, a 10 m
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	
Harnero Principal	72,3	68,7	77,1	76,8	76,6	75,9	73,2	68,5	82

Figura 6. Fuente principal de ruido.



Posteriormente se realizó una inspección en el punto de medición aledaños al proyecto para verificar si existe cumplimiento de la norma en jornada diurna.

5.2 Fuente de ruido que será eliminada

Tal como se ha mencionado. la planta chancadora será eliminada en un plazo muy breve (se estima en una semana desde la presentación de este informe) Por esta razón es relevante indicar que esta fuente de ruido, de gran generación de emisiones de ruido, ya no se considerará como fuente de ruido para este informe de modelación. Sin embargo, a continuación para efectos informativos, se muestra el nivel de ruido y fotografía de esta fuente de ruido que será eliminada

Tabla 7. Nivel de ruido chancadora eliminada

Fuente de ruido eliminada en Operación Áridos Lucero									
Fuente de Ruido	NPS en bandas de frecuencia a 10m (Hz)								NPS L _{Aeq} dB, a 10 m
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	
Chancadora	78,3	84,2	81,1	84,5	86,2	89,8	88,7	81,8	94,7

Figura 7. Chancadora Eliminada.



5.3 Nivel de presión sonora según el D.S.38/11 del MMA

A continuación, se muestran los niveles de ruido registrados de las emisiones de ruido en el punto receptor con el funcionamiento normal de la planta.

Tabla 8. Niveles de Presión Sonora Equivalentes promedio medido.

Etapa de Operación actual Diurno					
Receptor	Fuente de Ruido	Nivel de Presión sonora en dB(A) lento			Hora
		NPSeq Promedio	NPS _{MAX}	NPS _{MIN}	
R1	Operación Harnero	61	67,8	51,4	12:50

5.3 Nivel de presión sonora según el D.S.38/11 del MMA

A continuación, se procederá a realizar la evaluación de los niveles monitoreados.

Tabla 9. Evaluación de ruido etapa de operación

Etapa de Operación actual Diurno					
Receptor	Leq promedio dBA	NPC dBA	Máximo permitido Diurno dB(A)	Estado (Supera/No Supera)	Nivel de Superación
R1	61	61	49	Supera	12 dB(A)

Como se puede ver en la tabla según lo inspeccionado en terreno las actividades operativas logran sobrepasar el límite máximo permisible. Las emisiones de ruido se perciben sobre el punto receptor, debido principalmente a que las actividades ruidosas se encuentran en campo abierto directo a 146 metros de distancia al punto receptor evaluado sin obstáculos que se interpongan al campo sonoro de esta fuente de ruido

Es por esta razón es indispensable que para la correcta operación de la planta de áridos y su cumplimiento normativo del D.S.38/11 del MMA, se implementen las siguientes medidas de control de ruido de manera conjunta o individual.

6. Medidas de Control de Ruido.

6.1 Situación actual.

El harnero actual presenta una emisión de ruido de 82 dB a 10 metros orientación norte, por lo tanto calibrando el modelo de propagación utilizando el modelo ISO 9613-II mediante software SoundPLAN Essential 5.0, se obtuvo un área de influencia actual, hasta que el nivel proyectado se hace igual al nivel máximo permisible de 49 dB, obteniendo un área con un radio de 390 metros desde el harnero.

