

EN LO PRINCIPAL: Formula Descargos.

OTROSI: Acompaña documentos en parte de prueba.

Señor FISCAL INSTRUCTOR.

JAIME ALBERTO JELDRES GARCIA

DEPARTAMENTO DE SANCION Y CUMPLIMIENTO

SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE.

RODRIGO POMMIEZ ARAVENA, Ingeniero Comercial, en representación de la denunciada **EMPRESA PORTUARIA AUSTRAL**, RUT [REDACTED] Empresa Pública, domiciliada al igual que el suscrito, en calle O'Higgins N°1385, Punta Arenas, al señor Fiscal Instructor, en la causa **ROL D-186-2021**, al S. Fiscal, respetuosamente digo:

Estando dentro de plazo, a través del presente escrito vengo en formular descargos en contra de los cargos que se formularan a mi representada, a través de Resolución Ex. N°1 de fecha 01 de septiembre de 2021, solicitando que en su dictamen se sirva proponer:

A.- La absolución de mi mandante;

B.- En subsidio, la aplicación de la sanción de amonestación por escrito;

C.- En subsidio, de todo lo anterior, la aplicación de Multa en el monto más bajo que permite la ley o el que se estime de justicia.

Todo lo anterior, en virtud de los siguientes fundamentos:

I.- LOS CARGOS.-

Conforme se lee en la resolución Ex. N°1 ya referida, los cargos formulados en contra de mi representada consisten en lo siguiente:

En haber incurrido en un incumplimiento a la norma de emisión dentro del recinto denominado "Muelle Empresa Portuaria Austral-Natales, ubicado en Avda. Pedro Montt N°380, comuna de Puerto Natales, ya que en medición efectuada el día 18 de diciembre de 2018, de un nivel de presión sonora corregido (NPC) el resultado fue superior al permitido por el DS 38/2011 del MMA, Título IV, art. 7, que permite hasta 45 db, ya que en dicha ocasión, el resultado que arrojó la medición ascendió a 57db (A), medición efectuada en

horarios nocturno, en condición interna, con ventana cerrada, en un receptor sensible ubicado en Zona II.

II.- DESCARGOS.-

1.- Al respecto, debemos señalar al Sr. Fiscal Instructor que es efectivo lo que se indica en los cargos.

Sin embargo, debemos señalar que luego de notificados de los cargos en cuestión, mi parte se abocó inmediatamente a presentar un PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO con el objeto de adoptar medidas destinadas a propender al cumplimiento satisfactorio de la normativa ambiental infringida.

2.- Y si bien dicho programa fue rechazado a través de Resolución Exenta N°2, de fecha 14 de diciembre de 2021, **inmediatamente de notificados de esta resolución de rechazo, procedimos raudamente a modificar y actualizar dicho programa de cumplimiento**, incorporando medidas apropiadas de mitigación directa, en las cuales se contemplan acciones y metas más cercanas en el tiempo, para hacernos cargo de la infracción cursada así como también de sus efectos.

Para ello, en relación con la **Acción N°1**, consistente en la implementación de Barreras Acústicas, se procedió en el Programa de Cumplimiento modificado o actualizado, que se adjunta a través del Primer Otrosí de este escrito, a reducir considerablemente los tiempos de implementación inicialmente propuestos de 18 meses, a contar de la aprobación del PDC, para la implementación de las barreras acústicas, el cual **hemos rebajado en este nuevo programa modificado o actualizado, a tan sólo 12 meses.**

3.- Las razones justificadas y los fundamentos por los cuales no podemos proponer como máximo los 3 meses que exige la Guía para la presentación de un programa de cumplimiento, aprobada por la Resolución Exenta N°1270/2019, se deben a las siguientes razones que solicitamos considerar como "razones extraordinarias":

A.- La Empresa Portuaria Austral, es una empresa pública que se rige por diversa normativa de derecho público. Así las cosas, para poder financiar estas obras de mitigación de ruidos, atendido su monto, que es del orden los \$200.000.000.-, debemos ingresar el proyecto al Sistema Nacional de Inversiones a través del

Banco Integrado de Proyectos, lo que implica una serie de tramites previos a su aprobación.

B.- Con el objeto de reducir los 18 meses inicialmente propuestos en nuestro Programa, hemos reformulado la modalidad de financiamiento de la siguiente forma:

- Basarnos en conclusiones del "Estudio Técnico de Ruido del Terminal Natales" del año 2021, para definir solución de barrera acústica en base a paneles del tipo Panel Acústico Muro TK100, Rw superior a 34dBA o similar equivalente técnico.

- Obtención de cotización del panel descrito con la empresa especialista en elementos acústicos Tekemi S.A.

- Desarrollo de diseño de obras civiles necesarias para instalar paneles con recursos propios, con cargo a ítem presupuestario de Estudios y asesorías, del cual tendremos resultados durante enero 2022.

- Una vez definido el proyecto de manera integral, ése debe ser remitido al Ministerio de Desarrollo Social, el cual debe revisar los antecedentes y aprobar la iniciativa de inversión, puesto que dado el monto estimado de aproximadamente M\$200.000 (considerando suministros, flete, obras civiles e instalación), obligatoriamente debemos canalizar este proyecto a través del Sistema Nacional de Inversiones, subtítulo presupuestario 31.

Obtenida la aprobación descrita, debemos solicitar el presupuesto respectivo al Ministerio de Hacienda, con lo cual podremos desarrollar la licitación pública de los trabajos.

Finalmente para los trabajos estimamos un plazo de 4 meses considerando 60 días de suministro y mismo plazo para obras civiles e instalación.

4.- Luego, en relación con la **Acción N°2** propuesta en nuestro Programa de cumplimiento inicial, ahora, en este nuevo Programa de cumplimiento modificado, la hemos eliminado, puesto que luego de un mejor análisis por parte del Área de Operaciones de EPAUSTRAL, se ha determinado que, debido a la modalidad de operación de la Nave Roll On-Roll Off que arriba periódicamente al Terminal, pero que no tiene un itinerario fijo de recalada, resulta complejo el desarrollo exclusivo de faenas diurnas en el

perímetro del patio, que constituye el sector crítico de emisiones. Esta decisión de no aplicar la Acción N°2 se funda y ampara en el Estudio de Ruido que se acompaña en un otrosí, que arrojó que con la adecuada aplicación de la Acción N°1, ella es suficiente por si sola para resolver la problemática que da origen al proceso sancionatorio.

Por todo lo expuesto, y en atención a la modificación y/o actualización del Programa de Cumplimiento que se acompaña en un otrosí, en el cual se mejoran sustancialmente las medidas de cumplimiento destinadas a corregir la infracción, solicitamos la absolución de mi representada.

EN SUBSIDIO, PENA DE AMONESTACION POR ESCRITO.

En subsidio de la solicitud de absolución, solicito al S. Fiscal que en su dictamen proponga se nos aplique tan sólo la sanción de Amonestación por Escrito, atendido los siguientes fundamentos:

1.- La razón por la cual mi parte, en su Programa de cumplimiento señaló un plazo de 18 meses para adoptar la Acción N°1 que propuso, no se debe a una razón de desidia o dilación .

Por el contrario, a mi parte le interesa poder cumplir prontamente con la mitigación de ruidos en el sector, pero por razones de normativa pública que ralentizan los procedimientos, es que nos vemos imposibilitados de cumplir con mayor celeridad.

2.- Por otra parte, procede la amonestación por escrito en nuestra contra, atendido a que concurren diversas **ATENUANTES** en nuestro favor y la inexistencia de ciertas **AGRAVANTES** a nuestro respecto, según se desprende del art. 40 de la Ley 20.417.

A.- En efecto, concurre a nuestro favor, la atenuante relacionada con la letra D del art. 40 de la ley 20.417, toda vez que **NO HA EXISTIDO INTENCIONALIDAD DE NUESTRA PARTE EN LA COMISION DE LA INFRACCION.**

Por cierto, debemos hacer presente al S. Fiscal, que el Terminal Portuario de Puerto Natales se construyó a fines de la década de los 70, iniciando sus operaciones en los inicios de los años 80. Es decir, nuestro Terminal Portuario d Puerto Natales, comenzó a operar hace ya 40 años atrás. En esa

época, el sector donde se emplaza, se trataba de un lugar apartado de casas o sectores habitacionales, residenciales o de hoteles, razón por la cual no se generaba perjuicios para la comunidad, con su operación.

Sin embargo, con el paso de los años, la ciudad comenzó a crecer y a expandirse las casas habitacionales, residencias, hostales y hoteles, procediendo a rodear nuestras instalaciones, las que en un inicio se encontraban en un lugar bastante desolado.

Así las cosas, el ruido que genera nuestra actividad se produce sin la intencionalidad de infringir la normativa, sino que producto de la propia actividad que desarrollamos, que anteriormente no impactaba en la comunidad por no existir sector habitados a nuestro alrededor.

B.- Asimismo, concurre en nuestro favor la atenuante contemplada en la letra E del art. 40 de la ley 20.417, esto es, la **IRREPROCHABLE “CONDUCTA ANTERIOR DEL INFRACTOR”**.

En efecto, la EMPRESA PORTUARIA AUSTRAL, jamás en el pasado ha sido objeto de sanción por parte del SMA por alguna infracción a la normativa medio ambiental, habiendo siempre tenido nuestra empresa pública un comportamiento ejemplar en estas materias.

C.- Además, corresponde a nuestro favor, la atenuante o inexistencia de la agravante de la letra H del art. 40 de la ley 20.417, esto es, la **INEXISTENCIA DE DETRIMENTO O VULNERACION DE UN AREA SILVESTRE PROTEGIDA POR EL ESTADO**.

Por cierto, el área donde se encuentra situado el terminal portuario de Puerto Natales, esto es, en la Costanera de calle Pedro Montt N°380, Puerto Natales, no corresponde a un área silvestre protegida por el Estado, sino a un sector urbano no sujeto a algún tipo de restricciones.

D.- Asimismo, deben considerarse como atenuante o inexistencia de agravante, el hecho de que la emisión de ruido **NO HA BUSCADO LOGRAR UN BENEFICIO ECONÓMICO PARA NUESTRA EMPRESA**, sino un beneficio económico para la comunidad de Puerto Natales, y en general para toda la Región, lo que constituye la atenuante o falta de agravante de la letra c) del art. 40 de la ley 20.417.

En efecto, si se cerrara el Terminal Portuario de Puerto Natales, se impediría el abastecimiento de nuestra Región, pues por ella ingresan la mayoría de los productos y mercaderías de primera necesidad con los que se satisface a la Región de Magallanes.

Es mas, el Terminal de Puerto Natales genera una baja rentabilidad para nuestra empresa. De hecho, de los 3 terminales de la Empresa Portuaria Austral, el de Puerto Natales es el que menos rentabilidad genera; y si no fuera por el hecho de que cumple una actividad estratégica para el abastecimiento y conectividad de la Región, todo debería llevar a que se debiese haber cerrado dicho Terminal. Sin embargo, ello es imposible pues de hacerlo, pondríamos en serio riesgo a toda la Región.

E.- Por último, en conformidad con lo dispuesto en la letra **i** del art. 40 de la ley N°20.417, solicitamos elevar a la calidad de atenuante el hecho que ha sido reconocido por la propia Resolución Exenta N°2, de fecha 14 de diciembre de 2021, en su Resuelvo I, cuando señala que sin perjuicio de rechazar nuestro Programa de Cumplimiento Original, *“se hace presente que las medidas adoptadas por la titular voluntariamente a pesar del rechazo indicado, en orden a dar cumplimiento a la norma de emisión de ruidos (D.S. N°38/2011 MMA), SERAN PONDERADAS al momento de emitir el dictamen correspondiente, por lo que será considerado cualquier antecedente aportado en el presente procedimiento sancionatorio que acredite fehacientemente, la materialización de estas y no haya sido ésta excluida”*.

EN SUBSIDIO DE TODO LO ANTERIOR, PENA DE MULTA EN EL MONTO MÁS BAJO QUE PERMITE LA LEY O EL QUE SE ESTIME DE JUSTICIA.

En subsidio de la solicitud de absolución, solicito al S. Fiscal que en su dictamen proponga se nos aplique tan sólo la sanción de multa en el monto más bajo que permite la ley, esto es, multa de **1 Unidad Tributaria Anual**, o alguna otra de monto no muy superior que se estime de justicia.

Los fundamentos para solicitar esta multa en el monto más bajo posible, son los mismos desarrollados en los acápite precedentes, y que por razones de economía procesal, solicito se sirva tener por reproducidos en este punto.

POR TANTO:

SIRVASE SS. Fiscal tener por formulados nuestros descargos en contra de los cargos que se formularan a mi representada, a través de Resolución Ex. N°1 de fecha 01 de septiembre de 2021; y en mérito de lo expuesto, sírvase proponer en su Dictamen:

A.- Nuestra absolució;n;

B.- En subsidio, la aplicaci3;n de una amonestaci3;n por escrito;

C.- En subsidio, la aplicaci3;n de una multa en el monto m3;s bajo que permite la ley o la que se estime de justicia.

OTROSI: En parte de prueba, acompaño a esta presentaci3;n los siguientes documentos probatorios:

PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO MODIFICADO Y ACTUALIZADO, en el cual hemos corregido las deficiencias que se nos representaran en la Resoluci3;n Exenta N°2 de fecha 14 de diciembre de 2021. Este programa se compone de:

A.- ANEXO N°1: FORMATO PARA LA PRESENTACI3;N DEL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO;

B.- Cotizaci3;n de Paneles Acústicos emitida por la empresa TEKEMI, de fecha 14 de diciembre de 2021;

C.- Estudio de Ruido, emitido por la empresa PV Asesorías SpA, en torno al Terminal de Puerto Natales, en que detalla las medidas que permiten dar cabal cumplimiento a la norma pertinente sobre emisi3;n de ruidos.

D.- Folleto emitido por la empresa TEKEMI, en el cual se hace una descripci3;n de las características de los Paneles Acústicos cotizados.

E.- Carta Gantt en la cual se detalla la cronología dentro de la cual se daría aplicaci3;n al Programa de Cumplimiento.

Rodrigo Alejandro Pommeiz Aravena

Gerente General



ANEXO N°1: FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO

Complete las tablas que se encuentran a continuación con la siguiente información:

1. Identificación personal y de la infracción.
2. Información de las acciones comprometidas.

Dispone de 2 tablas en blanco para completar. **Utilice tantas tablas como acciones tenga en su Programa, agregando tablas nuevas en caso de ser necesario agregar más acciones.**

El formato editable de este Anexo lo puede encontrar en la página web <https://portal.sma.gob.cl/index.php/guias-sma/>

Debe considerar que cada medida a implementar constituye una sola acción del Programa de Cumplimiento.

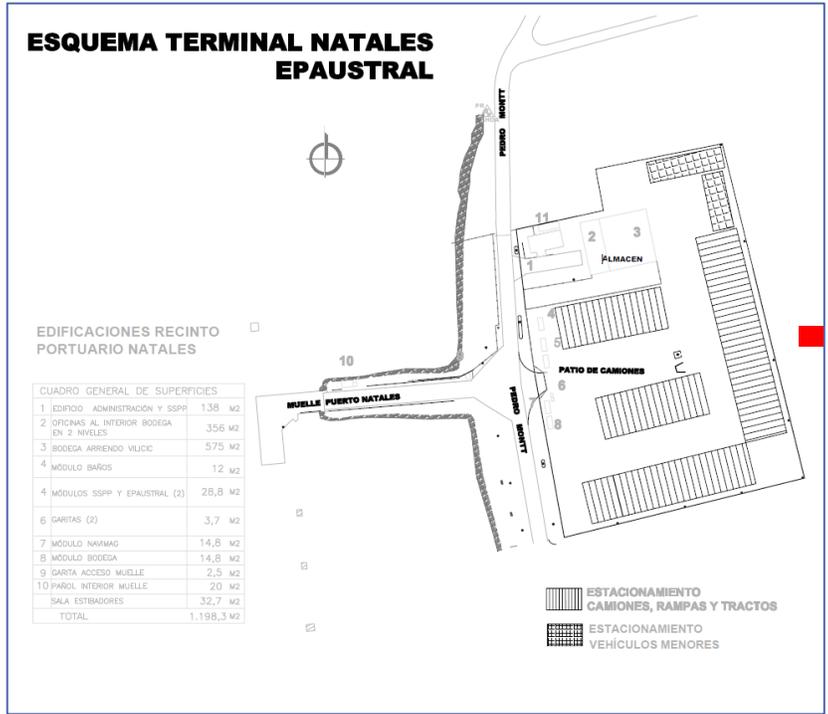
Al final, encontrará acciones que son obligatorias y, por esto, se encuentran ya completas en las tablas con la información correspondiente.

PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO SIMPLIFICADO PARA INFRACCIONES A LA NORMA DE EMISIÓN DE RUIDO D.S. N° 38/2011

1. IDENTIFICACIÓN:

▪ Nombre empresa o persona natural:	EMPRESA PORTUARIA AUSTRAL
▪ Rut empresa o persona natural:	██████████
▪ Nombre representante legal:	RODRIGO POMMIEZ ARAVENA
▪ Domicilio representante legal:	LIB. BERNARDO O´HIGGINS 1385, PUNTA ARENAS
▪ Rol Procedimiento Sancionatorio:	D-186-2021
▪ Identifique el equipo, máquina o actividad que genera ruido. Acompañe un plano simple,	ESTACIONAMIENTO DE RAMPAS, CAMIONES, TRACTOS ASOCIADOS A OPERACIÓN RE ROLLON-ROLOFF QUE REALIZA CONECTIVIDAD REGIONAL.

indicando las dimensiones del establecimiento, y señalando la ubicación de el/los emisores de ruidos.



LAS FUENTES DE RUIDO SE UBICAN SEGÚN ESQUEMA DISTRIBUIDOS EN TODO EL PATIO DE CAMIONES PARA SU MÁXIMO APROVECHAMIENTO.

SUPERFICIE PATIO DE CAMIONES 1.5 HECTÁREAS

■ Ubicación Receptor según Res. EX N°1 Dirección: Garcia Hurtado de Mendoza Nro. 456

Indique si desea ser notificado en el presente procedimiento sancionatorio mediante correo electrónico:

En caso afirmativo, favor proponga una dirección de correo electrónico a la cual se debiesen enviar los actos administrativos que correspondan.

Deseo ser notificado mediante correo electrónico a la siguiente dirección:

No deseo ser notificado mediante correo electrónico:

SI
rpommiez@epaustral.cl
rsanchez@epaustral.cl

Tenga presente que los Actos Administrativos se entenderán notificados al día hábil siguiente de su remisión mediante correo electrónico desde la dirección notificaciones@sma.gob.cl

2. HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN:

Copie acá el texto de la infracción, que está en la formulación de cargos.

“La obtención, con fecha 18 de diciembre de 2018, de un Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) de 57 dB(A), medición efectuada en horario nocturno, en condición interna, con ventana cerrada en un receptor sensible ubicado en Zona II.”

3. EFECTOS NEGATIVOS:

Se indican acá los efectos que ha producido la infracción.

Se han generado, al menos, molestias en la población circundante por el ruido generado por motivo de la infracción.

4. ACCIONES COMPROMETIDAS:

N° Identificador	1	
<p>Acciones <i>Marque una de las siguientes medida(s) a implementar para reducir el ruido. Si desea marcar más de una, realizar en tabla siguiente.</i></p>		<ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> Barrera acústica: Consiste en una barrera con un material cuya densidad debe ser superior a los 10 Kg/m², la cual se debe instalar lo más cerca posible de la fuente para ser efectiva.<input type="checkbox"/> Encierros acústicos: Considera la elaboración de una construcción que encierre la fuente, con murallas tipo sándwich con acero de 2 mm en ambas caras, material anticorrosivo alquídico, y núcleo de lana de vidrio de 50 mm de espesor y 32 Kg/m³ de densidad superficial. El panel de acero interior debe ser perforado en un 60%.<input type="checkbox"/> Puerta acústica: Se basa en la construcción de una puerta acústica tipo sándwich, de características similares al encierro acústico. Esto es, ambas caras de acero de 2 mm, con núcleo de 50 mm de espesor y densidad superficial de 32 Kg/m³. Esta debe tener un marco perimetral estructural y pomeles que soporten el peso de esta.<input type="checkbox"/> Celosía acústica: Corresponden a un conjunto de celosías acústicas para la parte inferior de la puerta, construida con acero galvanizado.<input type="checkbox"/> Silenciador tipo Splitter: Los silenciadores tipo Splitter se utilizan a la salida de ductos de aire, y similares, para evitar la propagación del ruido emitidos por esos.<input type="checkbox"/> Termopanel: Corresponden, en la generalidad, a vidrios dobles que proveen una reducción sonora de $R_w = 26$ dB. Se destaca el hecho que estos deben contar con un montaje que permita un cierre hermético de la habitación.<input type="checkbox"/> Limitador acústico: Son equipos electrónicos que se incluyen dentro de la cadena electroacústica, que permiten limitar el nivel de potencia acústica que genera el sistema en su totalidad.<input type="checkbox"/> Recubrimiento con material de absorción de paredes, piso o techumbre: El recubrimiento con material aislante de ruido es una medida que está orientada en evitar que existan reflexiones de las ondas de sonido. Esta medida debe ser instalada en sectores donde no exista riesgo de deterioro y debe pasar por un tratamiento contra incendios. La atenuación máxima que se espera por medio de esta medida es de 2 dBA. Los materiales más utilizados son las espumas acústicas de poliestireno y la lana mineral.<input type="checkbox"/> Reubicación de equipos o maquinaria generadora de ruido: Realizar la reubicación de los equipos o maquinaria, desplazando el instrumento emisor de ruido a un sector donde no genere superaciones al D.S. N°38/2011 en receptores cercanos.<input type="checkbox"/> Cambio en la actividad: Realizar el cambio de la actividad productiva, por otra que no genere emisión de ruidos molestos.

	<input type="checkbox"/> Traslado o cierre de la unidad fiscalizable: Realizar el cambio de ubicación de la actividad o el cierre definitivo del establecimiento actividades en el sector. <input type="checkbox"/> Otras medidas (indicar todas las otras medidas que usted considere necesarias y que se implementarán antes de la medición final de presión sonora):
Costo Estimado Neto (\$) <i>Indique los costos asociados a la acción seleccionada para su implementación (compra de materiales, implementación, prestaciones de servicio, etc).</i>	Barrera acústica: Diseño \$5.000.000 Ejecución Obra \$200.000.000
Medios de Verificación <i>Marque una o varias de las siguientes opciones que permitirán acreditar la efectiva ejecución de la acción.</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Boletas y/o facturas de compra de materiales (obligatorio). <input type="checkbox"/> Boletas y/o facturas de pago de prestación de servicios. <input checked="" type="checkbox"/> Fotografías fechadas y georreferenciadas ilustrativas del antes y después de la ejecución de la acción (obligatorio). <input checked="" type="checkbox"/> Fichas o informes técnicos (en caso de marcar “Otra” este medio de verificación es obligatorio).
Comentarios <i>Indique acá cualquier otro aspecto que sea relevante de considerar. Además, referencie acá los anexos presentados junto al Programa de Cumplimiento.</i>	<p>Se desarrolla actualmente el proyecto “Mejoramiento Capacidad de Atraque Terminal Natales”, el cual considera la elaboración de una DIA. En el marco de esta DIA se estudió y modeló las emisiones acústicas del terminal, que permitieron determinar las soluciones para el problema de emisión de ruido en el patio de camiones del terminal Natales, las cuales consisten en la implementación de barreras acústicas.</p> <p>La implementación de las barreras corresponde un proyecto por sí solo, cuya decisión de ejecución por parte de la Administración de la empresa ya se encuentra tomada y no depende de la aprobación de la DIA mencionada, puesto responde a un objetivo diferente al del proyecto indicado, que coincidentemente se desarrolla para ampliar la capacidad de atraque del terminal. La mención de dicha iniciativa tiene como objeto establecer que la solución asociada al problema de ruido del terminal, ya se encuentra en estudio y por lo tanto presenta avances significativos, considerando la calidad de empresa pública de EPAustral, por lo que la implementación de inversiones se encuentra sujeta a la aprobación del Presupuesto de la Nación y la tramitación establecida por Ley.</p> <p>Respecto a las barreras necesarias de implementar, tendrán 3 m de alto con una pestaña de 0,5 m con una inclinación de entre 90° a 230°. Actualmente ya se han recibido las cotizaciones de algunas alternativas, de las cuales se elige para configurar esta barrera un panel Panel Acústico Muro TK100, Rw superior a 34dBA. Se adjunta ficha técnica y cotización del elemento.</p> <p>Se trabaja en las definiciones de los elementos estructurales que deberán complementar el panel a adquirir, con el objeto de configurar el proyecto completo para el terminal, puesto dada la condición climática de la región se deberá considerar una estructura capaz de soportar los fuertes vientos que caracterizan la localidad de Natales. Una vez definido el proyecto de manera integral, será remitido al Ministerio de Desarrollo Social, el cual debe revisar los antecedentes y aprobar la iniciativa de</p>

inversión, puesto que dado el monto estimado de aproximadamente M\$200.000 (considerando suministros, flete, obras civiles e instalación), obligatoriamente debemos canalizar este proyecto a través del Sistema Nacional de Inversiones, subtítulo presupuestario 31.

Obtenida la aprobación descrita, debemos solicitar el presupuesto respectivo al Ministerio de Hacienda, con lo cual podremos desarrollar la licitación pública de los trabajos.

Finalmente para los trabajos estimamos un plazo de 4 meses considerando 60 días de suministro y mismo plazo para obras civiles e instalación.

De esta manera, considerando todas las gestiones necesarias para la ejecución de la acción planteada, se estima un plazo de 12 meses una vez aprobado el PDC para la implementación de las barreras acústicas.

Este plazo ha sido plasmado en la carta Gantt que se adjunta como parte de este programa de cumplimiento.

N° Identificador	2	Números correlativos (1,2, 3, 4,...)
-------------------------	----------	--------------------------------------

Acción y descripción de la Acción *(Acción obligatoria).*

Una vez ejecutadas todas las acciones de mitigación de ruido, se realizará una medición de ruido con el objetivo de acreditar el cumplimiento del D.S. N° 38/2011 del MMA.

La medición de ruidos deberá realizarse por una **Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)**, debidamente autorizada por la Superintendencia, **conforme a la metodología establecida en el D.S. N°38/2011 del MMA**, desde el domicilio de los receptores sensibles de acuerdo a la formulación de cargos, en el mismo horario en que constó la infracción y mismas condiciones. En caso de no ser posible acceder a la ubicación de dichos receptores, la empresa ETFA realizará la medición en un punto equivalente a la ubicación del receptor, de acuerdo a los criterios establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA.

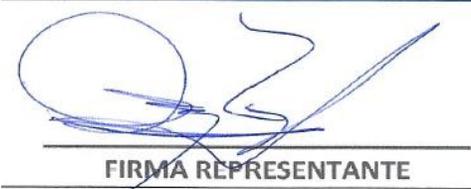
En caso de no ajustarse a lo dispuesto a lo recién descrito la medición no será válida.

Plazo de Ejecución de la acción
Marque una de las siguientes acciones.

1 mes a partir de la aprobación del Programa de Cumplimiento
 2 meses a partir de la aprobación del Programa de Cumplimiento
 3 meses a partir de la aprobación del Programa de Cumplimiento

Se estima un plazo total de implementación del programa de cumplimiento de **12 meses considerando que EPAustral al ser una empresa pública debe implementar sus inversiones a través del Sistema Nacional de Inversiones (se ha adelantado gestiones considerando diseño de manera interna), obteniendo necesariamente el RS que otorga el Ministerio de Desarrollo Social, previo a la autorización del Ministerio de Hacienda de los montos para la ejecución de las obras.**

Costo Estimado Neto (\$) <i>Indique los asociados a la implementación de la acción (compra de materiales, implementación, prestaciones de servicio, etc).</i>	\$2.000.000	
Medios de Verificación.	El reporte final contempla el respectivo Informe de medición de presión sonora, órdenes o boletas de prestación y servicio o trabajo, boletas y/o facturas que acrediten el costo asociado a la acción.	
Comentarios.	<p>En caso de que ninguna ETFA pudiera ejecutar dicha medición por falta de capacidad, se podrá realizar con alguna empresa acreditada por el Instituto Nacional de Normalización (INN) y/o autorizada por algún organismo de la administración del Estado (Res. Ex. N°1024/2017 de la SMA). Dicho impedimento deberá ser evidenciado e informado a la Superintendencia, mediante la respuesta escrita de las ETFA respecto de su falta de capacidad para prestar el servicio requerido (Res. Ex. N° 127/2019 de la SMA, o aquella que la reemplace).</p> <p>Más aún, si para realizar la mencionada medición no es posible contar con una ETFA o alguna empresa acreditada por el INN y/o autorizada por algún Organismo de la Administración del Estado, se deberá realizar la medición con una empresa con experiencia en la realización de dicha actividad, siempre y cuando dicha circunstancia sea acreditada e informada a la Superintendencia.</p>	
N° Identificador	3	Números correlativos (1,2, 3, 4,....)
Acción y descripción de la Acción <i>(Acción obligatoria).</i>	Cargar en el SPDC el Programa de Cumplimiento aprobado por la Superintendencia del Medio Ambiente. Para dar cumplimiento a dicha carga, se entregará la clave para acceder al sistema en la misma resolución que aprueba dicho programa. Debiendo cargar el programa en el plazo de 5 días hábiles contados desde la notificación de la resolución que apruebe el Programa de Cumplimiento, de conformidad a lo establecido en la Resolución Exenta N° 116/2018 de la SMA.	
Plazo de Ejecución de la acción.	5 días hábiles contados desde la notificación de la resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento.	
Costo Estimado Neto (\$).	Sin costo.	
Medios de Verificación.	Esta acción no requiere un reporte o medio de verificación específico, ya que una vez ingresado el reporte final, se conservará el comprobante electrónico generado por el sistema digital del SPDC.	
Comentarios.	<p>En relación a los indicadores de cumplimiento y medios de verificación asociados a esta nueva acción, por su naturaleza, no requiere un reporte o medio de verificación específico.</p> <p>Por otra parte, como Impedimentos eventuales, se contemplarán aquellos problemas exclusivamente técnicos que pudieren afectar el funcionamiento del sistema digital en el que se implemente el SPDC, y que impidan la correcta y oportuna carga de la información. Por tanto, en caso de ocurrencia, se dará aviso inmediato a la SMA, vía correo electrónico, especificando los motivos técnicos por los cuales no fue posible cargar el Programa de Cumplimiento en el portal SPDC, remitiendo comprobante de error o cualquier otro medio de prueba que acredite dicha situación. La entrega del Programa de Cumplimiento se realizará a más tardar al día siguiente hábil al vencimiento del plazo correspondiente, en la Oficina de Partes de la Superintendencia del Medio Ambiente.</p>	
N° Identificador	4	Números correlativos (1,2, 3, 4,...)
Acción y descripción de la Acción <i>(Acción obligatoria).</i>	Cargar en el portal SPDC de la Superintendencia del Medio Ambiente, en un único reporte final, todos los medios de verificación comprometidos para acreditar la ejecución de las acciones comprendidas en el PdC, de conformidad a lo establecido en la Resolución Exenta N° 116/2018 de la SMA.	

