DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “CONTINUIDAD OPERACIONAL DE FAENA MINERA ATACAMA KOZAN”

Anexo 6:

Informe de Ruido



CARACTERIZACIÓN COMPONENTE
RUIDO
PROYECTO "CONTINUIDAD OPERACIONAL DE FAENA MINERA ATACAMA KOZAN"

Noviembre 2017

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 METODOLOGÍA 4
2.1 DEFINICIONES 4
2.2 DECRETO SUPREMO Nº38/2011 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE 5
2.3 CRITERIOS PARA HOMOLOGACIÓN DE ZONAS 6
2.4 NORMA ISO 9613-2, ACÚSTICA 8

3 EVALUACIÓN SEGÚN D.S. Nº38/11 DEL MMA 11
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11
3.2 RECEPTORES 16
3.3 FICHAS TÉCNICAS DE MEDICIÓN – SECTOR TRANQUE DE RELAVES 19
3.3.1 RECEPTOR 1 - LUGAR DE MEDICIÓN A 20
3.3.2 RECEPTOR 2 - LUGAR DE MEDICIÓN B 30
3.3.3 RECEPTOR 3 - LUGAR DE MEDICIÓN C 40
3.3.4 RECEPTOR 4 - LUGAR DE MEDICIÓN D 50
3.3.5 RECEPTOR 5 - LUGAR DE MEDICIÓN E 60
3.3.6 FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO 70
3.4 LÍNEA BASE DE RUIDO – SECTOR ACUEDUCTO 71
3.5 ESTIMACIÓN NIVELES DE RUIDO 77
3.5.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN – TRANQUE DE RELAVES 78
3.5.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN – ACUEDUCTO 81
3.5.3 ETAPA DE OPERACIÓN – TRANQUE DE RELAVES ..... **¡Error! Marcador no definido.**
3.5.4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS PROYECTADOS ..... **¡Error! Marcador no definido.**
3.6 MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO ETAPA CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO .. **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

4 CONCLUSIONES ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ANEXO 1 – MEMORIAS DE CÁLCULO CADNA/A 107
ANEXO 2 – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONÓMETRO 118
ANEXO 3 - BIBLIOGRAFÍA 126

1 INTRODUCCIÓN

Sociedad Contractual Minera Atacama Kozan corresponde a una faena minera actualmente en operación, localizada en las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó, Región de Atacama. Este proyecto minero contempla explotación de minerales, beneficio y disposición de relaves.

El Proyecto para su operación actual cuenta con sus respectivas autorizaciones ambientales que inician con el EIA "El Bronce de Atacama", cuya calificación ambiental favorable se obtuvo por RCA Nº 006/1997. Este proyecto original ha sido objeto de una serie de cambios y modificaciones que fueron autorizadas según los siguientes actos administrativos: DIA "Modificación Trazado Relaveducto" (RCA Nº 117/1998); DIA "Modificación Planta de Tratamiento de Minerales" (RCA 45B/2001); DIA "Sistema de Subtransmisión Eléctrica" (RCA 141/2002); DIA "Aumento de Capacidad Tranque de Relaves El Gato" (RCA 76/2012); Resolución SEA Nº 156/2013 de Rectificación de la DIA 76/2012, SEA Nº 111 de fecha 22 de abril de 2014 y finalmente Resolución SEA Nº 131 de fecha 4 de diciembre de 2017.

A fin de asegurar la continuidad operativa de la faena, SCM Atacama Kozan ingresa a evaluación ambiental el proyecto "Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan". El proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental considera 3 áreas asociadas a distintas instalaciones, las cuales corresponden a:

- Área Mina-Planta.
- Área Obras Lineales.
- Área Depósito de Relaves.

El Proyecto incorpora un depósito de relaves filtrados apoyado sobre el muro del tranque actual como una prolongación, aumentando además la estabilidad del depósito en su integridad. La capacidad de depositación de relaves filtrados, se proyecta de las reservas disponibles, que SCM Atacama Kozan va definiendo según exploraciones permanentes que permiten ir actualizando las existencias minables. De esta manera, por corresponder a una continuidad operacional, no se alterará la capacidad máxima ni el nivel de tratamiento de los procesos, el cual continuará de acuerdo a la operación actual. Desde este aspecto no existen nuevas obras ni actividades en el Área Mina-Planta. Adicionalmente, esta metodología de depositación mediante relaves filtrados permitirá maximizar la recuperación de agua industrial, la cual será reutilizada en las operaciones mineras, para lo cual se construirá una obra lineal (acueducto). Según lo expuesto anteriormente, la continuidad de las actuales operaciones restringirá la fase de construcción exclusivamente a la reconstitución del acueducto para recuperación de agua industrial y la construcción del depósito de relaves filtrados con sus instalaciones anexas.

El proyecto considera una vida útil de 17 años, de los cuales el primer año corresponde a la etapa de construcción del depósito de relaves filtrados y la reconstitución del acueducto, sin embargo, dado que es una continuidad operacional, las operaciones en Mina-Planta y la depositación en el actual Tranque de Relaves (según capacidad autorizada por RCA 76/2012) se mantendrán paralelas a las actividades de construcción. Luego, durante los 14 años siguientes continuará la fase de operación, pero cambiando la depositación a relaves filtrados, finalizando con el cierre de la Faena Minera, el que se proyecta en 2 años.

El presente informe corresponde al estudio de impacto acústico con el fin de evaluar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente – "Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica" para la construcción y operación del proyecto "Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan".

2 METODOLOGÍA

2.1 DEFINICIONES

- **Decibel (dB):** unidad adimensional usada para expresar 10 veces el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia.
- **Decibel A (dB(A)):** es la unidad adimensional usada para expresar el nivel de presión sonora, medido con el filtro de ponderación de frecuencias A.
- **Fuente Emisora de Ruido:** toda actividad productiva, comercial, de esparcimiento y de servicios, faenas constructivas y elementos de infraestructura que generen emisiones de ruido hacia la comunidad. Se excluyen de esta definición las actividades señaladas en el artículo 5º (redes de infraestructura de transporte, como, por ejemplo, el tránsito vehicular, ferroviario y marítimo, 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 de emergencia, voladuras y/o tronaduras.
- **Nivel de Presión Sonora (NPS):** se expresa en decibeles (dB) y se define por la siguiente relación matemática:

  $$NPS = 20 \text{ Log } (P_1 / P) \text{ dB},$$

  en que:
  - P_1: valor de la presión sonora medida; y
  - P: valor de la presión sonora de referencia, fijado en $2x10^{-5}$ (N/m^2)
- **Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq):** es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A que, en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total (o dosis) que el ruido medido.
- **Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC):** es aquel nivel de presión sonora continuo equivalente, que resulta de aplicar el procedimiento de medición y las correcciones establecidas en la presente norma.
- **Nivel de Presión Sonora Máximo (NPSmáx):** es el NPS más alto registrado durante el período de medición, con respuesta lenta.
- **Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPSmín):** es el NPS más bajo registrado durante el período de medición, con respuesta lenta.
- **Receptor:** toda persona que habite, resida o permanezca en un recinto, ya sea en un domicilio particular o en un lugar de trabajo, que esté o pueda estar expuesta al ruido generado por una fuente emisora de ruido externa.
- **Respuesta Lenta:** es la respuesta temporal del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de 1 segundo.
- **Ruido de Fondo:** es aquel ruido que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de ésta. Éste corresponderá al valor obtenido bajo el procedimiento establecido en la presente norma.
- **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.

2.2 DECRETO SUPREMO Nº38/2011 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE "NORMA DE EMISIÓN DE RUIDOS GENERADOS POR FUENTES QUE INDICA"

El Decreto Supremo N°38 del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el diario oficial el 12 de junio de 2012, establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos (NPC) y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos generados por fuentes hacia la comunidad, tales como actividades industriales, comerciales, recreacionales, artísticas u otras.

En la norma se establecen cinco zonas, las cuales son definidas de acuerdo a los Planes Reguladores Comunales existentes:

- **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 de Infraestructura.
- **Zona Rural:** aquella ubicada al exterior del límite urbano establecido en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo.

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

Tabla 1. Niveles Máximos Permisibles de Presión sonora Corregidos (NPC) en dB (A).

	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 zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre:

- Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A)
- NPC para Zona III de la Tabla 2.
- Este criterio se aplicará tanto para el período diurno como nocturno, de forma separada.

Para el caso de mediciones internas, se deberá realizar una corrección sobre los niveles obtenidos en la letra b) precedente, ya sea si existen puertas, ventanas o vanos en las paredes o techumbres que puedan incidir en la propagación del ruido hacia el interior:

Tabla 2. Correcciones ventana, puerta o vano.

	Corrección
Puerta y /o ventana abierta (o vano)	+ 5 dB(A)
Puerta y /o ventana cerrada o ausencia de ellas	+ 10 dB (A)

2.3 CRITERIOS PARA HOMOLOGACIÓN DE ZONAS DEL DECRETO SUPREMO N.º 38, DE 2011, DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

La Resolución N°491 del 31 de mayo del 2016, publicado en el Diario Oficial el 8 de junio del 2016, y con entrada en vigencia el 20 de junio del 2016, entrega los siguientes criterios de homologación de zonas según el uso de suelo.

- **Criterios para espacio público y áreas verdes:** Los Espacios Públicos y Áreas Verdes, definidas en el N.º 11 del Artículo 6º de la Norma de Emisión y en el Artículo 2.1.31 de la OGUC1, respectivamente, cuando conformen cada una por sí sola o combinadas entre ellas una zona definida en un Instrumento de Planificación Territorial (IPT), esta deberá homologarse a Zona I del DS N.º 38 de 2011 del MMA. Por otra parte, si los usos Espacio Público y Áreas Verdes se encuentran combinados con otros tipos de usos, no se afectará la zonificación que por sí solos estos últimos puedan tener. Es decir, que si un uso residencial exclusivo se homologa a Zona I, un Equipamiento exclusivo a Zona II o Actividades Productivas y/o Infraestructuras a Zona IV, el hecho de combinarse con Espacio Público o Áreas Verdes, no cambia la homologación antes mencionada.

- **Criterios para infraestructuras:** Se observa que en la definición del tipo de uso "Infraestructura", presente en el Artículo 2.1.29 de la OGUC, existen dos subclasificaciones, las edificaciones o instalaciones (asociadas a este tipo de uso) y las redes o trazados, siendo estas últimas admitidas en todos los usos de suelo. Por lo anterior y solo para efectos de homologación se considerará como infraestructura, las edificaciones o instalaciones señaladas en cada zona, lo anterior debido a que esta subclasificación depende de lo definido en el proceso de planificación territorial. En aquellos casos en que el IPT señale que se permite este uso, sin aclarar que corresponde a una u otra subclasificación, entonces se entenderá como permitido en dicha zona y será considerado para efectos de definir la Zona de la Norma de Emisión.

- **Criterios para zonas de equipamiento exclusivo:** Aquellas zonas definidas en los IPT respectivos, en que se permita exclusivamente el tipo de uso equipamiento, deberán ser homologadas a Zona II de la Norma de Emisión.

- **Criterios para equipamientos con condiciones de instalació**n: Para efectos de homologación únicamente, se entenderá como permitido el tipo de uso de suelo "Equipamiento" en una zona, independientemente de las condiciones que se establezcan en estas (asociadas a su ubicación, clases o clasificaciones).

- **Criterios para actividades productivas inofensivas:** De acuerdo con el Artículo 2.1.28 OGUC, las actividades asociadas al tipo de uso Actividades Productivas pueden ser calificadas por la Seremi de Salud respectiva, como inofensivas, molestas, insalubres, contaminantes o peligrosas. De las inofensivas se señala que pueden ser asimiladas al tipo

de uso Equipamiento de clase comercio o servicios, previa autorización del Director de Obras Municipales que corresponda, cuando se acredite que no producirán molestias al vecindario. Dado lo anterior y considerando que en general los IPT señalan en las definiciones de usos permitidos o prohibidos si se permiten Actividades Productivas y su calificación, únicamente para efectos de homologación y cuando expresamente se señalen como permitidas las Actividades Productivas Inofensivas, estas deberán entenderse como uso de tipo Equipamiento, debido a que no se admitirían en dicha zona cualquier otra calificación. No obstante, cuando no se establezca en el IPT vigente y correspondiente, la calificación de la Actividad Productiva, dicho uso se entenderá como permitido en la zona que se esté homologando.

- **Criterios para zonas industriales con usos residenciales o equipamientos:** Para efectos de homologación únicamente, deberá considerarse que una zona en la que se permitan los usos de suelo Actividades Productivas y/o Infraestructuras, combinadas ya sea con los tipos de uso Residencial o Equipamiento, deberán homologarse a Zona III de la Norma de Emisión. Lo anterior es en atención a la definición de Receptor presente en la Norma de Emisión.

En resumen, entendiendo que la OGUC define los tipos de usos de suelo Residencial (R), Equipamiento (Eq), Actividades Productivas (AP), Infraestructura (Inf), Área Verde (AV) y Espacio Público (EP), homologando las posibles combinaciones de usos de suelo y aplicando los criterios definidos anteriormente, es posible señalar la siguiente tabla de homologaciones:

Tabla 3. Criterio homologación uso de suelo a zonas del D.S. Nº38/11 del MMA.

Zona DS 38	Combinaciones de usos de suelo
Zona I	• R • R + EP + AV • R + EP • R + AV • EP + AV • EP • AV
Zona II	• R + Eq • R + Eq + EP + AV • R + Eq + EP • R + Eq + AV • Eq • Eq + EP + AV • Eq + EP • Eq + AV
Zona III	• R + Eq + AP • R + Eq + EP + AV + AP • R + Eq + EP + AP • R + Eq + AV + AP • Eq + AP • Eq + EP + AV + AP • Eq + EP + AP • Eq + AV + AP • R + Eq + Inf • R + Eq + EP + AV + Inf • R + Eq + EP + Inf • R + Eq + AV + Inf • Eq + Inf • Eq + EP + AV + Inf • Eq + EP + Inf • Eq + AV + Inf • R + Eq + AP + Inf • R + Eq + EP + AV + AP + Inf • R + Eq + EP + AP + Inf • R + Eq + AV + AP + Inf • Eq + AP + Inf • Eq + EP + AV + AP + Inf • Eq + EP + AP + Inf • Eq + AV + AP + Inf
Zona IV	• AP • AP + EP • AP + EP + AV • Inf • Inf + EP • Inf + EP + AV • AP + Inf • AP + Inf + EP • AP + Inf + EP + AV

2.4 NORMA ISO 9613-2, ACÚSTICA - "ATENUACIÓN DEL SONIDO CUANDO SE PROPAGA

EN EL AMBIENTE EXTERIOR"

Esta norma internacional especifica un método ingenieril para calcular la atenuación de sonido durante la propagación en exteriores para predecir los niveles de ruido ambiental a una distancia de una variedad de fuentes. El método predice el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (como se describe en las partes 1 a la 3 de ISO 1996) bajo condiciones meteorológicas favorables para la propagación a partir de fuentes de emisión de sonido conocido. Estas condiciones son para propagación con bajo viento, como se especifica en 5.4.3.3 de ISO 1996-2:1987 o equivalentemente propagación bajo inversión de temperatura, tal como ocurre comúnmente ocurre en la noche. Las condiciones de inversión sobre superficies de agua no son cubiertas y pueden resultar en niveles de presión sonora más altos como se predice en esta parte de ISO 9613.

El método de cálculo además predice un promedio de nivel de presión sonora ponderado A como se especifica en ISO 1996-1 e ISO 1996-2. El promedio de nivel de presión sonora ponderado A abarca niveles para una amplia variedad de condiciones meteorológicas.

El método especificado en la parte 2 de ISO 9613 consiste específicamente de algoritmos de banda de octava (con frecuencias centrales nominales a partir de 63 Hz y hasta 8 kHz) para calcular la atenuación de sondo el cual se origina a partir de una fuente puntual o un grupo de fuentes puntuales. La fuente (o fuentes) pueden estar en movimiento o estacionarias. Los términos específicos son proporcionados en los algoritmos para los siguientes efectos físicos:

- Divergencia geométrica
- Absorción atmosférica
- Efecto del suelo
- Reflexiones de superficies
- Apantallamiento por obstáculos.

Este método de cálculo es aplicable en la práctica a una gran variedad de fuentes y ambiente de ruido. Es aplicable, directa o indirectamente, a muchas situaciones concernientes a tráfico rodado o de ferrocarriles, fuentes de ruido industrial, actividades de construcción y muchas otras fuentes de ruido. Esto no es aplicable a ruido de aviones en vuelo, ondas, explosiones de la minería o militares u operaciones similares.

Para aplicar el método de esta parte de ISO 9613, varios parámetros necesitan ser conocidos con respecto a la geometría de la fuente y del ambiente, las características de la superficie del suelo, y de la fuerza de la fuente en términos de niveles de presión sonora en bandas de octava para direcciones relevantes a la propagación. La precisión del método y las limitaciones de este uso en la práctica están descritas en la parte 9. El nivel de presión sonora continua equivalente por bandas de octava downwind, L_{fT} (DW), debe ser calculado para cada fuente puntual y sus fuentes imagen, y por cada banda de octava con la frecuencia central nominal desde 63 Hz y hasta 8kHz a partir de la ecuación:

$$L_{fT}\,(DW) = L_w + D_c - A$$

donde:

L_w es el nivel de potencia sonora por bandas de octava, en decibeles, producido por la fuente sonora puntual relativo a una potencia sonora de referencia de 1 picowatt (1pW);

D_c es la corrección por directividad, en decibeles, esto describe la extensión por la cual el nivel de presión sonora continuo equivalente a partir de una fuente puntual

desvía en una dirección específica a partir del nivel de una fuente sonora puntual omnidireccional produciendo un nivel de potencia sonora L_w, D_c es igual al índice de directividad D_i de una fuente puntual más un índice D acorde con la propagación de sonido en ángulos sólidos menores que 4 estereoradianes; para una fuente puntual omnidireccional radiando en el espacio libre, D_c = 0 dB;

A es la atenuación por bandas de octava, en decibeles, esta ocurre durante la propagación desde una fuente sonora puntual hasta el receptor.

La letra A significa atenuación en esta parte de ISO 9613 excepto en subíndices, donde indica ponderación A de frecuencia. Los niveles de potencia sonora pueden ser determinados a partir de mediciones, por ejemplo, como se describe en ISO 3740(para maquinaria) o en ISO 8297 (para industriales).

El término de atenuación A está dado por la ecuación:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

donde:

A_{div} atenuación debido a la divergencia geométrica
A_{atm} atenuación debido a la absorción atmosférica
A_{gr} atenuación por efecto del suelo (ver 7.3);
A_{bar} atenuación por efecto de barreras (ver 7.4);
A_{misc} atenuación por otros efectos similares (ver anexo A).

3 EVALUACIÓN SEGÚN D.S. Nº38/11 DEL MMA

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Como se señaló anteriormente, a fin de asegurar la continuidad operativa de la faena, SCM Atacama Kozan ingresa a evaluación ambiental el proyecto **"Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan",** el cual contempla la extensión de la vida útil del proyecto minero a partir del aumento de la capacidad para disposición de relaves. Este proyecto incorpora un depósito de relaves filtrados apoyado sobre el muro del tranque actual como una prolongación, aumentando además la estabilidad del depósito en su integridad. La capacidad de depositación de relaves filtrados, se proyecta de las reservas disponibles, que SCM Atacama Kozan va definiendo según exploraciones permanentes que permiten ir actualizando las existencias minables. De esta manera, por corresponder a una continuidad operacional, no se alterará la capacidad máxima ni el nivel de tratamiento de los procesos, el cual continuará de acuerdo a la operación actual.

Adicionalmente, esta metodología de depositación mediante relaves filtrados permitirá maximizar la recuperación de agua industrial, la cual será reutilizada en las operaciones mineras, contribuyendo con ello, a una disminución considerable de los consumos de agua autorizados.

El proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental considerará 3 áreas asociadas a distintas instalaciones, las cuales corresponden a:

- Área Mina-Planta.
- Área Obras Lineales.
- Área Depósito de Relaves.

Según lo expuesto anteriormente, la continuidad de las actuales operaciones restringirá la fase de construcción exclusivamente a la reconstitución del acueducto para recuperación de agua industrial y la construcción del depósito de relaves filtrados con sus instalaciones anexas.

El proyecto considera una vida útil de 17 años, de los cuales el primer año corresponde a la etapa de construcción del depósito de relaves filtrados y la reconstitución del acueducto, sin embargo, dado que es una continuidad operacional, las operaciones en Mina-Planta y la depositación en el actual Tranque de Relaves (según capacidad autorizada por RCA 76/2012) se mantendrán paralelas a las actividades de construcción. Luego, durante los 14 años siguientes continuará la fase de operación, pero cambiando la depositación a relaves filtrados, finalizando con el cierre de la Faena Minera, el que se proyecta en 2 años.

El actual tranque de relaves se emplaza en un sector industrial, siendo los receptores más cercanos a éste los siguientes:

- Deslinde Nororiente: Plantas industriales mineras.
- Deslinde Sur: Edificios industriales y sector habitacional Paipote.
- Deslinde Sureste: Sector agrícola y vivienda cuidador.

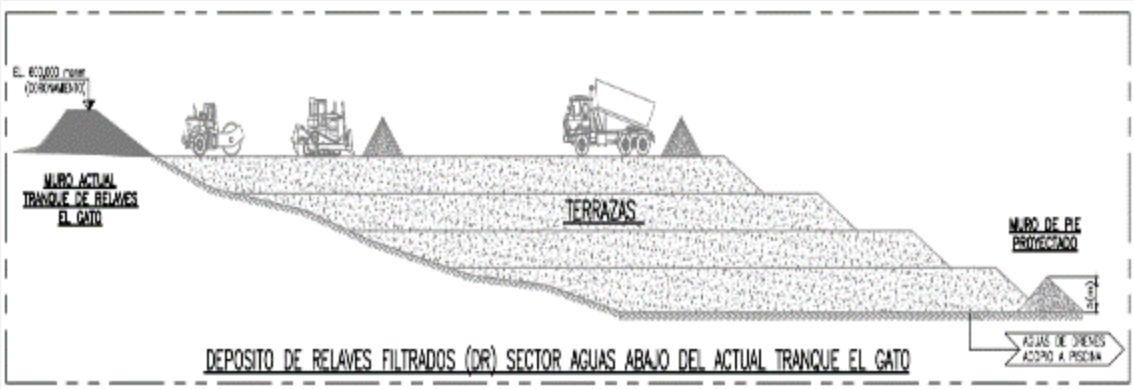
La evaluación de la operación actual de la planta, según el D.S. Nº38/11 MMA, se realizó durante el funcionamiento en condición de máxima carga de trabajo, con sus fuentes fijas y móviles en operación simultánea.

Los procesos considerados para el desarrollo de la Ingeniería Básica son:

- Transporte de relaves filtrados (transporte mecánico del queque filtrado);
- Monitoreo y seguimiento geotécnico del depósito de relaves filtrados;
- Depositación de relaves filtrados en depósito de relaves;
- Cobertura de relaves filtrados en depósito de relaves (cierre progresivo).

La depositación de los relaves filtrados se llevará a cabo en el sector aguas abajo del tranque de relaves existente denominado El Gato como muestra la siguiente Figura:

Figura 1. Esquema del Depositación Relaves Filtrados.



Fuente: JO Ingeniería, 2016

El depósito de relaves filtrados estará conformado por las siguientes obras: (i) muro de pie, (ii) sistema de drenaje basal, (iii) piscina de recolección de filtraciones, (iv) terrazas de relave filtrado compactado, y (iv) obra hidráulica de desvío de aguas lluvias.

Las distintas etapas del proyecto, y sus principales fuentes de ruido, son:

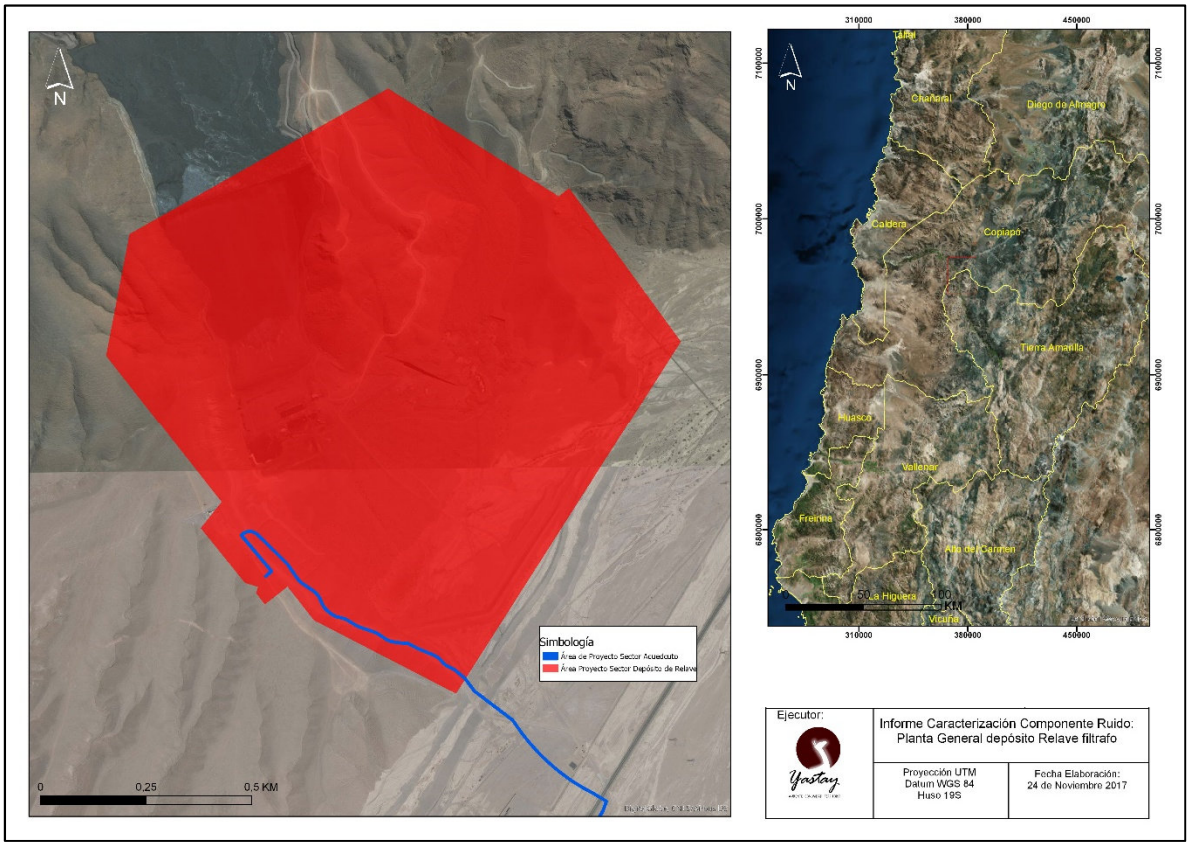
- Transporte desde concentradora (bombas existentes);
- Reimpulsión de relaves (bombas);
- Planta de Filtrado (filtros, bombas de vacío);
- Sistema de transporte y depositación de relaves filtrados (camiones tolva, bulldozers, rodillos compactadores);
- Depósito de Relaves (camiones tolva, bulldozers, rodillos compactadores);
- Caminos de acceso y operación (camiones, bulldozer y rodillos compactadores lisos vibratorios);
- Sistema eléctrico (transformador de potencia, grupo generador).
- Desmantelamiento de instalaciones (demolición y limpieza general);
- Cierre de accesos (construcción cierre perimetral).

Figura 2. Layout planta de filtrado.



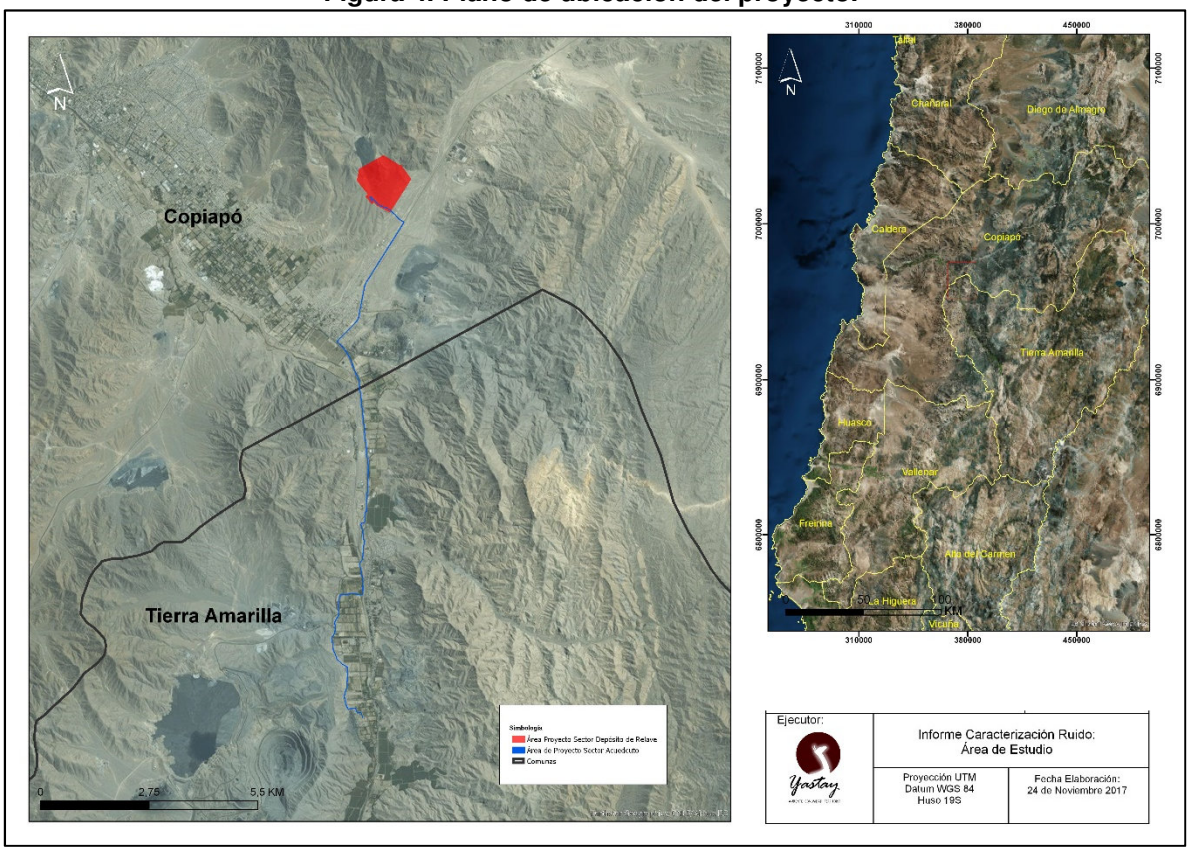
Fuente: JO Ingeniería, 2017

Figura 3. Planta general depósito relave filtrado.