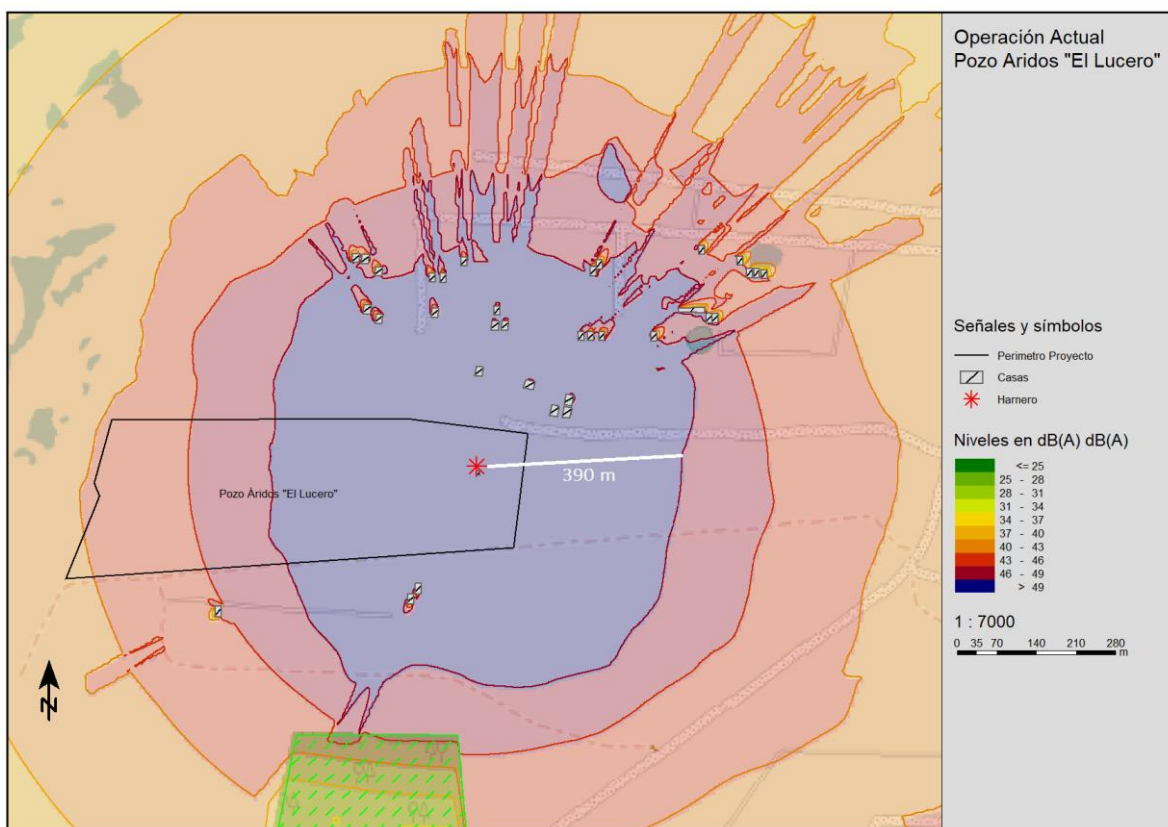


Figura 8. Mapa de Ruido Situación actual.

Como se puede ver en la figura 8, todo lo que está dentro de la zona de color azul, se encuentra con valores sobre el máximo permisible de 49dB(A),

Debido al tipo de actividad que se desarrolla dentro de la planta de áridos es indispensable que se realice las siguientes medidas de control de ruido para disminuir los 12 dB(A) de sobrepaso de la norma.

Existe dos formas de lograr el cumplimiento para disminuir los niveles de ruido, los cuales se explican a continuación y se recomienda que se utilicen de manera conjunta para asegurar el cumplimiento.

- Apantallamiento mediante acopios de arena de gran altura.
- Relocalización de la fuente Principal de Ruido.

6.2 Apantallamiento.

Opción 1: Es posible que mediante la posición y cantidad de material a través de pilas de acopio de arena se logran trasladar pilas de 10 metros de altura para lograr sombra acústica sobre los puntos receptores cercanos como se muestra en el siguiente mapa y figura.

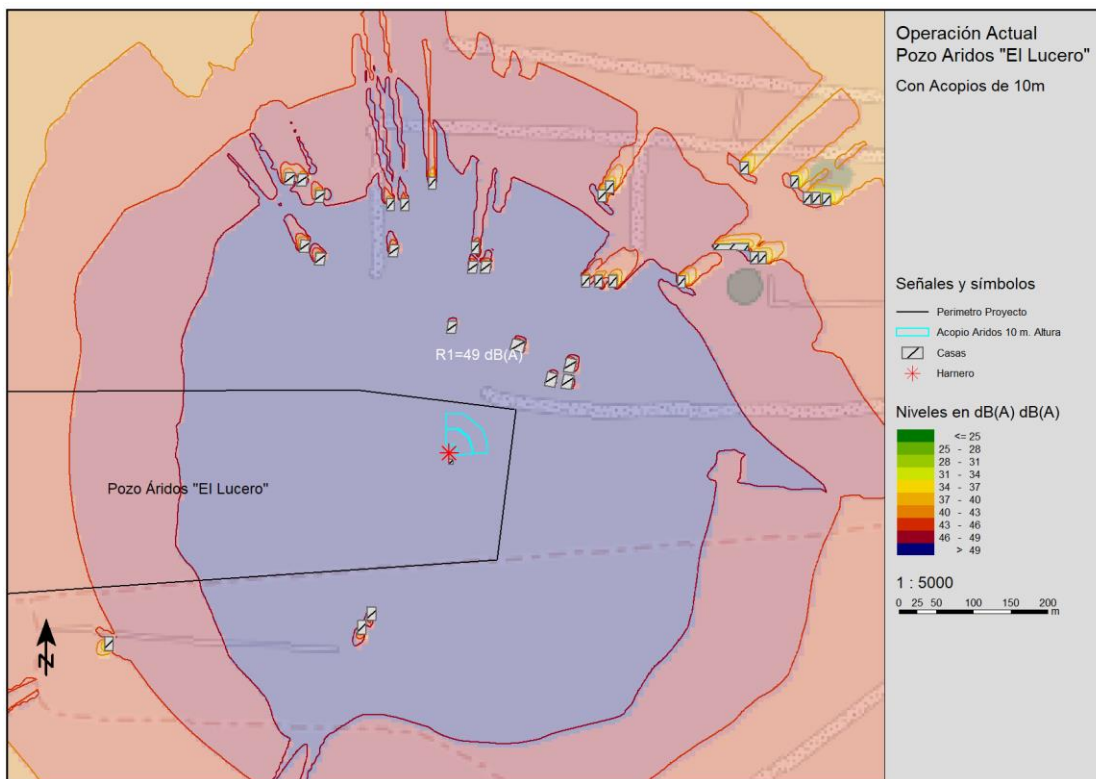


Figura 9. Mapa de Ruido con acopios de 10 metros de altura.