Plazo de Ejecución de la acción.	10 días hábiles contados desde la fecha de ejecución de la medición final obligatoria.
Costo Estimado Neto (\$).	Sin costo.
Medios de Verificación.	Esta acción no requiere un reporte o medio de verificación específico, ya que una vez ingresado el reporte final, se conservará el comprobante electrónico generado por el sistema digital del SPDC.
Comentarios.	<p>(i) Impedimentos: se considerarán como tales, los problemas exclusivamente técnicos que pudieren afectar el funcionamiento del sistema digital en el que se implemente el SPDC, y que impidan la correcta y oportuna entrega de los documentos correspondientes;</p> <p>(ii) Acción y plazo de aviso en caso de ocurrencia, se dará aviso inmediato a la SMA, vía correo electrónico, señalando los motivos técnicos por los cuales no fue posible cargar los documentos en el sistema digital en el que se implemente el SPDC, remitiendo comprobante de error o cualquier otro medio de prueba que acredite dicha situación; y</p> <p>(iii) Acción alternativa: en caso de impedimentos, la entrega de los reportes y medios de verificación será a través de Oficina de Partes de la Superintendencia del Medio Ambiente.</p>
 <p>FIRMA REPRESENTANTE</p>	

IMPORTANTE: Tenga presente que ésta sería la primera presentación formal dentro del procedimiento sancionatorio, por tanto:

- **En caso de que el sancionatorio esté dirigido en contra de una persona jurídica:** el Programa de Cumplimiento deberá ser firmado por el representante de la misma, debiendo acompañar para ello la documentación que acredite dicha personería. Para ello deberá presentar una escritura pública en donde conste el poder otorgado a la persona representante.
- **En caso de que el sancionatorio esté dirigida en contra de una persona natural:** el formulario deberá ser firmado por el titular del establecimiento.

COTIZACIÓN

Fecha: 14-12-21
 Cotización: 4249
 Tekemi

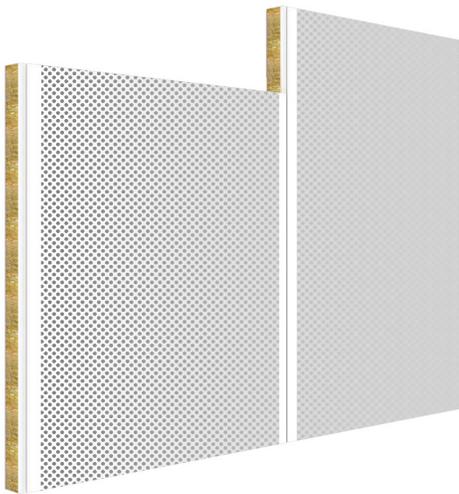
Cliente: Willy Gonzalez
 EASA Servicios Ambientales y Sanitarios

PROYECTO	DISPONIBILIDAD	TRANSPORTE	INSTALACIÓN	PALLET y EMBALAJE	FORMA DE PAGO
Materiales Acústicos	60 días	No incluido	No incluida	Incluido	Anticipado

Cant	Superficie	Descripción	Precio U	Precio Total
		Panel Acústico Muro TK100, Rw superior a 34dBA:		
201	1.145,7 m2	- Panel aislante-absorbente - Acero prepintado blanco - Relleno absorbente incombustible alta densidad de espesor 100mm y densidad 100kg/m3 cubierto con velo negro - Acero prepintado blanco perforado 0.5mm - Dimensiones 5700mm x 1000mm x 100mm	\$ 388.740	\$78.136.740
1		Palletizado y embalaje paneles	\$ 320.000	\$320.000

Descuento por volumen 2,00% **\$-1.569.135**

Subtotal	\$76.887.605
IVA	\$14.608.645
Total	\$91.496.250



Atentamente,

ESTUDIO DE RUIDO

EMPRESA: EMPRESA PORTUARIA AUSTRAL.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: XII Región de Magallanes y Antártica Chilena, en la Provincia de Última Esperanza, comuna de Puerto Natales.

PROYECTO: "Ampliación de Puerto Marítimo Etapa 1 y Etapa 2"

REALIZADO POR:

Christian Toledo Veche

Ing. En Prevención de Riesgos, Calidad y Medio Ambiente,
Postulado en Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Postulado en Consultoría Ambiental (tesis en contaminación acústica), y actualmente estudiando Higiene Industrial.



INDICE

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE RUIDO.....	4
1. Identificación de la fuente Emisora de ruido	4
EMPRESA: EMPRESA PORTUARIA AUSTRAL.	4
2. Introducción.....	5
3. Objetivos	6
3.1. Objetivo General	6
3.2. Objetivos específicos	6
4. Metodología y alcances de las mediciones.....	6
4.1. Antes de partir:	6
Imagen 1: Software Inoise V2021	8
4.2. Equipo Utilizado	8
5. Condiciones de medición y emplazamiento.....	8
5.1. Condiciones climáticas del proyecto.....	8
5.2. Zonificación y Nivel de presión sonora Permisible	9
5.3. Emplazamiento.....	10
6. Mediciones de línea base.	11
6.1. Medición línea base EPA Puerto Natales	12
6.2. Mediciones realizadas en periodo nocturno y diurno.....	13
6.3. Descripción de flota causante de la contaminación acústica del proyecto.....	18
6.4. Declaración de fuentes fijas y móviles presentes en la etapa de construcción:.....	18
7. Evaluación de niveles de ruido.....	19
7.1. Resultados de Niveles de presión sonora corregida para horario nocturno y diurno. 20	
7.2. Componente fauna silvestre	22
7.3. Mapas y modelaciones de ruido.....	24
7.4. Estimaciones de niveles de vibraciones en fase de construcción y/o ampliación del muelle 31	
8. Conclusiones de los niveles de ruido y evaluación	35

9. Buenas prácticas ambientales generales	37
9.1. Medidas ingenieriles y/o técnicas.	37
9.2. Medidas administrativas.	40
10. Referencias bibliográficas.....	41
11. Anexos.....	44
11.1. Certificado de Calibración Periódica (calibrador acústico).	44
11.2. Certificado de Calibración Periódica (Sonómetro).....	47
13. GLOSARIO.....	53
FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO.....	55

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE RUIDO

1. Identificación de la fuente Emisora de ruido

EMPRESA: EMPRESA PORTUARIA AUSTRAL.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: XII Región de Magallanes y Antártica Chilena, en la Provincia de Última Esperanza, comuna de Puerto Natales.

PROYECTO: "Ampliación de puerto marítimo Etapa 1 y Etapa 2".

N° de Certificado de Informaciones Previas: Sin documento, la zonificación del proyecto es considerada como zona II bajo D.S. N° 38 al existir presencia de recintos domiciliarios colindantes al área de almacenamiento de ramplas, además se considera el anteproyecto del plan regulador de Puerto Natales como referencial.

FECHA DE ACTIVIDAD DE TOMA DE MEDICIONES: 28 y 29 de diciembre de 2020.

RESUMEN EJECUTIVO: No se cumple con los niveles de presión sonora permitidos en su mayoría para este tipo de zona II en horario vespertino según el D.S. N° 38 del MMA. Estos resultados, son aplicables solo para los sectores evaluados, siendo importante generar una intervención en el proceso de carga y descarga con medidas ingenieriles y/o técnicas, como también administrativas para minimizar el impacto hacia los receptores de residencias domiciliarias, y además de reevaluar cuando se apliquen medidas para verificar a través de una reevaluación.

REALIZADO POR: Christian Toledo Veche Ing. En Prevención de Riesgos, Calidad y Medio Ambiente, Posttitulado en Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Posttitulado en Consultoría Ambiental, y actualmente estudiando Higiene Industrial.

2. Introducción

El ruido ambiental es un problema mundial, en los que cada país ha emitido y estudiado sus formas de tratar esta problemática. La contaminación acústica es causada por distintos agentes, tales como el tráfico vehicular, sectores industrializados y recreativos, constituyen como principales problemas medioambientales en las grandes ciudades, generando más quejas y cuestionamientos por partes de los habitantes y de la forma en la cual se evalúa el ruido.

El siguiente estudio consistió en la obtención de los valores de niveles de ruido que se generan en la Empresa Portuaria Austral, Ubicada en la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena, en la Provincia de Ultima Esperanza, en la comuna de Puerto Natales.

Esta evaluación se realiza comprobando el nivel de ruido generado por fuentes móviles y fijas. Dichos niveles fueron comparados con los máximos permitidos de acuerdo con lo establecido en el D.S. N° 38 de 2012 de ministerio de medio ambiente.

Este informe considera las medidas de buenas prácticas cuyo objetivo es mantener el nivel de ruido dentro de los límites máximos permitidos.

3. Objetivos

3.1. *Objetivo General*

Se entregan los resultados de las mediciones de ruido basal y la proyección de los niveles de ruido en la etapa de operación del proyecto, además de recomendaciones de buenas prácticas ambientales.

3.2. *Objetivos específicos*

- Efectuar mediciones de los niveles de ruido que reflejen lo proyectado hacia los receptores catalogados como sensibles.
- Desarrollar una comparación de los resultados obtenidos con la normativa legal vigente del D.S. N° 38 del MMA, y generar una propuesta de implementación de un programa educativo como plan de acción.
- Definir conclusiones respecto a la emisión de ruido.
- Definir buenas prácticas ambientales que ayuden a minimizar el impacto de la contaminación acústica.

4. Metodología y alcances de las mediciones

Las mediciones se realizaron de acuerdo con el procedimiento establecido en el D.S. N° 38 “Que establece norma de Emisión de Ruidos Generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión D.S. N° 146/97” del Ministerio secretario general de la Presidencia, “Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por fuentes fijas”, Homologados los cambios establecidos en el D.S. N° 38 del Ministerio del Medio Ambiente, vigente desde el 12/06/2014.

Se adjuntan hojas de cálculo como anexos, según lo indicado y solicitado en reporte técnico por la autoridad competente.

4.1. *Antes de partir:*

- Todo el proceso de mediciones se realizaron en el periodo nocturno con actividad de tráfico rodado pesado, y embarcación activa en el puerto, mientras que las mediciones en periodo diurno se realizaron sin presencia de ruido de las operaciones de embarcación pero si de camiones rampla en transito.
- Las actividades en terreno se realizaron sin acompañamiento por parte de la empresa.
- Determinación del tipo de mediciones para reflejar el ruido en las condiciones más sensibles para el receptor. En el caso de mediciones externas se sitúa una sola posición de medición en cada punto identificado como de mayor exposición al ruido.
- Calibración del sonómetro integrador clase 2, a través del calibrador CB 004 CESVA.
- Se utiliza filtro de ponderación de frecuencias A y la respuesta lenta del instrumento de medición.
- Las mediciones consideradas y proyectadas son en base a las peores situaciones, tareas o faenas que generarán ruido.
- En cada punto se efectuó mediciones de 1 minuto de duración obteniéndose: NPS máximo, NPS mínimo y NPSeq, a 1,30 m aproximadamente sobre el nivel del suelo, alejado de las paredes y estructuras reflectantes.
- Se realizaron mediciones en cada una de las fuentes móviles declaradas por la empresa en el proceso de carga y descarga de productos en el área de bodega principal.
- El instrumento se ubicó a 1.3 mts de su eje vertical (piso) y en lo posible a 3.5 mts de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal (paredes, muros, ventanas).
- Se realizaron solo mediciones externas, en horarios diurnos y vespertinos.

Software utilizado.

Inoise V2021 en base a norma ISO 9613. 1/2, para la predicción de ruido para la industria y las turbinas eólicas.



Imagen 1: Software Inoise V2021

4.2. *Equipo Utilizado*

Para efectuar las mediciones se utilizó un Sonómetro integrador clase 2 según la norma internacional IEC 61672-1 y su correspondiente comunitaria EN 61672-1:2003 y española UNE 61672-1:2005. Además, cumple con las normas IEC 60651 e IEC 60804 tipo 2 así como con las normas ANSI S1.4 y S1.43.

El equipo fue debidamente calibrado mediante calibrador acústico marca Cesva Modelo CB004, cumple con la norma IEC 60942:2003 clase 2.

Los equipos utilizados tanto sonómetro integrador como calibrador se encuentran debidamente calibrados y certificados bajo el Instituto de Salud Pública de Chile (ISP) a través del Laboratorio de calibración acústica.

5. Condiciones de medición y emplazamiento

5.1. *Condiciones climáticas del proyecto*

Las mediciones se realizaron evaluando las condiciones climáticas en época de verano en la comuna de Puerto Natales, en donde los principales peligros asociados a una buena captura son el viento, bajas temperaturas y toque de queda en horario vespertino producto de la pandemia.

Día 1

Fecha	28-12-20
Periodo de Medición	Nocturno
Hora de inicio	21:00 a 23:00
Temperatura	9°C
Humedad	64 %
Viento (m/s)	0.40 – 3.00
Precipitaciones	Sin presencia

(Tabla N° 1) Fuente: PV Asesorías SpA

	Día 2
Fecha	29-12-20
Periodo de Medición	Diurno
Hora de inicio	06:30 a 07:30
Temperatura	9°C
Humedad	64%
Viento (m/s)	1.20 – 3.00
Precipitaciones	Sin presencia

(Tabla N° 2) Fuente: PV Asesorías SpA

5.2. Zonificación y Nivel de presión sonora Permisible

Zonas y niveles máximos permitidos según los niveles de presión sonora corregidos.

- 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.

De acuerdo con el D.S. N° 38 del MMA, y la no existencia de un plan regulador comunal, pero al ser un sector residencial, el proyecto se encuentra emplazado en una zona II por lo que se interpretan los siguientes valores de ruido según su zona:

Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC) en dB(A) lento		
Zonificación / Horario	De 7 a 21 hrs.	De 21 a 7 hrs.
Zona I	55	45
<u>Zona II</u>	<u>60</u>	<u>45</u>
Zona III	65	50
Zona IV	70	70

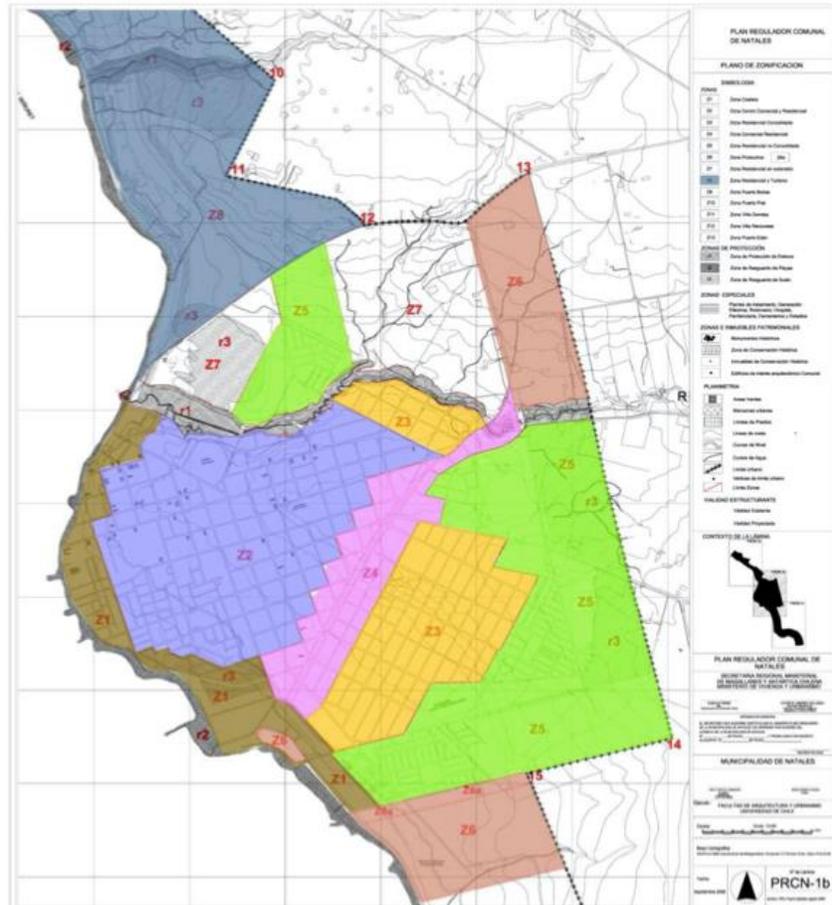
(Tabla N°3) Fuente D.S. N° 38 del MMA.