Fuente: Elaboración Propia en base a KMZ JO Ingeniería, uso de Google Earth 2017

Figura 4. Plano de ubicación del proyecto.



Fuente: Elaboración propia en base a KMZ, JO Ingeniería, uso de Google Earth 2017

Figura 5. Fotografías del tranque de relaves existente.





3.2 RECEPTORES

El entorno del proyecto corresponde a una zona mixta (residencial y comercial), seleccionándose cinco receptores, los que corresponden a los más cercanos y expuestos a las emisiones sonoras del proyecto.

Tabla 4. Descripción receptores cercanos. Sector Depósito de Relaves.

Receptor	Descripción	Zona PRC/PRI	Homologación zonas D.S. Nº38/11 MMA
1	Empresa Maxam, ubicada en Ruta 31-CH Km 12.5, Copiapó	Fuera del límite urbano	Rural
2	Planta Pucobre, ubicada en Ruta 31-CH Km 14, Copiapó		
3	Polvorines Enaex, ubicados en Ruta 31-CH Km 11.8, Copiapó		
4	Empresa Transportes, ubicada en Ruta 31-CH Km 11.2, Copiapó		
5	Vivienda ubicada en Camino a La Antena, Copiapó		

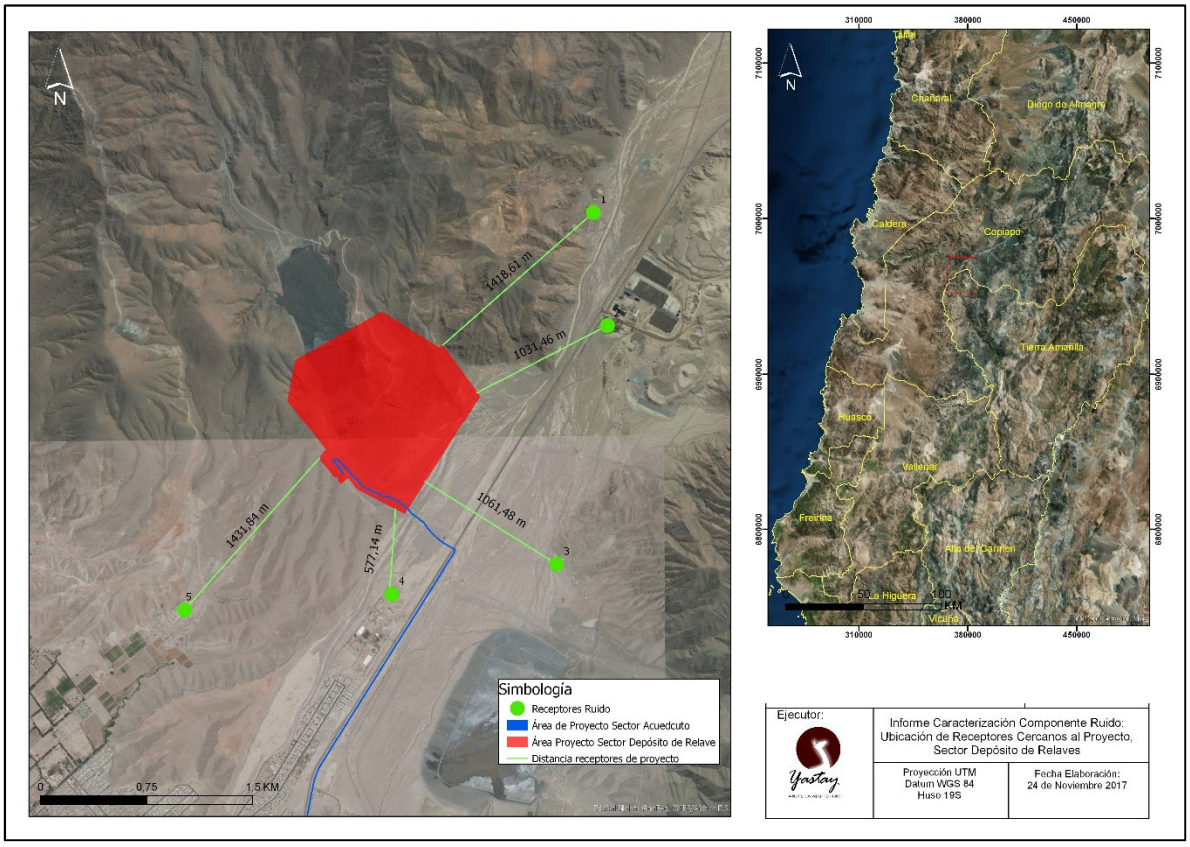
Tabla 5. Descripción receptores cercanos. Sector Acueducto.

Receptor	Descripción	Zona PRC/PRI	Homologación zonas D.S. Nº38/11 MMA
6	Maestranza ubicada en Barrio Industrial Paipote	Fuera del límite urbano	Rural
7	Empresa Boggioni, ubicada en Ruta C-35 Km 2.2, Tierra Amarilla		
8	Viviendas en esquina Av. Margarita Rocco con Lorenzo Jofré, Tierra Amarilla		
9	Fundo Sta. Clara, Tierra Amarilla		
10	Cementerio Municipal de Tierra Amarilla		

Tabla 6. Descripción receptores cercanos. Sector Mina-Planta.

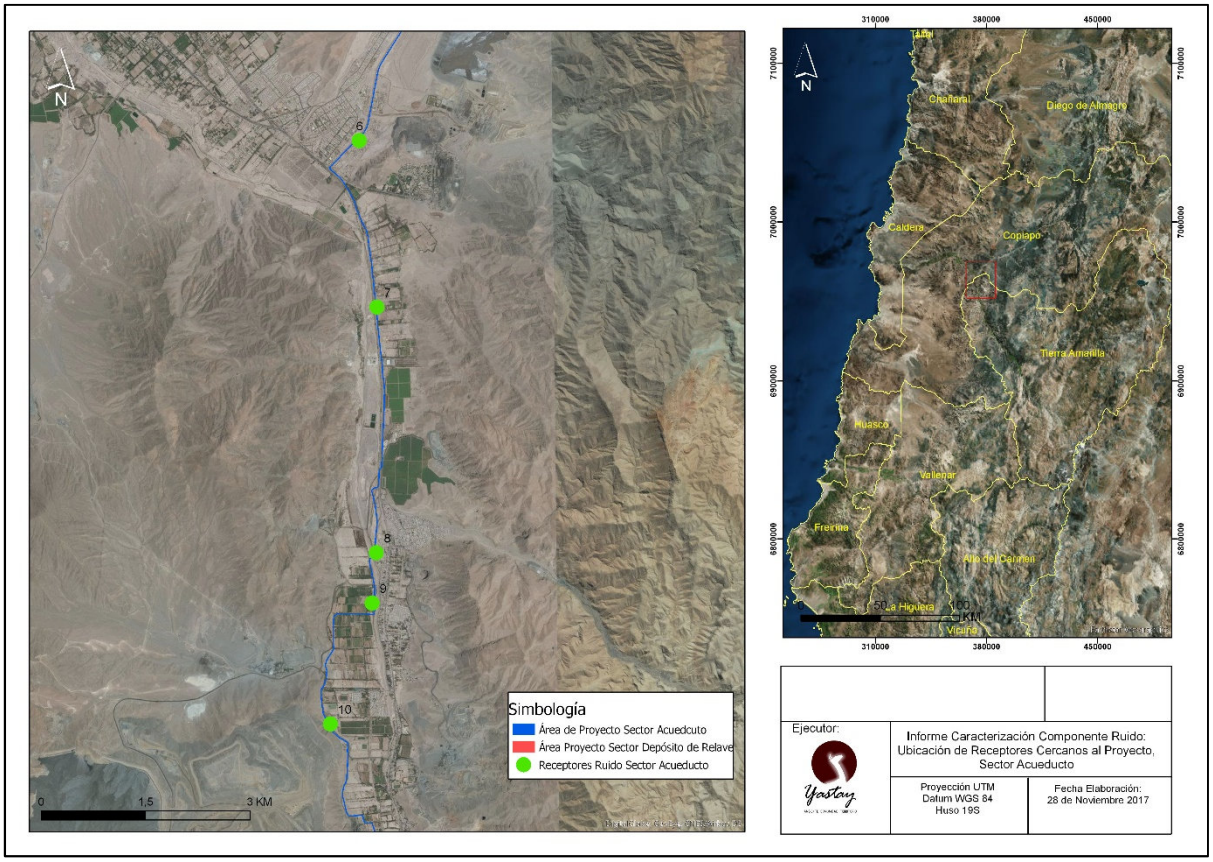
Receptor	Descripción	Zona PRC/PRI	Homologación zonas D.S. Nº38/11 MMA
11	Edificación de un piso	Fuera del límite urbano	Rural
12	Edificación de un piso		
13	Edificación de un piso		
14	Edificación de un piso		
15	Edificación de un piso		

Figura 6. Ubicación receptores cercanos al proyecto, sector Depósito de Relaves.



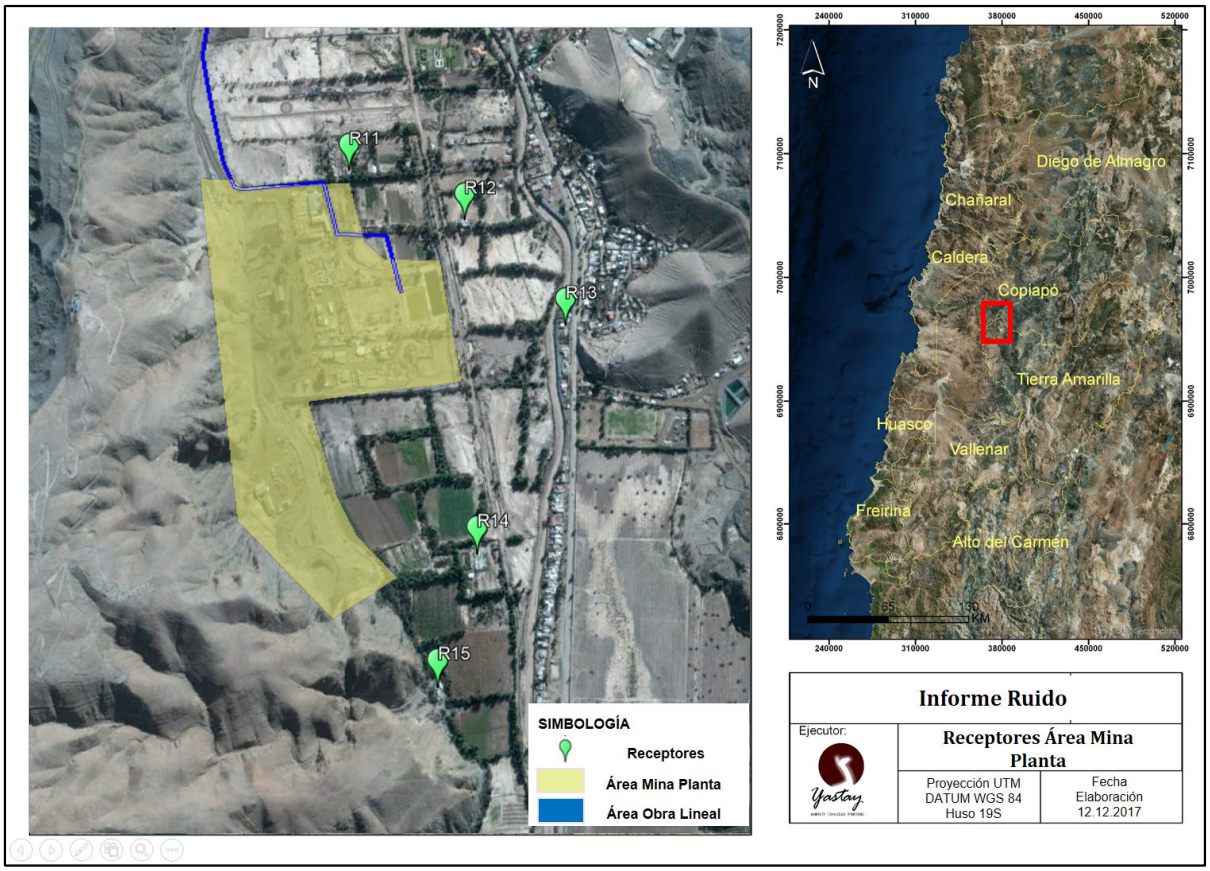
Fuente: Elaboración propia en base a KMZ, JO Ingeniería, uso de Google Earth 2017

Figura 7. Ubicación receptores cercanos al proyecto, sector acueducto.



Fuente: Elaboración propia en base a KMZ, JO Ingeniería, uso de Google Earth 2017

Figura 8. Ubicación receptores cercanos al proyecto, sector Mina Planta.



Fuente: Elaboración propia, uso de Google Earth 2017

De acuerdo a los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes, los puntos de medición se encuentran fuera del límite urbano, por lo que se considera como zona rural.

Según el D.S. Nº38/11 del MMA: "Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre:

- Nivel de Ruido de Fondo + 10dB(A).
- NPC Zona III.

3.3 FICHAS TÉCNICAS DE MEDICIÓN – SECTOR DEPÓSITO DE RELAVES

A continuación, se presentan las fichas técnicas de las mediciones realizadas de acuerdo a la Resolución Exenta Nº693 "*Aprueba contenido y formatos de las fichas para informe técnico del procedimiento general de determinación del nivel de presión sonora corregido*", Superintendencia del Medio Ambiente, Gobierno de Chile, 21 de agosto de 2015.

3.3.1 RECEPTOR 1 - LUGAR DE MEDICIÓN A

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	SCM Atacama Kozan		
RUT	77.134.510-7		
Dirección	Quebrada "El Gato", Localidad de Paipote		
Comuna	Copiapó		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural		
Datum	WGS84	Huso	19H
Coordenada Norte	6.970.375	Coordenada Este	375.045

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

Actividad Productiva	☑ Industrial	☐ Agrícola	☐ Extracción	☐ Otro
Actividad Comercial	☐ Restaurant	☐ Taller Mecánico	☐ Local Comercial	☐ Otro
Actividad Esparcimiento	☐ Discoteca	☐ Recinto Deportivo	☐ Cultura	☐ Otro
Actividad de Servicio	☐ Religioso	☐ Salud	☐ Comunitario	☐ Otro
Infraestructura Transporte	☐ Terminal	☐ Taller de Transporte	☐ Estación Intermedia	☐ Otro
Infraestructura Sanitaria	☐ Planta de Tratamiento	☐ Relleno Sanitario	☐ Instalación de Distribución	☐ Otro
Infraestructura Energética	☐ Generadora	☐ Distribución Eléctrica	☐ Comunicaciones	☐ Otro
Faena Constructiva	☐ Construcción	☐ Demolición	☐ Reparación	☐ Otro
Otro (Especificar)				

INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

Identificación sonómetro					
Marca	Rion	Modelo	NL-21	N° serie	00121458
Fecha de emisión Certificado de Calibración			18-11-2016		
Número de Certificado de Calibración			SON20160069		
Identificación calibrador					
Marca	Rion	Modelo	NC-73	N° serie	10484238
Fecha de emisión Certificado de Calibración			29-11-2016		
Número de Certificado de Calibración			CAL20160097		
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal		Lenta
Verificación de Calibración en Terreno	☑ Si		☐ No		
Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.					

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 GEORREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

☐ Croquis	☑ Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital	Google earth
Escala de la imagen Satelital	Según imagen

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

Datum	WGS84			Huso	19J		
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
		N		1	Receptor Nº1	N	6.971.920
		E				E	376.752
		N		A	Lugar de medición A	N	6.971.668
		E				E	376.810
		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°	1				
Calle	Ruta 31 CH (Maxam)				
Número	Km 12.5				
Comuna	Copiapó				
Datum	WGS84		Huso	19J	
Coordenada Norte	6.971.920		Coordenada Este	376.752	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS N° 38/11 MMA	☐ I	☐ II	☐ III	☐ IV	☑ Rural
** Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)*					

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	03-10-2017				
Hora inicio medición	14:03				
Hora término medición	14:07				
Periodo de medición	☑ 7:00 a 21:00 h		☐ 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	☐ Medición Interna		☑ Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Camino local, frente al acceso receptor.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	☐ Ventana Abierta		☐ Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Tránsito vehicular, línea de alta tensión.				
Temperatura [°C]	24	Humedad [%]	20	Velocidad de viento [m/s]	2

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo López P.	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Acustec Limitada	

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

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	1
☐ Medición Interna (tres puntos)	☑ Medición externa (un punto)

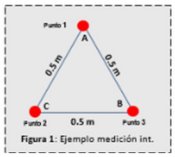


Figura 1: Ejemplo medición int.

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	44,0	41,1	48,3
	44,7	41,2	49,7
	42,3	41,1	46,0
Punto 2			
Punto 3			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	☑ Si	☐ No	
Fecha:	03-10-2017	Hora:	17:15

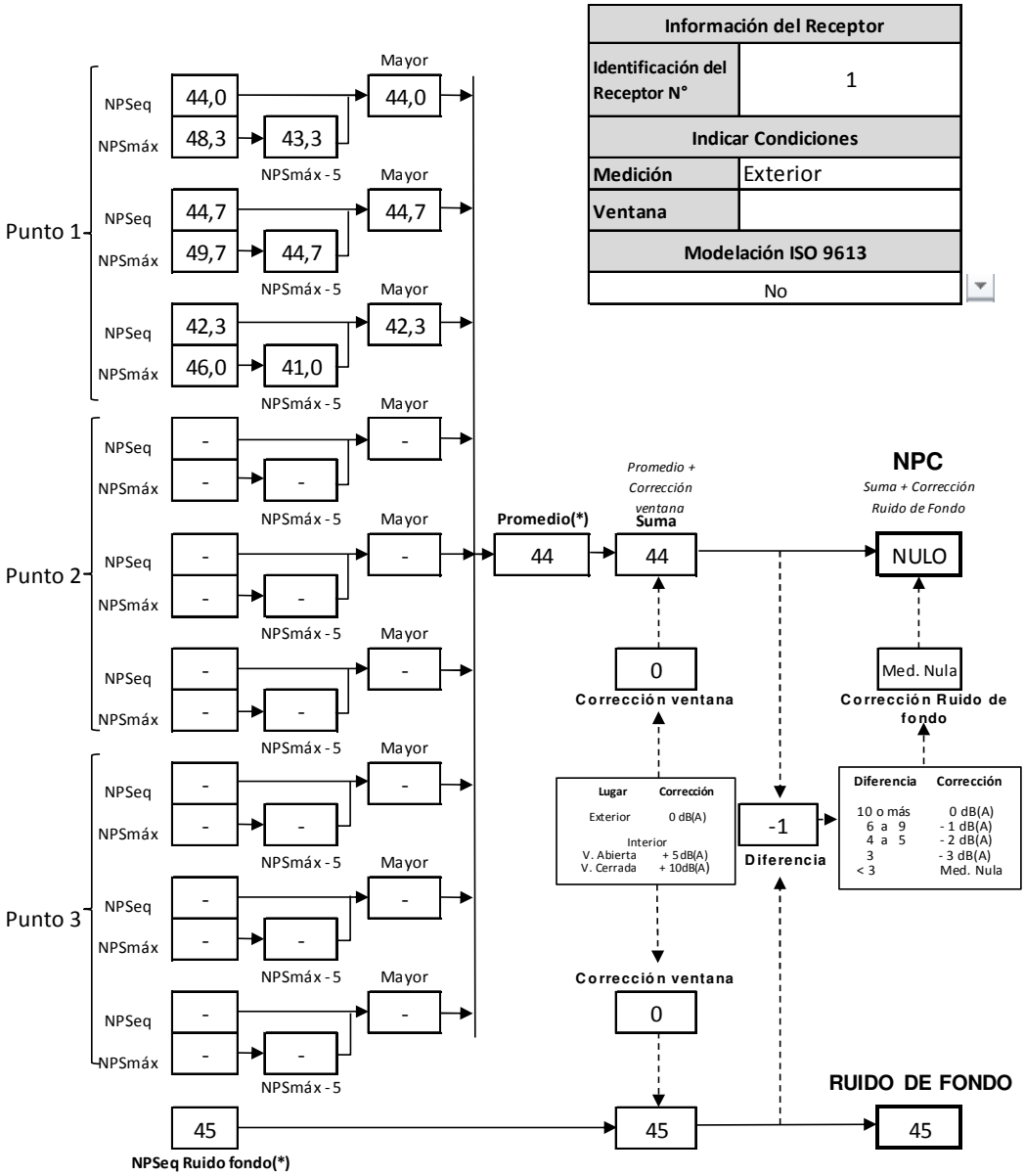
	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	46	45				

Observaciones:
No se percibe la fuente de ruido evaluada, predomina el ruido de fondo del sector.

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

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	1				
Calle	Ruta 31 CH (Maxam)				
Número	Km 12.5				
Comuna	Copiapó				
Datum	WGS84		Huso	19J	
Coordenada Norte	6.971.920		Coordenada Este	376.752	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS N° 38/11 MMA	☐ I	☐ II	☐ III	☐ IV	☑ Rural
**Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)*					

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	03-10-2017				
Hora inicio medición	21:33				
Hora término medición	21:37				
Periodo de medición	☐ 7:00 a 21:00 h		☑ 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	☐ Medición Interna		☑ Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Camino local, frente al acceso receptor.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	☐ Ventana Abierta		☐ Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Tránsito vehicular, línea de alta tensión.				
Temperatura [°C]	22	Humedad [%]	21	Velocidad de viento [m/s]	1

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo López P.	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Acustec Limitada	

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

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	1
☐ Medición Interna (tres puntos)	☑ Medición externa (un punto)

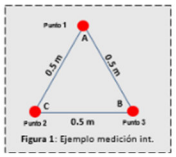


Figura 1: Ejemplo medición int.

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	42,7	41,9	43,6
	42,3	41,4	44,6
	40,8	40,0	42,0
Punto 2			
Punto 3			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	☑ Si	☐ No	
Fecha:	04-10-2017	Hora:	0:15

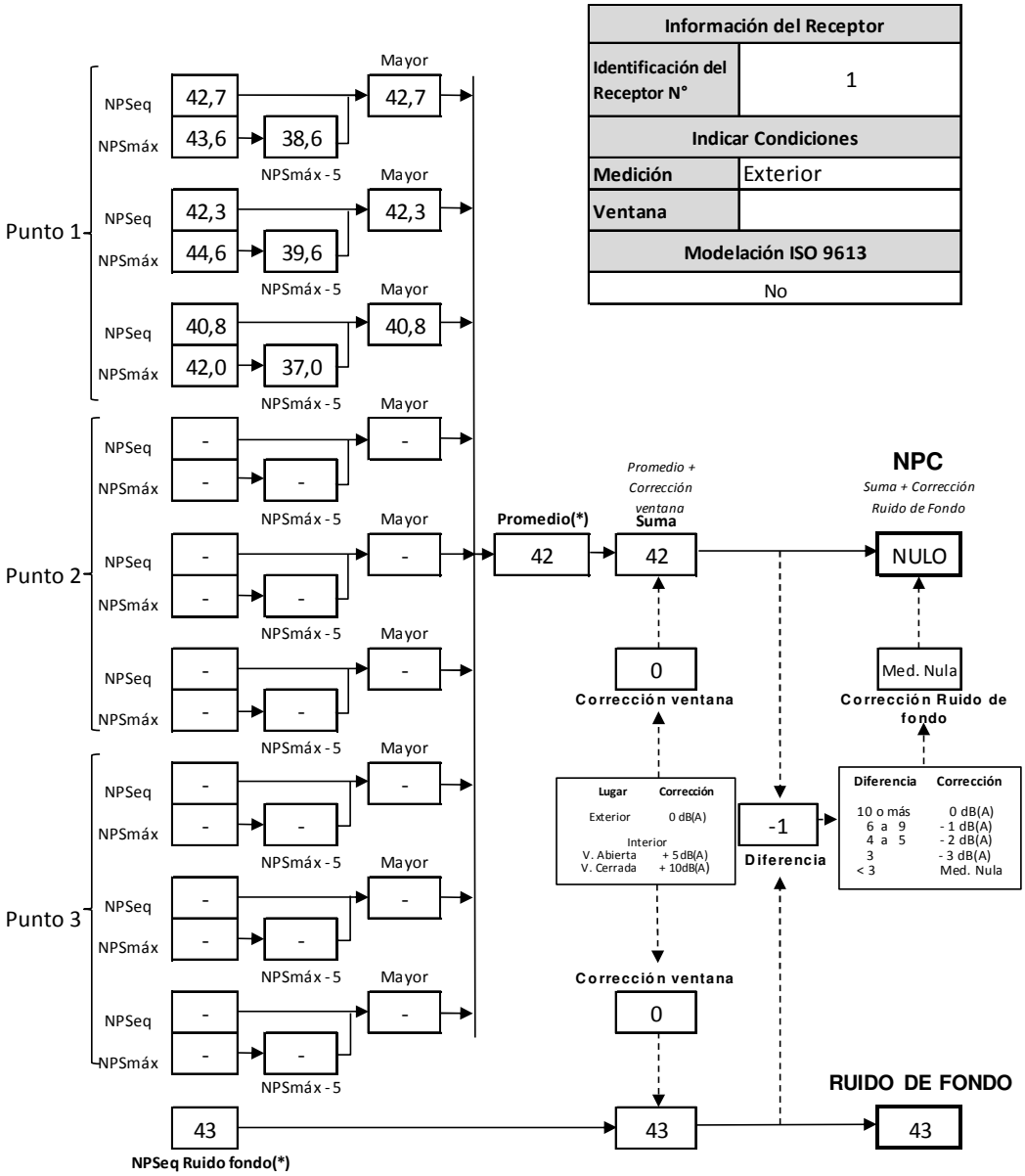
	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	43	43				

Observaciones:
No se percibe la fuente de ruido evaluada, predomina el ruido de fondo del sector.

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

Figura 9. Fotografías del lugar de medición A.



3.3.2 RECEPTOR 2 - LUGAR DE MEDICIÓN B

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	SCM Atacama Kozan		
RUT	77.134.510-7		
Dirección	Quebrada "El Gato", Localidad de Paipote		
Comuna	Copiapó		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural		
Datum	WGS84	Huso	19H
Coordenada Norte	6.970.375	Coordenada Este	375.045

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

Actividad Productiva	☑ Industrial	☐ Agrícola	☐ Extracción	☐ Otro
Actividad Comercial	☐ Restaurant	☐ Taller Mecánico	☐ Local Comercial	☐ Otro
Actividad Esparcimiento	☐ Discoteca	☐ Recinto Deportivo	☐ Cultura	☐ Otro
Actividad de Servicio	☐ Religioso	☐ Salud	☐ Comunitario	☐ Otro
Infraestructura Transporte	☐ Terminal	☐ Taller de Transporte	☐ Estación Intermedia	☐ Otro
Infraestructura Sanitaria	☐ Planta de Tratamiento	☐ Relleno Sanitario	☐ Instalación de Distribución	☐ Otro
Infraestructura Energética	☐ Generadora	☐ Distribución Eléctrica	☐ Comunicaciones	☐ Otro
Faena Constructiva	☐ Construcción	☐ Demolición	☐ Reparación	☐ Otro
Otro (Especificar)				

INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

Identificación sonómetro					
Marca	Rion	Modelo	NL-21	N° serie	00121458
Fecha de emisión Certificado de Calibración			18-11-2016		
Número de Certificado de Calibración			SON20160069		
Identificación calibrador					
Marca	Rion	Modelo	NC-73	N° serie	10484238
Fecha de emisión Certificado de Calibración			29-11-2016		
Número de Certificado de Calibración			CAL20160097		
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal		Lenta
Verificación de Calibración en Terreno	☑ Si		☐ No		
Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.					

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 GEORREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

☐ Croquis ☑ Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital	Google earth
Escala de la imagen Satelital	Según imagen

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

Datum		WGS84		Huso		19J	
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
		N		2	Receptor Nº2	N	6.971.122
		E				E	376.852
		N		B	Lugar de medición B	N	6.970.903
		E				E	376.628
		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°	2				
Calle	Ruta 31 CH (Pucobre)				
Número	Km 14				
Comuna	Copiapó				
Datum	WGS84		Huso	19J	
Coordenada Norte	6.971.122		Coordenada Este	376.852	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS N° 38/11 MMA	☐ I	☐ II	☐ III	☐ IV	☑ Rural
** Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)*					

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	03-10-2017				
Hora inicio medición	14:16				
Hora término medición	14:20				
Periodo de medición	☑ 7:00 a 21:00 h		☐ 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	☐ Medición Interna		☑ Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Camino local, en muro perimetral del predio receptor.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	☐ Ventana Abierta		☐ Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Tránsito vehicular, viento, avifauna.				
Temperatura [°C]	24	Humedad [%]	20	Velocidad de viento [m/s]	2

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo López P.	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Acustec Limitada	

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

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	2
☐ Medición Interna (tres puntos)	☑ Medición externa (un punto)

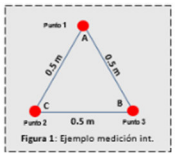


Figura 1: Ejemplo medición int.