Utilizando acopios de 10 metros de altura se obtiene 49 dB(A) proyectados en el receptor donde se realizaron las mediciones. El acopio se encuentra ubicado en dirección noreste entre el receptor y el foco de emisión de ruido del arnero a no más de 10 metros de distancia del harnero, como se muestra en la siguiente figura.



Figura 10. Ubicación Barrera de acopios de arena 10 metros de altura.

Para lograr el cumplimiento en la parte mas baja del acopio de arena debe por lo menos tener 10 metros de altura para lograr la sombra acústica sobre el punto receptor a niveles bajo los 49dB(A) y la pantalla debe encontrarse ubicada lo más cerca posible a la fuente de ruido, a una distancia menor o igual a 10 metros lineales.

6.3 Relocalización.

Opción 2: Para que exista cumplimiento en el punto receptor, el harnero principal se deberá re ubicar en un punto a una distancia mayor o igual a 430 metros del receptor R1, como se muestra en las siguientes figuras.

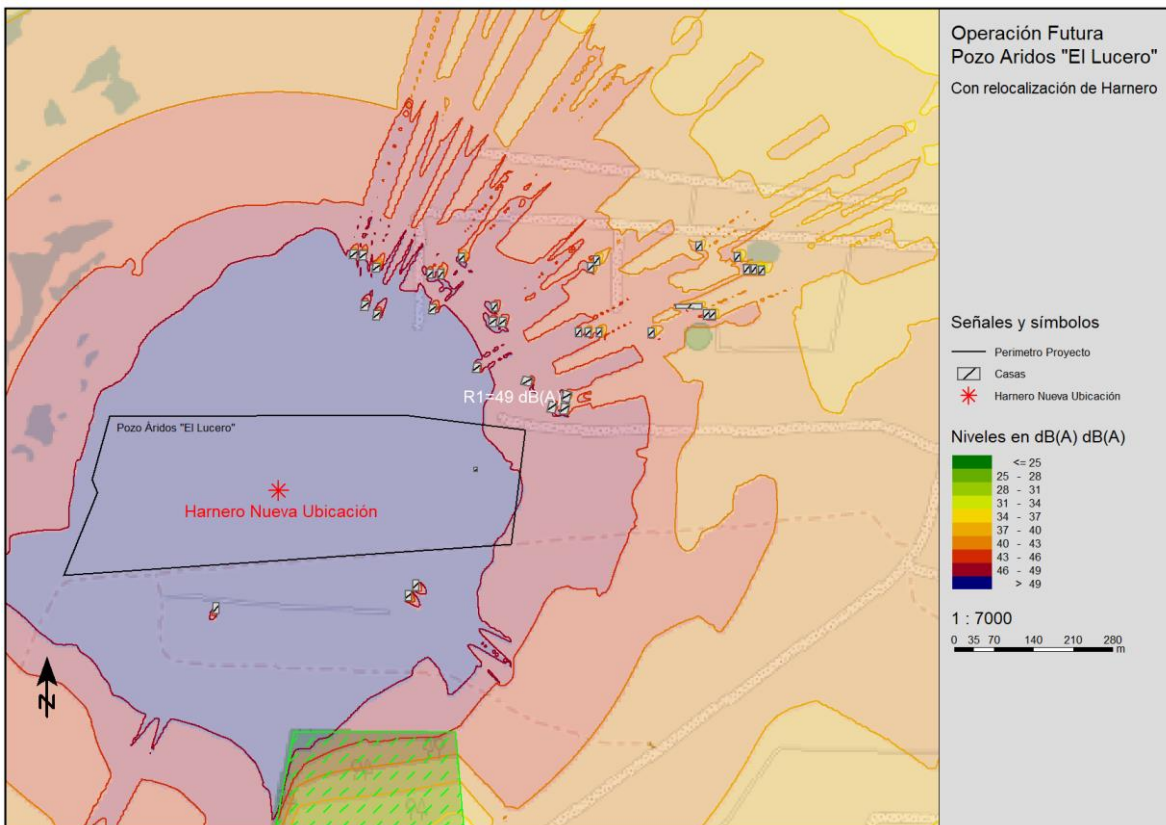


Figura 11. Mapa de Ruido con relocalización de harnero.