5.3. Emplazamiento

“**La Empresa Portuaria Austral**”, Se encuentra ubicada en calle O’Higgins N° 1385 en el sector oeste de la comuna de Puerto Natales, ubicada en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Provincia de Última Esperanza de coordenadas

referenciales de 671669 E y 4266038 S a 2 metros sobre el nivel del mar y en una zona según ante proyecto del plan regulador ZH-E considerada como una zona residencial, que alude a la zonificación N° 2 del D.S. N° 38 del MMA.

Imagen N° 2: extracto de zonificación según plan regulador comunal.



Fuente: PRC Pto. Na

Fuente: Anteproyecto del Plan regulador comunal (Puerto Natales).

6. Mediciones de línea base.

Para realizar las mediciones de línea base se utilizó y se usó de referencia el procedimiento de “Reporte Técnico” para ruido indicado en el Decreto Supremo

N° 38/11 MMA. (se anexan hojas de registro y cálculo del NPC de cada punto de medición evaluado).

6.1. Medición línea base EPA Puerto Natales

El día 28 y 29 de diciembre de 2020, se comenzaron a realizar las mediciones en horario nocturno y diurno respectivamente, de acuerdo con el D.S. N° 38/11 del MMA, la toma de mediciones duro 2 horas para cada proceso de medición, siendo favorable el momento para realizar las mediciones sin presencia de viento que perjudique la toma de mediciones, como tampoco existió presencia de precipitaciones.

El día 28 de diciembre se acude a la empresa alrededor de las 21:00 hrs para efectuar mediciones de ruido de carácter nocturno basada en los horarios según el D.S. N° 38 del MMA. Se destaca que, en horario nocturno existió mayor presencia de ruido o contaminación acústica debido a la operación de carga y descarga en muelle principal con embarcación y camiones remolcadores circulando por el muelle hasta el patio de rampas ubicado al este del muelle.

La tabla siguiente indica los lugares específicos de medición incluida sus coordenadas en Datum WGS tomadas con un GPS Garmin, y corroborado a través de google Earth.

**Estos puntos fueron seleccionados como los referenciales a ser puntos sensibles de impacto de ruido”:*

Puntos de medición Nocturno/ Diurno	Lugar específico	Coordenadas Datum WGS 84	
Receptor 1	Sector domiciliario (intersección)	671796	4266102
Receptor 2	Sector domiciliario (intersección)	671824	4265993
Receptor 3	sector domiciliario (intersección)	671838	4265940
Receptor 4	sector domiciliario cercano a patio EPA	671792	4266053
Receptor 5	Sector oficina EPA	671677	4266129

Emisor 6	Puerto EPA	671555	4266033
Receptor 7	Sector domiciliario colindante con restorant y patio oficina fuerzas armadas	671732	4266197
Receptor 8	sector domiciliario (intersección)	671879	4265753

(Tabla N° 4) coordenadas en Datum WGS 84 Fuente: PV Asesorías SpA

En la presente imagen n°3 se reflejan las mediciones realizadas P1 al P8, que serian los receptores en horario diurno y nocturno, salvo la medición como P6 que fue realizada “en la fuente generadora de ruido”. La principal característica fue que no existió presencia de fuentes fijas en su peor condición, solo fuentes móviles por embarcación y camiones remolcadores que circulaban a no más de 30 km/hr desde patio de carga y descarga de rampla hasta embarcación ubicada en el muelle principal.

Imagen N° 3: Puntos de medición receptores y fuentes móviles.



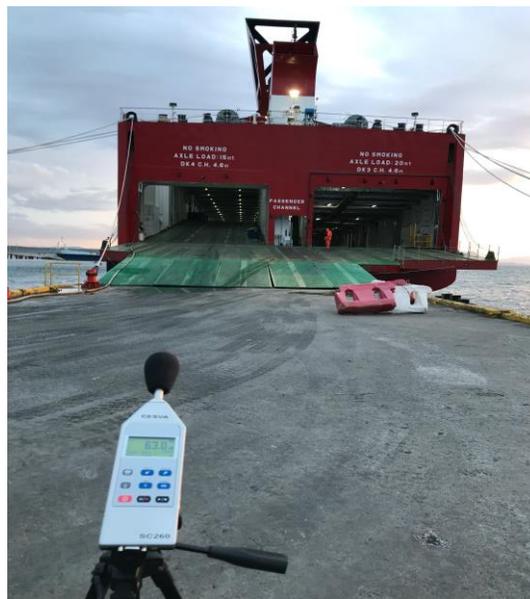
Fuente: Google Earth.

6.2. Mediciones realizadas en periodo nocturno y diurno.

Se realizaron las mediciones en una peor condición en la operación de carga de embarcación en el periodo nocturno, mientras que en periodo diurno sin ejecución de la faena antes mencionada, el punto N°6 es representativo al

puerto en su peor condición por lo que no es considerado para la evaluación de los niveles de presión sonora corregidos indicados a solicitud del D.S. N° 38 del MMA, mientras que, los otros 7 puntos fueron considerados en áreas en donde se encuentran los receptores domiciliarios hipotéticamente mas sensible a la operación de la empresa portuaria austral, se destaca que al momento de la peor condición, siendo esta en periodo nocturno, solo se encontraron fuentes móviles (4 unidades) camiones remolcadores de carga, transitando desde las instalaciones en donde se acopian las ramplas hasta el ingreso de la embarcación.

Imagen N° 4: Punto de medición número 6 en el área de mayor productividad de ruido en acceso a embarcación entrada y salida de camiones remolques KALMAR.



Fuente: PV Asesorías SpA

Las principales fuentes de ruido se encuentran asociadas a la operación de carga y descarga en muelle principal con embarcación y camiones remolcadores circulando por el muelle hasta el patio de ramplas ubicado al este del muelle.

Imagen N° 5: Representación de camión remolcador KALMAR con carga en ejemplo de los camiones utilizados en la peor condición visualizada y evaluada el día 28 de diciembre de 2020.



Fuente: PV Asesorías SpA

Imagen N° 6: Embarcación utilizada de ejemplo, y vista el 28 de diciembre de 2020.



Fuente: PV Asesorías SpA

En la siguiente tabla, se identifican los niveles máximos encontrados al momento de la medición referente a NPSeq, mínimo y máximo, previo al calculo del nivel de presión sonora corregido (NPC). Los primeros 8 puntos son los realizados en periodo nocturno el día 28 de diciembre (tabla N° 5), mientras que los siguientes 8 puntos son los realizados en periodo diurno el día 29 de diciembre de 2020 (tabla N° 6).

Tabla N° 5: niveles máximos de presión sonora en horario nocturno.

Puntos de Medición	dB (A) NPSeq	mínimo (Mayor)	máximo (Mayor)
--------------------	--------------	----------------	----------------

Punto 1	59	54	66
Punto 2	54	52	62
Punto 3	52	48	55
Punto 4	59	56	68
Punto 5	62	58	69
Punto 6	71	68	85
Punto 7	53	52	58
Punto 8	40	38	43

(Tabla N° 5) Fuente: PV Asesorías SpA

Gráfico N° 1: representa los 3 tipos de ruido detectados en jornada nocturna previo al cálculo del Nivel de Presión Sonora Corregido, en base a lo solicitado en el D.S. N° 38 del MMA. Estas mediciones corresponden al ruido ambiente que existe en el área del proyecto y sus receptores más cercanos que son las casas residenciales que se ubican al sureste de las fuentes emisoras de ruido, se destaca que no existe presencia de ruido de fondo.

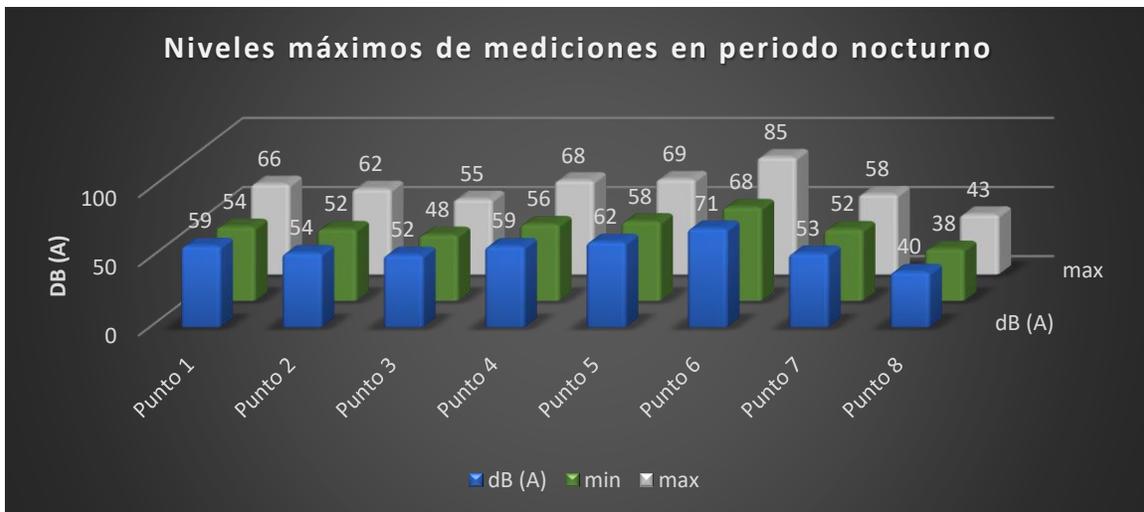


Gráfico N° 1, Fuente: PV Asesorías SpA

En la siguiente tabla, se identifican los niveles máximos encontrados al momento de la medición referente a NPSeq, mínimo y máximo, previo al calculo del nivel de presión sonora corregido (NPC). Los 8 puntos son los realizados en periodo diurno el día 29 de diciembre de 2020.

Puntos de Medición	dB (A) NPSeq	mínimo (Mayor)	máximo (Mayor)
Punto 1	43	42	44
Punto 2	43	39	46
Punto 3	44	44	46
Punto 4	43	42	45
Punto 5	47	45	48
Punto 6	46	44	47
Punto 7	46	43	46
Punto 8	46	44	46

(Tabla N° 6) Fuente: PV Asesorías SpA

Gráfico N° 2: representa los 3 tipos de ruido detectados en jornada diurna previo al cálculo del Nivel de Presión Sonora Corregido, en base a lo solicitado en el D.S. N° 38 del MMA. Estas mediciones corresponden al ruido ambiente que existe en el área del proyecto y sus receptores más cercanos que son las casas residenciales que se ubican al este y sureste de las fuentes emisoras de ruido, se destaca que no existe presencia de ruido de fondo.

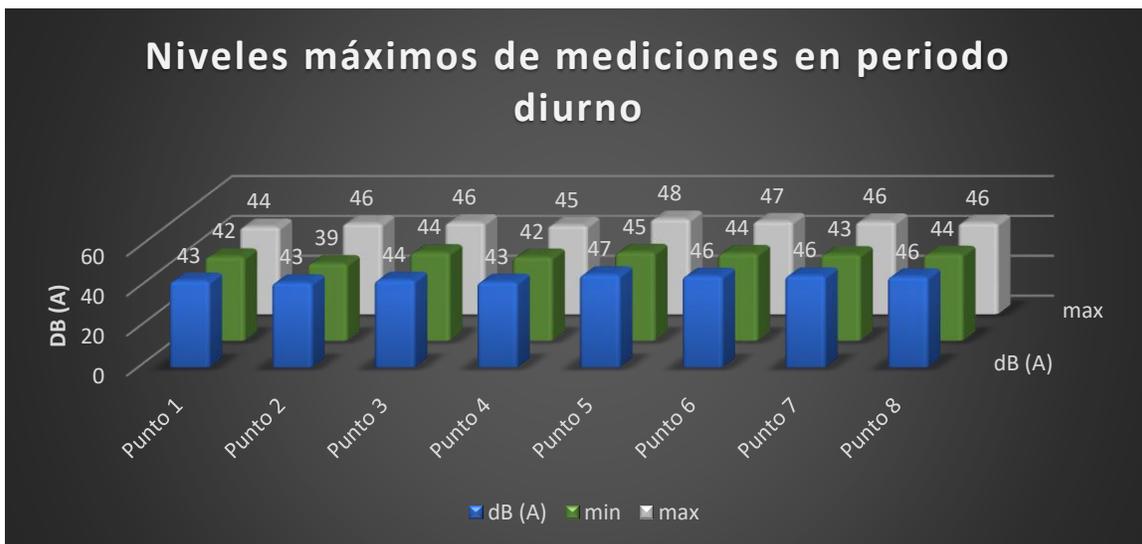


Gráfico N° 2, Fuente: PV Asesorías SpA

6.3. Descripción de flota causante de la contaminación acústica del proyecto.

Las siguientes mediciones indican el nivel de presión sonora de la flota que genera la contaminación acústica cercana a los receptores mas sensibles en el área de carga y descarga, se consideraron 2 camiones con rampla en movimiento como, considerando que transitan a una velocidad de 30 Km/hr como máximo. La empresa indica que normalmente existe un flujo vehicular 4 camiones los lunes, siendo esta una peor condición de contaminación acústica, mientras que frecuentemente existe un flujo de tráfico rodado de 7 en un día normal.

ACTIVIDADES	CANTIDAD DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS	TIPO DE FLOTA	DESCRIPCIÓN DE FLOTA	dB (A) a 1 mts de distancia
Transporte de carga y descarga de rampas y/o materiales desde o hacia embarcaciones	4	Pesada	Camiones Kalmar (remolcadores)	87.5

(Tabla N° 7) Fuente: Empresa portuaria Austral.

6.4. Declaración de fuentes fijas y móviles presentes en la etapa de construcción:

Todas las fuentes presentadas a continuación en la tabla N° 7, son las declaradas por la organización mandante sobre las fuentes fijas, herramientas manuales eléctricas, y fuentes móviles de flota pesada y liviana que se encontrarán en los procesos de instalación de faenas, movilización de equipos, fabricación de estructuras auxiliares, fabricación de pilotes e hinca de pilotes como otras estructuras, además de hormigonado a través de camiones mixer.

Cabe destacar que la tabla explica la actividad, cantidades de fuentes, viajes totales, como también tiempo de uso de cada elementos necesario para la ampliación del muelle. Mientras que las herramientas eléctricas manuales y las grúas horquillas se utilizaran al interior de la instalación de faena, definido en un área denominada como "Galpón" ubicada al norte de las instalaciones.

ACTIVIDADES	CANTIDAD DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS	VIAJES TOTALES/TIEMPO DE USO	TIPO DE FLOTA Y/O FUENTES	DESCRIPCIÓN DE FUENTE	dB (A) a 10 mts de distancia
Hormigonado	1	18 viajes en 1 mes	Pesada	Camión mixer 8m3	87,5
Hincado de pilotes	1	1 mes	Pesada	Grúa Hidráulica 100 toneladas	94
Actividades dentro de galpón en instalación de faena	2	Actividades diarias	Pesada	Yale o grúa horquilla 5 toneladas	92
Traslado de materiales	1	31	Pesada	Camión rampla	94,6
Hincado de pilotes	1	Todo el proyecto	Pesada	Grúa hidráulica 50 toneladas	89
	1	1 mes	Fija	Generador diésel 60 kva (Insonoros)	65,4
Actividades dentro de galpón en instalación de faena	4	Actividades diarias por 6 meses	Móvil	Soldadoras eléctricas	101,5
	8		Móvil	Esmeriles angulares	101,5
	2		Móvil	Sierra circulares	99,6
	1		Móvil	Taladro magnético	97,4
	1	6 meses	Fija	Generador diésel 45 Kva (Insonoros)	63,7

(Tabla N° 8) Fuente: Empresa portuaria Austral, Norma Británica BS-5228 e ISO 9613 1/2.