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	54,1	32,6	63,1
	50,7	35,3	59,8
	49,3	34,0	60,3
Punto 2			
Punto 3			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	☑ Si	☐ No	
Fecha:	03-10-2017	Hora:	17:00

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	60	59				

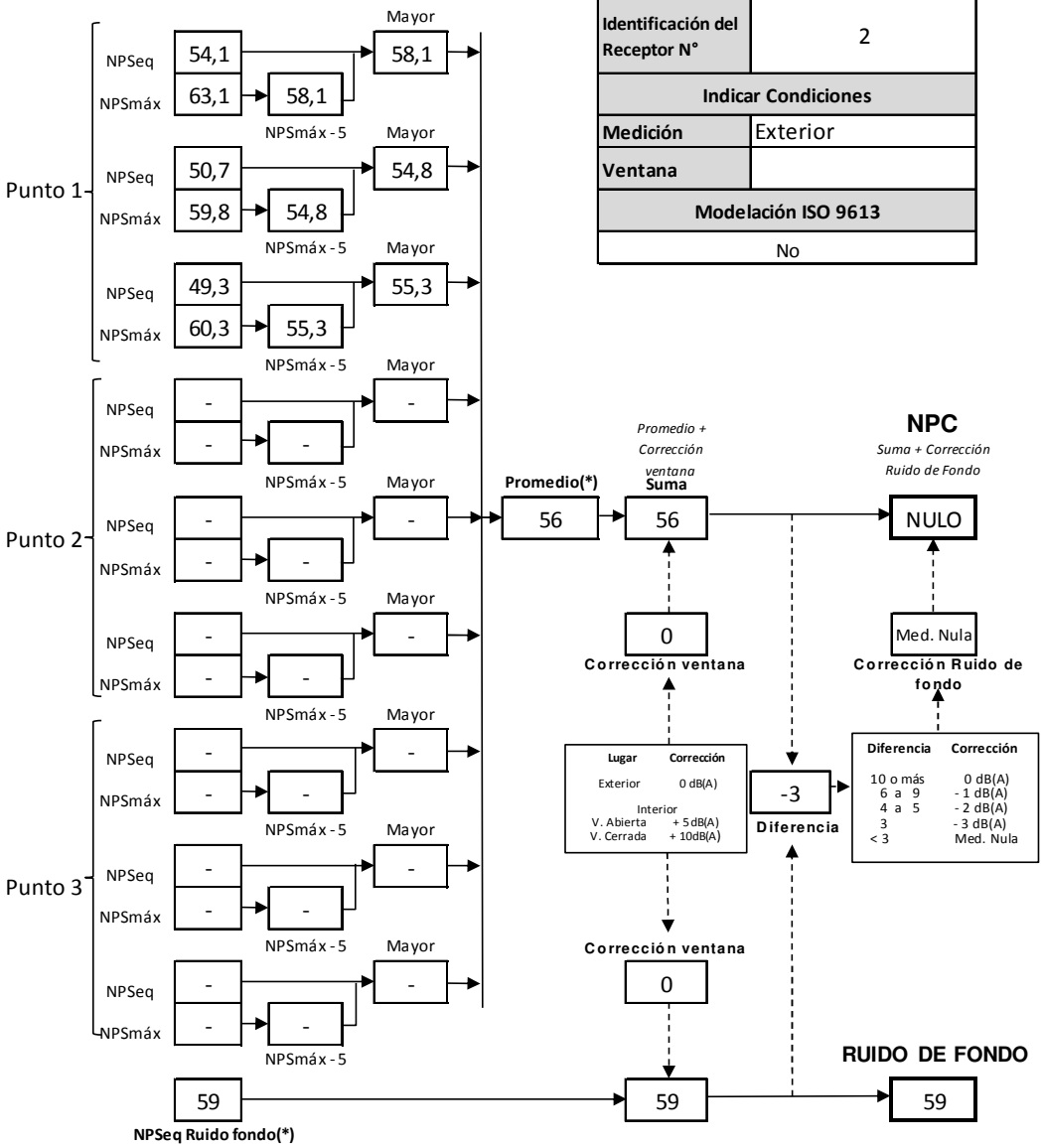
Observaciones:
No se percibe la fuente de ruido evaluada, predomina el ruido de fondo del sector.

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

Información del Receptor	
Identificación del Receptor N°	2
Indicar Condiciones	
Medición	Exterior
Ventana	
Modelación ISO 9613	
No	



(*) Aproximar a números enteros

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

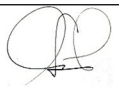
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	2				
Calle	Ruta 31 CH (Pucobre)				
Número	Km 14				
Comuna	Copiapó				
Datum	WGS84		Huso	19J	
Coordenada Norte	6.971.122		Coordenada Este	376.852	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS N° 38/11 MMA	☐ I	☐ II	☐ III	☐ IV	☑ Rural
**Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)*					

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	03-10-2017				
Hora inicio medición	21:42				
Hora término medición	21:46				
Periodo de medición	☐ 7:00 a 21:00 h		☑ 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	☐ Medición Interna		☑ Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Camino local, en muro perimetral del predio receptor.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	☐ Ventana Abierta		☐ Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Tránsito vehicular, viento, avifauna.				
Temperatura [°C]	22	Humedad [%]	21	Velocidad de viento [m/s]	1

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo López P.	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Acustec Limitada	

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

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	2
☐ Medición Interna (tres puntos)	☑ Medición externa (un punto)

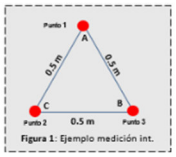


Figura 1: Ejemplo medición int.

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	31,2	30,0	36,0
	30,7	29,6	32,4
	31,0	30,0	35,1
Punto 2			
Punto 3			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	☑ Si	☐ No	
Fecha:	04-10-2017	Hora:	

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	52	52				

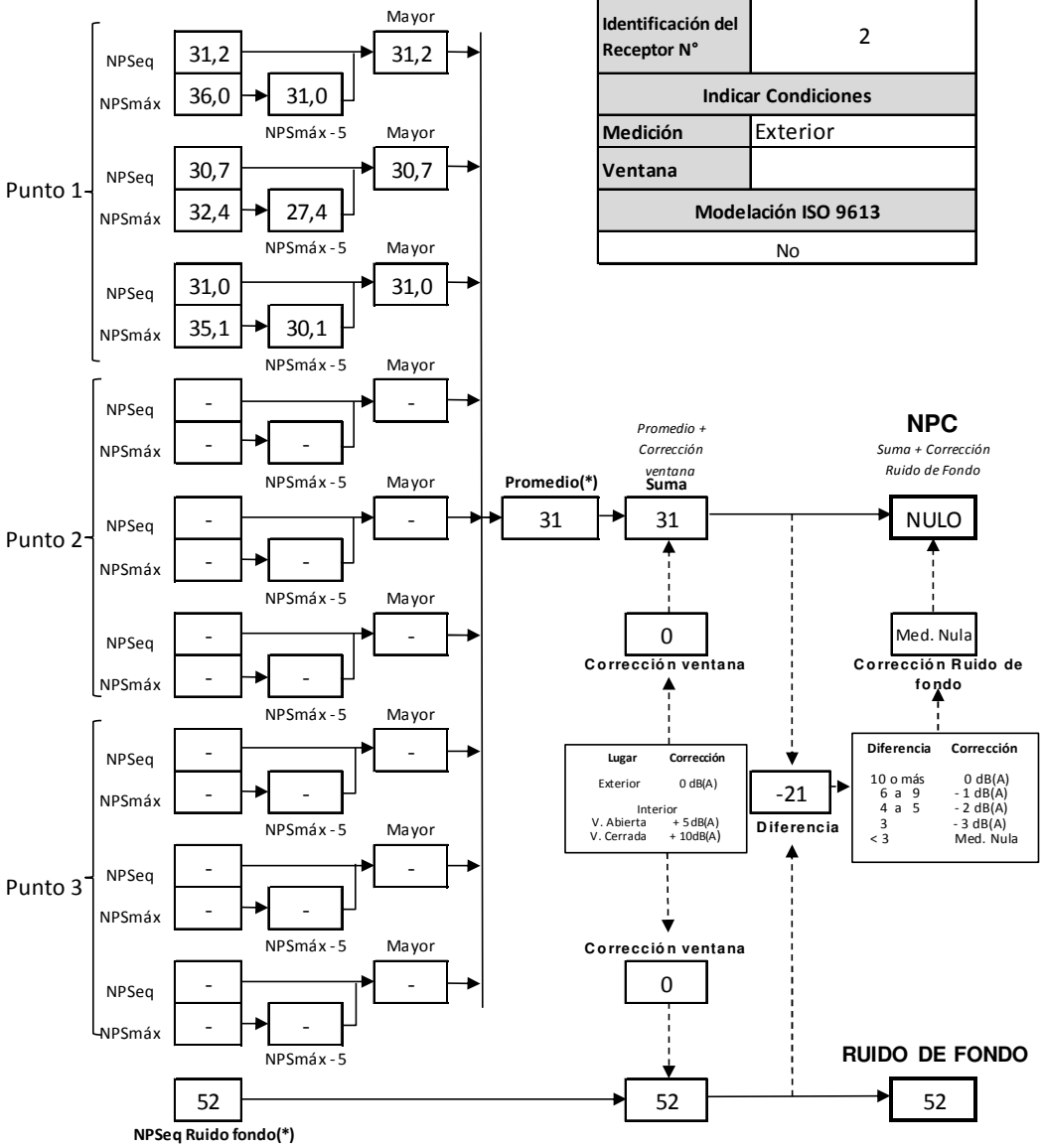
Observaciones:
No se percibe la fuente de ruido evaluada, predomina el ruido de fondo del sector.

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

Información del Receptor	
Identificación del Receptor N°	2
Indicar Condiciones	
Medición	Exterior
Ventana	
Modelación ISO 9613	
No	



(*) Aproximar a números enteros

Figura 10. Fotografías de lugar de medición B.



3.3.3 RECEPTOR 3 - LUGAR DE MEDICIÓN C

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	SCM Atacama Kozan		
RUT	77.134.510-7		
Dirección	Quebrada "El Gato", Localidad de Paipote		
Comuna	Copiapó		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural		
Datum	WGS84	Huso	19H
Coordenada Norte	6.970.375	Coordenada Este	375.045

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

Actividad Productiva	☑ Industrial	☐ Agrícola	☐ Extracción	☐ Otro
Actividad Comercial	☐ Restaurant	☐ Taller Mecánico	☐ Local Comercial	☐ Otro
Actividad Esparcimiento	☐ Discoteca	☐ Recinto Deportivo	☐ Cultura	☐ Otro
Actividad de Servicio	☐ Religioso	☐ Salud	☐ Comunitario	☐ Otro
Infraestructura Transporte	☐ Terminal	☐ Taller de Transporte	☐ Estación Intermedia	☐ Otro
Infraestructura Sanitaria	☐ Planta de Tratamiento	☐ Relleno Sanitario	☐ Instalación de Distribución	☐ Otro
Infraestructura Energética	☐ Generadora	☐ Distribución Eléctrica	☐ Comunicaciones	☐ Otro
Faena Constructiva	☐ Construcción	☐ Demolición	☐ Reparación	☐ Otro
Otro (Especificar)				

INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

Identificación sonómetro					
Marca	Rion	Modelo	NL-21	N° serie	00121458
Fecha de emisión Certificado de Calibración			18-11-2016		
Número de Certificado de Calibración			SON20160069		
Identificación calibrador					
Marca	Rion	Modelo	NC-73	N° serie	10484238
Fecha de emisión Certificado de Calibración			29-11-2016		
Número de Certificado de Calibración			CAL20160097		
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal		Lenta
Verificación de Calibración en Terreno	☑ Si		☐ No		
Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.					

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 GEORREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

☐ Croquis ☑ Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital	Google earth
Escala de la imagen Satelital	Según imagen

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

Datum	WGS84			Huso	19J		
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
		N		3	Receptor Nº3	N	6.969.432
		E				E	376.492
		N		C	Lugar de medición C	N	6.969.450
		E				E	376.444
		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

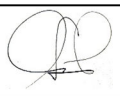
IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	3				
Calle	Ruta 31 CH (Enaex)				
Número	Km 11.8				
Comuna	Copiapó				
Datum	WGS84		Huso	19J	
Coordenada Norte	6.969.432		Coordenada Este	376.492	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS N° 38/11 MMA	☐ I	☐ II	☐ III	☐ IV	☑ Rural

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

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	03-10-2017				
Hora inicio medición	14:28				
Hora término medición	14:32				
Periodo de medición	☑ 7:00 a 21:00 h		☐ 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	☐ Medición Interna		☑ Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Camino local, frente al acceso receptor.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	☐ Ventana Abierta		☐ Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Tránsito vehicular, viento, avifauna.				
Temperatura [°C]	24	Humedad [%]	20	Velocidad de viento [m/s]	2

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo López P.	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Acustec Limitada	

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

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	3
☐ Medición Interna (tres puntos)	☑ Medición externa (un punto)

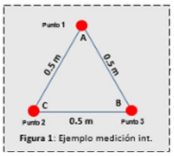


Figura 1: Ejemplo medición int.

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	29,7	26,4	34,1
	31,7	26,6	38,0
	34,8	26,1	45,7
Punto 2			
Punto 3			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	☑ Si	☐ No	
Fecha:	03-10-2017	Hora:	16:45

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	36	36				

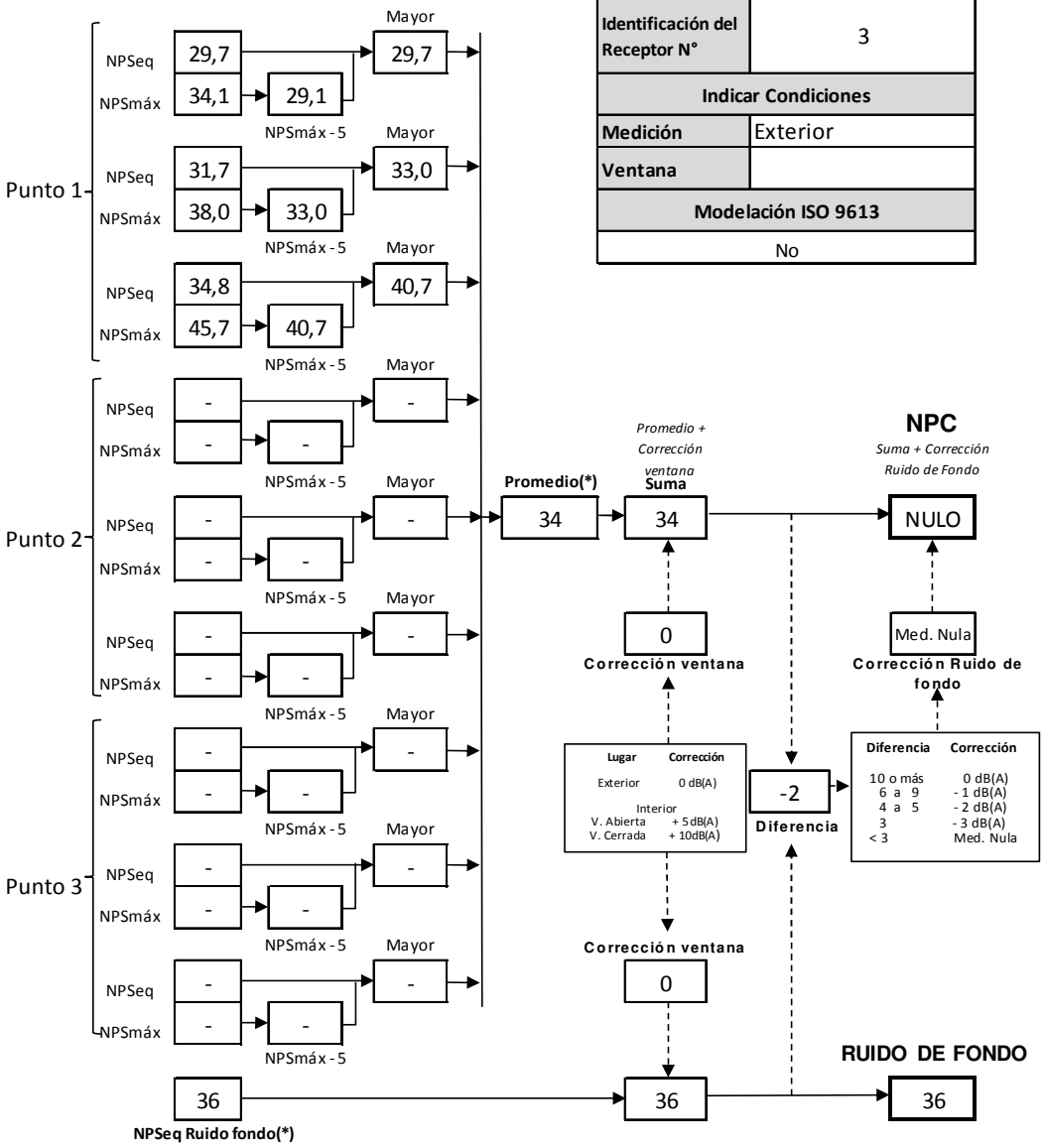
Observaciones:
No se percibe la fuente de ruido evaluada, predomina el ruido de fondo del sector.

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

Información del Receptor	
Identificación del Receptor N°	3
Indicar Condiciones	
Medición	Exterior
Ventana	
Modelación ISO 9613	
No	



(*) Aproximar a números enteros

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

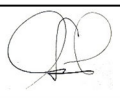
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	3				
Calle	Ruta 31 CH (Enaex)				
Número	Km 11.8				
Comuna	Copiapó				
Datum	WGS84		Huso	19J	
Coordenada Norte	6.969.432		Coordenada Este	376.492	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS N° 38/11 MMA	☐ I	☐ II	☐ III	☐ IV	☑ Rural
** Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)*					

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	03-10-2017				
Hora inicio medición	21:52				
Hora término medición	21:56				
Periodo de medición	☐ 7:00 a 21:00 h		☑ 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	☐ Medición Interna		☑ Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Camino local, frente al acceso receptor.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	☐ Ventana Abierta		☐ Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Tránsito vehicular, viento, avifauna.				
Temperatura [°C]	22	Humedad [%]	21	Velocidad de viento [m/s]	1

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo López P.	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Acustec Limitada	

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

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	3
☐ Medición Interna (tres puntos)	☑ Medición externa (un punto)

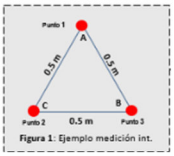


Figura 1: Ejemplo medición int.

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	33,7	31,2	39,3
	34,1	32,1	37,5
	33,2	30,5	39,6
Punto 2			
Punto 3			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	☑ Si	☐ No	
Fecha:	03-10-2017	Hora:	23:45

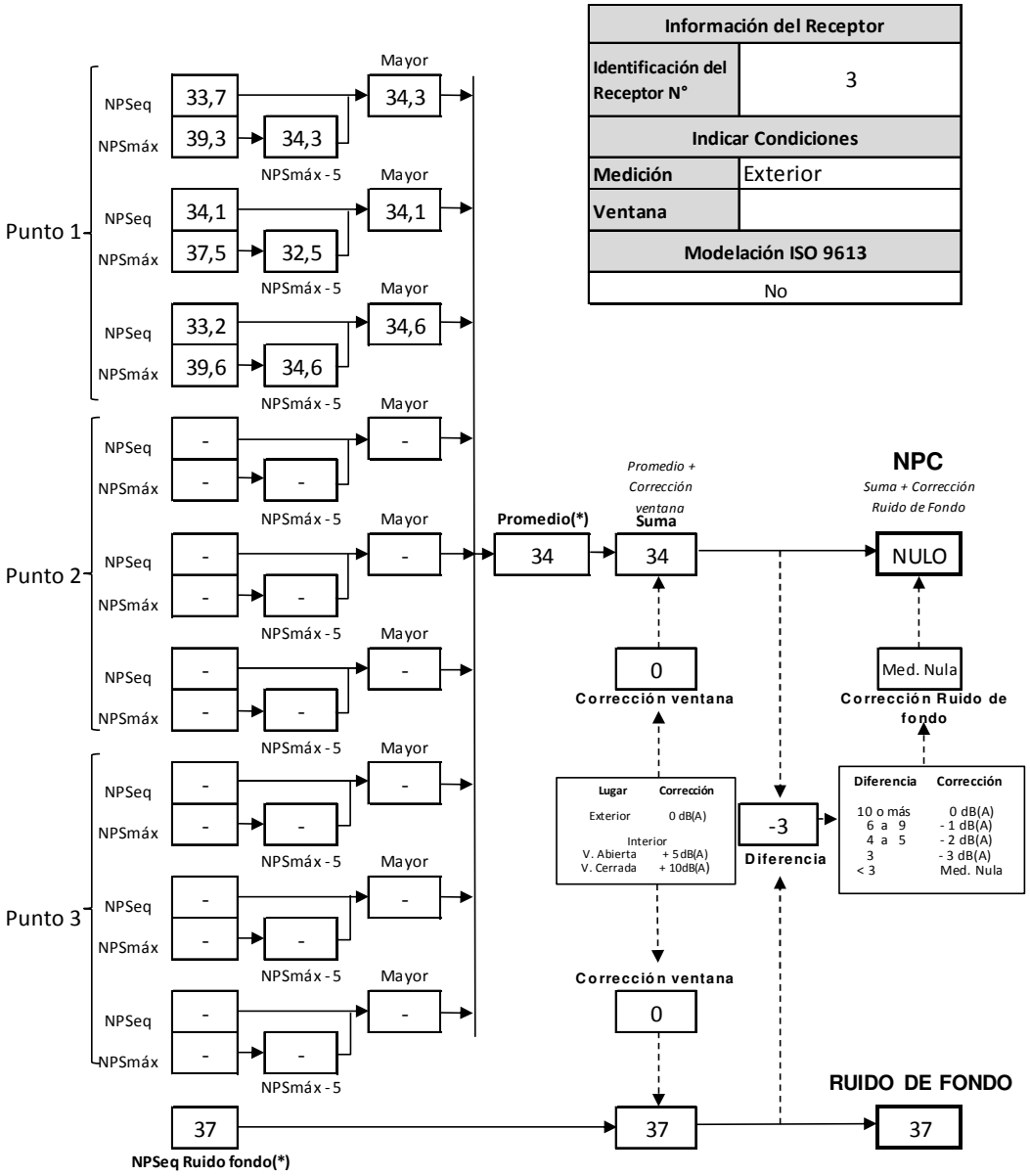
	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	38	37				

Observaciones:
No se percibe la fuente de ruido evaluada, predomina el ruido de fondo del sector.

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

Figura 11. Fotografías de lugar de medición C.





3.3.4 RECEPTOR 4 - LUGAR DE MEDICIÓN D

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	SCM Atacama Kozan		
RUT	77.134.510-7		
Dirección	Quebrada "El Gato", Localidad de Paipote		
Comuna	Copiapó		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural		
Datum	WGS84	Huso	19H
Coordenada Norte	6.970.375	Coordenada Este	375.045

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

Actividad Productiva	☑ Industrial	☐ Agrícola	☐ Extracción	☐ Otro
Actividad Comercial	☐ Restaurant	☐ Taller Mecánico	☐ Local Comercial	☐ Otro
Actividad Esparcimiento	☐ Discoteca	☐ Recinto Deportivo	☐ Cultura	☐ Otro
Actividad de Servicio	☐ Religioso	☐ Salud	☐ Comunitario	☐ Otro
Infraestructura Transporte	☐ Terminal	☐ Taller de Transporte	☐ Estación Intermedia	☐ Otro
Infraestructura Sanitaria	☐ Planta de Tratamiento	☐ Relleno Sanitario	☐ Instalación de Distribución	☐ Otro
Infraestructura Energética	☐ Generadora	☐ Distribución Eléctrica	☐ Comunicaciones	☐ Otro
Faena Constructiva	☐ Construcción	☐ Demolición	☐ Reparación	☐ Otro
Otro (Especificar)				

INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

Identificación sonómetro					
Marca	Rion	Modelo	NL-21	N° serie	00121458
Fecha de emisión Certificado de Calibración			18-11-2016		
Número de Certificado de Calibración			SON20160069		
Identificación calibrador					
Marca	Rion	Modelo	NC-73	N° serie	10484238
Fecha de emisión Certificado de Calibración			29-11-2016		
Número de Certificado de Calibración			CAL20160097		
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal		Lenta
Verificación de Calibración en Terreno	☑ Si		☐ No		
Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.					

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 GEORREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

☐ Croquis	☑ Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital	Google earth
Escala de la imagen Satelital	Según imagen

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

Datum	WGS84			Huso	19J		
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
		N		4	Receptor Nº4	N	6.969.095
		E				E	375.321
		N		D	Lugar de medición D	N	6.969.054
		E				E	375.390
		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

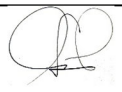
IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	4				
Calle	Ruta 31 CH (Jaime Díaz Transportes)				
Número	Km 11.2				
Comuna	Copiapó				
Datum	WGS84		Huso	19J	
Coordenada Norte	6.969.095		Coordenada Este	375.321	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS N° 38/11 MMA	☐ I	☐ II	☐ III	☐ IV	☑ Rural

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

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	03-10-2017				
Hora inicio medición	14:40				
Hora término medición	14:44				
Periodo de medición	☑ 7:00 a 21:00 h		☐ 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	☐ Medición Interna		☑ Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Camino local, frente al acceso receptor.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	☐ Ventana Abierta		☐ Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Tránsito vehicular, viento, follaje.				
Temperatura [°C]	24	Humedad [%]	20	Velocidad de viento [m/s]	2

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo López P.	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Acustec Limitada	

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

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	4
☐ Medición Interna (tres puntos)	☑ Medición externa (un punto)

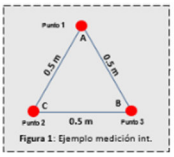


Figura 1: Ejemplo medición int.

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	53,2	41,8	62,7
	49,9	38,2	58,3
	53,9	39,6	64,3
Punto 2			
Punto 3			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	☑ Si	☐ No	
Fecha:	03-10-2017	Hora:	16:30

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	56	56				

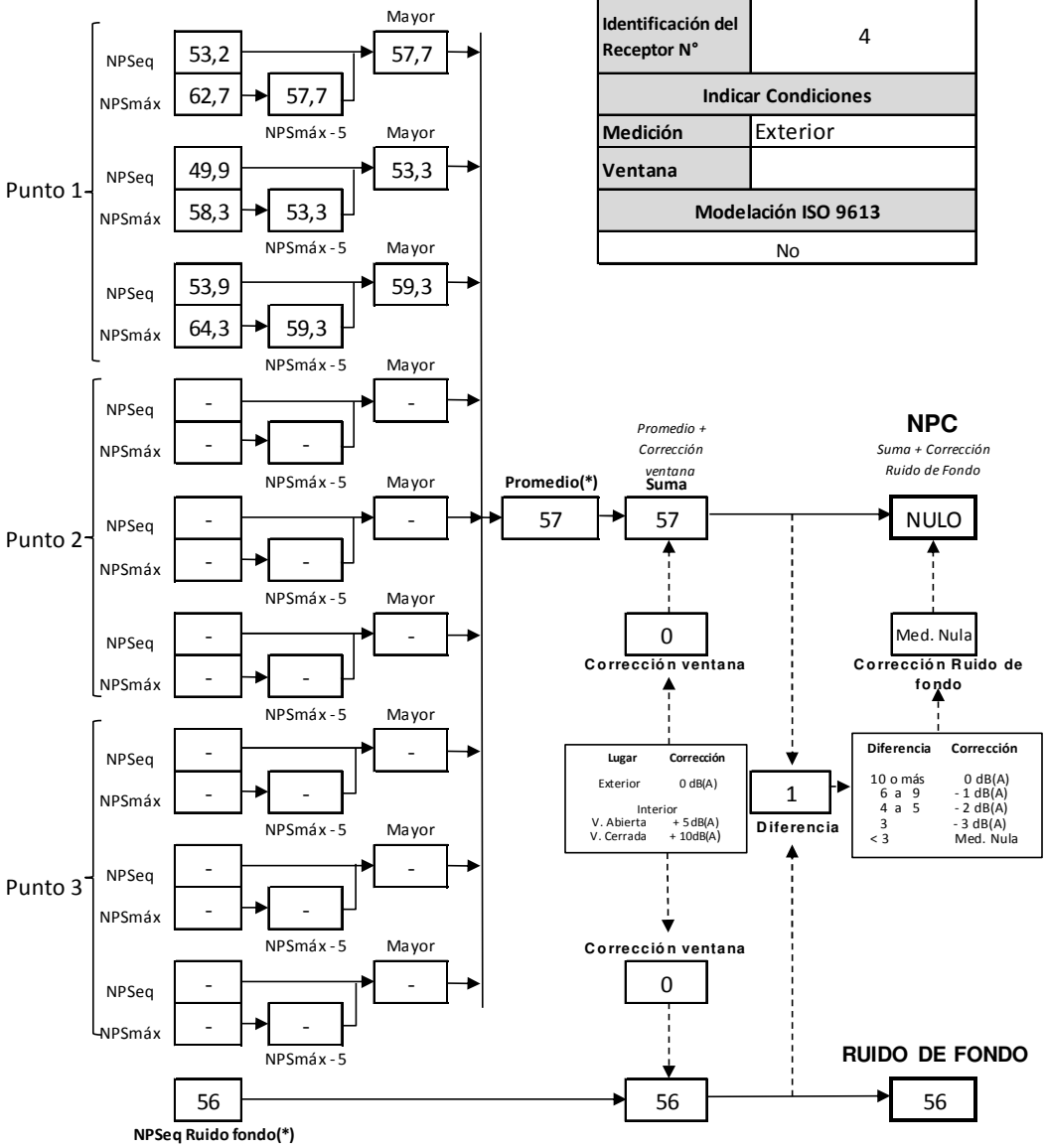
Observaciones:
No se percibe la fuente de ruido evaluada, predomina el ruido de fondo del sector.

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

Información del Receptor	
Identificación del Receptor N°	4
Indicar Condiciones	
Medición	Exterior
Ventana	
Modelación ISO 9613	
No	



(*) Aproximar a números enteros

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

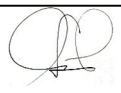
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	4				
Calle	Ruta 31 CH (Jaime Díaz Transportes)				
Número	Km 11.2				
Comuna	Copiapó				
Datum	WGS84		Huso	19J	
Coordenada Norte	6.969.095		Coordenada Este	375.321	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS N° 38/11 MMA	☐ I	☐ II	☐ III	☐ IV	☑ Rural
** Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)*					

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	03-10-2017				
Hora inicio medición	22:02				
Hora término medición	22:06				
Periodo de medición	☐ 7:00 a 21:00 h		☑ 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	☐ Medición Interna		☑ Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Camino local, frente al acceso receptor.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	☐ Ventana Abierta		☐ Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Tránsito vehicular, viento, follaje.				
Temperatura [°C]	22	Humedad [%]	21	Velocidad de viento [m/s]	1

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo López P.	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Acustec Limitada	

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

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	4
☐ Medición Interna (tres puntos)	☑ Medición externa (un punto)

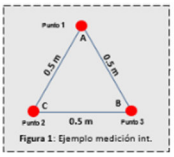


Figura 1: Ejemplo medición int.