Para que existe disminución de la inmisión de ruido sobre el punto de interés, la relocalización se debe estar ubicada a una distancia mayor o igual a 430 metros del punto receptor monitoreado R1, como se muestra en la siguiente imagen satelital con regla.



Figura 12. Distancia limite para relocalización de harnero.

Para que el harnero funcione sin inconvenientes de superación de la norma, y sin la implementación de barreras acústicas adicionales, este debe ubicarse a por lo menos a 430 metros de distancia en dirección Suroeste del receptor monitoreado en esta actividad.

7. Conclusiones

Las mediciones se realizaron de acuerdo lo referido en el D.S. N° 38/2011 del MMA, siendo aplicado tanto el método de medición y evaluación, como lo referido al tipo de instrumental.

Al momento de realizar las mediciones de ruido alrededor de la planta, las emisiones de ruido producto de la operación del harnero si son perceptibles en el punto receptor.

Los niveles medidos el día 7 de Febrero del 2023 en el punto receptor durante la operación normal de la planta Pozo de áridos “El Lucero”, considerando solo el harnero (y no la unidad chancadora) se encuentran superando los máximos permisibles de funcionamiento de las actividades diarias.

Por último, se concluye que de acuerdo a los antecedentes entregados en este estudio acústico, los niveles de inmisión de ruido, asociados a la operación del pozo de áridos “ El Lucero”, propiedad de Ricardo Romero Victoriano, ubicada en Camino Las Vegas Km 2 supera el máximos establecidos por la norma acústica en horario diurno, por lo cual debe implementar alguna de las dos medidas de control sugeridas en el acápite 6 para lograr el cumplimiento normativo según el D.S.38/11 del MMA en jornada diurna.



Felipe Anativia Zamora

Ingeniero Civil Acústico

Biomedio SpA

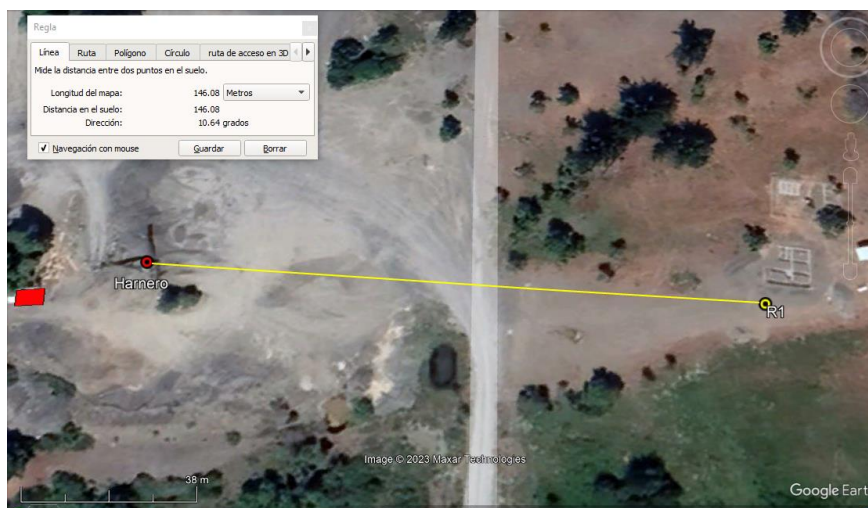
Registro N° 094 Colegio de Ingenieros en Acústica A.G.

<http://www.acusticoschile.cl/index.php/listado-de-socios/>

Anexo 1. Ubicación y representación fotográfica punto de medición.

Punto	Localización	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 18 H	
R1	Camino Las Vegas km2	Este 730.755	Norte 5.926.982

Fotografías



Descripción: Sector rural ubicado en sector camino Las Vegas km2, según plano regulador de Bulnes se encuentra fuera del Límite Urbano, la cual es homologa a zona de Tipo Rural según el decreto supremo D.S.38/11 del MMA. El harnero se encuentra a 142 metros del punto receptor. Punto receptor requiere medidas de control adicional a las presentadas el día de medición.

Anexo 2. Certificado de Calibración

Sonómetro Larson Davis LXT2



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20210145
LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO : LARSON DAVIS
MODELO SONÓMETRO : LxT2
NÚMERO SERIE SONÓMETRO : 0005321
MARCA MICRÓFONO : PCB PIEZOTRONICS
MODELO MICRÓFONO : 375B02
NÚMERO SERIE MICRÓFONO : 011787

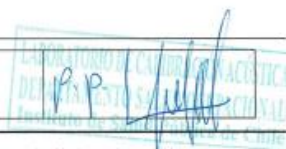
DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : BIOMEDIO SPA
DIRECCIÓN : AVENIDA SAN PEDRO N°62, SAN PEDRO DE LA PAZ, CONCEPCIÓN,
REGIÓN DEL BÍO BÍO.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN : 28/12/2021
FECHA CALIBRACIÓN : 29/12/2021
FECHA EMISIÓN INFORME : 30/12/2021

Juan Carlos Valenzuela Illanes
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.