7. Evaluación de niveles de ruido

La evaluación se basa en las mediciones realizadas en los puntos considerados como receptores, en horario nocturno y diurno, mediciones realizadas entre el 28

y el 29 de diciembre respectivamente, el presente calculo esta detallado y realizado en las hojas de calculo anexadas en el presente informe. Se destaca que, en cada punto de medición catalogados como receptores y no fuentes, se indica el resultado de nivel de presión sonora corregido (NPC), exigidos por el D.S. N° 38 del MMA y comparados con la zona II.

7.1. Resultados de Niveles de presión sonora corregida para horario nocturno y diurno.

<u>Zona II nocturno</u>					
Puntos de medición	Nocturno NPC (dBA)	Límite Nocturno zona II	Lugar específico	Coordenadas WGS 84	
1	58	45	Sector domiciliario (intersección).	671.796	4.266.102
2	55	45	Sector domiciliario (intersección).	671.824	4.265.993
3	50	45	sector domiciliario (intersección).	671.838	4.265.940
4	61	45	sector domiciliario cercano a patio EPA.	671.792	4.266.053
5	62	45	Sector oficina EPA.	671.677	4.266.129
7	53	45	Sector domiciliario colindante con restaurant y patio oficina fuerzas armadas.	671.732	4.266.197
8	40	45	sector domiciliario (intersección).	671.879	4.265.753

(Tabla N° 9) Fuente: PV Asesorías SpA

Gráfico N° 3: representa el cálculo del Nivel de Presión Sonora Corregido, en base a lo solicitado en el D.S. N° 38 del MMA, y en comparación al limite de la zona II en horario diurno que son 60 dB (A).

Se destaca que 6 de los 7 puntos representados como receptores superan el limite para la zona II en horario nocturno, existiendo contaminación acústica producida principalmente por la operación de carga y descarga de embarcación y el flujo

continuo de la flota circulando entre área de acopio de ramplas a embarcación y viceversa.

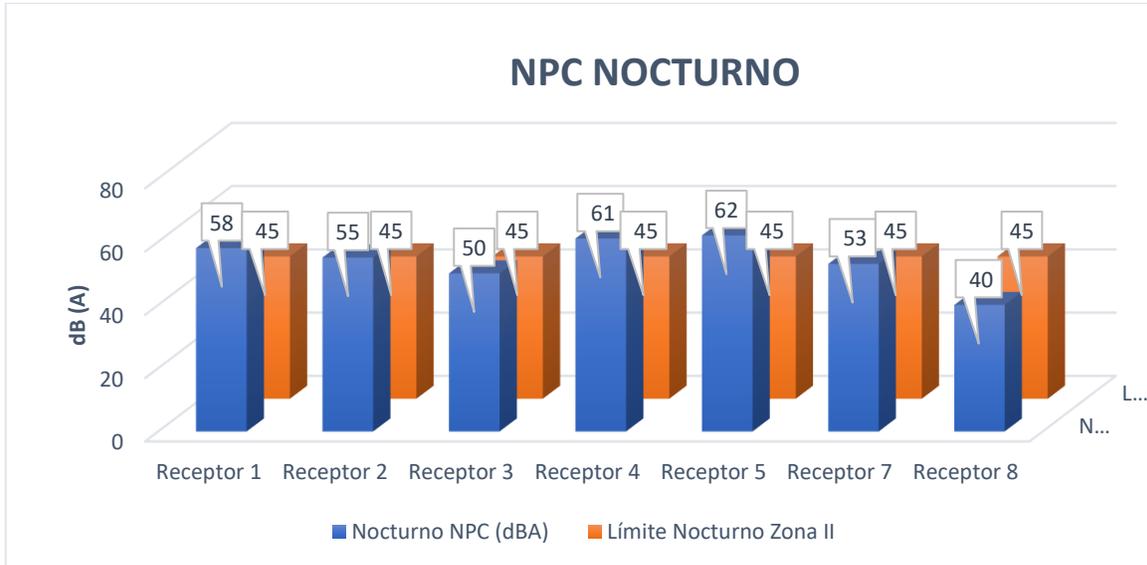


Gráfico N° 3, Fuente: PV Asesorías SpA

Zona II diurno					
Puntos de medición	Diurno NPC (dBA)	Límite diurno zona II	Lugar específico	Coordenadas WGS 84	
1	41	60	Sector domiciliario (intersección).	671.796	4.266.102
2	41	60	Sector domiciliario (intersección).	671.824	4.265.993
3	43	60	sector domiciliario (intersección).	671.838	4.265.940
4	41	60	sector domiciliario cercano a patio EPA.	671.792	4.266.053
5	45	60	Sector oficina EPA.	671.677	4.266.129
7	44	60	Sector domiciliario colindante con restaurant y patio oficina fuerzas armadas.	671.732	4.266.197
8	45	60	sector domiciliario (intersección).	671.879	4.265.753

(Tabla N° 10) Fuente: PV Asesorías SpA

Gráfico N° 4: representa el cálculo del Nivel de Presión Sonora Corregido, en base a lo solicitado en el D.S. N° 38 del MMA, y en comparación al límite de la zona II en horario diurno son 60 dB (A).

Se destaca que, en los 7 puntos considerados como receptores no se sobrepasa el límite de 60 dB (A) para la zona II, por lo que no existe impacto de contaminación acústica producida principalmente por la operación de la empresa.

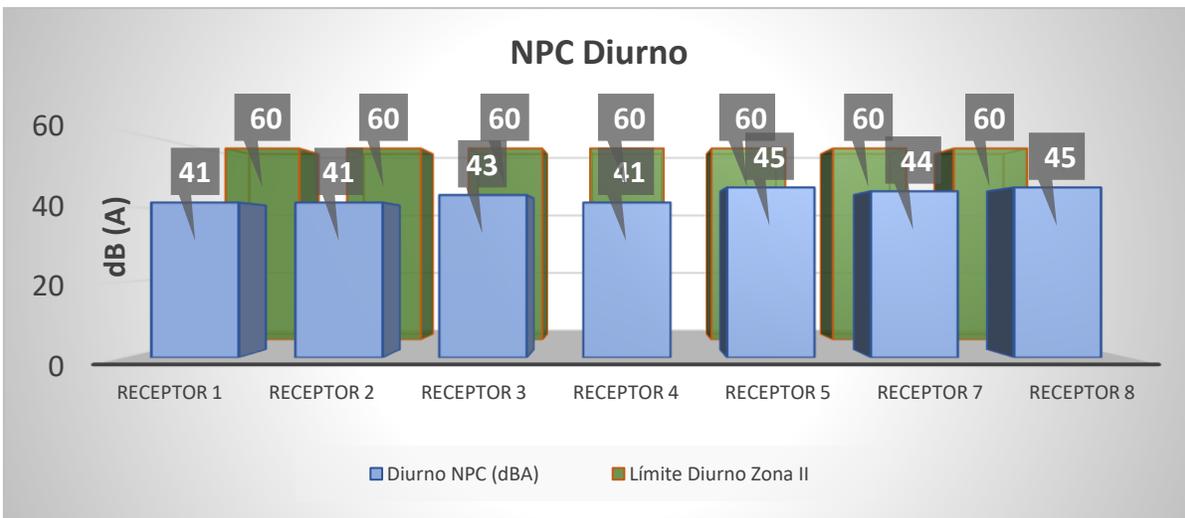


Gráfico N° 4, Fuente: PV Asesorías SpA

7.2. Componente fauna silvestre

A nivel nacional no se cuenta con normativa relacionada con este impacto sobre la fauna silvestre, se pueden utilizar normas de otros países como por Ej.: “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971, United States Environmental Protection Agency (EPA); norma que establece como referencia un máximo de 85 dB (A), para no generar efectos sobre fauna silvestre.

Adicionalmente a la evaluación que se desarrolla en el presente informe, en relación al criterio mencionado, se presentan antecedentes para dar cumplimiento a lo indicado en el RSEIA [MMA. 2012], según lo descrito en el artículo 6° Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables, literal e); a saber:

“La diferencia entre los niveles estimados de ruido con Proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.” Para este caso en particular, no existe nidificación solo zona de alimentación de cisnes en el área de la costa de puerto natales y/o en el área evaluada, por lo que no existe un impacto hacia la fauna que se encuentra presente en el proyecto en la etapas de construcción y operación final.

Como se mencionaba anteriormente, actualmente, no existe normativa nacional o de referencia que permita evaluar con certeza el impacto del ruido sobre la fauna silvestre. No obstante, se han documentado diversos efectos adversos que genera el ruido sobre las especies, los cuales se pueden categorizar en efectos auditivos, fisiológicos o respuestas de comportamiento; según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 11
Efectos auditivos y fisiológicas

Tipos de efectos	Efectos primarios	Efectos secundarios
Auditivas	Pérdida de audición	Cambios en relación depredador-presa
	Desplazamiento del umbral de audición	Reducción en funcionamiento
Fisiológicas	Tensión	Reducción capacidad reproductiva
	Cambios metabólicos	Sistema inmunológico debilitado
	Cambios hormonales	Reducción en funcionamiento
Comportamiento	Enmascaramiento de señales	Cambio en relación depredador-presa
		Reducción de población
	Respuestas evasivas	Fragmentación y pérdida de hábitat
		Interferencia en apareamiento

Fuente: United States Environmental Protection Agency (EPA); “*Effects of Noise on Wildlife and Other Animals*”, 1971 (Resumen de antecedentes).

El grado de impacto generado por el ruido sobre los grupos taxonómicos, dependerá de las características de las fuentes de ruido, en cuanto a su nivel, tipología y composición espectral; y de las características auditivas de las especies (curva de audibilidad, rango de vocalización, periodos de mayor sensibilidad como la reproducción, exposición previa a ruido, entre otras). La siguiente tabla muestra el rango de audibilidad y sensibilidad de algunos grupos taxonómicos:

Tabla N° 12
Efectos en grupos de fauna según su frecuencia y sensibilidad

Grupo de fauna	Rango de frecuencia (Hz)	Sensibilidad (dB)
Mamíferos	< 10 a 150000	Desde 20
Aves	100 a 8-10000	0 – 10
Reptiles	50 Hz a 2000	40 – 50
Anfibios	100 Hz a 2000	10 – 60

Fuente: United States Environmental Protection Agency (EPA); “*Effects of Noise on Wildlife and Other Animals*”, 1971 (Resumen de antecedentes).

7.3. Mapas y modelaciones de ruido.

Para representar el mapa de ruido, su impacto e intensidad a través de la modelación, se considero representar la vecindad (R) más cercana y evaluada que están ubicados en el este y sureste de las fuentes emisoras de ruido principalmente, como también se considero la implementación en el software de modelación la barrera divisora (2 mts de altura) simulando la pandereta divisora que se encuentra actualmente entre el patio de acopio y área de casas residenciales colindantes (indicado en el mapa N° 3).

Es importante destacar que, para efectos de los mapas de ruido se utiliza la siguiente tabla que representa el nivel sonoro proyectado con su respectivo color basada en la fuente de la ISO 1996-2 Nivel sonoro con su respectivo color y trama.

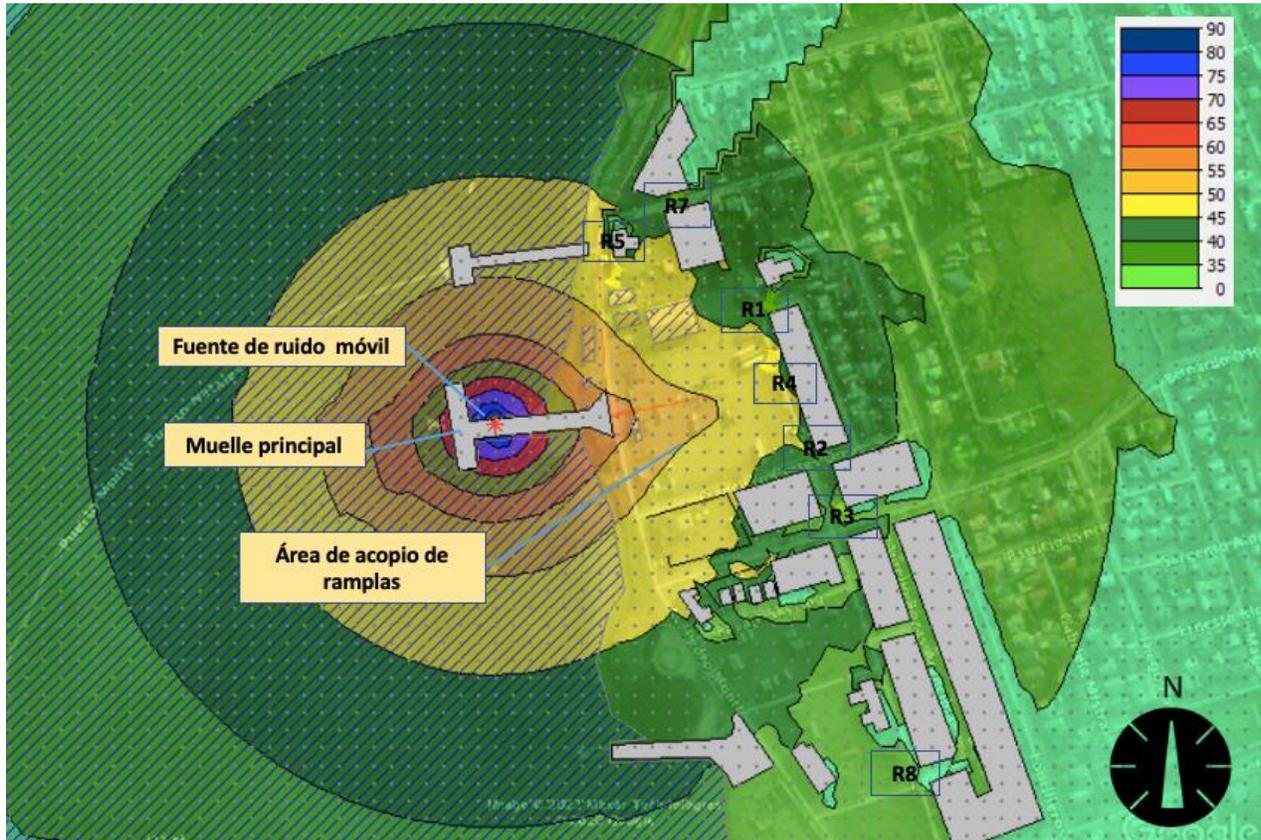
TABLA N° 13: NIVEL SONORO CON SU RESPECTIVO COLOR Y TRAMA

		Color	Trama

Nivel Sonoro (dB)	Nombre del Color		
< 35	Verde claro		Puntos pequeños, densidad baja.
35-40	Verde		Puntos medianos, densidad media.
40-45	Verde oscuro		Puntos grandes, densidad alta.
45-50	Amarillo		Líneas verticales, densidad baja.
50-55	Ocre		Líneas verticales, densidad media.
55-60	Naranja		Líneas verticales, densidad alta.
60-65	Cinabrio		Entramado de cruces, densidad baja.
65-70	Carmín		Entramado de cruces, densidad media.
70-75	Rojo lila		Entramado de cruces, densidad alta.
75-80	Azul		Rayas verticales anchas.
80-85	Azul oscuro		Totalmente negro.