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	38,9	35,2	54,1
	40,7	39,6	42,2
	40,4	39,2	42,6
Punto 2			
Punto 3			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	☑ Si	☐ No	
Fecha:	03-10-2017	Hora:	23:30

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	49	49				

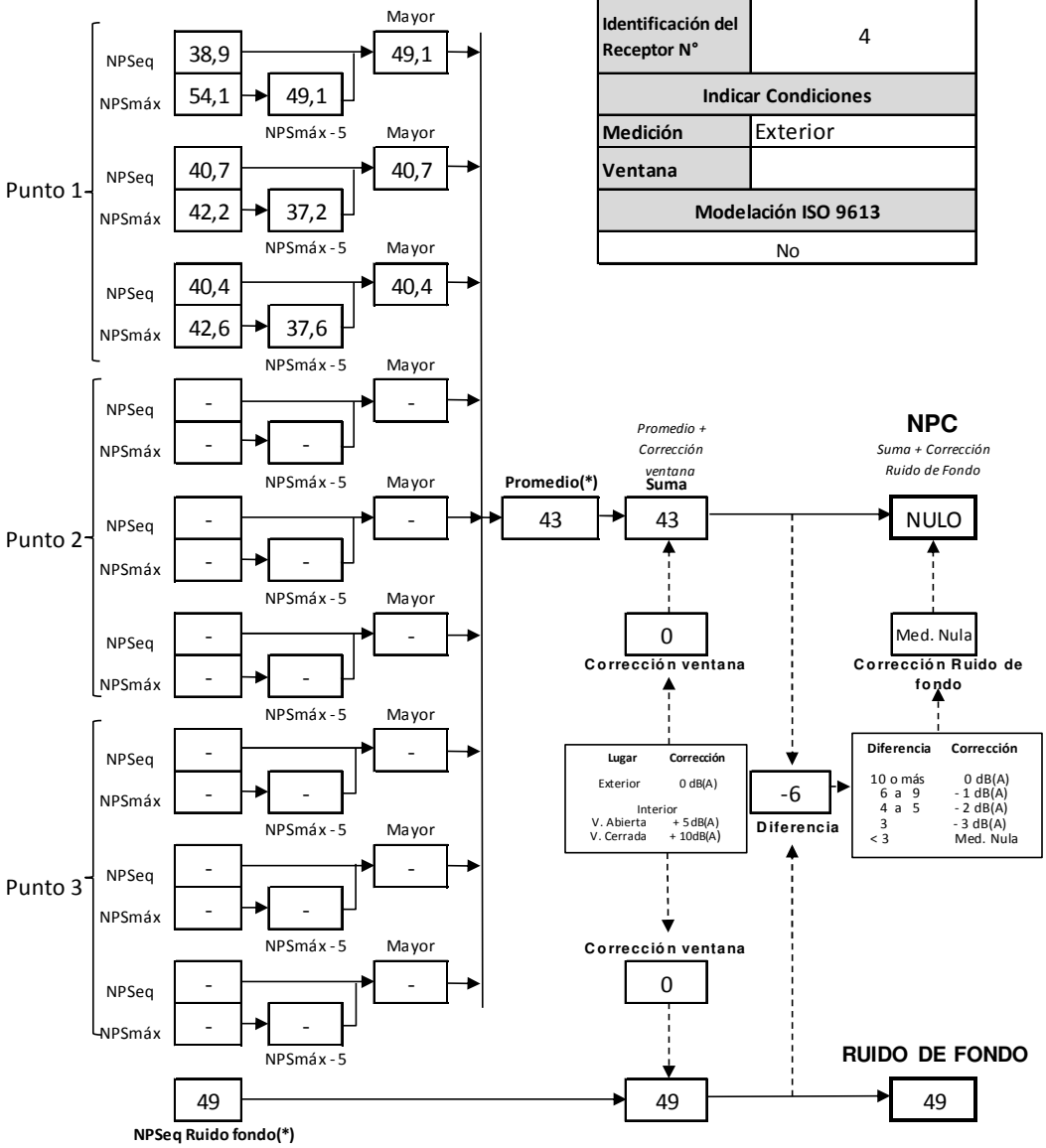
Observaciones:
No se percibe la fuente de ruido evaluada, predomina el ruido de fondo del sector.

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

Información del Receptor	
Identificación del Receptor N°	4
Indicar Condiciones	
Medición	Exterior
Ventana	
Modelación ISO 9613	
No	



(*) Aproximar a números enteros

Figura 12. Fotografías de lugar de medición D.



3.3.5 RECEPTOR 5 - LUGAR DE MEDICIÓN E

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	SCM Atacama Kozan		
RUT	77.134.510-7		
Dirección	Quebrada "El Gato", Localidad de Paipote		
Comuna	Copiapó		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural		
Datum	WGS84	Huso	19H
Coordenada Norte	6.970.375	Coordenada Este	375.045

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

Actividad Productiva	☑ Industrial	☐ Agrícola	☐ Extracción	☐ Otro
Actividad Comercial	☐ Restaurant	☐ Taller Mecánico	☐ Local Comercial	☐ Otro
Actividad Esparcimiento	☐ Discoteca	☐ Recinto Deportivo	☐ Cultura	☐ Otro
Actividad de Servicio	☐ Religioso	☐ Salud	☐ Comunitario	☐ Otro
Infraestructura Transporte	☐ Terminal	☐ Taller de Transporte	☐ Estación Intermedia	☐ Otro
Infraestructura Sanitaria	☐ Planta de Tratamiento	☐ Relleno Sanitario	☐ Instalación de Distribución	☐ Otro
Infraestructura Energética	☐ Generadora	☐ Distribución Eléctrica	☐ Comunicaciones	☐ Otro
Faena Constructiva	☐ Construcción	☐ Demolición	☐ Reparación	☐ Otro
Otro (Especificar)				

INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

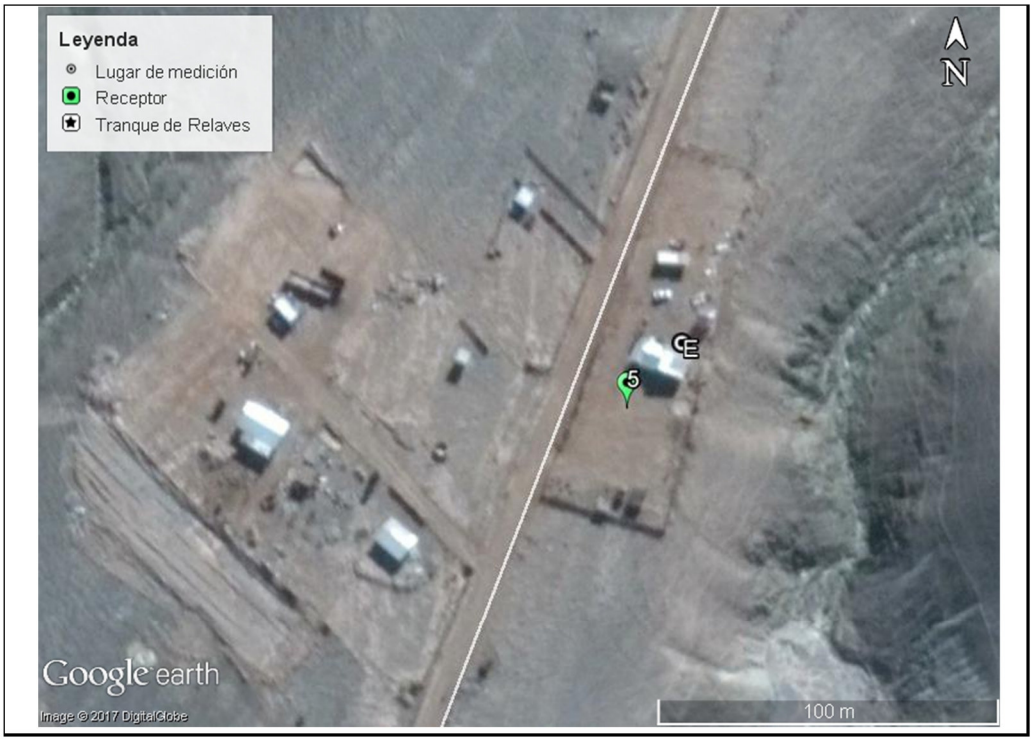
Identificación sonómetro					
Marca	Rion	Modelo	NL-21	N° serie	00121458
Fecha de emisión Certificado de Calibración			18-11-2016		
Número de Certificado de Calibración			SON20160069		
Identificación calibrador					
Marca	Rion	Modelo	NC-73	N° serie	10484238
Fecha de emisión Certificado de Calibración			29-11-2016		
Número de Certificado de Calibración			CAL20160097		
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal		Lenta
Verificación de Calibración en Terreno	☑ Si		☐ No		
Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.					

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 GEORREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

☐ Croquis ☑ Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital	Google earth
Escala de la imagen Satelital	Según imagen

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

Datum		WGS84		Huso		19J	
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
		N		5	Receptor Nº5	N	6.969.995
		E				E	373.847
		N		E	Lugar de medición E	N	6.970.013
		E				E	373.862
		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

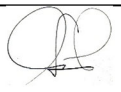
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	5				
Calle	Camino La Antena				
Número	S/N				
Comuna	Copiapó				
Datum	WGS84		Huso	19J	
Coordenada Norte	6.969.995		Coordenada Este	373.847	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS N° 38/11 MMA	☐ I	☐ II	☐ III	☐ IV	☑ Rural
**Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)*					

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	03-10-2017				
Hora inicio medición	15:23				
Hora término medición	15:27				
Periodo de medición	☑ 7:00 a 21:00 h		☐ 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	☐ Medición Interna		☑ Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Patio predio receptor, frente a fachada de vivienda.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	☐ Ventana Abierta		☐ Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Viento, avifauna, actividades recinto receptor.				
Temperatura [°C]	24	Humedad [%]	20	Velocidad de viento [m/s]	2

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo López P.	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Acustec Limitada	

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

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	5
☐ Medición Interna (tres puntos)	☑ Medición externa (un punto)

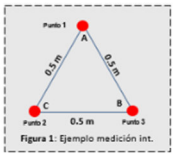


Figura 1: Ejemplo medición int.

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	43,7	32,7	52,8
	43,6	31,6	53,5
	42,7	31,8	50,4
Punto 2			
Punto 3			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	☑ Si	☐ No	
Fecha:	03-10-2017	Hora:	15:45

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	48	47				

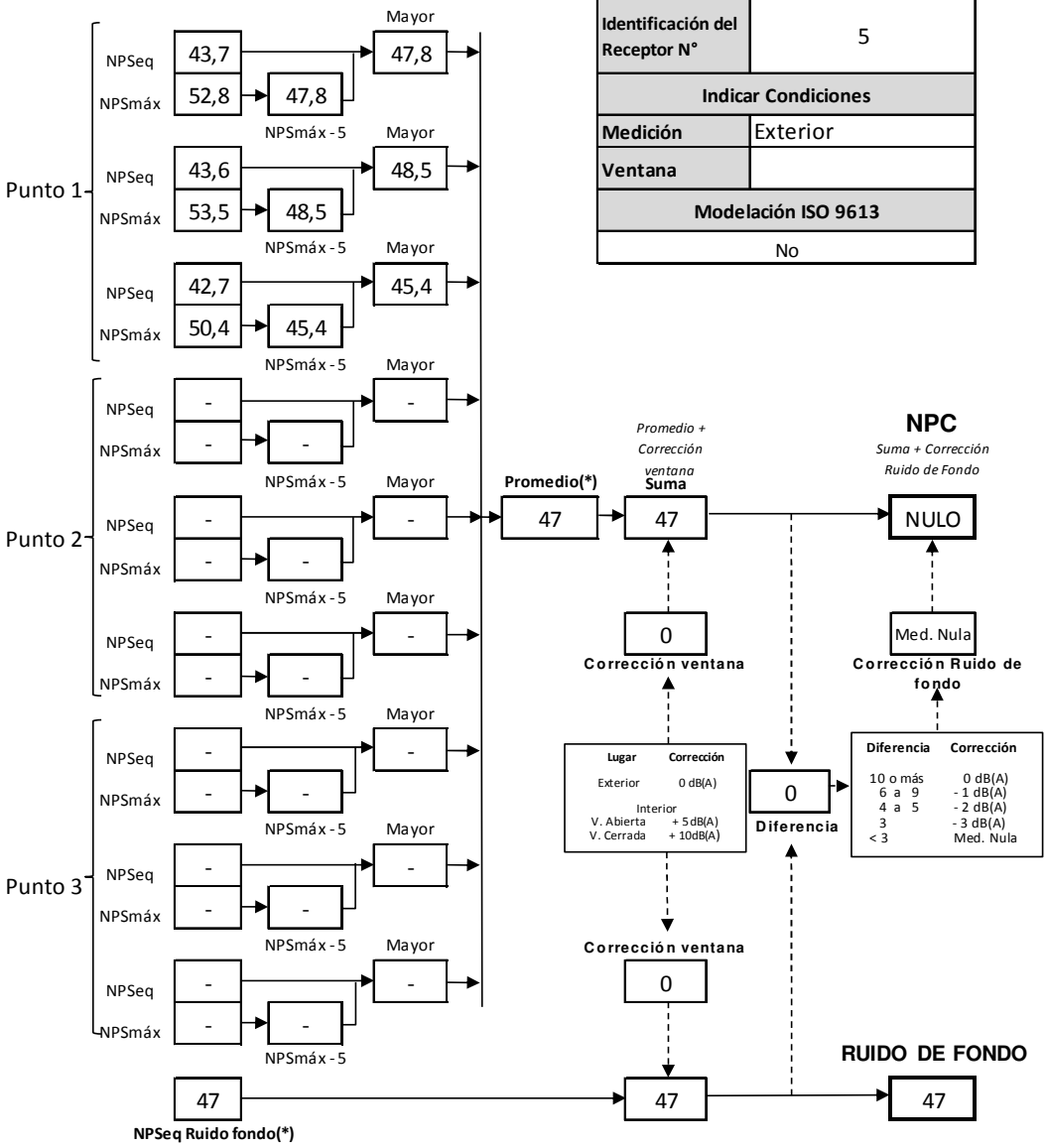
Observaciones:
No se percibe la fuente de ruido evaluada, predomina el ruido de fondo del sector.

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

Información del Receptor	
Identificación del Receptor N°	5
Indicar Condiciones	
Medición	Exterior
Ventana	
Modelación ISO 9613	
No	



(*) Aproximar a números enteros

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

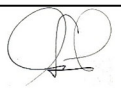
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	5				
Calle	Camino La Antena				
Número	S/N				
Comuna	Copiapó				
Datum	WGS84		Huso	19J	
Coordenada Norte	6.969.995		Coordenada Este	373.847	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	Rural				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS N° 38/11 MMA	☐ I	☐ II	☐ III	☐ IV	☑ Rural
** Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)*					

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	03-10-2017				
Hora inicio medición	22:41				
Hora término medición	22:45				
Periodo de medición	☐ 7:00 a 21:00 h		☑ 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	☐ Medición Interna		☑ Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Patio predio receptor, frente a fachada de vivienda.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	☐ Ventana Abierta		☐ Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Viento, avifauna.				
Temperatura [°C]	22	Humedad [%]	21	Velocidad de viento [m/s]	1

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo López P.	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Acustec Limitada	

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

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	5
☐ Medición Interna (tres puntos)	☑ Medición externa (un punto)

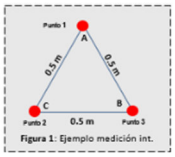


Figura 1: Ejemplo medición int.

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	32,0	30,5	35,5
	33,3	32,0	35,6
	32,8	30,3	33,7
Punto 2			
Punto 3			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	☑ Si	☐ No	
Fecha:	03-10-2017	Hora:	23:00

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	35	35				

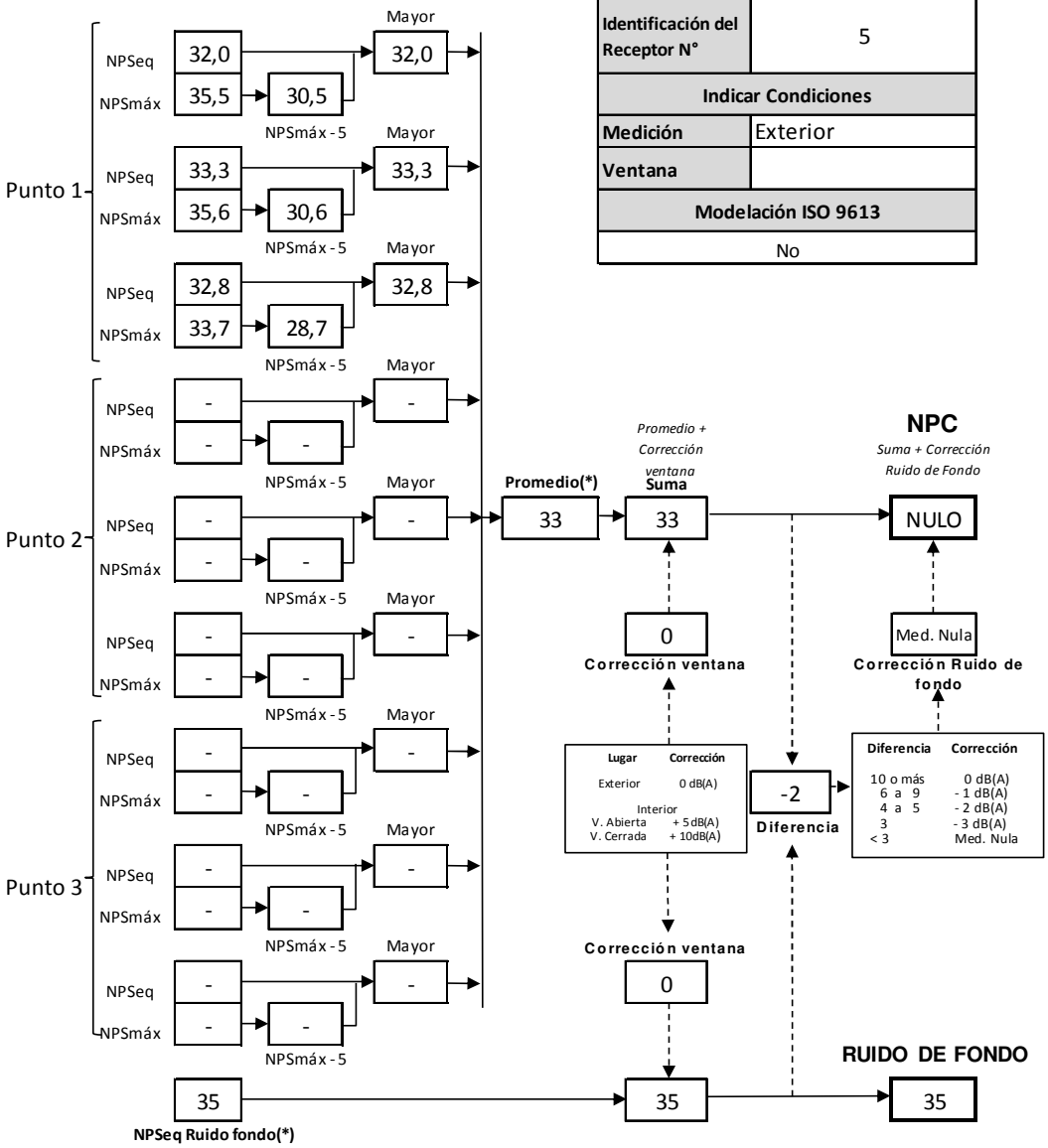
Observaciones:
No se percibe la fuente de ruido evaluada, predomina el ruido de fondo del sector.

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

Información del Receptor	
Identificación del Receptor N°	5
Indicar Condiciones	
Medición	Exterior
Ventana	
Modelación ISO 9613	
No	



(*) Aproximar a números enteros

Figura 13. Fotografías de lugar de medición E.





3.3.6 FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

TABLA DE EVALUACIÓN

Receptor N° - Lugar de medición	NPC [dBA]	NPSeq prom	Ruido de Fondo [dBA]	Zona DS N°38	Periodo (Diurno/Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera/No Supera)
1-A	NULO	44	45	Rural	Diurno	55	No Supera
	NULO	42	43	Rural	Nocturno	50	No Supera
2-B	NULO	56	59	Rural	Diurno	65	No Supera
	NULO	31	52	Rural	Nocturno	50	No Supera
3-C	NULO	34	36	Rural	Diurno	46	No Supera
	NULO	34	37	Rural	Nocturno	47	No Supera
4-D	NULO	57	56	Rural	Diurno	65	No Supera
	NULO	43	49	Rural	Nocturno	50	No Supera
5-E	NULO	47	47	Rural	Diurno	57	No Supera
	NULO	33	35	Rural	Nocturno	45	No Supera

OBSERVACIONES

De acuerdo al D.S. Nº38/11 del MMA, en el caso de "medición nula", será necesario medir bajo condiciones de menor ruido de fondo. No obstante, si los valores obtenidos en el artículo 18º letra b), y para el caso de mediciones internas, el artículo 18º letra c), están bajo los límites máximos permisibles, se considerará que la fuente cumple con la normativa, aun cuando la medición sea nula.

Es importante señalar que las mediciones de ruido se realizaron en las fachadas de los receptores, debido a que no se pudo ingresar al interior de los predios. No obstante, los puntos realizados se ubicaron en el camino de propagación sonora de las fuentes de ruido hacia los receptores.

3.4 LÍNEA BASE DE RUIDO – SECTOR ACUEDUCTO

Se realizó una campaña diurna y nocturna de mediciones de niveles de ruido con fecha 03 y 04 de octubre de 2017, en los cinco puntos de medición identificados en la Tabla del presente informe, representativos del área de influencia del trazado del acueducto.

El instrumental de medición de nivel de presión sonora se ubicó a 1,5 metros del suelo y a 3 metros de distancia de superficies reflectantes, en el exterior de los predios receptores, en la fachada más expuesta a las futuras emisiones sonoras del proyecto, registrando valores de Nivel de Presión Sonora Equivalente (NPS_{eq}), Mínimo ($NPS_{mín}$) y Máximo ($NPS_{máx}$), en dBA-Lento, en forma consecutiva hasta que la lectura del instrumento se estabilice, vale decir, hasta que la diferencia aritmética entre dos lecturas de NPSeq consecutivas es menor o igual a 2 dB, cada cinco minutos de medición, con un período total de medición no superior a los 30 minutos, siendo representativo de la situación basal, considerando períodos de las horas punta y bajas.

La identificación del instrumental de medición utilizado, se presenta a continuación:

Tabla 4. Identificación Instrumental de medición de ruido.

Identificación sonómetro					
Marca	Rion	**Modelo**	NL-21	**N° serie**	00121458
Fecha de emisión Certificado de Calibración			18/11/2016		
Número de Certificado de Calibración			SON20160069		
Identificación calibrador					
Marca	Rion	**Modelo**	NC-73	**N° serie**	10848238
Fecha de emisión Certificado de Calibración			28/11/2016		
Número de Certificado de Calibración			CAL20160097		
Ponderación en frecuencia	A		**Ponderación temporal**		Lenta

A continuación, se presentan las fichas de medición de línea base de ruido, correspondientes a los sectores habitados más cercanos al acueducto proyectado:

Punto	6	
Descripción	Maestranza ubicada en Barrio Industrial Paipote	
Coordenadas UTM (WGS 84, Huso 19J)	**Norte [m]**	**Este [m]**
	6966921	374495
Fecha de medición	04/10/2017	
Hora de medición	11:14	
Temperatura (ºC)	26	
Humedad (%)	21	
Velocidad del viento (m/s)	3	
NPS_{eq} [dBA]	64	
$NP_{Smín}$ [dBA]	47	
$NPS_{máx}$ [dBA]	79	
Fuentes de ruido	Tránsito vehicular, actividad industrial.	







Figura 14. Emplazamiento punto de medición. Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

Punto	7	
Descripción	Empresa Boggioni, ubicada en Ruta C-35 Km 2.2, Tierra Amarilla	
Coordenadas UTM (WGS 84, Huso 19J)	**Norte [m]**	**Este [m]**
	6964511	374745
Fecha de medición	04/10/2017	
Hora de medición	11:41	
Temperatura (ºC)	26	
Humedad (%)	21	
Velocidad del viento (m/s)	3	
NPS_{eq} [dBA]	71	
$NP_{Smín}$ [dBA]	45	
$NPS_{máx}$ [dBA]	82	
Fuentes de ruido	Tránsito vehicular, actividad industrial, avifauna.	







Figura 15. Emplazamiento punto de medición. Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

Punto	8	
Descripción	Viviendas en esquina Av. Margarita Rocco con Lorenzo Jofré, Tierra Amarilla	
Coordenadas UTM (WGS 84, Huso 19J)	**Norte [m]**	**Este [m]**
	6960991	374741
Fecha de medición	04/10/2017	
Hora de medición	11:58	
Temperatura (ºC)	26	
Humedad (%)	21	
Velocidad del viento (m/s)	3	
NPS_{eq} [dBA]	68	
$NP_{Smín}$ [dBA]	46	
$NPS_{máx}$ [dBA]	83	
Fuentes de ruido	Tránsito vehicular, avifauna, viento, follaje.	







Figura 16. Emplazamiento punto de medición. Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

Punto	9	
Descripción	Fundo Sta. Clara, Tierra Amarilla	
Coordenadas UTM (WGS 84, Huso 19J)	**Norte [m]**	**Este [m]**
	6960232	374722
Fecha de medición	04/10/2017	
Hora de medición	12:30	
Temperatura (ºC)	26	
Humedad (%)	21	
Velocidad del viento (m/s)	3	
NPS_{eq} [dBA]	54	
$NP_{Smín}$ [dBA]	46	
$NPS_{máx}$ [dBA]	66	
Fuentes de ruido	Follaje, avifauna, faenas construcción en obras cercanas.	





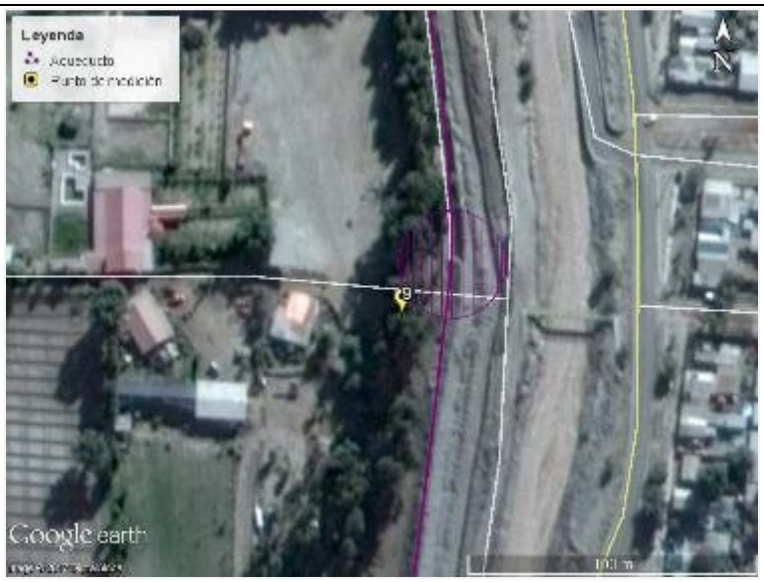


Figura 17. Emplazamiento punto de medición. Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

Punto	10	
Descripción	Cementerio Municipal de Tierra Amarilla	
Coordenadas UTM (WGS 84, Huso 19J)	**Norte [m]**	**Este [m]**
	6958500	374083
Fecha de medición	04/10/2017	
Hora de medición	12:50	
Temperatura (ºC)	26	
Humedad (%)	21	
Velocidad del viento (m/s)	3	
NPS_{eq} [dBA]	52	
$NP_{Smín}$ [dBA]	39	
$NPS_{máx}$ [dBA]	65	
Fuentes de ruido	Tránsito vehicular, actividad industrial cercana.	







Figura 18. Emplazamiento punto de medición. Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

3.5 ESTIMACIÓN NIVELES DE RUIDO

Para realizar las estimaciones de los niveles de emisión sonora del proyecto en los puntos receptores identificados, se utilizará la norma de propagación del sonido al aire libre norma *ISO 9613-2:1996 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2 General method of calculation*, asistida con el software Cadna/A v3.7 de *DataKustikGmbH*, el cual realiza cálculos en una grilla con una precisión de 5 x 5 [m], considerando los obstáculos existentes (construcciones), topografía del terreno, absorción del terreno, condiciones climáticas y las fuentes de ruido y receptores del proyecto.

Los resultados obtenidos en los mapas de ruido se muestran mediante una escala de colores de intervalo 3 dBA. La precisión del modelo se estima en ±3 dB, respecto a mediciones en terreno, considerando las mismas fuentes de ruido y condiciones generales. Las variables ingresadas al modelo consideran: niveles de emisión de las fuentes; orden de reflexiones; altura de los receptores; altura de los mapas de ruido; absorción del terreno.

Tabla 7. Ubicación receptores – Posiciones (UTM WGS84). Sector Depósito de relaves.

Receptor	X (E [m])	Y (S [m])	Altura suelo [m]
1	376752	6971920	2
2	376788	6970976	2
3	376492	6969432	2
4	375294	6969128	2
5	373847	6969995	2

Tabla 8. Ubicación receptores – Posiciones (UTM WGS84). Sector acueducto.

Receptor	X (E [m])	Y (S [m])	Altura suelo [m]
6	374506	6966904	2
7	374762	6964515	2
8	374752	6960978	2
9	374692	6960256	2
10	374093	6958526	2

Tabla 9. Ubicación receptores – Posiciones (UTM WGS84). Sector Mina Planta.

Receptor	X (E [m])	Y (S [m])	Altura suelo [m]
11	374605	6957248	2
12	374865	6957140	2
13	375094	6956909	2
14	374918	6956409	2
15	374844	6956128	2

Cabe mencionar que para la evaluación de la situación actual de operación del área mina-planta, se realizó una modelación computacional en base a niveles de ruido medidos en planta por la ACHS en octubre de 2014.

Los niveles de emisión sonora de las fuentes de ruido del proyecto se obtienen principalmente de la Norma Británica BS 5528-1:2009 "Code of Practice for Noise and Vibration Control on Construction and Open Sites". A continuación, se detallan los niveles de emisión sonora utilizados para cada fase del proyecto.

3.5.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN – DEPÓSITO DE RELAVES

Las fuentes de ruido a utilizar en la construcción de caminos se agruparán en frentes de trabajo, distribuidos en los sectores más críticos, es decir, menor distancia frente – receptor.

Tabla 10. Niveles de emisión de ruido de equipos y/o maquinaria construcción caminos.

Referencia		Equipo	Cantidad	Frecuencia [Hz], Nivel [dB]								NPS @10 m
Tabla	Ítem			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	[dBA]
C2	31	Camión tolva	1	86	79	79	79	79	84	69	60	**87**
C5	15	Bulldozer 24t	1	83	81	76	77	82	70	65	58	**83**
C5	21	Rodillo compactador 12t	1	90	84	77	81	73	68	65	61	**80**
Total frente				**92**	**87**	**82**	**84**	**84**	**84**	**72**	**65**	**89**

Tabla 11. Ubicación frentes de trabajo construcción caminos – Posiciones (UTM WGS84).