Código: SON20210145

Página 2 de 7 páginas

- CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
 T = 21,8 °C H.R. = 51,5 % P = 95,1 kPa
- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
 ME-512.03-001 Calibración de Sonómetros Según Norma Técnica IEC 61672-3:2006 de Sonómetros.
- ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
 Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros. Dichas tolerancias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento Clase 2.
- INCERTIDUMBRE**
 La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

RESUMEN DE RESULTADOS:

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

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
 - Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
 - Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.
- PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**
 Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por el INN o por Laboratorios internacionales acreditados.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	20-JG-CA-06800	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040352 109050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER

Código: SON20210145

Página 3 de 7 páginas

INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Ajustado	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
113.98	1000	0	0.2	NO	114.32	113.78	0.54	0.20	1.4	-1.4
113.98	1000	0	0.2	SI	113.72	113.78	-0.06	0.20	1.4	-1.4

RUIDO INTRÍNSECO

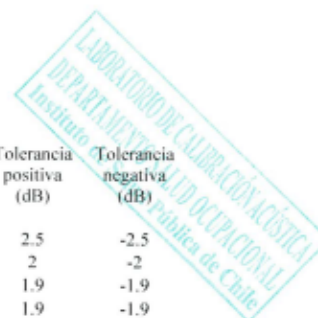
Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	25.50	0.058	26.00
C	24.20	0.058	25.00
Z	29.70	0.058	30.00

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
114.02	63	-0.8	0	113.02	113.11	-0.09	0.26	2.5	-2.5
113.99	125	-0.2	0	113.62	113.68	-0.06	0.26	2	-2
113.97	250	0	0	113.72	113.86	-0.14	0.26	1.9	-1.9
113.96	500	0	0.1	113.72	113.75	-0.03	0.26	1.9	-1.9
113.98	1000	0	0.2	113.67	-	-	-	-	-
113.96	2000	-0.2	0.5	113.42	113.15	0.27	0.26	2.6	-2.6
113.88	4000	-0.8	1.2	112.42	111.77	0.65	0.26	3.6	-3.6
114.00	8000	-3	3.5	107.07	107.39	-0.32	0.28	5.6	-5.6



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

Código: SON20210145

Página 4 de 7 páginas

PONDERACIÓN FRECUENCIAL

Ponderación Frecuencial A

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
120.20	63	-26.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.5	-2.5
110.10	125	-16.1	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2	-2
102.60	250	-8.6	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
97.20	500	-3.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
92.80	2000	1.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
93.00	4000	1	0	94.00	94.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
95.10	8000	-1.1	0	94.00	94.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.80	63	-0.8	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
94.20	125	-0.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2	-2
94.00	250	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
94.00	500	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
94.20	2000	-0.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
94.80	4000	-0.8	0	94.00	94.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
97.00	8000	-3	0	94.00	94.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial Z

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	63	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
94.00	125	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2	-2
94.00	250	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
94.00	500	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
94.00	2000	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.6	-2.6
94.00	4000	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
94.00	8000	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

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

Código: SON20210145

Página 6 de 7 páginas

DIFERENCIA DE INDICACIÓN

Ponderaciones Temporales

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Temporal	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
114.00	1000	NPS Fast	114.10	-	-	-	-	-
114.00	1000	NPS Slow	114.10	114.10	0.00	0.082	0.3	-0.3
114.00	1000	Leq	114.10	114.10	0.00	0.082	0.3	-0.3

Ponderaciones Frecuenciales

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
114.00	1000	A	114.10	-	-	-	-	-
114.00	1000	C	114.10	114.10	0.00	0.082	0.4	-0.4
114.00	1000	Z	114.10	114.10	0.00	0.082	0.4	-0.4

RESPUESTA A TREN DE ONDAS

Ponderación temporal Fast

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	4000.00	-	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	0.125	135.00	135.02	-0.02	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	0.125	117.70	118.01	-0.31	0.082	1.3	-2.8
135.00	4000.00	0.25	0.125	108.80	109.01	-0.21	0.082	1.8	-5.3

Ponderación temporal Slow

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	4000.00	-	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	1	128.40	128.58	-0.18	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	1	108.80	109.01	-0.21	0.082	1.3	-5.3

Nivel promediado en el tiempo

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	4000.00	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	129.01	129.01	0.00	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	108.86	109.01	-0.15	0.082	1.3	-2.8
135.00	4000.00	0.25	99.75	99.98	-0.23	0.082	1.8	-5.3

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

Código: SON20210145

Página 7 de 7 páginas

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lcpeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
138.00	8000	-	-	135.00	-	-	-	-	-
135.00	500	-	-	135.00	-	-	-	-	-
138.00	8000	Uno	3.4	137.70	138.40	-0.70	0.082	3.4	-3.4
135.00	500	Semiciclo positivo	2.4	137.20	137.40	-0.20	0.082	2.4	-2.4
135.00	500	Semiciclo negativo	2.4	137.20	137.40	-0.20	0.082	2.4	-2.4

INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Margen Superior (dB)	Frecuencia (Hz)	Señal de Entrada	Nivel Sobrecarga (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
139	4000	Semiciclo positivo	141.50	-	-	-	-	-
139	4000	Semiciclo negativo	141.50	141.50	0.00	0.14	1.8	-1.8

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

Código: SON20210145

Página 5 de 7 páginas

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
138.10	8000	OVERLOAD	137.10	-	-	1,4	-1,4
137.10	8000	136.10	136.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
136.10	8000	135.10	135.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
135.10	8000	134.10	134.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
130.10	8000	129.10	129.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
125.10	8000	124.10	124.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
120.10	8000	119.10	119.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
115.10	8000	114.10	-	-	-	-	-
110.10	8000	109.10	109.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
105.10	8000	104.10	104.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
100.10	8000	99.10	99.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
95.10	8000	94.10	94.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
90.10	8000	89.00	89.10	-0.10	0.14	1,4	-1,4
85.10	8000	84.00	84.10	-0.10	0.14	1,4	-1,4
80.10	8000	79.00	79.10	-0.10	0.14	1,4	-1,4
75.10	8000	74.00	74.10	-0.10	0.14	1,4	-1,4
70.10	8000	69.00	69.10	-0.10	0.14	1,4	-1,4
65.10	8000	64.00	64.10	-0.10	0.14	1,4	-1,4
60.10	8000	59.00	59.10	-0.10	0.14	1,4	-1,4
55.10	8000	54.00	54.10	-0.10	0.14	1,4	-1,4
50.10	8000	49.10	49.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
45.10	8000	44.10	44.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
44.10	8000	43.10	43.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
43.10	8000	42.10	42.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
42.10	8000	41.10	41.10	0.00	0.14	1,4	-1,4
41.10	8000	40.20	40.10	0.10	0.14	1,4	-1,4
40.10	8000	39.20	39.10	0.10	0.14	1,4	-1,4
39.10	8000	38.30	38.10	0.20	0.14	1,4	-1,4
38.10	8000	UNDER-RANGE	37.10	-	-	1,4	-1,4

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

Certificado Calibrador CAL 150.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Código: CAL20210015
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 : 5596

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : BIOMEDIO SPA
DIRECCIÓN : AVENIDA SAN PEDRO N° 62, SAN PEDRO DE LA PAZ,
REGIÓN DEL BÍO BÍO

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN : 13/05/2021
FECHA CALIBRACIÓN : 18/05/2021
FECHA EMISIÓN INFORME : 18/05/2021

Juan Carlos Valenzuela Illanes
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:



Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL.20210015
Página 1 de 2 páginas

▪ **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**

T = 21.6 °C H.R. = 44.1 % P = 94.9 kPa

▪ **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**

ME 512 03 002 Calibración de Calibradores Acústicos Según Norma Técnica UNE-EN 60942:2005.

▪ **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**

Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B de la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibradores Acústicos. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 2.

▪ **INCERTIDUMBRE:**

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

▪ **RESUMEN DE RESULTADOS:**

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



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

▪ **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN**

Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de laboratorios nacionales acreditados por el INN o por laboratorios internacionales acreditados.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	20-JG-CA-06800	DTS
Multímetro Digital	KEITHLEY	2015-P	1247199	00294 LCPN ME 2021-04	UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
Módulo de presión Barométrica	BERLIN-STEGLITZ	-	10227	SMI-119443P	SMI SPA
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FH A646-E1	1109050234 09070450	H00393	ENAER
Micrófono Patrón	BRÜEL & KJÆR	4192	2686091	CDK2100129	BRÜEL&KJÆR



Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20210015
Página 2 de 2 páginas

NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Valor nominal del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	94.01	0.01	0.75	-0.75	± 0.14
114.00	1000.00	113.99	-0.01	0.75	-0.75	± 0.14

Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	0.01	0.00	0.01	0.20	± 0.011
114.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.20	± 0.0058



DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.316	0.000	0.316	4.000	± 0.086
114.00	1000.00	0.367	0.000	0.367	4.000	± 0.10

FRECUENCIA

Valor nominal de la Frecuencia

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Frecuencia Exacta (Hz)	Frecuencia Leída (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia Positiva (Hz)	Tolerancia Negativa (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94.00	1000.00	1000.00	1000.29	0.29	20.00	-20.00	± 0.50
114.00	1000.00	1000.00	1000.27	0.27	20.00	-20.00	± 0.50