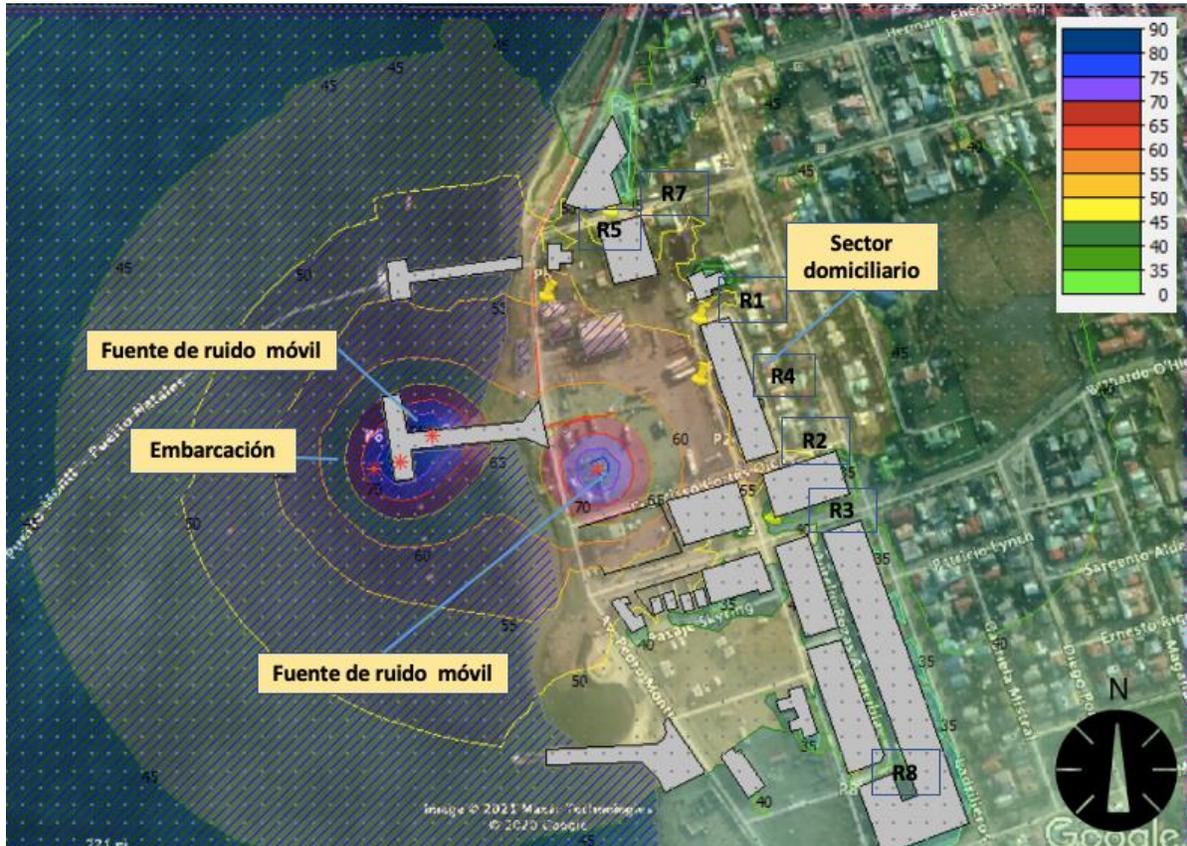
(Tabla N° 13) Fuente: ISO 1996-2

Mapa de ruido N° 1: Se representa el ambiente sonoro actual con influencia de ruido por emisión de 1 fuente móvil de ruido, que en este caso sería en ejemplo un camión remolcador en tránsito en área de muelle principal. Su repercusión en el impacto de ruido a los receptores más cercanos como R5, R1, R4 y R2 no sobrepasa en intensidad los 50 dB (A).



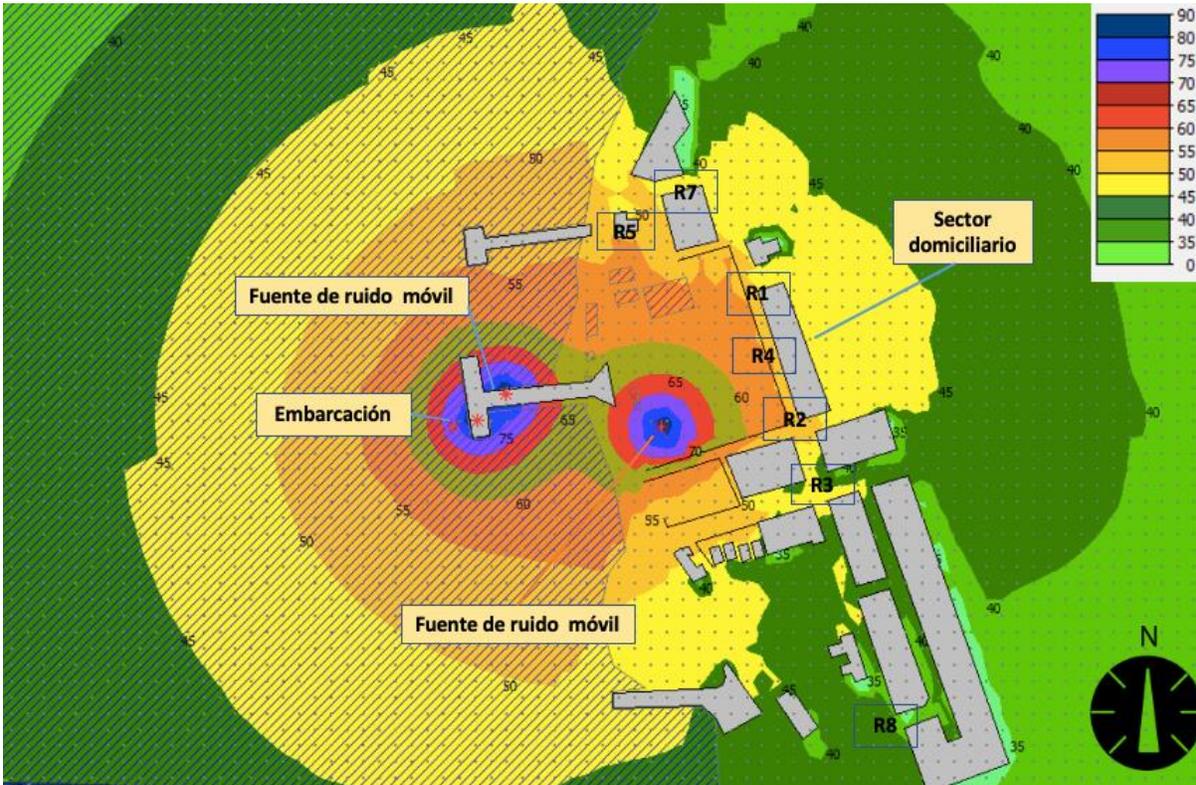
Mapa de ruido N° 1, Fuente: PV Asesorías SpA

Mapa de ruido N° 2: La peor condición encontrada de ruido fue en periodo nocturno, en donde se presencio el movimiento de carga y descarga de embarcación a través de camiones remolcadores que transitaban desde el área de acopio de camiones y ramplas, hacia el muelle principal e ingresando a la embarcación. En el presente mapa de ruido, se realiza modelación que incluye 3 camiones remolcadores identificados como “fuente de ruido móvil” y una embarcación tipo ferry siendo las fuentes de ruido activas en una hipotética peor condición. En base a esta modelación, los receptores mas cercanos y domiciliarios como el R1, R4, R2 tienen un impacto de ruido, por la modelación se encuentran entre los 45 y 55 dB (A).



Mapa de ruido N° 2, Fuente: PV Asesorías SpA

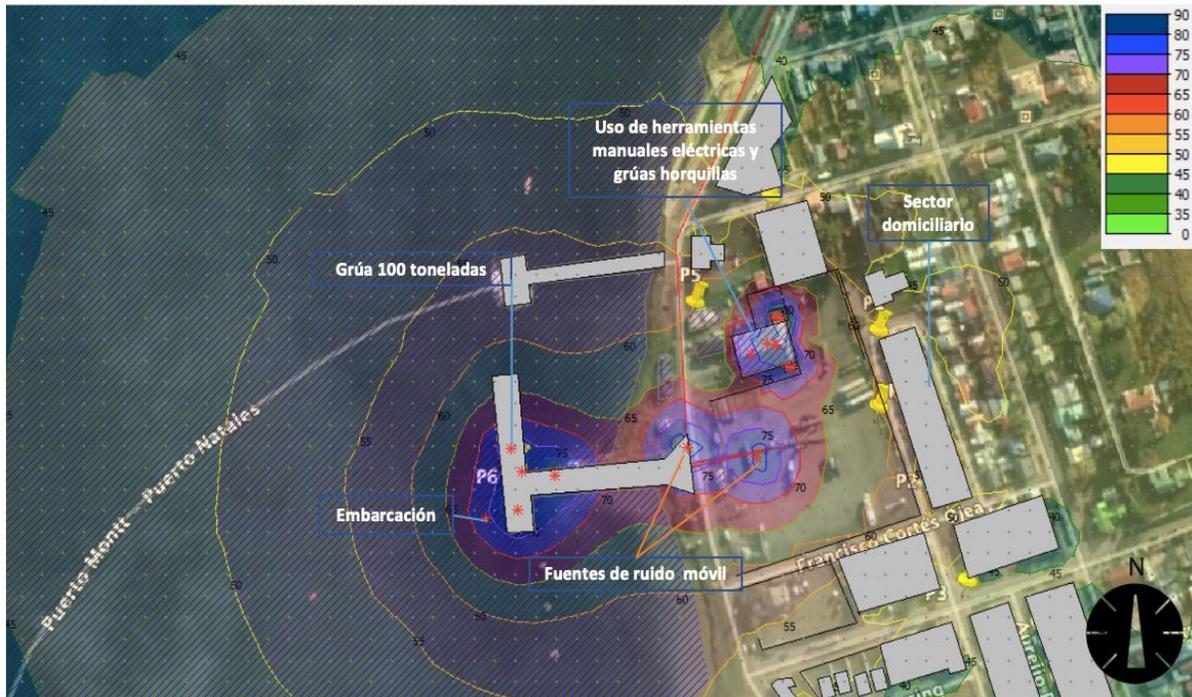
Mapa de ruido N° 3: representa la modelación de ruido en base a datos obtenidos como intensidades y frecuencias en base a la norma británica BS 5228 e ISO 9613 1/2 e incorporados en el software Inoise 2021 para hacer el mapa de ruido. La modelación incluye la peor condición encontrada al momento vespertino, en base al impacto hacia el sector domiciliario en donde se encuentran los primeros 4 receptores se agrega una pantalla acústica de 2 metros de altura en ejemplo de la hipotética reducción del impacto hacia los receptores mas cercanos y su influencia.



Mapa de ruido N° 3, Fuente: PV Asesorías SpA

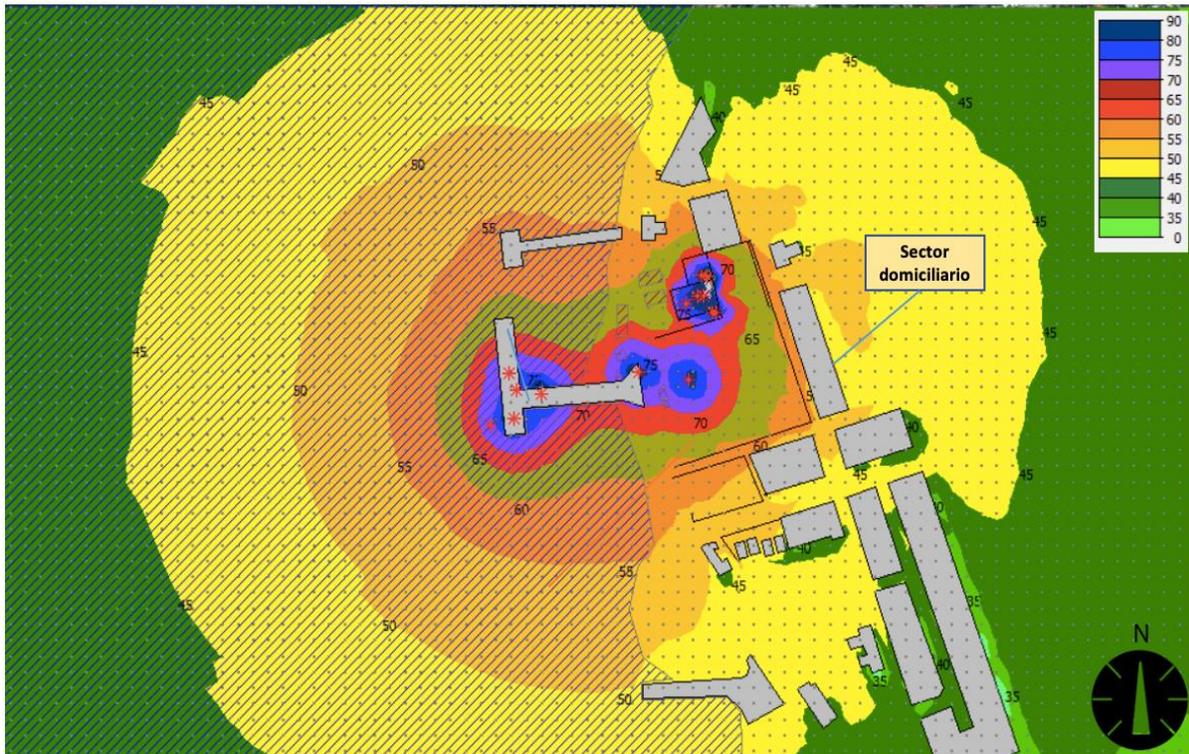
Mapa de ruido N° 4: en el siguiente mapa de ruido se representa una peor condición que pudiese estar presente en las faenas de ampliación de las etapas N° 1 y N° 2 del puerto, en ejecución de hincado de pilotes con grúa tipo oruga de 100 toneladas, embarcación en muelle, transito de flota de arrastre de carga al muelle, camiones ingresando o saliendo del patio de ramplas, como también el funcionamiento de dos grúas horquillas, una sierra circular, taladro y 4 esmeriles en funcionamiento para procesos de terminación en el área de instalación de faena definidos por la empresa. Destacando que para esta proyección como en los siguientes mapas de ruido N° 5 y N° 6. También se proyectan cierres perimetrales de apantallamiento acústico para reducir el impacto hacia el receptor domiciliario ubicado a sector oeste del mapa de ruido en base a la fuente emisora mas cercana.

Cabe destacar que el ruido de fondo no es influyente en ningún proceso ya que se opacaría por completo el hecho del funcionamiento habitual del puerto además de los procesos de ampliación, como también de lo que ocurre en la instalación de faena.