Frente de trabajo	X (E [m])	Y (S [m])	Altura suelo [m]
Caminos 1 (C1)	375278	6969940	2
Caminos 2 (C2)	375443	6970234	2
Caminos 3 (C3)	374819	6970222	2

Tabla 12. Distancias entre receptores y frentes de trabajo construcción caminos. Valores en metros [m].

Frente de trabajo	Receptor				
	1	2	3	4	5
Caminos 1 (C1)	2469	1832	1316	812	1432
Caminos 2 (C2)	2134	1536	1320	1117	1615
Caminos 3 (C3)	2573	2109	1851	1195	998

Figura 19. Modelo implementado construcción de caminos.

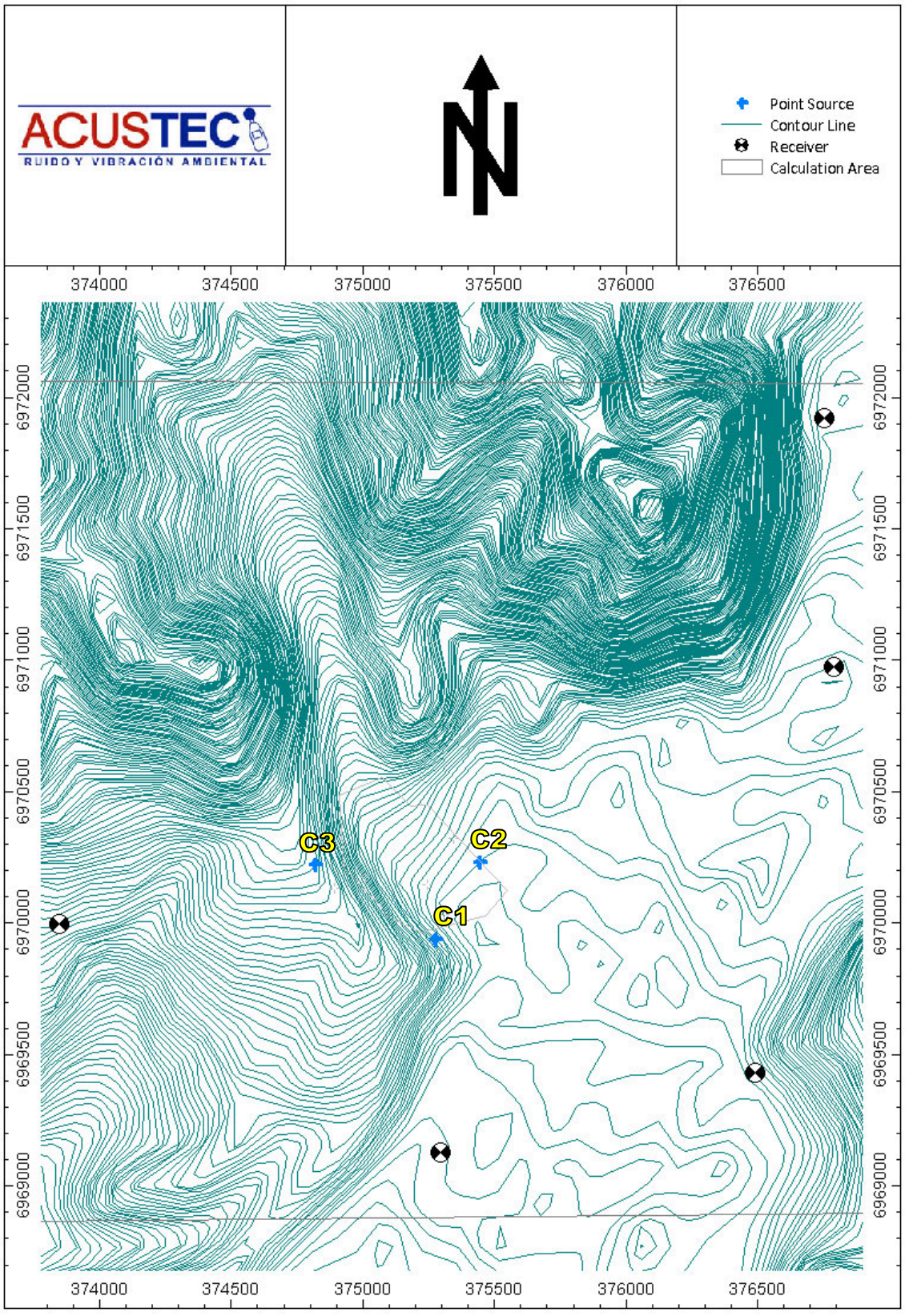
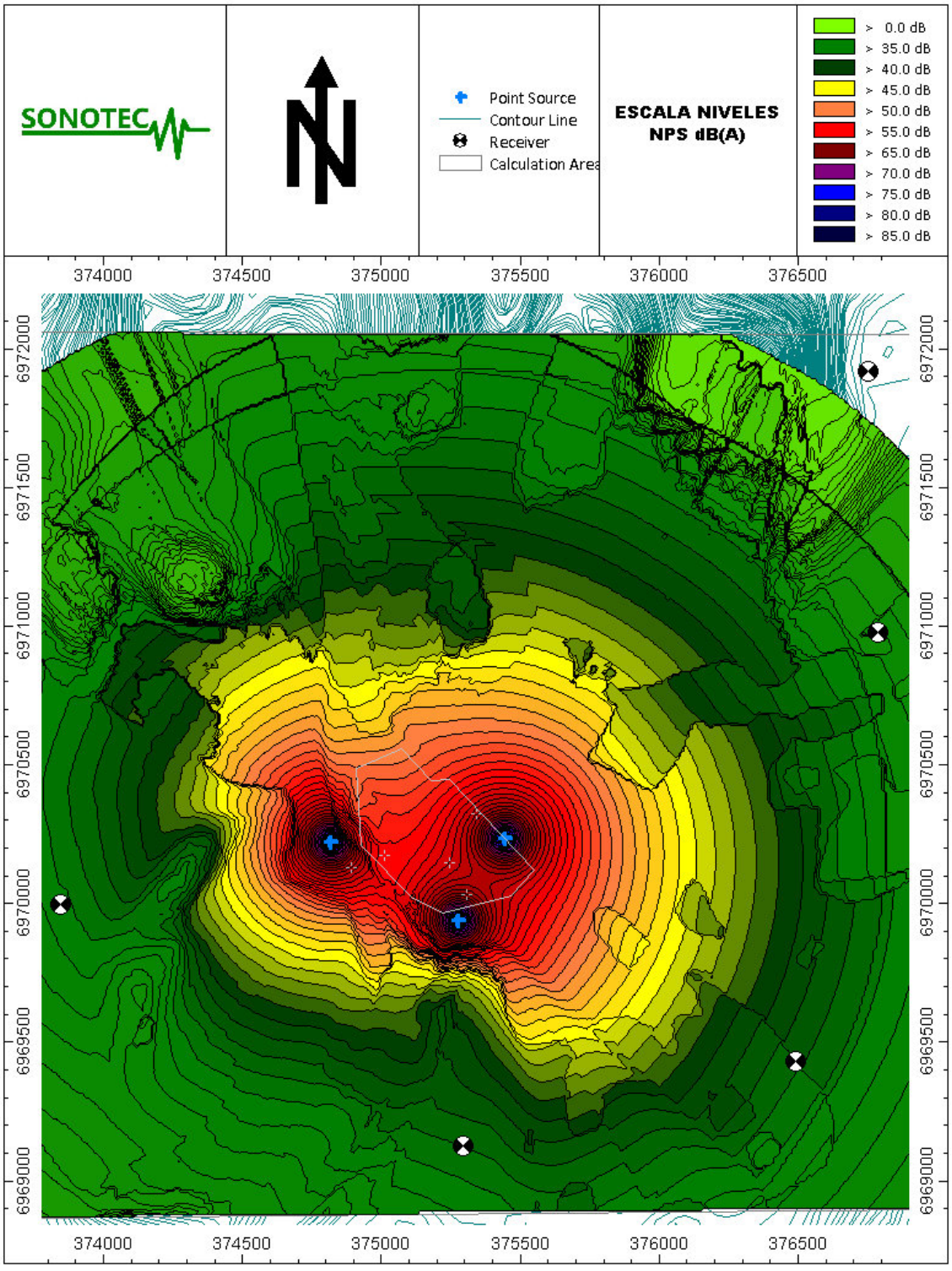


Figura 20. Mapa de niveles de ruido construcción caminos.



3.5.2 FASE DE OPERACIÓN – DEPÓSITO DE RELAVES

Las fuentes de ruido a utilizar en la fase de operación se agruparán distribuidos en los sectores más críticos, es decir, menor distancia frente – receptor.

Tabla 13. Niveles de emisión de ruido de equipos y/o maquinaria depósito de relaves.

Referencia		Equipo	Cantidad	Frecuencia [Hz], Nivel [dB]								NPS @10 m
Tabla	Ítem			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	[dBA]
C2	32	Camión articulado	2	80	76	73	70	69	66	63	58	74
C5	15	Bulldozer 24t	1	83	81	76	77	82	70	65	58	83
C5	21	Rodillo compactador 12t	1	90	84	77	81	73	68	65	61	80
C2	28	Cargador frontal	1	86	82	77	74	70	66	62	55	76
Total frente				**89**	**84**	**79**	**81**	**81**	**81**	**69**	**62**	**86**

Tabla 14. Niveles de emisión de ruido de equipos y/o maquinaria reimpulsión.

Referencia		Equipo	Cantidad	Frecuencia [Hz], Nivel [dB]								NPS @10 m
Tabla	Ítem			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	[dBA]
C2	45	Bomba de agua 20kW	10	73	68	62	62	61	56	53	41	65
Total				**83**	**78**	**72**	**72**	**71**	**66**	**63**	**51**	**75**

Tabla 15. Niveles de emisión de ruido de equipos y/o maquinaria planta de filtrado.

Referencia		Equipo	Cantidad	Frecuencia [Hz], Nivel [dB]								NPS @10 m
Tabla	Ítem			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	[dBA]
C2	45	Bomba de agua 20kW	19	73	68	62	62	61	56	53	41	65
C4	77	Generador	1	70	62	62	57	53	52	48	41	60
Total frente				**86**	**81**	**75**	**75**	**74**	**69**	**66**	**54**	**78**

Tabla 16. Ubicación frentes de operación depósito de relaves – Posiciones (UTM WGS84).

Fuente de ruido	X (E [m])	Y (S [m])	Altura suelo [m]
Planta filtrado (PF)	374892	6970130	2
Planta reimpulsión (RI)	375307	6970032	2
Depósito relaves 1 (DR1)	375010	6970174	2
Depósito relaves 2 (DR2)	375247	6970145	2
Depósito relaves 3 (DR3)	375343	6970324	2

Tabla 17. Distancias entre receptores y frentes de operación depósito de relaves. Valores en metros [m].

Fuente de ruido	Receptor				
	1	2	3	4	5
Planta filtrado (PF)	2581	2076	1747	1083	1054
Planta reimpulsión (RI)	2378	1756	1329	905	1461
Depósito relaves 1 (DR1)	2466	1950	1658	1085	1177
Depósito relaves 2 (DR2)	2327	1750	1434	1018	1409
Depósito relaves 3 (DR3)	2128	1585	1455	1198	1533

Figura 215. Modelo implementado fase de operación depósito de relaves.

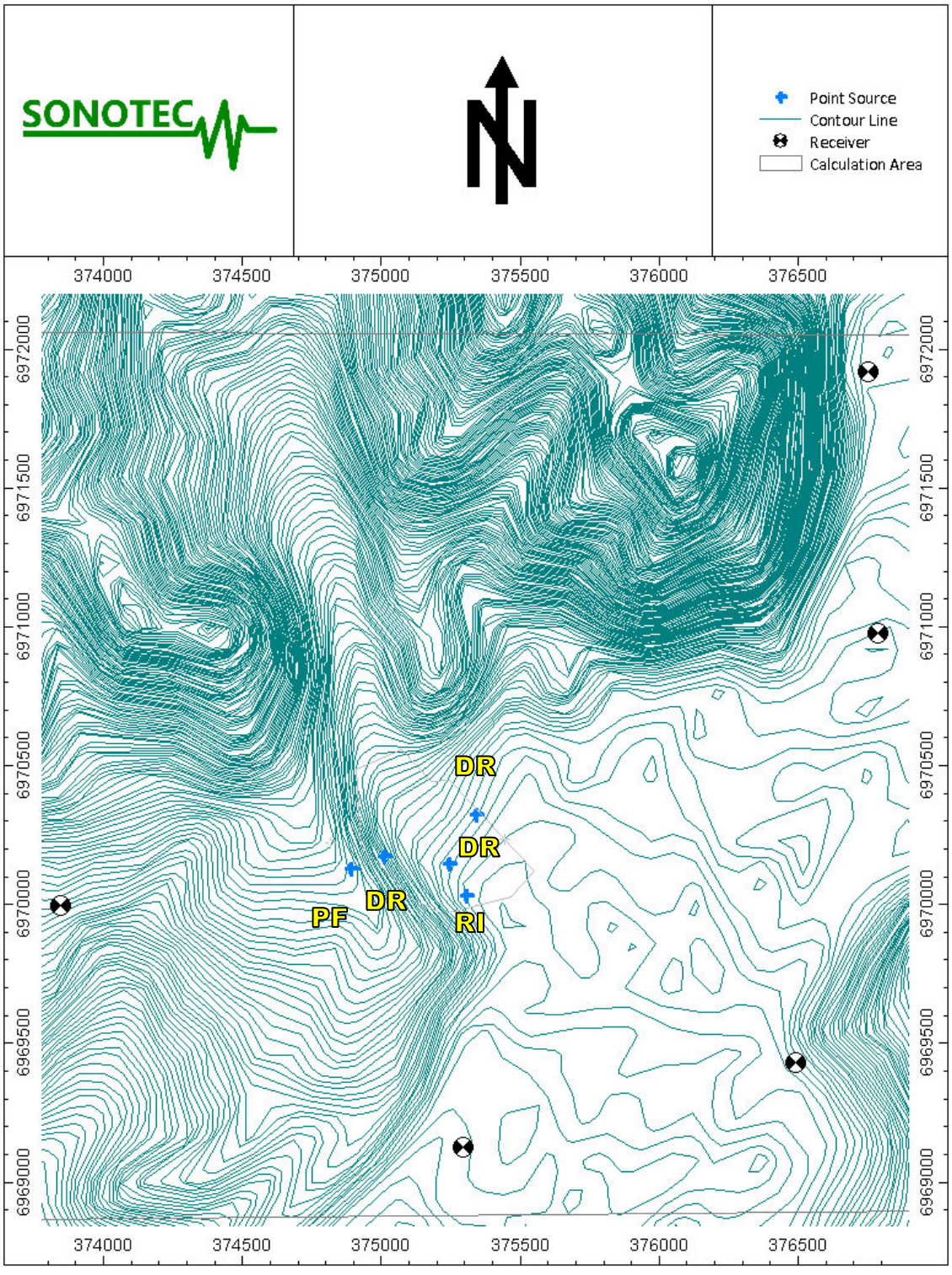
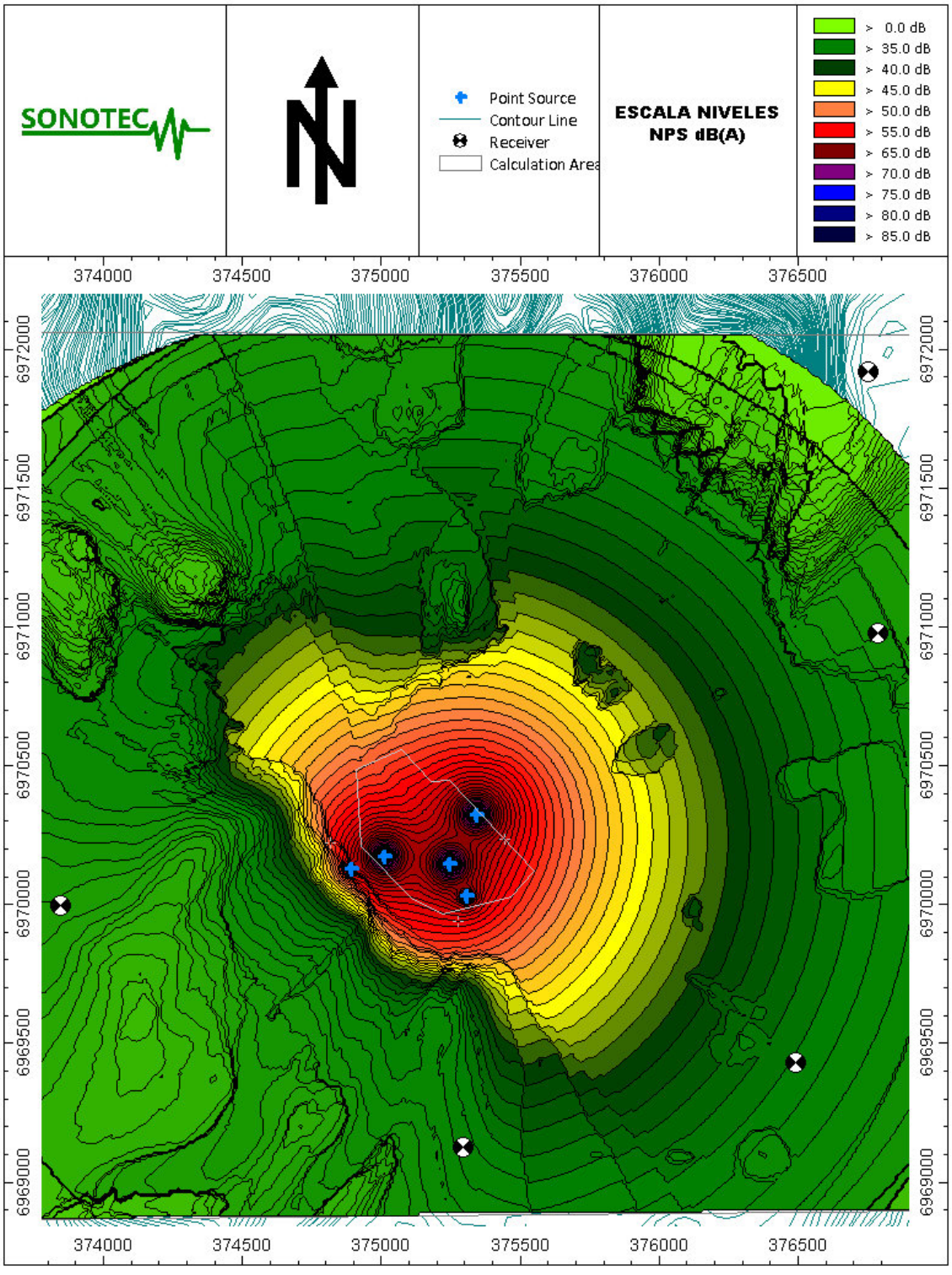


Figura 22. Mapa de niveles de ruido fase de operación depósito de relaves.



3.5.3 FASE DE CIERRE – DEPÓSITO DE RELAVES

Las fuentes de ruido a utilizar en la construcción de caminos se agruparán en frentes de trabajo, distribuidos en los sectores más críticos, es decir, menor distancia frente – receptor.

Tabla 18. Niveles de emisión de ruido de equipos y/o maquinaria fase de cierre depósito de relaves.

Referencia		Equipo	Cantidad	Frecuencia [Hz], Nivel [dB]								NPS @10 m
Tabla	Ítem			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	[dBA]
C5	15	Bulldozer 24t	1	83	81	76	77	82	70	65	58	**83**
C5	21	Rodillo compactador 12t	1	90	84	77	81	73	68	65	61	**80**
Total frente Cierre				**88**	**83**	**78**	**80**	**80**	**80**	**68**	**61**	**85**

Tabla 19. Ubicación frentes de trabajo fase de cierre depósito de relaves– Posiciones (UTM WGS84).

Frente de trabajo	X (E [m])	Y (S [m])	Altura suelo [m]
Cierre 1	375278	6969940	2
Cierre 2	375443	6970234	2
Cierre 3	374819	6970222	2

Tabla 20. Distancias entre receptores y frentes de trabajo fase de cierre depósito de relaves. Valores en metros [m].

Frente de trabajo	Receptor				
	1	2	3	4	5
Cierre 1 (C1)	2469	1832	1316	812	1432
Cierre 2 (C2)	2134	1536	1320	1117	1615
Cierre 3 (C3)	2573	2109	1851	1195	998

Figura 23. Modelo implementado fase de cierre depósito de relaves.

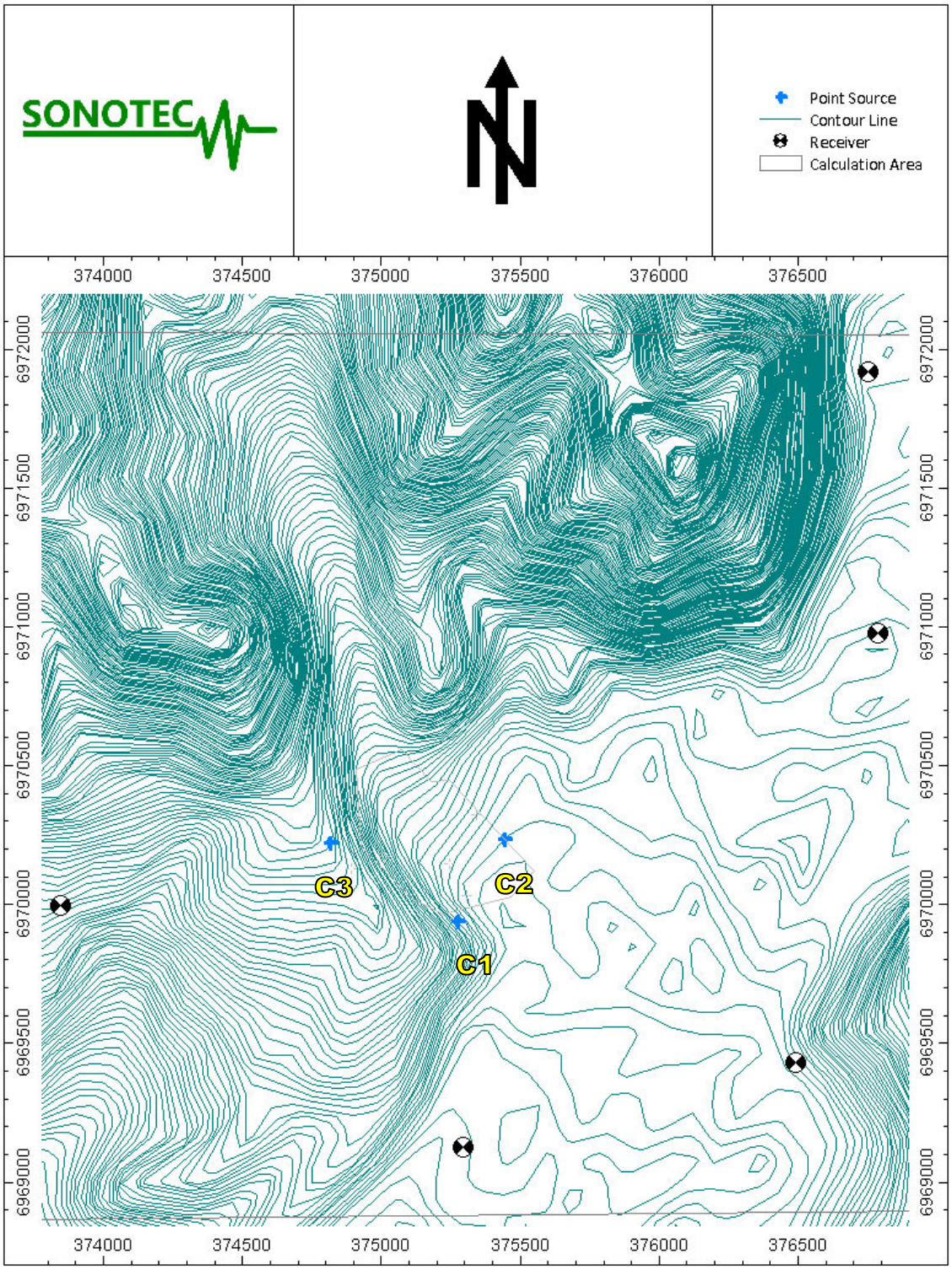
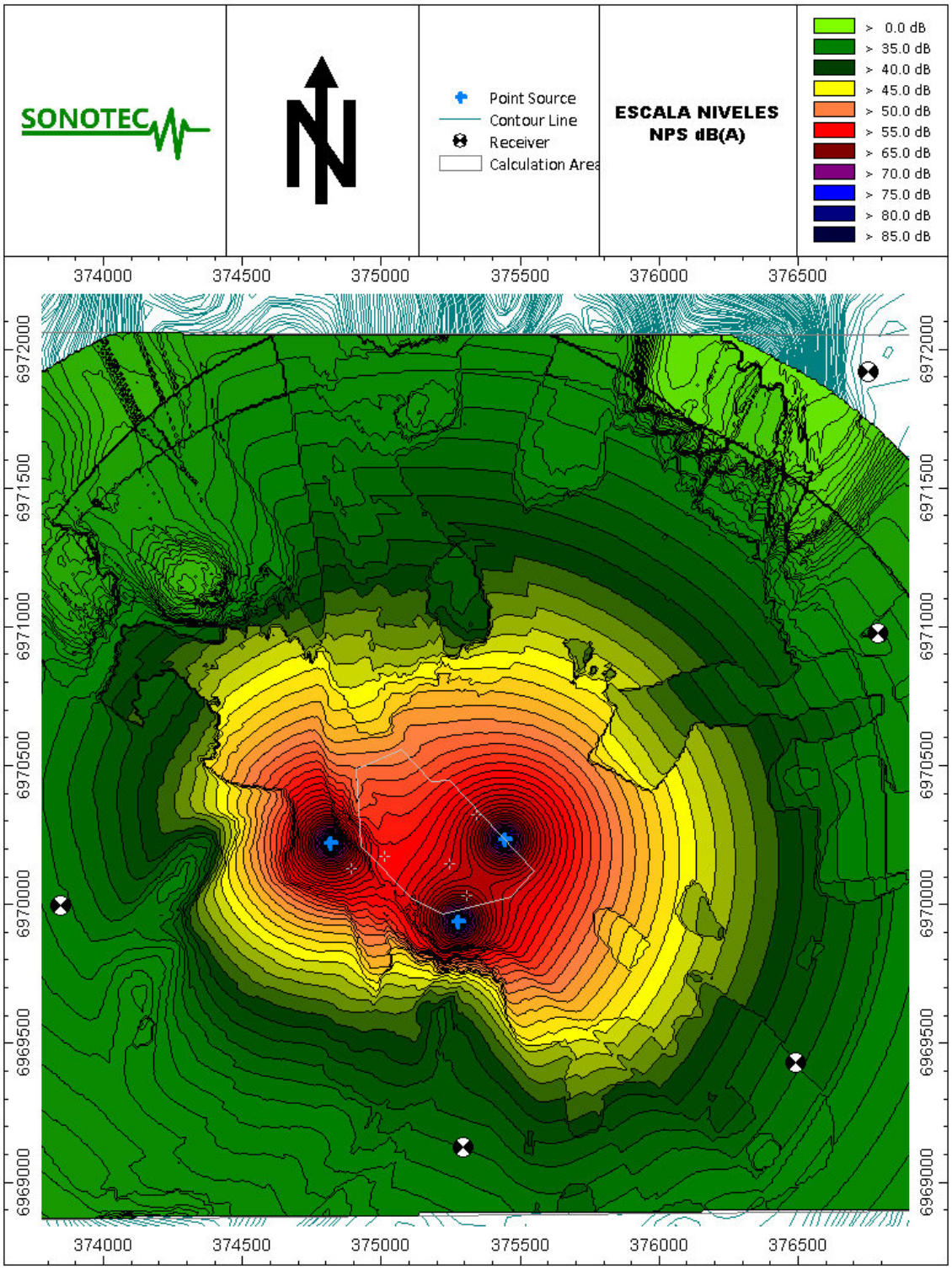


Figura 24. Mapa de niveles de ruido fase de cierre depósito de relaves.



3.5.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN – ACUEDUCTO

La emisión sonora referencial de la maquinaria a utilizar para las proyecciones corresponde a la bibliografía *"Update of Noise database for prediction of noise on construction and open sites (contained in Annex C, Part 1 of BS5228). Departament For Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), 2009*.

Las fuentes de ruido a utilizar se agruparán en frentes de trabajo, distribuidos en los sectores más críticos, es decir, menor distancia frente – receptor, con el fin de obtener la peor condición de emisión sonora.

Tabla 21. Niveles de emisión de ruido de equipos y/o maquinaria fase de construcción acueducto.

Referencia		Equipo	Frecuencia [Hz], Nivel [dB]								NPS @10 m [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	
C5	21	Rodillo compactador	90	84	77	81	73	68	65	61	80
C2	02	Retroexcavadora	75	84	78	74	70	68	64	61	77
Total frente CA			88	82	78	82	77	73	67	62	82

Tabla 22. Ubicación frentes de trabajo construcción acueducto. – Posiciones (UTM WGS84).

Frentes de trabajo	X (E [m])	Y (S [m])	Altura suelo [m]
CA6	374746.12	6964513.84	1.5
CA7	374483.90	6966930.63	1.5
CA8	374719.21	6960981.29	1.5
CA9	374744.01	6960264.16	1.5
CA10	374054.81	6958518.66	1.5

Tabla 23. Distancias entre receptores y frentes de trabajo construcción caminos. Valores en metros [m].

Frente de trabajo	Receptor				
	6	7	8	9	10
CA6	35	-	-	-	-
CA7	-	16	-	-	-
CA8	-	-	33	-	-
CA9	-	-	-	53	-
CA10	-	-	-	-	39

Para la fase de construcción ,específicamente de la obra lineal, se emplearán barreras acústicas modulares portátiles confeccionadas con un material que cumplirá con condiciones de densidad volumétrica igual o superior a 660 kg/m3 (ejemplo: paneles de madera OSB de 15 mm de espesor o material equivalente) para generar un encapsulamiento al ruido o en su defecto ubicarlo al centro, a nivel de suelo de la obra gruesa. Dichas pantallas tendrán una altura mínima de 2 m y tres hojas de 1,5 m de ancho cada una, con el objeto de rodear a la fuente de ruido. Estas pantallas podrán disponerse de dos o más unidades, conformando una sola pantalla de mayor tamaño, encerrando de la mejor manera posible la fuente emisora de ruido y actuando más eficientemente. La cara interna de la pantalla (que da hacia la fuente de ruido) estará cubierta por una placa de lana de vidrio de 25 [mm] de espesor, contenida con malla metálica o equivalente.