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

Anexo 3 Fichas de medición en Terreno

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica				
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO				
IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO				
Nombre o razón social	Pozo de Aridos Lucero-Ricardo Romero Victoriano			
RUT	7.423.977-3			
Dirección	Camino La Vega km 2			
Comuna	Bulnes			
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Zona Rural			
Datum	WGS84	Huso	18H	
Coordenada Norte	5926837	Coordenada Este	730723	
CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO				
Actividad Productiva	<input type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Agrícola	<input checked="" type="checkbox"/> Extracción	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Comercial	<input type="checkbox"/> Restaurant	<input type="checkbox"/> Taller Mecánico	<input type="checkbox"/> Local Comercial	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Esparcimiento	<input type="checkbox"/> Discoteca	<input type="checkbox"/> Recinto Deportivo	<input type="checkbox"/> Cultura	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad de Servicio	<input type="checkbox"/> Religioso	<input type="checkbox"/> Salud	<input type="checkbox"/> Comunitario	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Transporte	<input type="checkbox"/> Terminal	<input type="checkbox"/> Taller de Transporte	<input type="checkbox"/> Estación Intermedia	<input checked="" type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Sanitaria	<input type="checkbox"/> Planta de Tratamiento	<input type="checkbox"/> Relleno Sanitario	<input type="checkbox"/> Instalación de Distribución	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Energética	<input type="checkbox"/> Generadora	<input type="checkbox"/> Distribución Eléctrica	<input type="checkbox"/> Comunicaciones	<input checked="" type="checkbox"/> Otro
Faena Constructiva	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> Demolición	<input type="checkbox"/> Reparación	<input type="checkbox"/> Otro
Otro (Especificar)				
INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN				
Identificación sonómetro				
Marca	Larson Davis	Modelo	LXT 2	N° serie 5253
Fecha de emisión Certificado de Calibración	29-12-2021			
Número de Certificado de Calibración	SON20210145			
Identificación calibrador				
Marca	Larson Davis	Modelo	Cal 150	N° serie 5596
Fecha de emisión Certificado de Calibración	18-05-2021			
Número de Certificado de Calibración	CAL20210015			
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal	Lenta
Verificación de Calibración en Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No	
<i>Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.</i>				
Se adjunta certificados de calibración en Anexo de Informe Técnico de Ruido				

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

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

TABLA DE EVALUACIÓN

Receptor N°	NPC [dBA]	Ruido de Fondo [dBA]	Zona DS N°38	Periodo (Diurno/Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera/No Supera)
R1	61	39	Rural	Diurno	49	Supera
		-				
		-				

OBSERVACIONES

La emisión de ruido del Harnero es perceptible en el punto de medición.
La medición de ruido de fondo se realizó con la detención de la planta.

ANEXOS

N°	Descripción
1	Reporte Técnico D.S. N°38/2011 del MMA.
2	Certificados de Calibración
3	Fotografías Puntos de Medición

RESPONSABLE DEL REPORTE (Llenar sólo ETFA)

Fecha del reporte	
Nombre Representante Legal	
Firma Representante Legal	

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

FICHA DE GEOREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

Croquis Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital: Google Earth
Escala de la imagen Satelital: Escala Gráfica

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

Datum		WGS84		Huso		18H	
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
●	Harnero	N	5926837	●	Receptor R1	N	5926982
		E	730723			E	730755
		N				N	
		E				E	
		N				N	
		E				E	
		N				N	
		E				E	

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

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

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	R1				
Calle	Camino Las Vegas				
Número	km 2				
Comuna	Bulnes				
Datum	WGS84	Huso	18H		
Coordenada Norte	5926982	Coordenada Este	730755		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural				
N° de Certificado de Informaciones Previas *	-				
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input checked="" type="checkbox"/> Rural

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

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	07-02-2023				
Hora inicio medición	12:50:00				
Hora término medición	13:00:00				
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h			
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa			
Descripción del lugar de medición	sitio con vivienda en construcción				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada			
Identificación ruido de fondo	follaje, aves				
Temperatura [°C]	28,0	Humedad [%]	25,0	Velocidad de viento [m/s]	7,0

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

Nota:

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

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N° R1
 Medición Interna (tres puntos) Medición externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	59,8	53,1	67,8
	56,8	51,4	65,1
	56,7	51,4	63,7
Punto 2	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Punto 3	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición Si No
 Fecha: 07-02-2023 Hora: 13:04