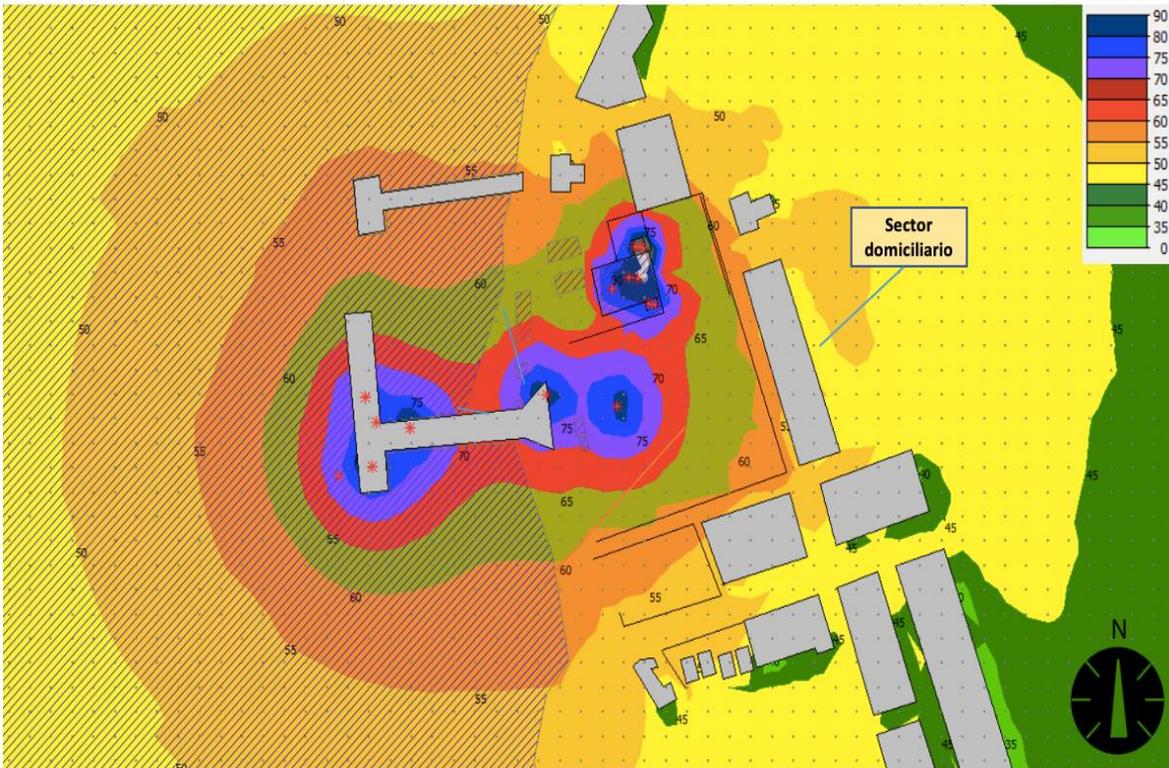
Mapa de ruido N° 4, Fuente: PV Asesorías SpA

Mapa de ruido N° 5: representa la modelación de ruido en base a datos obtenidos como intensidades y frecuencias en base a la norma británica BS 5228 e ISO 9613 1/2 e incorporados en el software Inoise 2021 para hacer el mapa de ruido. En donde se muestra un mapa de ruido por colorimetría intensa para reflejar la intensidad alcanzada con barreras acústicas que encierren al galpón considerado la instalación de faena, el cierre perimetral de el patio de carga y descarga, el cierre perimetral del área de estacionamiento, acceso a instalación de faena como también los procesos de terminación con herramientas manuales eléctricas como esmeriles, sierras y/o taladros que estarían presentes en los dos accesos en donde se ejecutarían los procesos de terminación de pilotes.



Mapa de ruido N° 5, Fuente: PV Asesorías SpA

Mapa de ruido N° 6: representa la modelación de ruido en base a datos obtenidos como intensidades y frecuencias en base a la norma británica BS 5228 e ISO 9613 1/2 e incorporados en el software Inoise 2021 para hacer el mapa de ruido. En donde es una ampliación del mapa de ruido N° 5 para identificar con mayor claridad la intensidad alcanzada con barreras acústicas que encierren al galpón considerado la instalación de faena, el cierre perimetral de el patio de carga y descarga, el cierre perimetral del área de estacionamiento, acceso a instalación de faena como también los procesos de terminación con herramientas manuales eléctricas como esmeriles, sierras y/o taladros que estarían presentes en los dos accesos en donde se ejecutarían los procesos de terminación de pilotes.



Mapa de ruido N° 6, Fuente: PV Asesorías SpA

7.4. Estimaciones de niveles de vibraciones en fase de construcción y/o ampliación del muelle

Considerando la ausencia de una norma en el territorio nacional de Chile que permita regular las vibraciones de índole ambiental, en cumplimiento a lo establecido en el literal b) del Art. N° 5 del Reglamento del SEIA, se utiliza referencialmente para estos fines el criterio establecido en el documento “Transit Noise and Vibration- Impact Assessment” de la Federal Transit Administration (FTA) – USA - May 2006, la cual establece valores para estimación y evaluación de daño a partir de Velocidad Peak de Partícula (PPV) en pulgadas/segundo (in/sec).

Cabe señalar que, a diferencia del ruido, las vibraciones no son un fenómeno que los humanos sienten a diario. Los efectos de la vibración del suelo incluyen el movimiento palpable de los pisos de la edificación, haciendo vibrar las ventanas, moviendo artículos en los estantes o los colgantes de las paredes, y ruidos retumbantes. En casos extremos, la vibración puede causar daños a las

edificaciones.

La vibración del suelo casi nunca es molesta para las personas que están al aire libre. Aunque el movimiento del suelo puede ser percibido, si no existe efecto asociado al temblor de la edificación, el movimiento no provoca la misma reacción adversa humana.

La actividad de construcción puede resultar en diversos grados de vibración del terreno, dependiendo del equipo y los métodos empleados. La operación de equipos de construcción hace que las vibraciones se propaguen a través del suelo, disminuyendo en fuerza con la distancia. Edificaciones fundadas sobre el suelo en el entorno de la obra de construcción responden a estas vibraciones, con resultados diversos que van desde la ausencia de efectos perceptibles en los niveles más bajos, sonidos de bajo retumbante y vibraciones perceptibles en niveles moderados, y daños leves hasta los de más alto nivel.

La vibración de la construcción debe evaluarse cuantitativamente en los casos en que existe un gran potencial de impacto por las actividades de ésta. Tales actividades incluyen tronadura, la hincas de pilotes, compactación vibratoria, demolición, y la perforación o excavación en las proximidades de estructuras sensibles. El procedimiento recomendado para estimar el impacto de las vibraciones de las actividades de construcción es el siguiente:

Para el criterio de daño se utilizarán los establecidos por la norma FTA [Tabla 12-3] para Categoría II, con un nivel máximo permitido de 0,3 de Velocidad Peak de Partícula (PPV), por corresponder a un escenario coherente con los receptores del Proyecto.

Criterios FTA para evaluación daño estructural por vibraciones.

	Categoría de edificación	PPV (in/sec)
1	Hormigón armado, acero o madera (sin yeso)	0,5
2	Ingeniería de hormigón y albañilería (sin yeso)	0,3
3	Construcciones livianas de madera y edificios de mampostería	

		0,2
4	Edificios extremadamente susceptibles a daño por vibración	0,12

(Tabla N° 14) FTA “Noise And Vibration Manual. Quantitative Construction Vibration Assessment Methods”.

Esta categoría cubre todos los usos de la tierra residenciales y demás locales donde las personas duermen, tales como hoteles, hospitales. No se distingue entre diferentes tipos de zonas residenciales, esto es principalmente porque la vibración del suelo y el ruido son experimentados en el interior y los ocupantes del edificio no tienen prácticamente ningún medio para reducir su exposición.

Para estimar los niveles de vibración producto de la ejecución del Proyecto, se utiliza el algoritmo establecido por la FTA “Noise And Vibration Manual. Quantitative Construction Vibration Assessment Methods”.

Los impactos por vibraciones se esperan principalmente por el empleo de maquinaria pesada. A continuación, se detallan los niveles asociados de vibración para la maquinaria relevante que pudiese estar presente en el proyecto de manera intermitente en el proceso de ampliación de muelle en las etapas 1 y 2, como principales fuentes emisoras y valor referencial media según norma indicada al pie de la tabla.

Maquinaria	PPV a 25 pies (7.62 m) [pulgadas/s]
Retroexcavadora y/o cargador frontal	0,089
Camión tolva y/o rampla	0,076
Camión mixer	0,076
Hincado de Pilotes	0,644
Total	0,885

(Tabla N° 15): Fuente: Transit Noise and Vibration Impact Assessment - Vibration Source Levels from Construction Equipment.

Para efectos de modelación se consideran los distintos receptores al área del Proyecto. La estimación de la vibración sobre cada punto de evaluación se determina utilizando la siguiente relación:

$$\text{PPV Proyectado} = \text{PPVRef} \times (25/D)^{1.5}$$

Dónde:

PPV Proyectado es la velocidad peak de partícula a determinar a la distancia (D), utilizando como referencia las velocidades (PPV a 25 ft) señaladas en las tablas anteriores.

Las Velocidades Peak de Partículas se evalúan según el criterio establecido en la guía de referencia FTA, la cual define el límite de 0,3 PPV (pulgadas/s) como una vibración que no generará daño estructural para las construcciones de ingeniería de hormigón y albañilería (sin yeso), que corresponden a las edificaciones de los receptores.

A continuación, se presenta la evaluación de los Niveles de Vibración estimados para los distintos receptores evaluados por el agente físico del ruido.

Receptor	Distancia Frente - Receptor (m)	PPV Proyectado [pulgadas/s]
P1	242	0.037
P2	260	0.034
P3	280	0.032
P4	240	0.037
P5	150	0.059
P7	230	0.039
P8	407	0.022

(Tabla N° 16): Velocidad Peak de Partículas en receptores en proceso de construcción y/o ampliación del muelle en etapas 1 y 2.

Se puede observar que los puntos evaluados cumplen con los criterios para

receptor categoría II de daño estructural de la FTA.

A su vez, el manual “*Transportation and Construction Vibration Guidance Manual*” de la California Department of Transportation (Caltrans) de Estados Unidos (2013), presenta en su capítulo 6: “*Vibration Criteria*” los criterios de respuesta humana para vibración continua, con un límite PPV de 0,2 (in/sec) asociada a “molestia” (el cual pudiese tener riesgo en la salud), y que como se observa en la tabla anterior, las vibraciones generadas presentan, a su vez, cumplimiento.

Receptor	Distancia Frente - Receptor (m)	PPV Proyectoado	Cumple/ no cumple	
			Límite para daño estructural (0,3 PPV)	Límite para riesgo a la salud humana (0,2 PPV)
P1	242	0.037	Cumple	Cumple
P2	260	0.034	Cumple	Cumple
P3	280	0.032	Cumple	Cumple
P4	240	0.037	Cumple	Cumple
P5	150	0.059	Cumple	Cumple
P7	230	0.039	Cumple	Cumple
P8	407	0.022	Cumple	Cumple

(Tabla N° 17): Velocidad Peak de Partículas en receptores en proceso de construcción y/o ampliación del muelle en etapas 1 y 2.

8. Conclusiones de los niveles de ruido y evaluación

Es importante destacar que, respecto a los resultados obtenidos y analizados,

actualmente existe impacto de contaminación acústica en base a la zonificación II del D.S. N° 38 del MMA, hacia los receptores mas sensibles, condomio o población que se encuentra al este y sureste de las instalaciones, es por ello, que se dejan ciertas recomendaciones de buenas prácticas ambientales que la organización podría incorporar u adoptar dentro de su gestión preventiva y reactiva desde el punto de vista ingenieril y/o técnico como también administrativo.

También se destaca que independientemente que los valores sean superiores a lo indicado en la zona II nocturnos, los efectos en continuidad no serían dañinos para la salud de las personas que se encuentran a más de 30 mts de distancia de fuentes generadoras de ruido, y para generar un impacto importante en la salud auditiva y/o daño auditiva la exposición debe ser mas prolongada y mas cercana a las fuentes, como lo es en ejemplo un trabajador que esta afecto a estas fuentes de ruido a 1 o 2 metros de distancia. Toda afección hacia nuestro aparato auditivo es acumulativa, mientras que los otros factores asociados a los daños hacia la salud pueden tener repercusión dependiendo del estilo de vida de cada persona al momento de ingerir alimentos nocivos, estrés laboral entre otros alcances.

Si es importante considerar los factores asociados a la pernoctación y estrés que pueden provocar a los receptores mas susceptibles el impacto de ruido generado por el proceso de carga y descarga. A pesar que la Organización Mundial de la Salud, insiste en considerar a la contaminación acústica como un factor de estrés ambiental con impacto en la salud pública, los efectos reales no han llegado a tener tanta visibilidad entre los ciudadanos como otros tipos de contaminación, como la atmosférica o la del agua. El riesgo para la salud a mediano plazo causado por el ruido es muy superior a los del tabaquismo pasivo y la contaminación de aire por ozono y partículas. La recomendación de la OMS como objetivo final de valores límite durante el periodo nocturno es de 40 dB, con unos objetivos intermedios de 55 dB (Babisch y Berg, 2010).

En base a los resultados obtenidos, no se da cumplimiento con los niveles de presión sonora permitidos en su mayoría para este tipo de zona II en horario diurno y vespertino según el D.S. N° 38 del MMA. Estos resultados, son aplicables solo para los sectores evaluados, siendo importante generar una intervención en el proceso de carga y descarga con medidas ingenieriles y/o técnicas, como también administrativas para minimizar el impacto hacia los receptores, y además de reevaluar cuando se apliquen medidas para verificar a través de una reevaluación.

9. Buenas prácticas ambientales generales

9.1. Medidas ingenieriles y/o técnicas.

Respecto a los resultados obtenidos y analizados, actualmente existe impacto hacia los receptores mas sensibles que seria la población que se encuentra al este y sureste de las instalaciones de la empresa, es por ello, que se dejan ciertas recomendaciones de buenas prácticas ambientales que la organización podría incorporar u adoptar dentro de su gestión preventiva y reactiva desde el punto de vista ingenieril y/o técnico como también administrativo en el proceso de construcción y operación del proyecto.

- La remodelación y/o cambio de los radier de bodegas y patio, en base al levantamiento de ruido, los Peak's generados en las mediciones de ruido tienen dos influencias importantes que es el mal estado de la superficie de trabajo, por lo cual la remodelación y/o cambio de los radier es fundamental para minimizar el impacto de los niveles de ruido mayores.
- Evaluar el cierre de el área o patio en donde se ejecuta la mayor maniobra de movimiento de productos para carga y distribución, sin duda uno de los puntos clave es el hecho de que el área en donde se movilizan carga y descarga con rampas, también hay influencia de ruido, por lo que se recomienda el cierre del área, dejando solo accesos para los vehículos pesados que realizan la carga y descarga en la zona oeste de la cancha de acopio de camiones y/o rampas, que incluya aislamiento acústico pudiendo ser en su exterior acero galvanizado alma de lana de roca de alta densidad y cara interior en acero galvanizado perforado.
- La medida antes mencionada puede servir como una medida ingenieril influyente como una barrera de absorción que se podrían instalar cercana a la vecindad por sobre un metro más de los panales que se encuentran actualmente, esto ayudaría a reducir el impacto hacia los receptores más sensibles que serian los domiciliarios que se encuentran en el sector este y sureste de las fuentes generadoras de ruido.
- Otra medida recomendada con los mismos elementos ingenieriles y de atenuación, son las pantallas acústicas, son sistemas de control de ruido que permite a través del concepto físico de la difracción de onda, otorgan una atenuación de 10 a 15 dB (A) según un diseño de ingeniería personalizado para la empresa y según el proveedor que se elija para la

confección de estas.

Para atenuar el impacto sonoro hacia estos receptores, se implementarán barreras perimetrales de 3 metros de altura en área de galpón e instalación de faena en todo su perímetro, como también en patio de carga y descarga de rampas asociadas al transporte marítimo.

- Pantallas Móviles: a toda fuente puntual que vaya a operar cerca de algún receptor sensible como herramientas manuales eléctricas.