Figura 25. Modelo implementado fase de construcción acueducto, puntos 6 y 7.

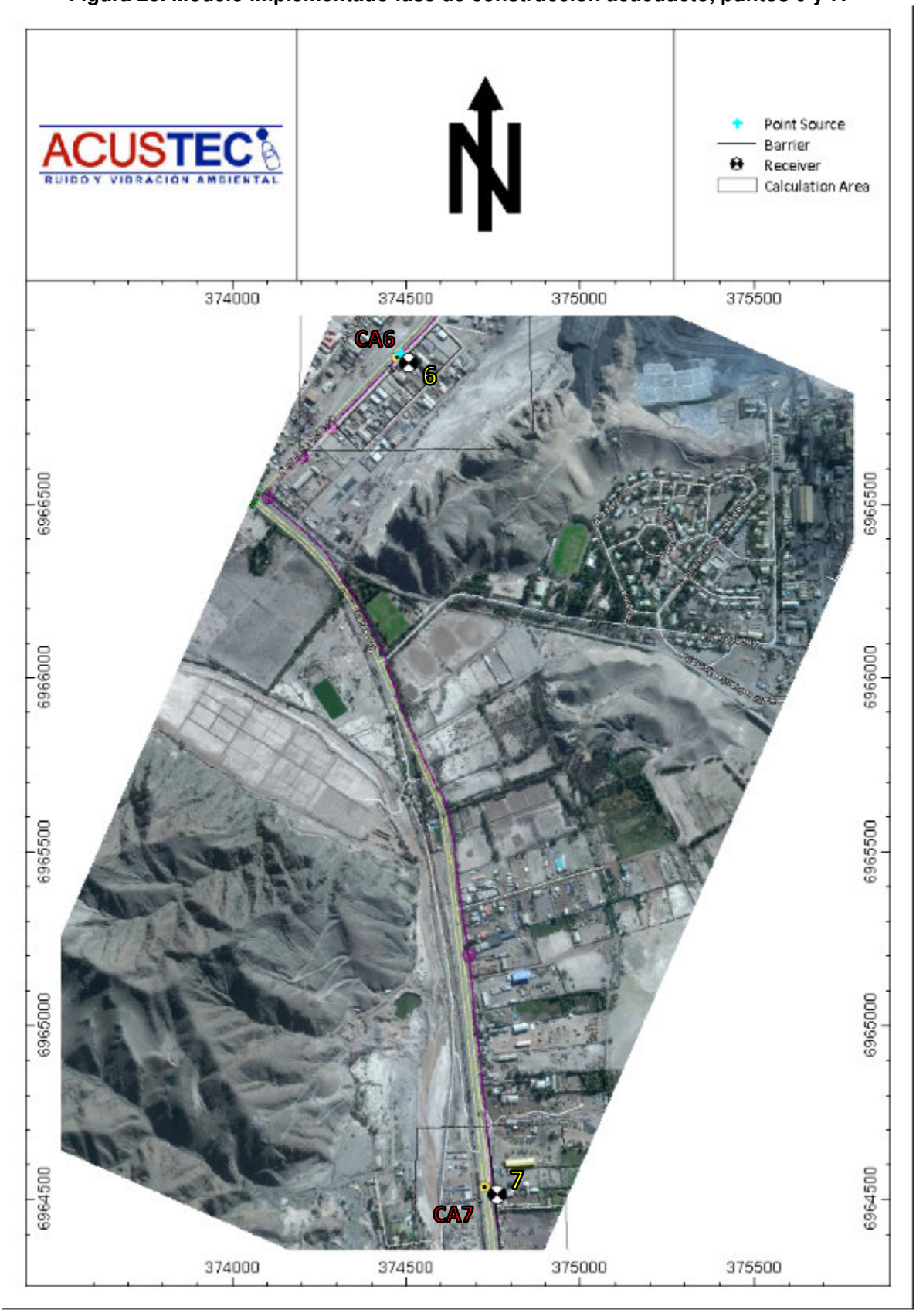


Figura 26. Modelo implementado fase de construcción acueducto, puntos 8 al 10.

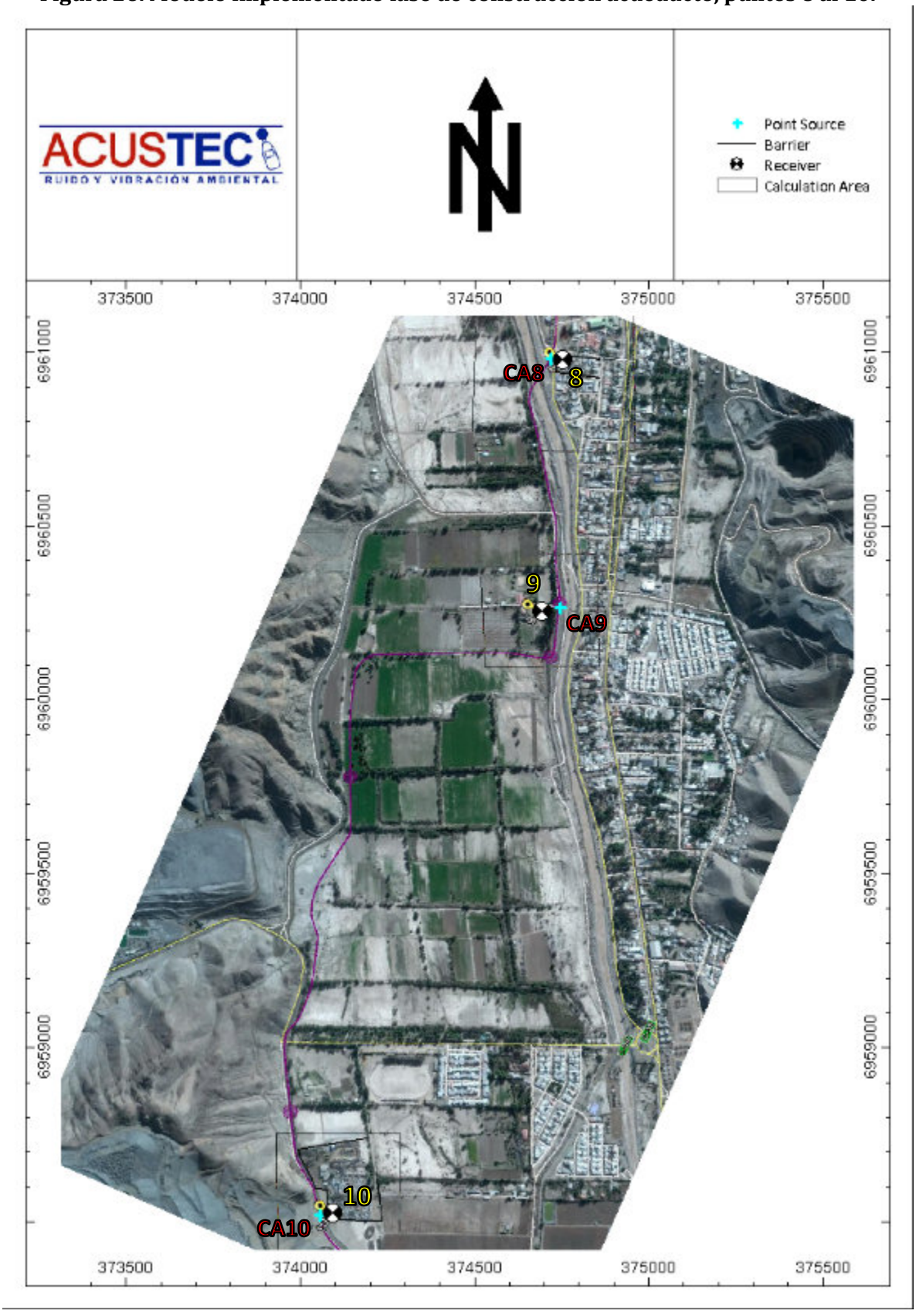


Figura 27. Mapa de ruido fase de construcción acueducto, punto 6.

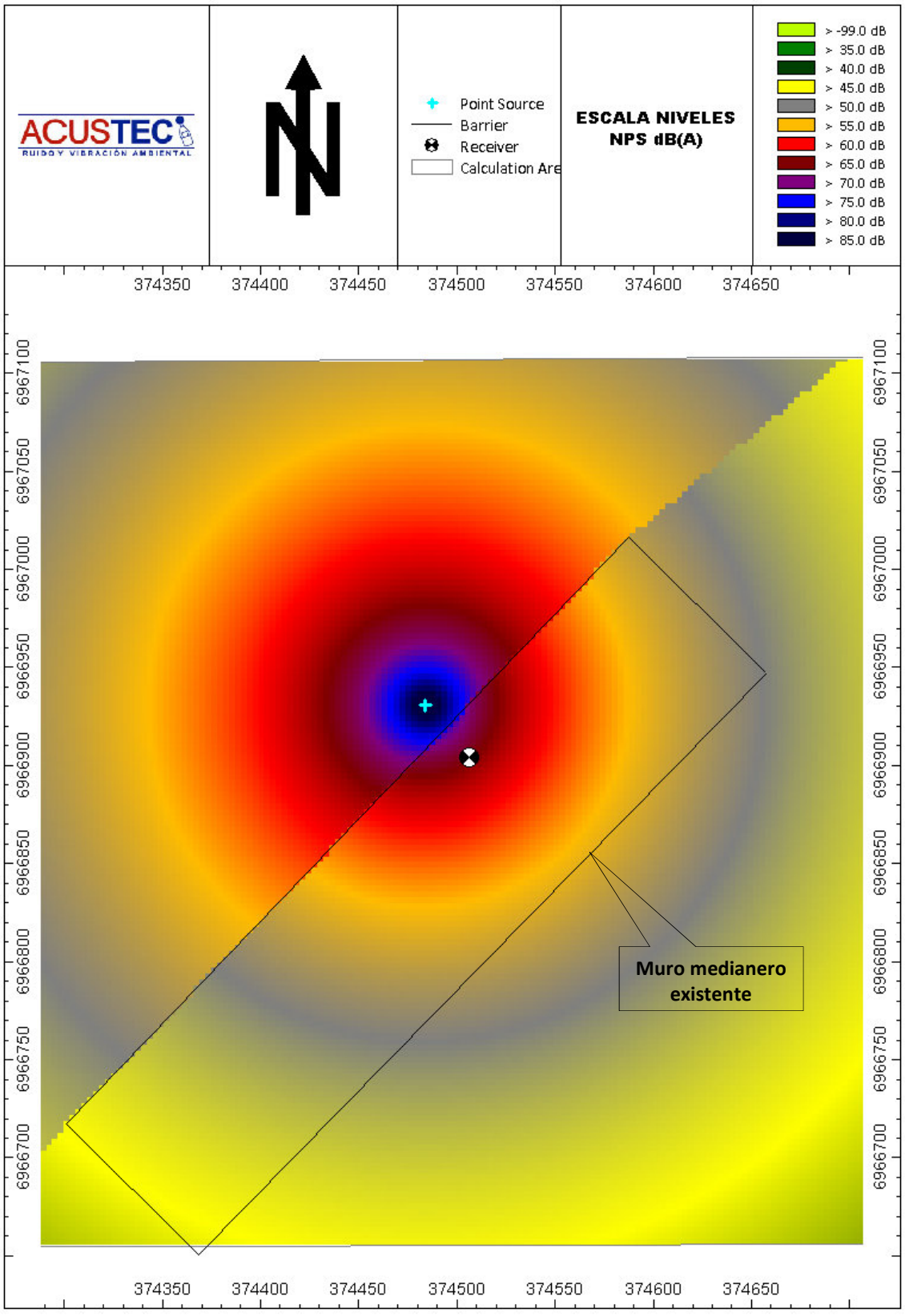


Figura 28. Mapa de ruido fase de construcción acueducto, punto 7.

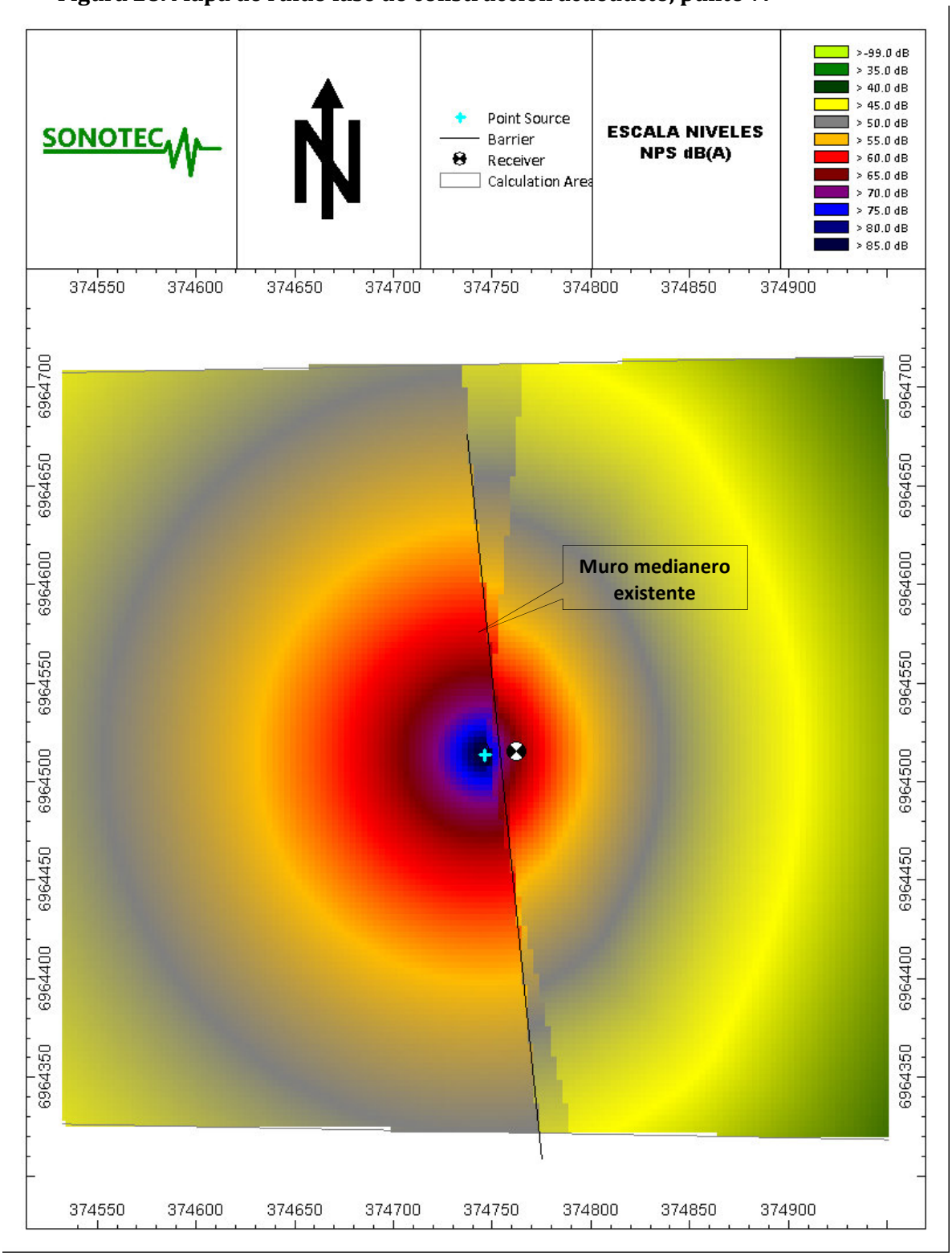


Figura 29. Mapa de ruido fase de construcción acueducto, punto 8.

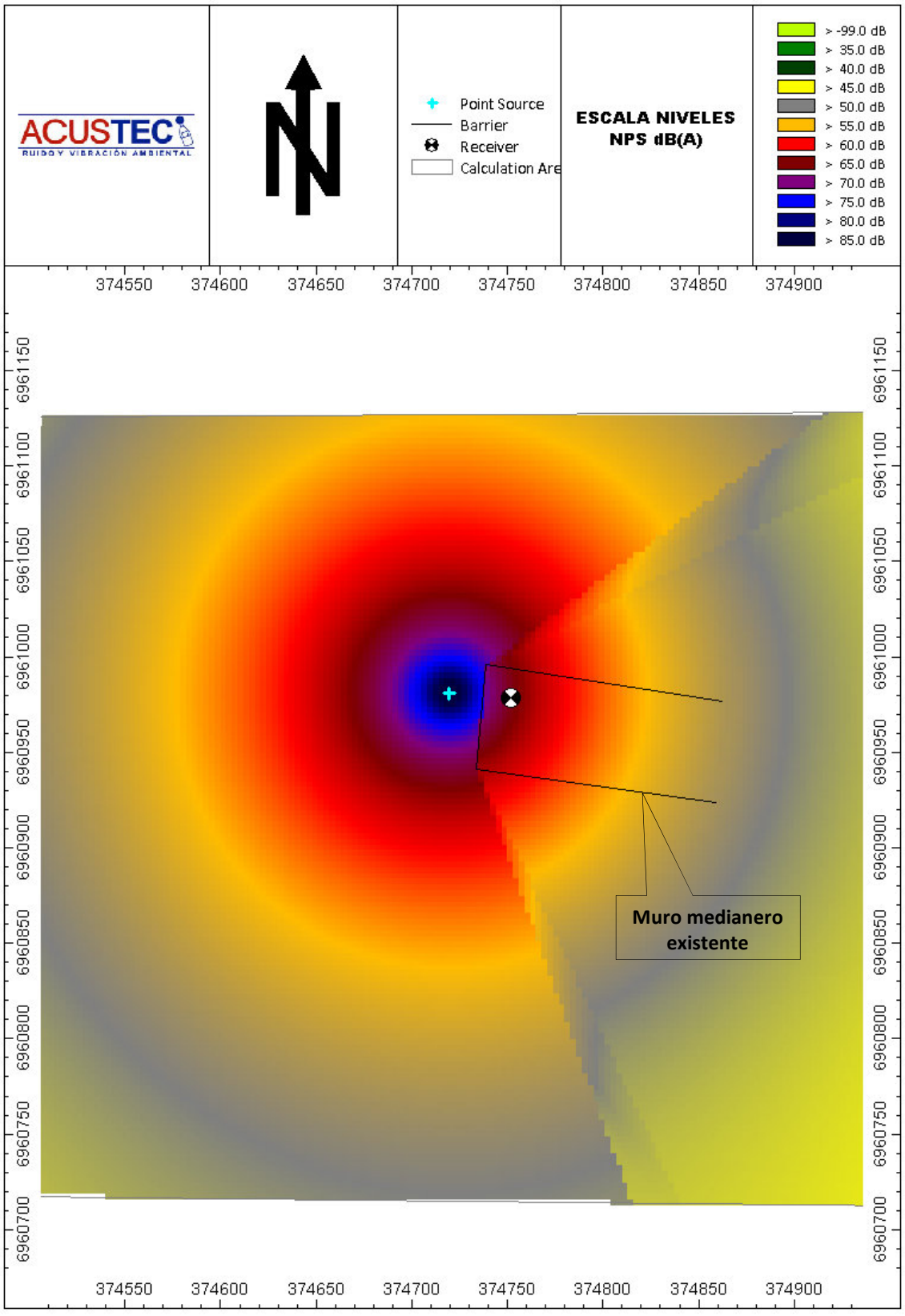


Figura 30. Mapa de ruido fase de construcción acueducto, punto 9.

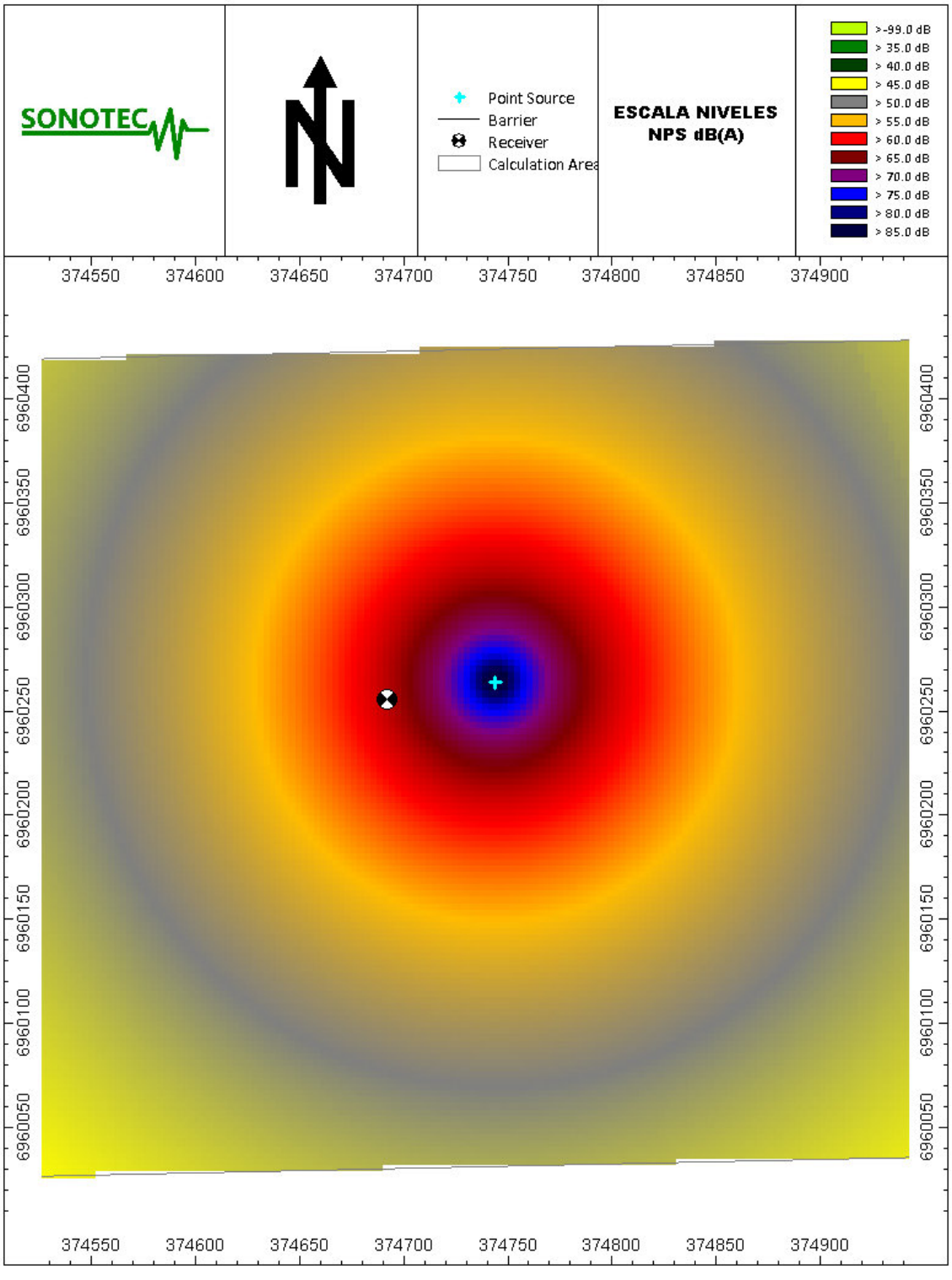
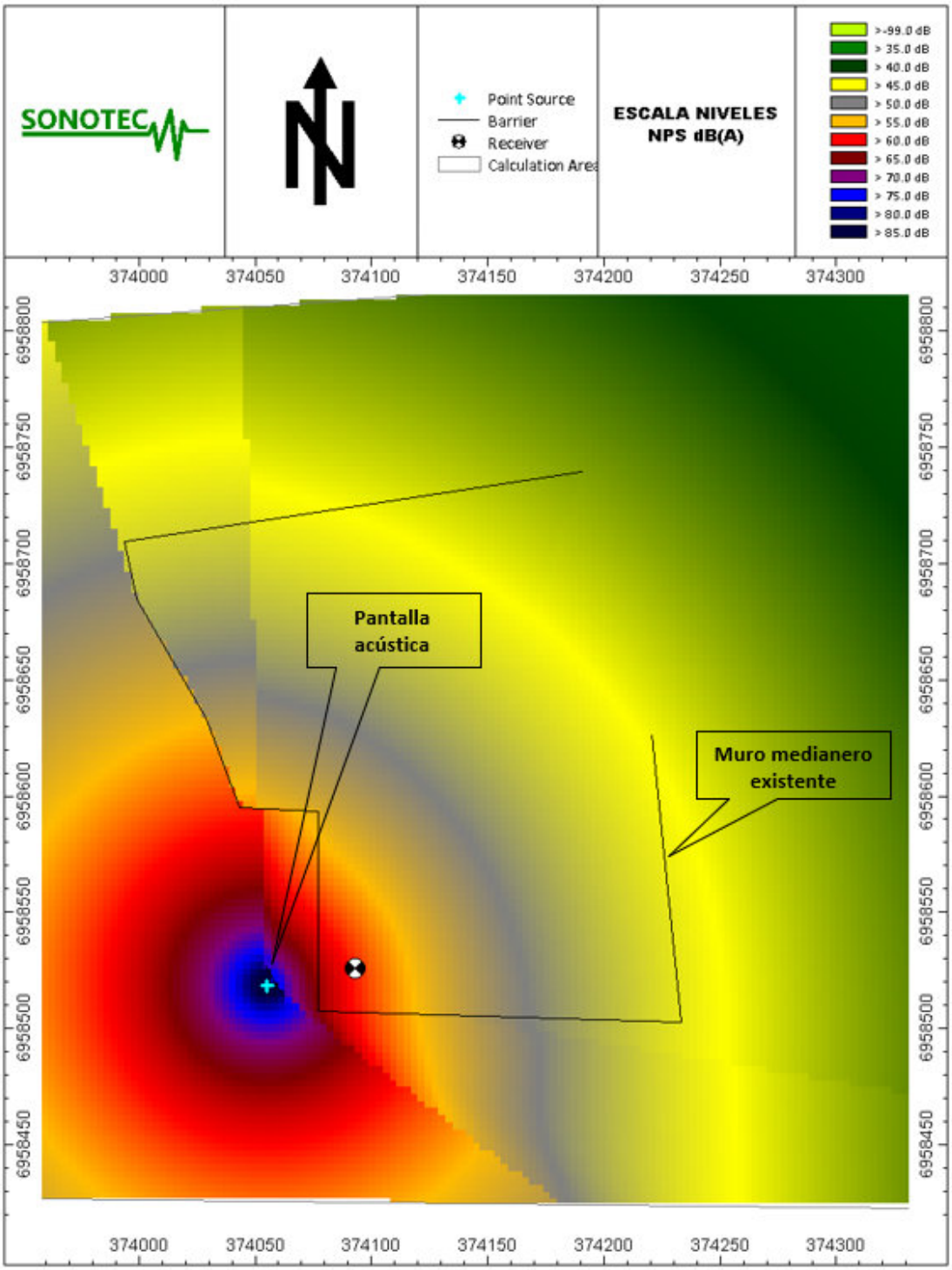


Figura 31. Mapa de ruido fase de construcción acueducto, punto 10.



3.5.5 FASE DE CIERRE – ACUEDUCTO

La emisión sonora referencial de la maquinaria a utilizar para las proyecciones corresponde a la bibliografía "Update of Noise database for prediction of noise on construction and open sites (contained in Annex C, Part 1 of BS5228). Departament For Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), 2009.

Las fuentes de ruido a utilizar se agruparán en frentes de trabajo, distribuidos en los sectores más críticos, es decir, menor distancia frente – receptor, con el fin de obtener la peor condición de emisión sonora.

Tabla 24. Niveles de emisión de ruido de equipos y/o maquinaria fase de cierre acueducto.

Referencia		Equipo	Frecuencia [Hz], Nivel [dB]								NPS @10 m
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	[dBA]
C5	21	Rodillo compactador	90	84	77	81	73	68	65	61	80
C2	28	Cargador frontal	86	82	77	74	70	66	62	55	76
Total frente CA			88	82	78	82	77	73	67	62	82

Tabla 25. Ubicación frentes de trabajo fase de cierre acueducto. – Posiciones (UTM WGS84).

Frentes de trabajo	X (E [m])	Y (S [m])	Altura suelo [m]
CA6	374746.12	6964513.84	1.5
CA7	374483.90	6966930.63	1.5
CA8	374719.21	6960981.29	1.5
CA9	374744.01	6960264.16	1.5
CA10	374054.81	6958518.66	1.5

Tabla 26. Distancias entre receptores y frentes de trabajo fase de cierre acueducto. Valores en metros [m].

Frente de trabajo	Receptor					
	6	7	8	9	10	
CA6	35	-	-	-	-	
CA7	-	16	-	-	-	
CA8	-	-	33	-	-	
CA9	-	-	-	53	-	
CA10	-	-	-	-	39	

Para la fase de cierre ,específicamente de la obra lineal, se emplearán barreras acústicas modulares portátiles confeccionadas con un material que cumplirá con condiciones de densidad volumétrica igual o superior a 660 kg/m3 (ejemplo: paneles de madera OSB de 15 mm de espesor o material equivalente) para generar un encapsulamiento al ruido o en su defecto ubicarlo al centro, a nivel de suelo de la obra gruesa. Dichas pantallas tendrán una altura mínima de 2 m y tres hojas de 1,5 m de ancho cada una, con el objeto de rodear a la fuente de ruido. Estas pantallas podrán disponerse de dos o más unidades, conformando una sola pantalla de mayor tamaño, encerrando de la mejor manera posible la fuente emisora de ruido y actuando más eficientemente. La cara interna de la pantalla (que da hacia la fuente de ruido) estará cubierta por una placa de lana de vidrio de 25 [mm] de espesor, contenida con malla metálica o equivalente.

Figura 32. Mapa de ruido fase de cierre acueducto, punto 6.