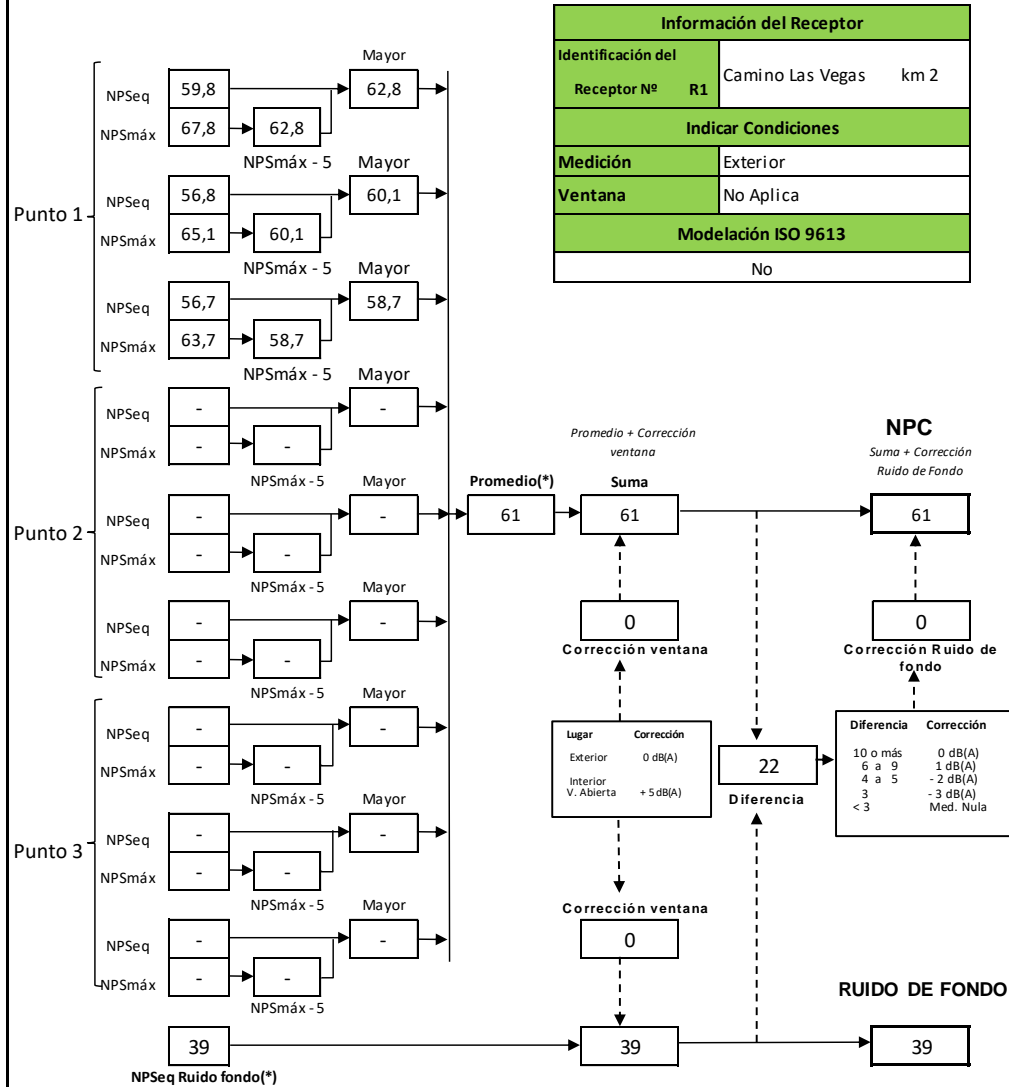
	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	38,7	39,0				

Observaciones:

operación de harnero

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

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



(*) Aproximar a números enteros

Anexo 4 Certificado de Título

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE N°3660834
CERTIFICADO DE TITULO
<i>Certifico que con fecha 05 de Julio de 2011 don</i>
<i>Felipe Andrés Anativia Zamora</i>
<i>Rut: 15.179.594-3</i>
<i>cumplió con los requisitos exigidos por La UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INACAP</i>
<i>y ha obtenido el Título Profesional</i>
<i>Ingeniero Civil en Sonido y Acústica</i>
<i>Número 4.135 del Registro General de Títulos y Certificados de esta Institución</i>
<i>Santiago, 14 de marzo de 2019</i>
 <i>CÓDIGO DE VERIFICACIÓN</i> <i>F66A2FEE6BE2E6D6</i>
<hr/> Fecha de Emisión 14-03-2019 11:05:42 hrs. - Incorpora Firma Electrónica Avanzada La Institución o persona ante quien se presente este Certificado, podrá verificarlo en www.inacap.cl
 MARÍA SOLEDAD FIGUEROA MANDIOLA SECRETARIO GENERAL (I)
1 de 1

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE
inacap

1114781

CERTIFICADO DE TITULO

Certifico que con fecha 05 de julio de 2011 don

Felipe Andrés Anativia Zamora

cumplió con los requisitos exigidos por La UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INACAP

y ha obtenido el titulo de

Ingeniero Civil en Sonido y Acústica

Número 4135, del Registro General de Títulos y Certificados de esta Institución.

Santiago, 05 de julio de 2011

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE
Dirección de Académicos
REGISTRO DE ACADÉMICOS
#INACAP#

Certifico: Que la presente fotocopia es idéntica al original tenido a la vista y que contiene ... folios.

San Pedro de la Paz 07 MAR. 2012

9º NOTARIA COLECCIÓN
SAN PEDRO DE LA PAZ, CHILE