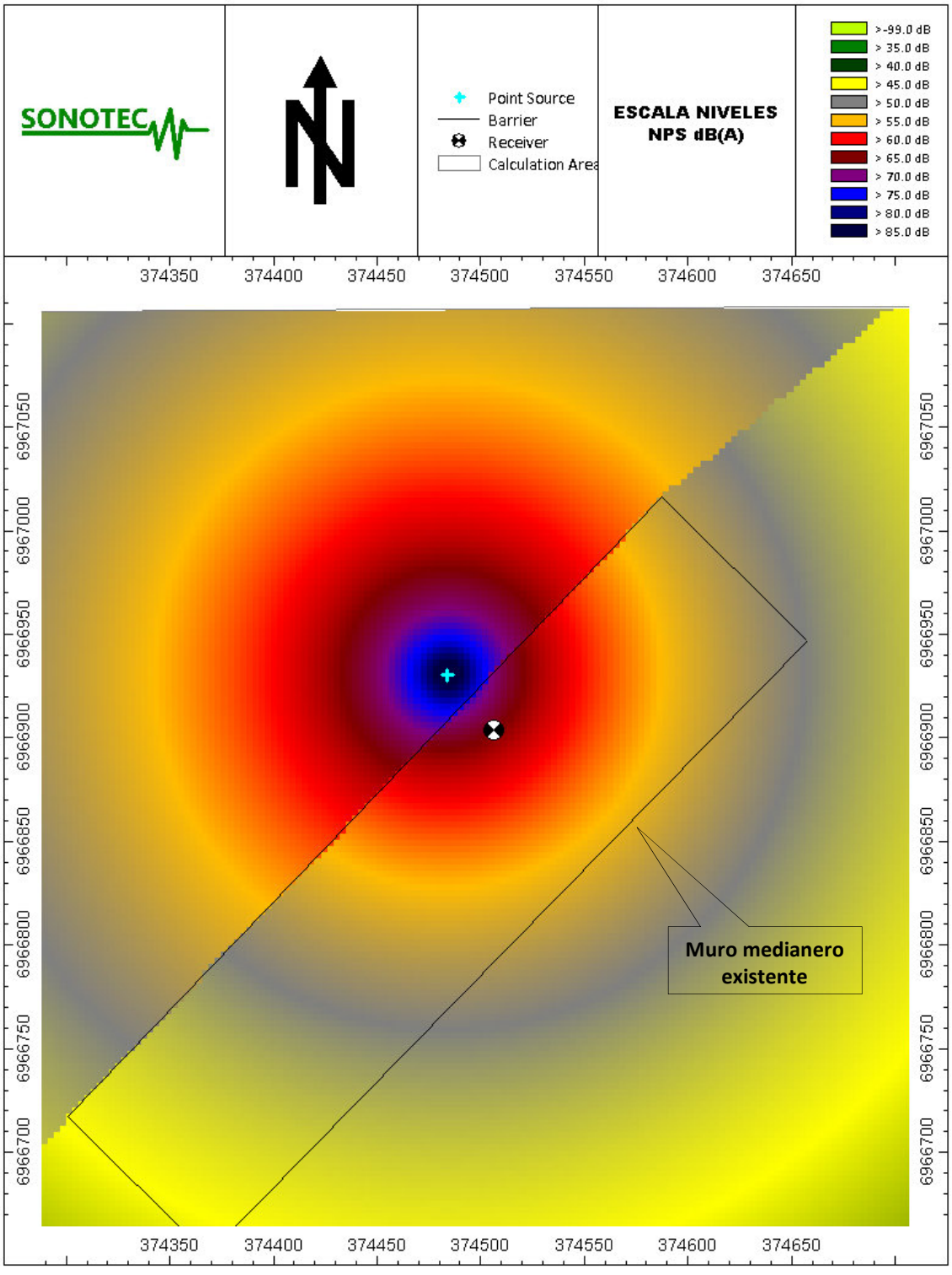


Figura 33. Mapa de ruido fase de cierre acueducto, punto 7.

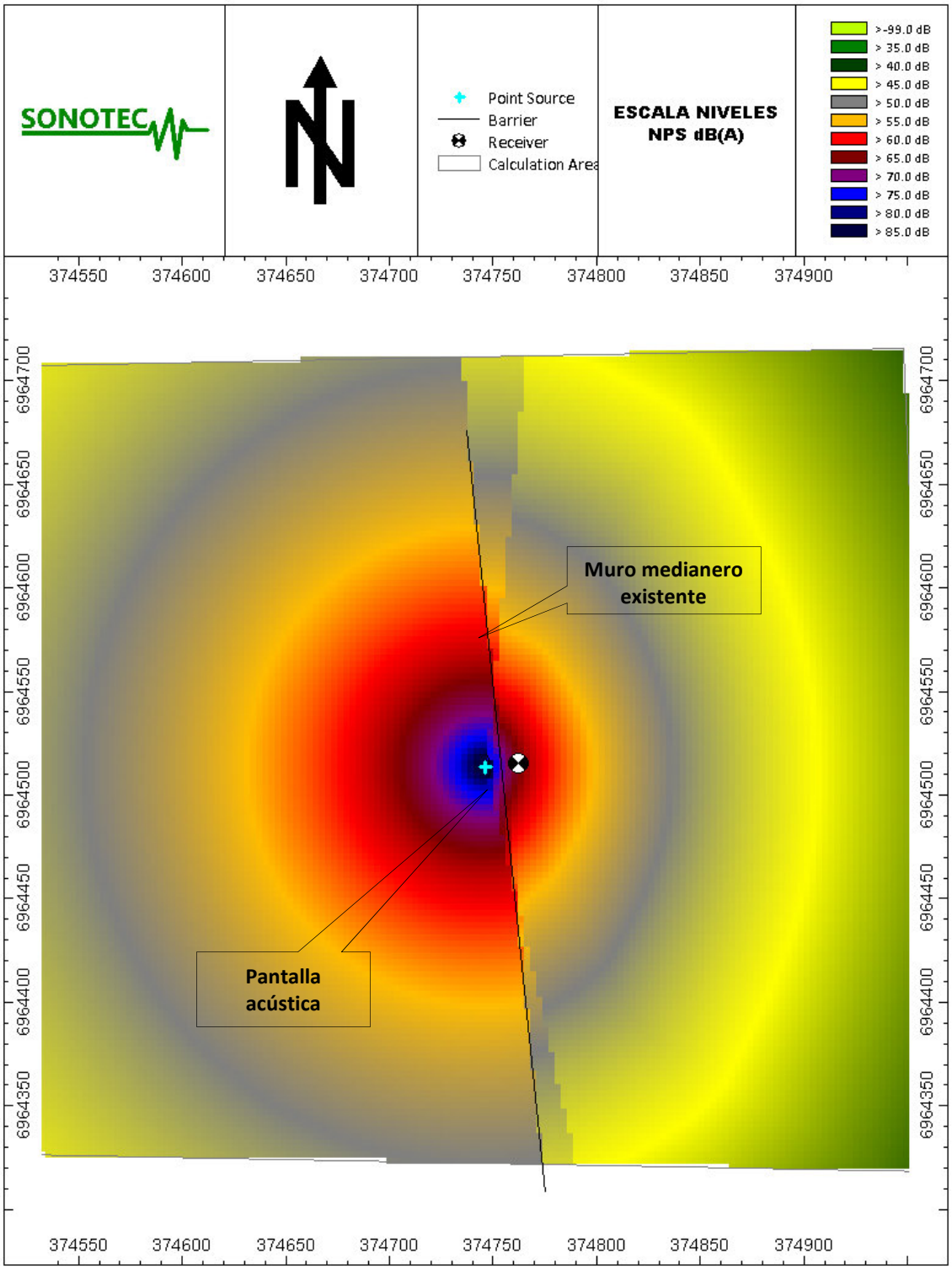


Figura 34. Mapa de ruido fase de cierre acueducto, punto 8.

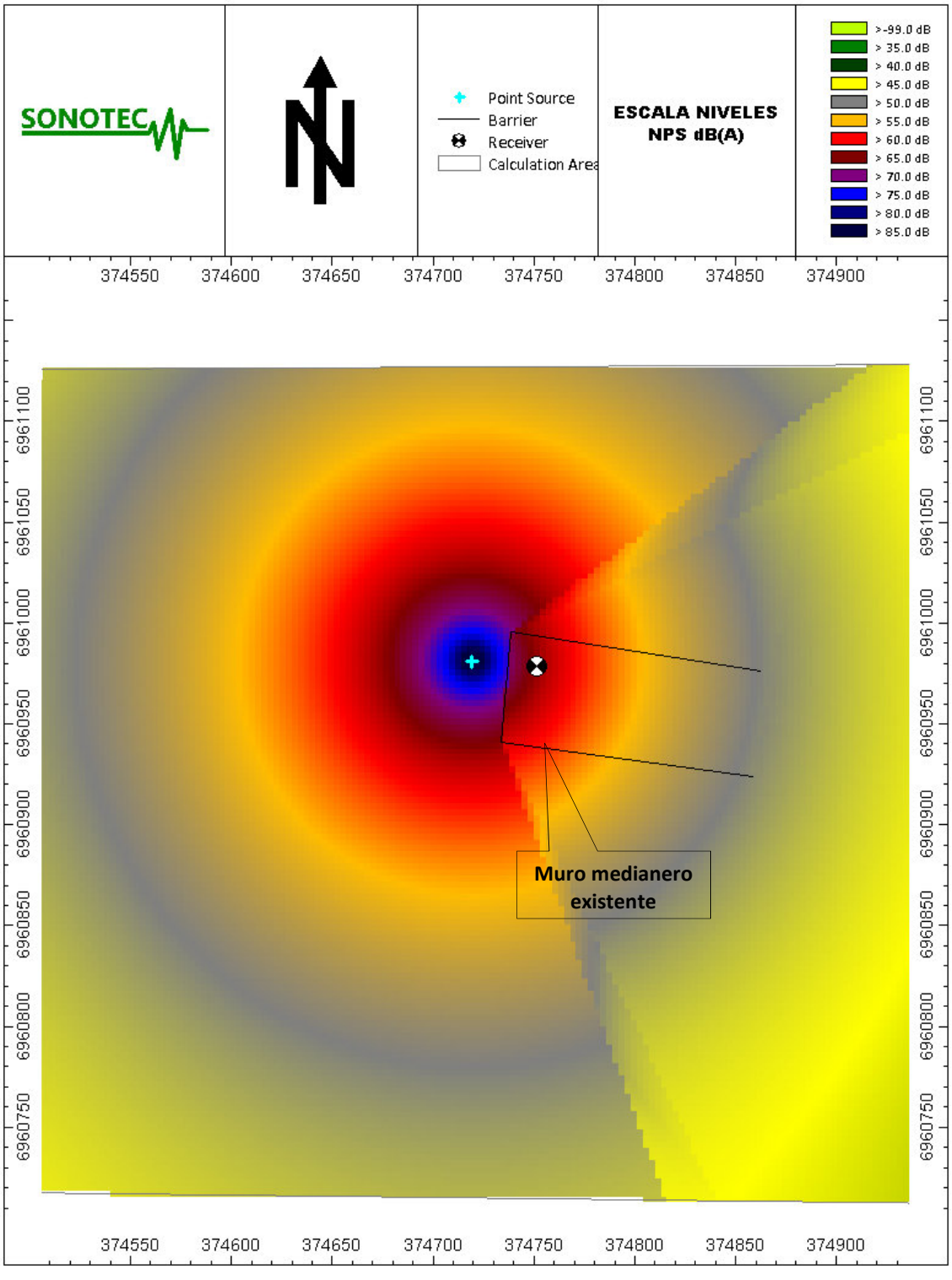


Figura 6. Mapa de ruido fase de cierre acueducto, punto 9.

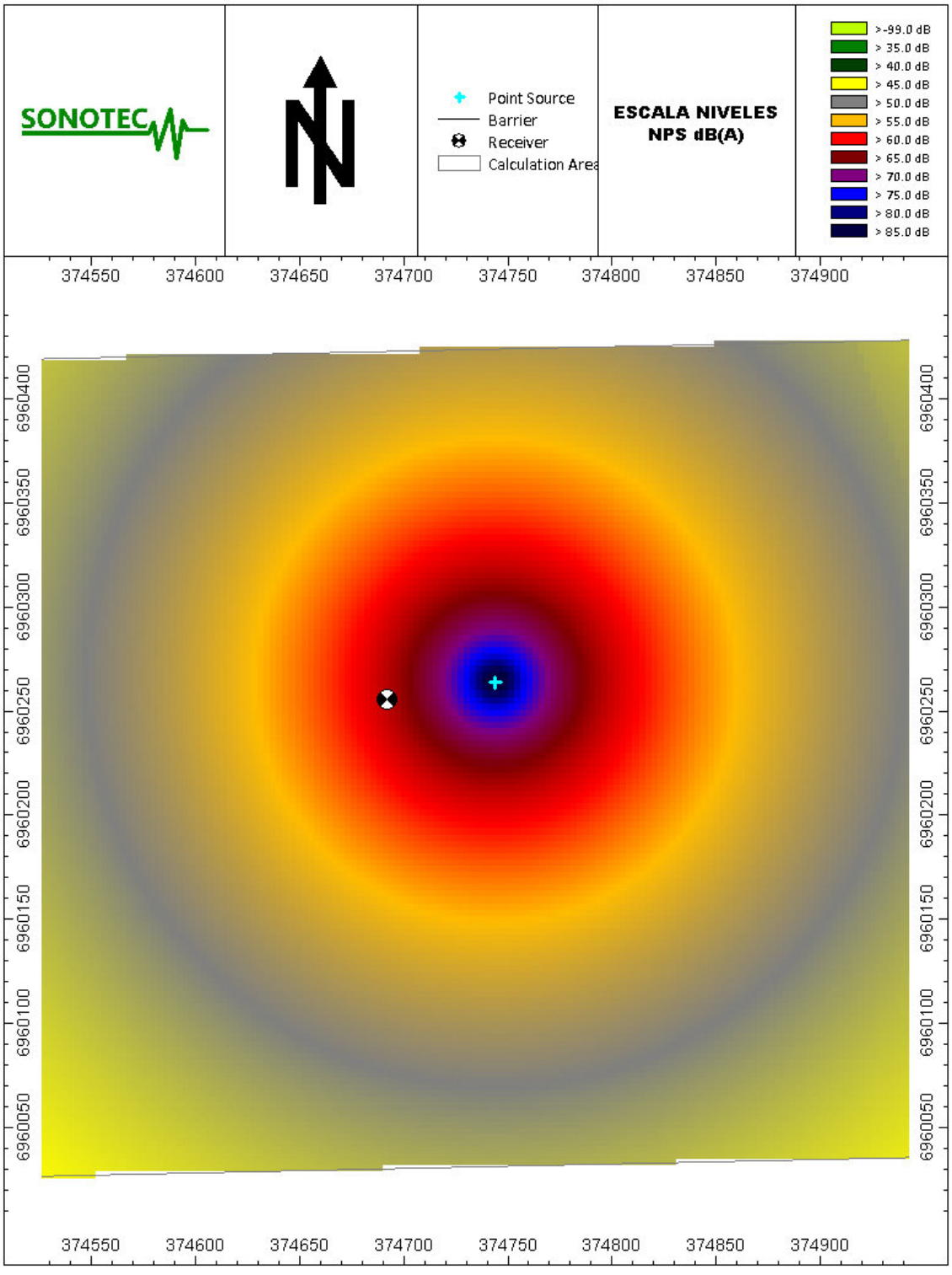
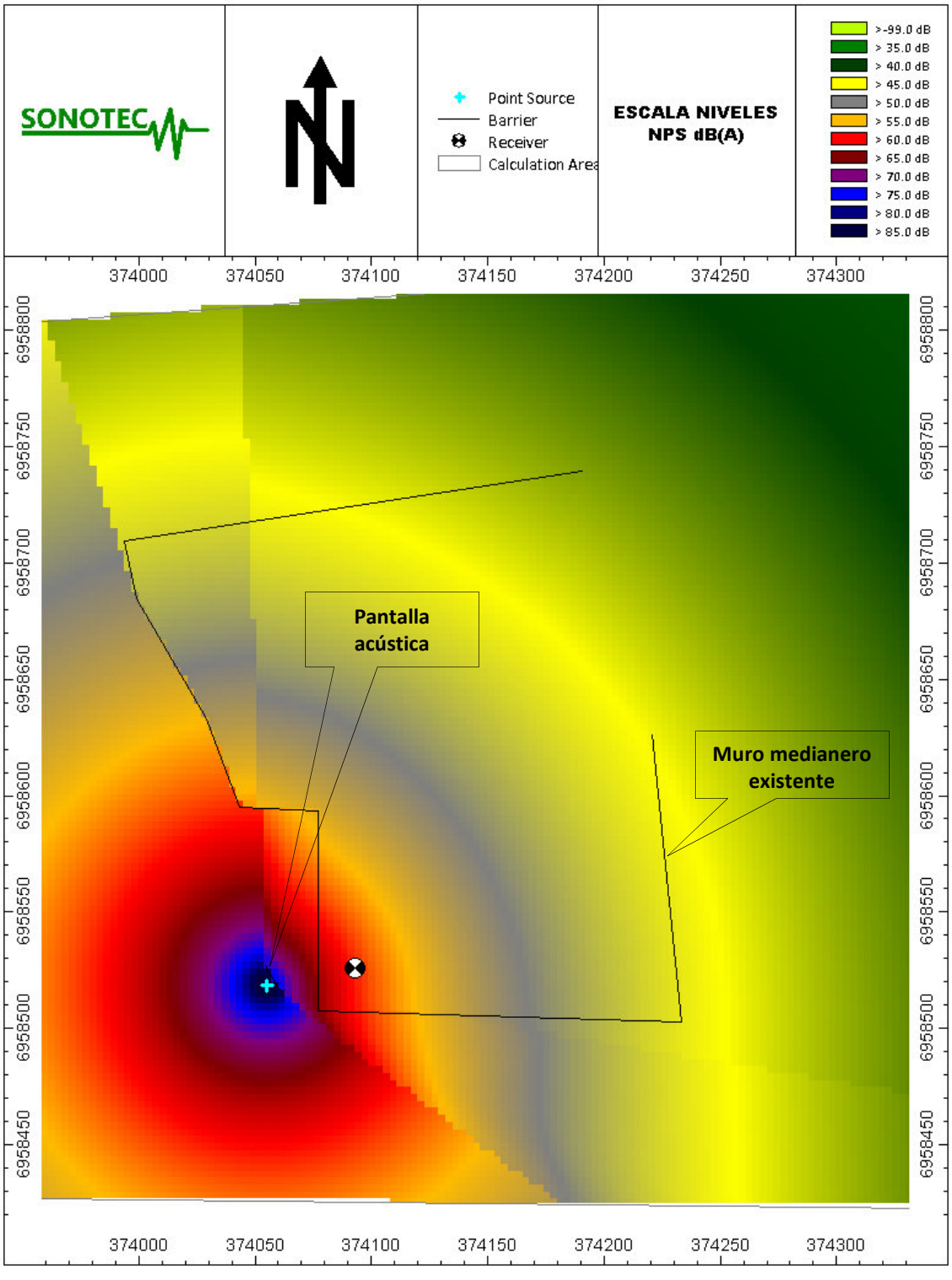


Figura 36. Mapa de ruido fase de cierre acueducto, punto 10.



3.5.6 FASE DE OPERACIÓN – MINA PLANTA

Las fuentes de ruido a utilizar en la fase de operación de mina-planta se agruparán distribuidos en los sectores más críticos, es decir, menor distancia frente – receptor.

Tabla 27. Niveles de emisión de ruido de equipos y/o maquinaria área mina-planta.

Equipo	NPSeq [dBA]
Chancado (CH)	101
Molino (MO)	97
Carguío bolas molino (BM)	103
Sala compresores (CMP)	92
Cargador frontal (CF)	87
Estación bombeo (EB)	86

Tabla 28. Ubicación fuentes de ruido área mina-planta – Posiciones (UTM WGS84).

Fuente de ruido	X (E [m])	Y (S [m])	Altura suelo [m]
Chancado	374493	6956816	2
Molino	374482	6956925	2
Carguío bolas molino	374496	6956861	2
Sala compresores	374473	6957025	2
Cargador frontal	374479	6957064	2
Estación bombeo	374449	6957072	2

Tabla 29. Distancias entre receptores y fuentes de ruido área mina-planta. Valores en metros [m].

Fuente de ruido	Receptor				
	11	12	13	14	15
Chancado	445	493	607	588	772
Molino	345	439	611	675	875
Carguío bolas molino	402	463	600	618	811
Sala compresores	258	408	631	760	971
Cargador frontal	222	393	634	788	1005
Estación bombeo	234	422	665	812	1024

Figura 37. Modelo implementado fase de operación mina-planta.

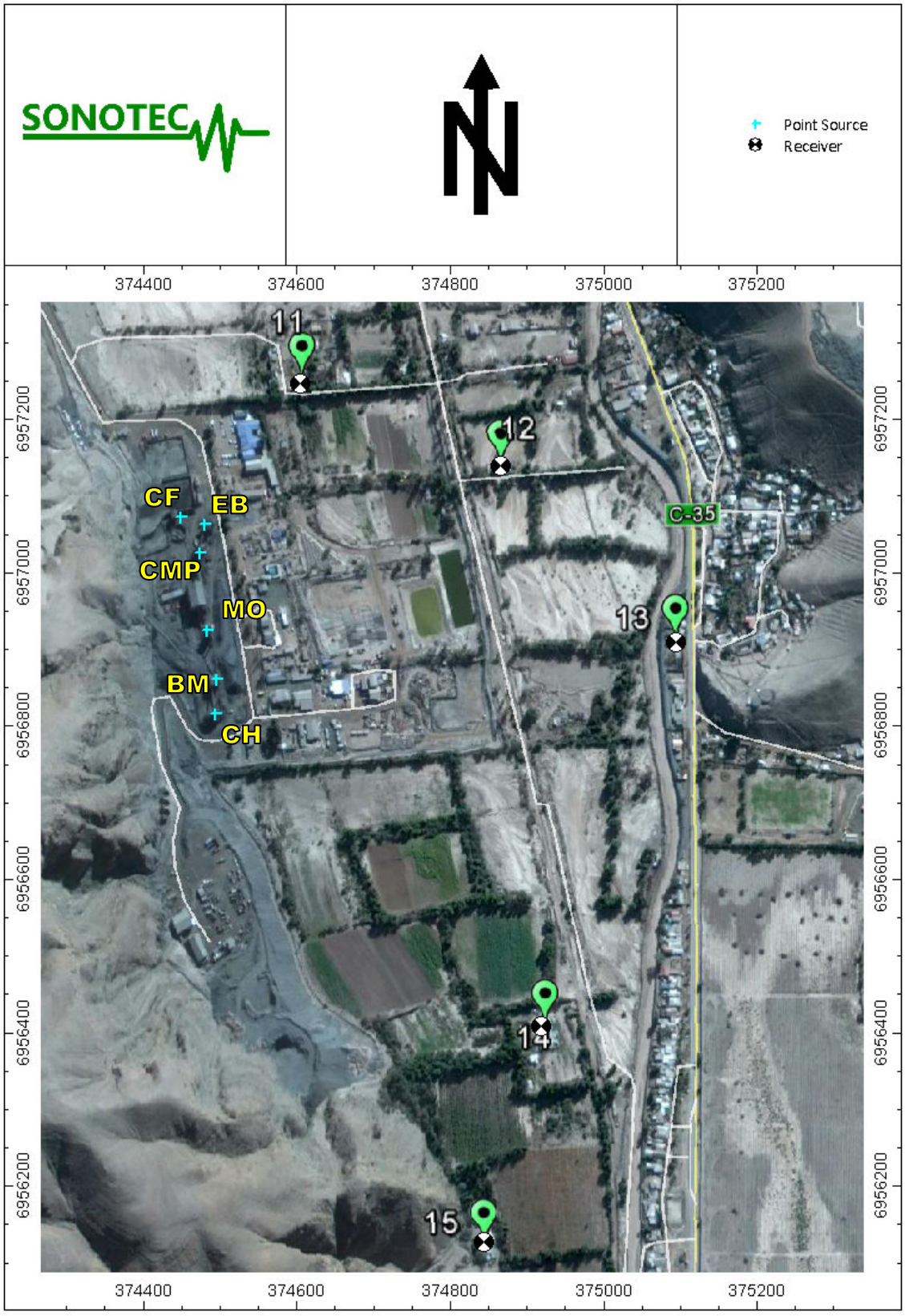
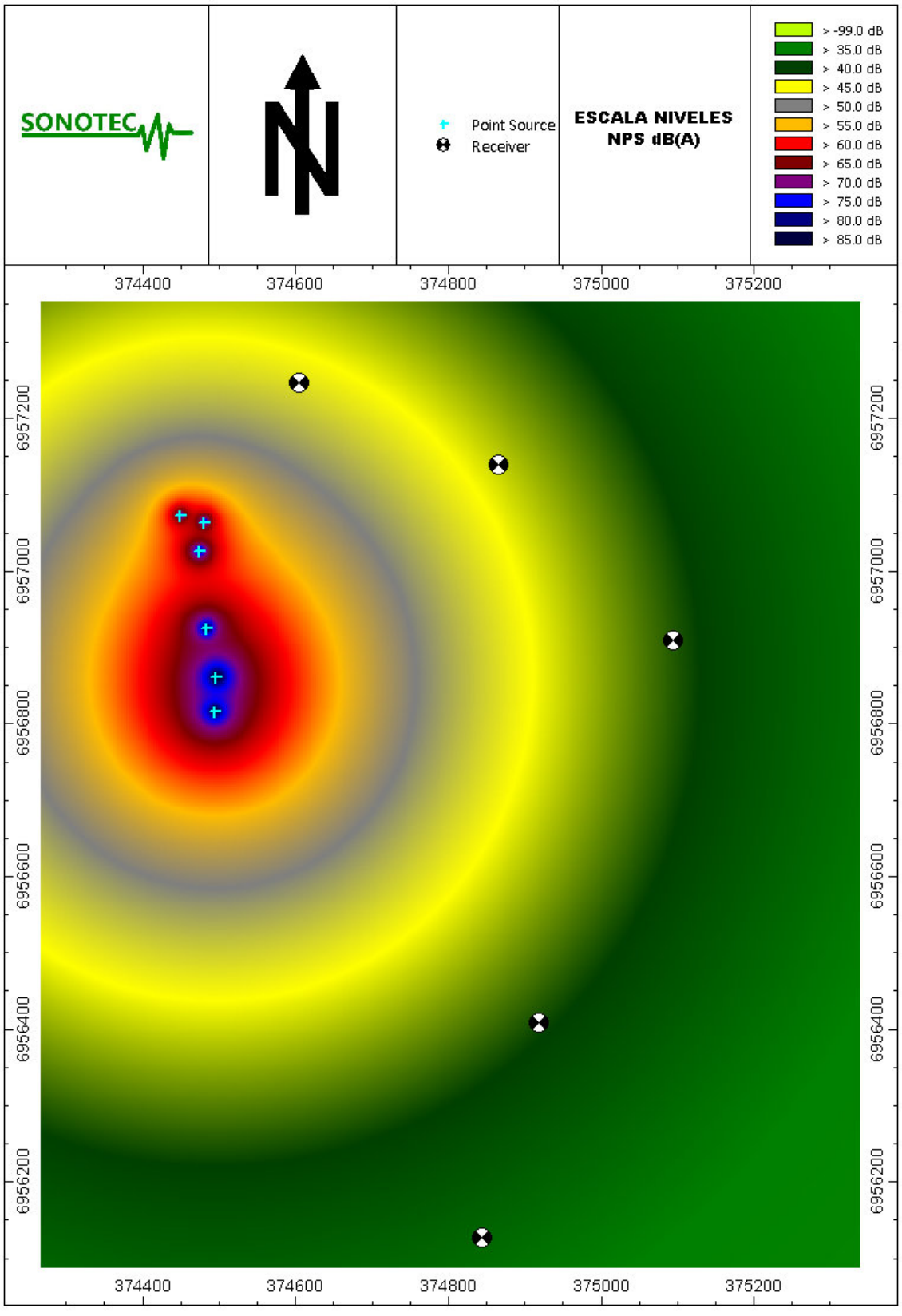


Figura 38. Mapa de niveles de ruido fase de operación mina-planta.



3.5.7 EVALUACIÓN DE RESULTADOS PROYECTADOS

La verificación del cumplimiento del nivel de ruido corregido con la norma vigente en periodos diurno y nocturno se presenta a continuación en las siguientes tablas resumen:

Tabla 30. Evaluación de niveles proyectados construcción depósito de relaves, periodo diurno. Valores en dB(A).

Receptor	NPC proyectado [dBA]	NPSeq medido situación actual	NPC proyectado más medido	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
1	<20	44	44	Rural	Diurno	55	No Supera
2	30	59	59	Rural	Diurno	65	No Supera
3	37	36	40	Rural	Diurno	46	No Supera
4	36	56	56	Rural	Diurno	65	No Supera
5	35	47	47	Rural	Diurno	57	No Supera

Tabla 31. Evaluación de niveles proyectados operación depósito de relaves, periodo diurno. Valores en dB(A).

Receptor	NPC proyectado [dBA]	NPSeq medido situación actual	NPC proyectado más medido	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
1	<20	44	44	Rural	Diurno	55	No Supera
2	30	59	59	Rural	Diurno	65	No Supera
3	35	36	39	Rural	Diurno	46	No Supera
4	34	56	56	Rural	Diurno	65	No Supera
5	27	47	47	Rural	Diurno	57	No Supera

Tabla 32. Evaluación de niveles proyectados operación depósito de relaves, periodo nocturno. Valores en dB(A).

Receptor	NPC proyectado [dBA]	NPSeq medido situación actual	NPC proyectado más medido	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
1	<20	42	42	Rural	Nocturno	50	No Supera
2	30	31	34	Rural	Nocturno	50	No Supera
3	35	34	38	Rural	Nocturno	47	No Supera
4	34	43	44	Rural	Nocturno	50	No Supera
5	27	33	34	Rural	Nocturno	45	No Supera

Tabla 33. Evaluación de niveles proyectados fase cierre depósito de relaves, periodo diurno. Valores en dB(A).

Receptor	NPC proyectado [dBA]	NPSeq medido situación actual	NPC proyectado más medido	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
1	<20	44	44	Rural	Diurno	55	No Supera
2	30	59	59	Rural	Diurno	65	No Supera
3	35	36	39	Rural	Diurno	46	No Supera
4	34	56	56	Rural	Diurno	65	No Supera
5	27	47	47	Rural	Diurno	57	No Supera

Tabla 34. Evaluación de niveles fase construcción acueducto, periodo diurno. Valores en dB(A).

Receptor	NPC proyectado [dBA]	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
6	61	Rural	Diurno	65	No Supera
7	63	Rural	Diurno	65	No Supera
8	63	Rural	Diurno	65	No Supera
9	62	Rural	Diurno	64	No Supera
10	56	Rural	Diurno	62	No Supera

Tabla 35. Evaluación de niveles proyectados fase cierre acueducto, periodo diurno. Valores en dB(A).

Receptor	NPC proyectado [dBA]	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
6	61	Rural	Diurno	65	No Supera
7	63	Rural	Diurno	65	No Supera
8	63	Rural	Diurno	65	No Supera
9	62	Rural	Diurno	64	No Supera
10	56	Rural	Diurno	62	No Supera

Tabla 36. Evaluación de niveles proyectados operación mina-planta, periodo diurno. Valores en dB(A).

Receptor	NPC proyectado [dBA]	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite[1] [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
11	45	Rural	Diurno	60	No Supera
12	43	Rural	Diurno	60	No Supera
13	40	Rural	Diurno	60	No Supera
14	40	Rural	Diurno	60	No Supera
15	36	Rural	Diurno	60	No Supera

Tabla 37. Evaluación de niveles proyectados operación mina-planta, periodo nocturno. Valores en dB(A).

Receptor	NPC proyectado [dBA]	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
6	45	Rural	Nocturno	45	No Supera
7	43	Rural	Nocturno	45	No Supera
8	40	Rural	Nocturno	45	No Supera
9	40	Rural	Nocturno	45	No Supera
10	36	Rural	Nocturno	45	No Supera

En el Anexo 1 del presente informe se entrega una memoria de cálculo con detalles de los resultados obtenidos para la modelación sonora mediante software Cadna/A v3.7.

[1] Debido a la inexistencia de mediciones de nivel de ruido de fondo para establecer el límite máximo permitido en zona rural para los receptores 11 al 15, se considerará los límites para Zona II para fines de evaluación de niveles de ruido proyectados.

4 CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio de impacto acústico realizado para el proyecto "Continuidad Operacional de faena Minera Atacama Kozan", se concluye lo siguiente:

- Se identificaron y evaluaron 15 receptores cercanos al proyecto (05 receptores en sector depósito de relaves, 05 receptores en sector acueducto y 05 receptores en sector mina-planta), emplazados en zonas homologables a Zona Rural.

- Se realizó una evaluación de las emisiones actuales del depósito de relaves, verificándose el cumplimiento del D.S. Nº38/11 del MMA en todos los receptores cercanos, periodo diurno y nocturno.

- En la fase de construcción del depósito de relaves y acueducto, se verificó el cumplimiento de los niveles de ruido máximos permitidos por el D.S. Nº38/11 del MMA, en todos los receptores cercanos al trazado proyectado, considerando la implementación de pantallas acústicas en el perímetro del sitio de faenas, en el camino de propagación fuente-receptor.

- En la fase de operación del depósito de relaves, se verificó el cumplimiento de los niveles de ruido máximos permitidos por el D.S. Nº38/11 del MMA, en horario diurno y nocturno, sin requerir la implementación de medidas de control de ruido.

- Es importante señalar que, para ambas fases del proyecto, se consideró la emisión sonora de la planta existente.

- Se concluye que el proyecto cumplirá los niveles máximos de ruido por el D.S. Nº38/11 del MMA en todos los receptores cercanos, de acuerdo a las consideraciones establecidas en el presente informe.

5 ANEXO 1 – MEMORIAS DE CÁLCULO CADNA/A

Receiver
Name: 2
ID:

Point Source, ISO 9613, Name: "Caminos 1", ID: "caminos_cam"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375277.74	6969939.58	497.09	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	76.3	7.3	4.9	0.0	0.0	1.4	-0.0	-0.0	29.9	29.9

Point Source, ISO 9613, Name: "Caminos 2", ID: "caminos_cam"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375443.39	6970234.41	487.60	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	74.7	6.5	4.6	0.0	0.0	1.6	-0.0	-0.0	32.4	32.4

Receiver
Name: 2
ID:

Point Source, ISO 9613, Name: "Planta reimpulsión", ID: "RI_op"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375306.61	6970032.42	487.44	0	0	103.1	103.1	0.0	0.0	75.9	5.2	5.7	0.0	0.0	1.1	-0.0	-0.0	15.1	15.1

Point Source, ISO 9613, Name: "Depósito relaves 3", ID: "DR_op"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375010.33	6970174.61	519.23	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	76.8	7.6	5.0	0.0	0.0	1.4	-0.0	-0.0	29.0	29.0

Point Source, ISO 9613, Name: "Depósito relaves 1", ID: "DR_op"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375247.34	6970145.06	491.98	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	75.9	7.1	4.8	0.0	0.0	1.5	-0.0	-0.0	30.5	30.5

Point Source, ISO 9613, Name: "Depósito relaves 2", ID: "DR_op"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375343.12	6970324.85	493.46	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	75.0	6.7	4.6	0.0	0.0	1.6	-0.0	-0.0	32.0	32.0

Receiver
Name: 3
ID:
X: 376492.00
Y: 6969432.00
Z: 488.91

Point Source, ISO 9613, Name: "Caminos 1", ID: "caminos_cam"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375277.74	6969939.58	497.09	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	73.4	5.9	2.4	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	38.2	38.2

Point Source, ISO 9613, Name: "Caminos 2", ID: "caminos_cam"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375443.39	6970234.41	487.60	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	73.4	5.9	4.3	0.0	0.0	1.7	-0.0	-0.0	34.5	34.5

Point Source, ISO 9613, Name: "Caminos 3", ID: "caminos_cam"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374818.95	6970221.82	553.68	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	76.3	7.4	2.7	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	33.4	33.4

Receiver
Name: 3
ID:
X: 376492.00
Y: 6969432.00
Z: 488.91

Point Source, ISO 9613, Name: "Planta filtrado", ID: "PF_op"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374892.13	6970130.87	546.66	0	0	96.1	96.1	0.0	0.0	75.8	5.2	2.8	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	12.2	12.2

Point Source, ISO 9613, Name: "Planta reimpulsión", ID: "RI_op"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375306.61	6970032.42	487.44	0	0	103.1	103.1	0.0	0.0	73.5	4.3	2.7	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	22.6	22.6

Point Source, ISO 9613, Name: "Depósito relaves 3", ID: "DR_op"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375010.33	6970174.61	519.23	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	75.4	6.9	2.6	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	35.0	35.0

Point Source, ISO 9613, Name: "Depósito relaves 1", ID: "DR_op"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375247.34	6970145.06	491.98	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	74.1	6.2	2.4	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	37.0	37.0

Point Source, ISO 9613, Name: "Depósito relaves 2", ID: "DR_op"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375343.12	6970324.85	493.46	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	74.3	6.3	2.5	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	36.8	36.8

Receiver
Name: 4
ID:
X: 375294.00
Y: 6969128.00
Z: 475.41

Point Source, ISO 9613, Name: "Caminos 1", ID: "caminos_cam"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375277.74	6969939.58	497.09	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	69.2	4.1	6.5	0.0	0.0	6.5	-0.0	-0.0	33.5	33.5

Point Source, ISO 9613, Name: "Caminos 2", ID: "caminos_cam"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375443.39	6970234.41	487.60	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	72.0	5.2	4.0	0.0	0.0	1.9	-0.0	-0.0	36.7	36.7

Point Source, ISO 9613, Name: "Caminos 3", ID: "caminos_cam"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374818.95	6970221.82	553.68	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	72.5	5.5	4.2	0.0	0.0	1.8	-0.0	-0.0	35.8	35.8

Receiver
Name: 4
ID:
X: 375294.00
Y: 6969128.00
Z: 475.41

Point Source, ISO 9613, Name: "Planta filtrado", ID: "PF_op"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374892.13	6970130.87	546.66	0	0	96.1	96.1	0.0	0.0	71.7	3.7	5.1	0.0	0.0	1.4	-0.0	-0.0	14.2	14.2

Point Source, ISO 9613, Name: "Planta reimpulsión", ID: "RI_op"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375306.61	6970032.42	487.44	0	0	103.1	103.1	0.0	0.0	70.1	3.2	6.4	0.0	0.0	2.5	-0.0	-0.0	20.7	20.7

Point Source, ISO 9613, Name: "Depósito relaves 3", ID: "DR_op"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375010.33	6970174.61	519.23	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	71.7	5.1	6.9	0.0	0.0	6.0	-0.0	-0.0	30.0	30.0

Point Source, ISO 9613, Name: "Depósito relaves 1", ID: "DR_op"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375247.34	6970145.06	491.98	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	71.2	4.9	5.1	0.0	0.0	2.8	-0.0	-0.0	36.0	36.0

Point Source, ISO 9613, Name: "Depósito relaves 2", ID: "DR_op"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375343.12	6970324.85	493.46	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	72.6	5.5	4.2	0.0	0.0	1.8	-0.0	-0.0	35.8	35.8

Receiver
Name: 5
ID:
X: 373847.00
Y: 6969995.00
Z: 530.98

Point Source, ISO 9613, Name: "Caminos 1", ID: "caminos_cam"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375277.74	6969939.58	497.09	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	74.1	6.2	8.5	0.0	0.0	9.2	-0.0	-0.0	21.7	21.7

Point Source, ISO 9613, Name: "Caminos 2", ID: "caminos_cam"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375443.39	6970234.41	487.60	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	75.2	6.8	5.7	0.0	0.0	2.1	-0.0	-0.0	30.1	30.1

Point Source, ISO 9613, Name: "Caminos 3", ID: "caminos_cam"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374818.95	6970221.82	553.68	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	71.0	4.8	3.9	0.0	0.0	2.0	-0.0	-0.0	38.2	38.2

Receiver
Name: 5
ID:
X: 373847.00
Y: 6969995.00
Z: 530.98

Point Source, ISO 9613, Name: "Planta filtrado", ID: "PF_op"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374892.13	6970130.87	546.66	0	0	96.1	96.1	0.0	0.0	71.5	3.6	5.0	0.0	0.0	1.4	-0.0	-0.0	14.6	14.6

Point Source, ISO 9613, Name: "Planta reimpulsión", ID: "RI_op"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375306.61	6970032.42	487.44	0	0	103.1	103.1	0.0	0.0	74.3	4.6	8.3	0.0	0.0	4.3	-0.0	-0.0	11.6	11.6

Point Source, ISO 9613, Name: "Depósito relaves 3", ID: "DR_op"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375010.33	6970174.61	519.23	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	72.4	5.4	8.3	0.0	0.0	8.7	-0.0	-0.0	24.9	24.9

Point Source, ISO 9613, Name: "Depósito relaves 1", ID: "DR_op"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375247.34	6970145.06	491.98	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	74.0	6.1	7.2	0.0	0.0	5.5	-0.0	-0.0	26.9	26.9

Point Source, ISO 9613, Name: "Depósito relaves 2", ID: "DR_op"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	375343.12	6970324.85	493.46	0	0	119.8	119.8	0.0	0.0	74.7	6.5	5.9	0.0	0.0	2.3	-0.0	-0.0	30.4	30.4

Receiver
Name: 6
ID: 6

Point Source, ISO 9613, Name: "CA6", ID: "CA6"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374483.90	6966930.63	1.50	0	0	112.4	112.4	0.0	0.0	41.8	0.2	3.5	0.0	0.0	2.1	-0.0	-0.0	64.8	64.8

Receiver
Name: 7
ID: 7
X: 374762.12
Y: 6964515.18
Z: 1.50

Point Source, ISO 9613, Name: "CA7", ID: "CA7"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374746.12	6964513.84	1.50	0	0	110.4	110.4	0.0	0.0	35.1	0.1	2.1	0.0	0.0	8.4	-0.0	-0.0	64.8	64.8

Receiver
Name: 8
ID: 8

Point Source, ISO 9613, Name: "CA8", ID: "CA8"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374719.21	6960981.29	1.50	0	0	112.4	112.4	0.0	0.0	41.3	0.2	3.4	0.0	0.0	2.3	-0.0	-0.0	65.3	65.3

Point Source, ISO 9613, Name: "CA9", ID: "CA9"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374744.01	6960264.16	1.50	0	0	112.4	112.4	0.0	0.0	68.1	2.4	6.5	0.0	0.0	1.0	-0.0	-0.0	34.4	34.4

Receiver
Name: 9
ID: 9
X: 374691.96
Y: 6960255.71
Z: 1.50

Point Source, ISO 9613, Name: "CA8", ID: "CA8"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374719.21	6960981.29	1.50	0	0	112.4	112.4	0.0	0.0	68.2	2.4	4.3	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	37.5	37.5

Point Source, ISO 9613, Name: "CA9", ID: "CA9"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374744.01	6960264.16	1.50	0	0	112.4	112.4	0.0	0.0	45.4	0.3	2.5	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	64.1	64.1

Point Source, ISO 9613, Name: "CA10", ID: "CA10"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374054.81	6958518.66	1.50	0	0	110.4	110.4	0.0	0.0	76.3	5.0	7.7	0.0	0.0	0.6	-0.0	-0.0	20.7	20.7

Receiver
Name: 10
ID: 10
X: 374093.03
Y: 6958525.68
Z: 1.50

Point Source, ISO 9613, Name: "CA9", ID: "CA9"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374744.01	6960264.16	1.50	0	0	112.4	112.4	0.0	0.0	76.4	5.0	7.7	0.0	0.0	0.6	-0.0	-0.0	22.6	22.6

Point Source, ISO 9613, Name: "CA10", ID: "CA10"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374054.81	6958518.66	1.50	0	0	110.4	110.4	0.0	0.0	42.8	0.2	4.5	0.0	0.0	7.0	-0.0	-0.0	55.9	55.9

Receiver
Name: 11
ID: 11

Point Source, ISO 9613, Name: "compresor", ID: "compresor"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374473.20	6957025.37	2.00	0	0	100.0	100.0	0.0	0.0	59.2	3.3	1.3	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	36.0	36.0

Point Source, ISO 9613, Name: "chancado", ID: "chancado"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374493.36	6956816.21	2.00	0	0	109.0	109.0	0.0	0.0	64.0	4.5	1.7	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	38.8	38.8

Point Source, ISO 9613, Name: "bolas", ID: "bolas"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374495.88	6956860.73	2.00	0	0	111.0	111.0	0.0	0.0	63.1	4.3	1.6	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	42.0	42.0

Point Source, ISO 9613, Name: "molino", ID: "molino"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374482.44	6956924.57	2.00	0	0	105.0	105.0	0.0	0.0	61.8	3.9	1.5	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	37.8	37.8

Point Source, ISO 9613, Name: "cargador", ID: "cargador"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374479.08	6957064.01	2.00	0	0	95.0	95.0	0.0	0.0	57.9	3.1	1.3	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	32.7	32.7

Point Source, ISO 9613, Name: "bombeo", ID: "bombeo"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374448.84	6957072.41	2.00	0	0	94.0	94.0	0.0	0.0	58.4	3.2	1.3	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	31.1	31.1

Receiver
Name: 12
ID: 12
X: 374864.96
Y: 6957139.59
Z: 1.50

Point Source, ISO 9613, Name: "compresor", ID: "compresor"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374473.20	6957025.37	2.00	0	0	100.0	100.0	0.0	0.0	63.2	4.3	1.6	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	30.8	30.8

Point Source, ISO 9613, Name: "chancado", ID: "chancado"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374493.36	6956816.21	2.00	0	0	109.0	109.0	0.0	0.0	64.8	4.8	1.7	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	37.6	37.6

Point Source, ISO 9613, Name: "bolas", ID: "bolas"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374495.88	6956860.73	2.00	0	0	111.0	111.0	0.0	0.0	64.3	4.6	1.7	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	40.3	40.3

Point Source, ISO 9613, Name: "molino", ID: "molino"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374482.44	6956924.57	2.00	0	0	105.0	105.0	0.0	0.0	63.8	4.5	1.7	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	35.0	35.0

Point Source, ISO 9613, Name: "cargador", ID: "cargador"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374479.08	6957064.01	2.00	0	0	95.0	95.0	0.0	0.0	62.9	4.2	1.6	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	26.3	26.3

Point Source, ISO 9613, Name: "bombeo", ID: "bombeo"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374448.84	6957072.41	2.00	0	0	94.0	94.0	0.0	0.0	63.5	4.4	1.6	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	24.4	24.4

Receiver
Name: 13
ID: 13
X: 375093.56
Y: 6956908.87
Z: 1.50

Point Source, ISO 9613, Name: "compresor", ID: "compresor"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374473.20	6957025.37	2.00	0	0	100.0	100.0	0.0	0.0	67.0	5.4	2.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	25.6	25.6

Point Source, ISO 9613, Name: "chancado", ID: "chancado"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374493.36	6956816.21	2.00	0	0	109.0	109.0	0.0	0.0	66.7	5.3	1.9	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	35.0	35.0

Point Source, ISO 9613, Name: "bolas", ID: "bolas"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374495.88	6956860.73	2.00	0	0	111.0	111.0	0.0	0.0	66.6	5.3	1.9	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	37.2	37.2

Point Source, ISO 9613, Name: "molino", ID: "molino"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374482.44	6956924.57	2.00	0	0	105.0	105.0	0.0	0.0	66.7	5.3	1.9	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	31.0	31.0

Point Source, ISO 9613, Name: "cargador", ID: "cargador"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374479.08	6957064.01	2.00	0	0	95.0	95.0	0.0	0.0	67.0	5.5	2.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	20.5	20.5

Point Source, ISO 9613, Name: "bombeo", ID: "bombeo"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374448.84	6957072.41	2.00	0	0	94.0	94.0	0.0	0.0	67.5	5.6	2.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	18.9	18.9

Receiver
Name: 14
ID: 14
X: 374917.88
Y: 6956409.34
Z: 1.50

Point Source, ISO 9613, Name: "compresor", ID: "compresor"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374473.20	6957025.37	2.00	0	0	100.0	100.0	0.0	0.0	68.6	6.0	2.1	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	23.2	23.2

Point Source, ISO 9613, Name: "chancado", ID: "chancado"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374493.36	6956816.21	2.00	0	0	109.0	109.0	0.0	0.0	66.4	5.2	1.9	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	35.4	35.4

Point Source, ISO 9613, Name: "bolas", ID: "bolas"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374495.88	6956860.73	2.00	0	0	111.0	111.0	0.0	0.0	66.8	5.4	1.9	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	36.8	36.8

Point Source, ISO 9613, Name: "molino", ID: "molino"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374482.44	6956924.57	2.00	0	0	105.0	105.0	0.0	0.0	67.6	5.6	2.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	29.7	29.7

Point Source, ISO 9613, Name: "cargador", ID: "cargador"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374479.08	6957064.01	2.00	0	0	95.0	95.0	0.0	0.0	68.9	6.1	2.2	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	17.8	17.8

Point Source, ISO 9613, Name: "bombeo", ID: "bombeo"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374448.84	6957072.41	2.00	0	0	94.0	94.0	0.0	0.0	69.2	6.2	2.2	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	16.4	16.4

Receiver
Name: 15
ID: 15
X: 374843.79
Y: 6956127.82
Z: 1.50

Point Source, ISO 9613, Name: "compresor", ID: "compresor"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374473.20	6957025.37	2.00	0	0	100.0	100.0	0.0	0.0	70.7	6.8	2.4	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	20.0	20.0

Point Source, ISO 9613, Name: "chancado", ID: "chancado"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374493.36	6956816.21	2.00	0	0	109.0	109.0	0.0	0.0	68.8	6.0	2.1	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	32.0	32.0

Point Source, ISO 9613, Name: "bolas", ID: "bolas"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374495.88	6956860.73	2.00	0	0	111.0	111.0	0.0	0.0	69.2	6.2	2.2	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	33.4	33.4

Point Source, ISO 9613, Name: "molino", ID: "molino"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374482.44	6956924.57	2.00	0	0	105.0	105.0	0.0	0.0	69.8	6.5	2.3	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	26.4	26.4

Point Source, ISO 9613, Name: "cargador", ID: "cargador"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374479.08	6957064.01	2.00	0	0	95.0	95.0	0.0	0.0	71.0	6.9	2.5	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	14.5	14.5

Point Source, ISO 9613, Name: "bombeo", ID: "bombeo"																			
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	LxT	LxN	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RL	LrT	LrN
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
1	374448.84	6957072.41	2.00	0	0	94.0	94.0	0.0	0.0	71.2	7.0	2.5	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	13.3	13.3

6 ANEXO 2 – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONÓMETRO

LABCAL – ISP
Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: SON20160069
Página 1 de 6 páginas

FABRICANTE SONÓMETRO	**: RION**
MODELO SONÓMETRO	**: NL-21**
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	**: 00121458**
MARCA MICRÓFONO	**: RION**
MODELO MICRÓFONO	**: UC-52**
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	**: 83630**
FECHA CALIBRACIÓN	**: 18/11/2016**
CLIENTE	**: ACUSTEC LTDA.**

Hernán Fontecilla García
Técnico de Calibración

Juan Carlos Valenzuela Illanes
Director Técnico

LABORATORIO CALIBRACIÓN ACÚSTICA DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

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

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

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

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

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

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

LABORATORIO CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

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

- **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	2016-3605	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	CAS-140788-X5Y9G2-902	BRUEL&KJAER North America Inc.
Multimetro Digital	AGILENT TECHNOLOGIES	3458A	MY45044808	D-K-15155-01-00	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO	FD A612-SA	9040332	D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrometro	ALMEMO	FH A646-E1	09070450	D-K-15211-01-00	ENAER

INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Ajustado	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.93	1000	0	0.1	NO	93.81	93.83	-0.02	0.17	1.4	-1.4
93.93	1000	0	0.1	SI	93.81	93.83	-0.02	0.17	1.4	-1.4

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)
93.99	63	-0.8	0	93.56	93.17	0.39	0.23	2.5	-2.5
93.94	125	-0.2	0	93.86	93.72	0.14	0.23	2	-2
93.92	250	0	0	93.86	93.90	-0.04	0.23	1.9	-1.9
93.92	500	0	0	93.81	93.90	-0.09	0.21	1.9	-1.9
93.93	1000	0	0.1	93.81	-	-	-	-	-
93.94	2000	-0.2	0.6	93.71	93.12	0.59	0.21	2.6	-2.6
93.92	4000	-0.8	1	93.06	92.10	0.96	0.23	3.6	-3.6
94.03	8000	-3	3.9	88.91	87.11	1.80	0.41	5.6	-5.6

PONDERACIÓN FRECUENCIAL

Ponderación Frecuencial A

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
101.20	63	-26.2	0	74.60	74.70	-0.10	0.18	2.5	-2.5
91.10	125	-16.1	0	74.70	74.70	0.00	0.18	2	-2
83.60	250	-8.6	0	74.60	74.70	-0.10	0.18	1.9	-1.9
78.20	500	-3.2	0	74.60	74.70	-0.10	0.18	1.9	-1.9
75.00	1000	0	0	74.70	-	-	-	-	-
73.80	2000	1.2	0	74.70	74.70	0.00	0.18	2.6	-2.6
74.00	4000	1	0	74.70	74.70	0.00	0.18	3.6	-3.6
76.10	8000	-1.1	0	74.80	74.70	0.10	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
75.80	63	-0.8	0	74.60	74.70	-0.10	0.18	2.5	-2.5
75.20	125	-0.2	0	74.60	74.70	-0.10	0.18	2	-2
75.00	250	0	0	74.60	74.70	-0.10	0.18	1.9	-1.9
75.00	500	0	0	74.70	74.70	0.00	0.18	1.9	-1.9
75.00	1000	0	0	74.70	-	-	-	-	-
75.20	2000	-0.2	0	74.80	74.70	0.10	0.18	2.6	-2.6
75.80	4000	-0.8	0	74.70	74.70	0.00	0.18	3.6	-3.6
78.00	8000	-3	0	74.80	74.70	0.10	0.18	5.6	-5.6

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

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Código: SON20160069
Página 4 de 6 páginas

Ponderación Frecuencial Lineal

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
75.00	63	0	0	74.60	74.70	-0.10	0.18	2.5	-2.5
75.00	125	0	0	74.60	74.70	-0.10	0.18	2	-2
75.00	250	0	0	74.60	74.70	-0.10	0.18	1.9	-1.9
75.00	500	0	0	74.70	74.70	0.00	0.18	1.9	-1.9
75.00	1000	0	0	74.70	-	-	-	-	-
75.00	2000	0	0	74.80	74.70	0.10	0.18	2.6	-2.6
75.00	4000	0	0	74.80	74.70	0.10	0.18	3.6	-3.6
75.00	8000	0	0	74.70	74.70	0.00	0.18	5.6	-5.6

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
126.10	8000	125.10	125.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
125.10	8000	124.10	124.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
124.10	8000	123.10	123.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
123.10	8000	122.10	122.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
122.10	8000	121.10	121.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
121.10	8000	120.10	120.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
120.10	8000	119.10	119.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
119.10	8000	118.10	118.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
118.10	8000	117.10	117.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
117.10	8000	116.10	116.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
116.10	8000	115.10	115.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
115.10	8000	114.10	114.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
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	-	-	-	-	-
90.10	8000	89.10	89.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
85.10	8000	84.10	84.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
80.10	8000	78.80	79.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
75.10	8000	73.80	74.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
70.10	8000	68.80	69.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
65.10	8000	63.80	64.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
60.10	8000	58.80	59.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
55.10	8000	53.80	54.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
50.10	8000	48.80	49.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
45.10	8000	43.80	44.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
40.10	8000	38.80	39.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
39.10	8000	37.80	38.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
38.10	8000	36.80	37.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
37.10	8000	35.90	36.10	-0.20	0.14	1.4	-1.4
36.10	8000	34.90	35.10	-0.20	0.14	1.4	-1.4
35.10	8000	33.80	34.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
34.10	8000	32.90	33.10	-0.20	0.14	1.4	-1.4
33.10	8000	31.80	32.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
32.10	8000	30.90	31.10	-0.20	0.14	1.4	-1.4
31.10	8000	29.90	30.10	-0.20	0.14	1.4	-1.4
30.10	8000	28.80	29.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
29.10	8000	27.80	28.10	-0.30	0.14	1.4	-1.4
28.10	8000	UNDER-RANGE	27.10	-	-	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 esta dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

LINEALIDAD SELECTOR MARGENES DE NIVEL

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Rango	Rango (dB)	Nivel Leido (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	Ref	30 - 120	94.30	-	-	-	-	-
104.00	1000	R1	40 - 130	104.00	104.30	-0.30	0.14	1.4	-1.4
125.00	1000	R1	40 - 130	125.00	125.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
84.00	1000	R2	20 - 110	84.10	84.30	-0.20	0.14	1.4	-1.4
105.00	1000	R2	20 - 110	105.10	105.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
74.00	1000	R3	20 - 100	74.00	74.30	-0.30	0.14	1.4	-1.4
95.00	1000	R3	20 - 100	95.00	95.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
64.00	1000	R4	20 - 90	64.10	64.30	-0.20	0.14	1.4	-1.4
85.00	1000	R4	20 - 90	85.00	85.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
54.00	1000	R5	20 - 80	54.00	54.30	-0.30	0.14	1.4	-1.4
75.00	1000	R5	20 - 80	75.10	75.00	0.10	0.14	1.4	-1.4

DIFERENCIA DE INDICACIÓN

Ponderaciones Temporales

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Temporal	Nivel Leido (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	NPS Fast	94.00	-	-	-	-	-
94.00	1000	NPS Slow	94.00	94.00	0.00	0.071	0.3	-0.3
94.00	1000	Leq	94.00	94.00	0.00	0.071	0.3	-0.3

Ponderaciones Frecuenciales

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial	Nivel Leido (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	A	94.00	-	-	-	-	-
94.00	1000	C	94.00	94.00	0.00	0.071	0.4	-0.4
94.00	1000	Lineal	94.10	94.00	0.10	0.071	0.4	-0.4

RESPUESTA A TREN DE ONDAS

Ponderación temporal Fast

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leido (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
116.00	4000.00	-	-	116.10	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	0.125	116.00	115.12	0.88	0.071	1.3	-1.3
116.00	4000.00	2	0.125	98.90	98.11	0.79	0.071	1.3	-2.8
116.00	4000.00	0.25	0.125	89.90	89.11	0.79	0.071	1.8	-5.3

Ponderación temporal Slow

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leido (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
116.00	4000.00	-	-	117.00	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	1	109.60	109.58	0.02	0.071	1.3	-1.3

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.

LABORATORIO CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud

LABCAL – ISP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: CAL20160097

Página 1 de 1 páginas (más anexos)

CALIBRADOR ACÚSTICO	**RION**
MODELO	**NC - 73**
NÚMERO DE SERIE	**10848238**
FECHA DE CALIBRACIÓN	**28 – 11 – 2016**
CLIENTE	**ACUSTEC LTDA.**
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN	**HERNÁN FONTECILLA GARCÍA**

Signatario autorizado

Juan Carlos Valenzuela Illanes
Director Técnico

LABORATORIO CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Fecha de emisión: 29 – 11 – 2016

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

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

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

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Código: CAL20160097
Página 1 de 2 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 23°C ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa

LABORATORIO CALIBRACION ACUSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PUBLICA DE CHILE

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
  T = 23°C / H.R. = 50% / P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
  ME 512 03 007 Calibración de Calibradores Acústicos de Terreno Según Norma Técnica UNE EN 60942:2005.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
  Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibradores Acústicos. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 1.
- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**
  Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por el INN o por Laboratorios internacionales acreditados. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer.
- **OBSERVACIONES:**
  Todos los resultados están referidos a las condiciones ambientales de referencia establecidas en la especificación metrológica aplicada.
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**

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

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

- **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	2016-3605	DTS
Multímetro Digital	AGILENT TECHNOLOGIES	3458A	MY45044808	D-K-15155-01-00	UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO	FD A612-SA	9040332	D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	ALMEMO	FH A646-E1	09070450	D-K-15211-01-00	ENAER
Micrófono Patrón	BRUEL & KJAER	4192	2686091	CAS-140788-X5Y9G2-301	BRÜEL&KJAER North America Inc

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Código: CAL20160097
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	94.38	0.38	0.75	-0.75	± 0.19

Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	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	0.125	0.000	0.125	4.000	± 0.034

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	997.90	-2.10	20.00	-20.00	± 0.50

LABORATORIO CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

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.

7 ANEXO 3 - BIBLIOGRAFÍA

- Decreto Supremo Nº38/2011 del MMA "Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica".
- Resolución Exenta Nº491 "Dicta instrucción de carácter general sobre criterios para homologación de zonas del Decreto Supremo N.º 38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente". Superintendencia del Medio Ambiente, Gobierno de Chile, 31 de mayo de 2016.
- Norma UNE EN ISO 9613-2: «Acústica - Atenuación del sonido cuando se propaga en el ambiente exterior, Parte 2: Método general de cálculo».
- Update of Noise database for prediction of noise on construction and open sites (contained in Annex C, Part 1 of BS5228). Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), 2009.