La materialidad y otras características de la pantalla, pueden ser las siguientes:

- Planchas de OSB de 10mm de espesor y densidad superficial de al menos 10 Kg/m². [SEP]
- Revestimiento interior con material fonoabsorbente tipo lana mineral de roca, colchoneta [SEP] semirrígida con un espesor de 50 mm y una densidad de 80 kg/m³. [SEP]
- Estas pantallas se montarán a lo menos a 1 metro de la fuente de ruido, entre ésta y los [SEP]receptores cercanos. [SEP]
- Poseerán una cumbrera en sus tres hojas de 60 cm de ancho y 60° de inclinación hacia el interior [SEP]o cuando sea necesario una cubierta tipo cielo creando un semi encierro de 4 caras a implementar principalmente en fuentes cercanas al receptor. [SEP]

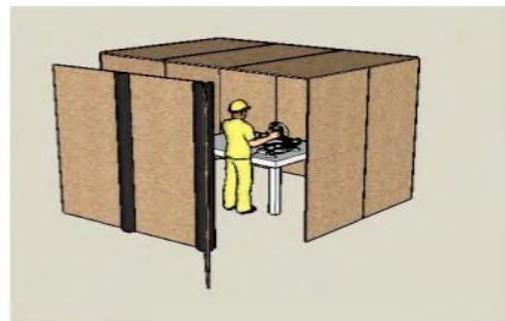
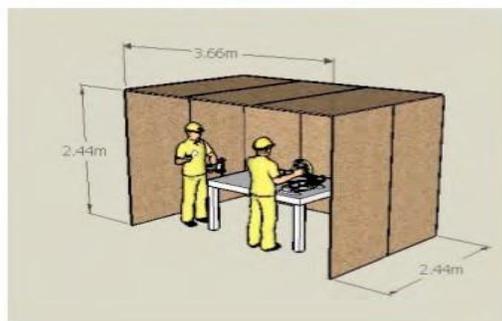
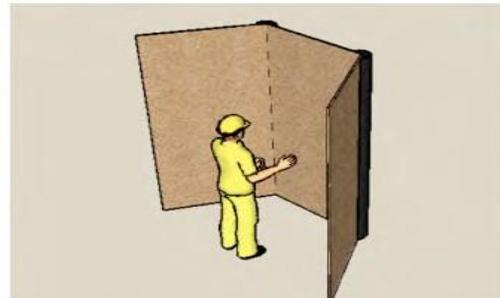
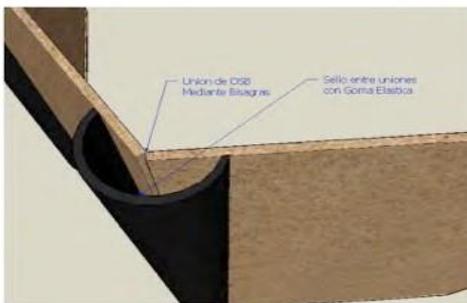


Imagen N° 7: Barrera acústica para herramientas manuales eléctricas (imagen referencial).



Imagen N° 8: Barrera acústica para las instalaciones de patio de carga y descarga de ramplas (imagen referencial).

Fuente: google imágenes, en representación de una barrera de absorción de acero galvanizado en su exterior (lado de los receptores), lana de roca y en su interior acero galvanizado (lado en donde se encuentran las fuentes de ruido). Específicamente esta medida esta diseñada para la absorción y atenuación del tráfico cercano que se encuentra en movimiento o con motores encendidos.

- Uso de generadores con cabinas insonoras Caterpillar en ejemplo atenúa el gran manera el impacto de ruido que pudiese provocar un generador normalmente.



Imagen N° 9: Generador CAT con cabina insonora.

9.2. Medidas administrativas.

- Una de las medidas administrativas importantes y complementarias a las ingenieriles directamente relacionadas al D.S. N° 38 del MMA, es que toda las emisiones de ruido se encuentren en horario diurno basado en los horarios indicados por el decreto ya mencionado.
- Uno de los alcances importantes es evaluar el alcance de ruido para operarios, ya sea con una evaluación cuantitativa del organismo administrador para ver la aplicabilidad del riesgo asociado posterior a la aplicación de las medidas ingenieriles y/o técnicas.
- La capacitación del personal frente a los resultados obtenidos del presente informe y contextualizar sobre la contaminación acústica generada por el funcionamiento continuo y/o transitorio de equipos y vehículos del área y como disminuir el ruido presente generando conciencia y/o cultura preventiva respecto a la contaminación acústica.
- Mantener un programa preventivo de mantenciones, a equipos, maquinarias y herramientas, que generen emisión de ruido, siendo esta, la primera barrera de contención por parte de la organización.
- Evitar mantener equipos y vehículos estacionados encendidos dentro de la distribuidora si no es necesario.
- Establecer horarios de carga y descarga para un menor impacto hacia los receptores más sensibles.

- Establecer horarios para las obras solo en horario o jornada diurna para dar cumplimiento a los valores establecidos para el tipo de zonificación.

Sin duda, la elaboración de mapas estratégicos de ruido comunal, son una buena herramienta para elaborar planes de acción que permitan prevenir y reducir el ruido ambiental, siendo esta una ayuda o punto de vista diferente para diseñar zonificaciones comunales, teniendo predicciones globales para obtener información sobre niveles sonoros y sobre la población expuesta a determinados intervalos de ruido. Aunque los mapas de ruido se van generalizando poco a poco en las ciudades más voluminosas, y es previsible que sea una práctica obligatoria en las ciudades medianas y pequeñas en próximos años. “Dar datos de esta naturaleza puede ser muy periodístico e impactante para la opinión pública, pero resulta poco científico, y sin ninguna utilidad para la planificación urbanística (Paéz, 1992).

10. Referencias bibliográficas

- Alonso, A. E. (2003). Contaminación acústica y salud. *Observatorio Medioambiental*, (6), 73-95.
- Babisch, W. y Berg, M. (Ed.). (2010). *Good practice guide on noise exposure and potential health effects*. European Environmental Agency.
- Berglund, B. y Lindvall, T. (1995). *Community noise*. WHO
- Berglund, B., Lindvall, T., y Schwela, D. H. (Eds.). (1999). *Guidelines for community noise*. WHO.

- Decreto Supremo Nº 38, Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 11 de noviembre de 2011.
- Domingo, R. N. (2013). *Acústica medioambiental* (Vol. II). Editorial ECU.
- Gerges, S. N. Y. y Arenas, J. P. (2010). *Fundamentos del control del ruido y vibraciones* (2ª ed.). NR Editora.
- Guía para la aplicación del DS Nº 38, de 2011, del ministerio del medio ambiente, que establece norma de emisión e ruidos generados por fuente que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA.
- Gómez, S. S. (2007). *Efectos de la contaminación acústica sobre la salud*. Salud Ambiental, 7(2), 175-180.
- Gutiérrez, F. F. (2012). Estudio general de la contaminación acústica en las ciudades de Andalucía. *Cuadernos Geográficos*, 49, 55-93.
- Herreros, P. S. (2011). *El delito de contaminación acústica: la respuesta penal frente al ruido*. https://www2.uned.es/ca-tortosa/Biblioteca_Digital/Biblio/Paloma_Sampedro/EI%20delito.pdf
- Llorente, J. M. y Peters, J. (2015). *Contaminación acústica y ruido*. Ecologistas en acción.
- Lobos, V. V. H. (2008). *Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt*.
- Resolución exenta Nº867 Sobre aprueba protocolo técnico para la fiscalización del D.S. MMA 38/2011 y exigencias asociadas al control del ruido en instrumentos de competencia de la SMA.
- Sanz, B. G. y Garrido, F. J. (2003). *La contaminación en nuestras ciudades*. Fundación "La Caixa".
- Sommerhoff, G. (2002). *Nuevas técnicas para la elaboración de mapas de ruido, el análisis de la respuesta ciudadana, así como la valoración económica del ruido* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- Silva, E. S. (2002). *Metodologías simplificadas para estudios en acústica ambiental: aplicación en la isla de Menorca* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.



11. Anexos

11.1. Certificado de Calibración Periódica (calibrador acústico).



LABCAL – ISP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: CAL20190051

Página 1 de 1 páginas (más anexos)

DATOS DEL ÍTEM

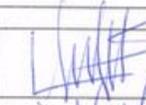
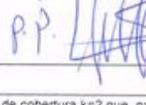
FABRICANTE CALIBRADOR : CESVA
 MODELO : CB004
 NÚMERO DE SERIE : 902252

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : MARIANA ANDREA OYARZÚN RUIZ
 DIRECCIÓN : ITALIA N° 01318, PUNTA ARENAS, REGIÓN DE MAGALLANES

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
 FECHA RECEPCIÓN : 10/05/2019
 FECHA CALIBRACIÓN : 22/05/2019
 FECHA EMISIÓN INFORME : 22/05/2019

Mauricio Sánchez Valenzuela Técnico de Calibración	
Juan Carlos Valenzuela Illanes Encargado Laboratorio de Calibración Acústica	



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

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación 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 – Nuñoa – Santiago – Chile.
 Tel.: (56 – 2) 2575 55 61.
www.ispchl.cl



Anexo Código: CAL20190051
 Página 1 de 2 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
 T = 23°C ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
 T = 23°C / H.R. = 50% / P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
 ME 512 03 002 Calibración de Calibradores Acústicos de Terreno Según Norma Técnica UNE-EN 60942:2005
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
 Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B de la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibradores Acústicos. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 2.
- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**
 Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de laboratorios nacionales acreditados por el INN o por laboratorios internacionales acreditados. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer.
- **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	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	2016-3605	DTS
Multímetro Digital	KEITHLEY	2015-P	2485	2016-3423	DTS
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO	FD A612-SA	9040332	D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	ALMEMO	FH A646-E1	09070450	D-K-15211-01-00	ENAER
Micrófono Patrón	BRUEL & KJAER	4192	3070119	CDK1707976	BRUEL&KJAER

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



Anexo Código: CAL20190051
 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	94.37	0.37	0.75	-0.75	± 0.14

Estabilidad del NPS

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

DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.073	0.000	0.073	4.000	± 0.021

FRECUENCIA

Valor nominal de la Frecuencia

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Frecuencia Exacta (Hz)	Frecuencia Leída (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia Positiva (Hz)	Tolerancia Negativa (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94.00	1000.00	1000.00	1000.37	0.37	20.00	-20.00	± 0.50



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

11.2. Certificado de Calibración Periódica (Sonómetro).



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 Código: SON20190056
 Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL ÍTEM

FABRICANTE SONÓMETRO : CESVA

MODELO SONÓMETRO : SC260

NÚMERO SERIE SONÓMETRO : T248118

MARCA MICRÓFONO : CESVA

MODELO MICRÓFONO : P-05

NÚMERO SERIE MICRÓFONO : A-13480

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : MARIANA ANDREA OYARZÚN RUIZ

DIRECCIÓN : ITALIA N° 01318, PUNTA ARENAS, REGIÓN DE MAGALLANES

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP

FECHA RECEPCIÓN : 10/05/2019

FECHA CALIBRACIÓN : 22/05/2019

FECHA EMISIÓN INFORME : 22/05/2019

Mauricio Sánchez Valenzuela Técnico de Calibración	
Juan Carlos Valenzuela Illanes Encargado Laboratorio de Calibración Acústica	

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

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación 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 de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile, que lo expide.

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

Código: SON20190056
Página 2 de 7 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
 $T = 23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ / H.R. = $50\% \pm 20\%$ / $P = 95\text{kPa} \pm 10\text{kPa}$
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
 $T = 23^{\circ}\text{C}$ / H.R. = 50% / $P = 101.325\text{kPa}$
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
ME-512 03-001 Calibración de Sonómetros Según Norma Técnica IEC 61672-3:2006 de Sonómetros.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros. Dichas tolerancias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento Clase 2.
- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**
Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por el INN o por Laboratorios internacionales acreditados. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer.



RESUMEN DE RESULTADOS:

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

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

INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	18-JO-CA-6564	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	18LAC16920F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09050234	P00998	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00242	ENAER

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

Código: SON20190056

Página 3 de 7 páginas

INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Ajustado	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.98	1000	0	0.1	NO	94.10	93.88	0.22	0.20	1.4	-1.4
93.98	1000	0	0.1	SI	93.80	93.88	-0.08	0.20	1.4	-1.4

RUIDO INTRÍNSECO

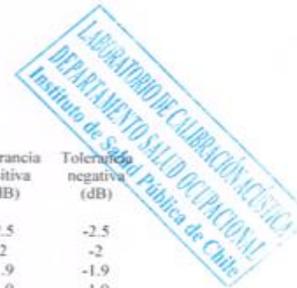
Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	10.20	0.058	12.00
C	10.60	0.058	12.10
Z	21.20	0.058	23.10

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.02	63	-0.8	0	93.70	93.04	0.66	0.23	2.5	-2.5
93.99	125	-0.2	0	94.30	93.61	0.69	0.23	2	-2
93.97	250	0	0	94.30	93.79	0.51	0.23	1.9	-1.9
93.95	500	0	0	94.10	93.77	0.33	0.23	1.9	-1.9
93.98	1000	0	0.1	93.70	-	-	-	-	-
93.96	2000	-0.2	0.3	93.10	93.28	-0.18	0.23	2.6	-2.6
93.93	4000	-0.8	0.5	91.20	92.45	-1.25	0.23	3.6	-3.6
94.07	8000	-3	1.8	85.80	89.09	-3.29	0.23	5.6	-5.6



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

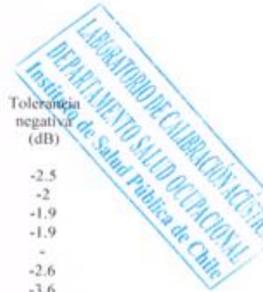
Código: SON20190056

Página 4 de 7 páginas

PONDERACIÓN FRECUENCIAL

Ponderación Frecuencial A

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
118.20	63	-26.2	0	91.90	92.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
108.10	125	-16.1	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2	-2
100.60	250	-8.6	0	91.90	92.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
95.20	500	-3.2	0	91.90	92.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
92.00	1000	0	0	92.00	-	-	-	-	-
90.80	2000	1.2	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
91.00	4000	1	0	92.00	92.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
93.10	8000	-1.1	0	91.90	92.00	-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)
92.80	63	-0.8	0	91.90	92.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
92.20	125	-0.2	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2	-2
92.00	250	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
92.00	500	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
92.00	1000	0	0	92.00	-	-	-	-	-
92.20	2000	-0.2	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
92.80	4000	-0.8	0	92.00	92.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
95.00	8000	-3	0	91.90	92.00	-0.10	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial Z

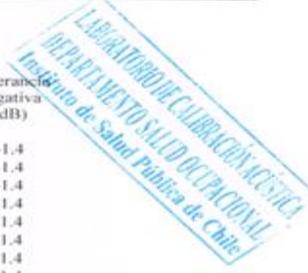
NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
92.00	63	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2.5	-2.5
92.00	125	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2	-2
92.00	250	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
92.00	500	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
92.00	1000	0	0	92.00	-	-	-	-	-
92.00	2000	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
92.00	4000	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
92.00	8000	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

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

Código: SON20190056
Página 5 de 7 páginas

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
140.10	8000	OVERLOAD	139.00	-	-	1,4	-1,4
139.10	8000	138.00	138.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
138.10	8000	137.00	137.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
137.10	8000	136.00	136.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
136.10	8000	135.00	135.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
135.10	8000	134.00	134.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
134.10	8000	133.00	133.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
133.10	8000	132.00	132.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
132.10	8000	131.00	131.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
131.10	8000	130.00	130.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
130.10	8000	129.00	129.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
125.10	8000	124.00	124.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
120.10	8000	119.00	119.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
115.10	8000	114.00	114.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
95.10	8000	94.00	-	-	-	-	-
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
50.10	8000	49.00	49.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
45.10	8000	44.00	44.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
40.10	8000	39.00	39.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
39.10	8000	38.00	38.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
38.10	8000	37.00	37.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
37.10	8000	36.00	36.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
36.10	8000	35.00	35.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
35.10	8000	34.00	34.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
34.10	8000	33.00	33.00	0.00	0,14	1,4	-1,4
33.10	8000	32.10	32.00	0.10	0,14	1,4	-1,4
32.10	8000	31.10	31.00	0.10	0,14	1,4	-1,4
31.10	8000	30.10	30.00	0.10	0,14	1,4	-1,4
30.10	8000	29.10	29.00	0.10	0,14	1,4	-1,4
29.10	8000	28.10	28.00	0.10	0,14	1,4	-1,4
28.10	8000	27.10	27.00	0.10	0,14	1,4	-1,4
27.10	8000	26.10	26.00	0.10	0,14	1,4	-1,4
26.10	8000	UNDER-RANGE	25.00	-	-	1,4	-1,4



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

Código: SON20190056

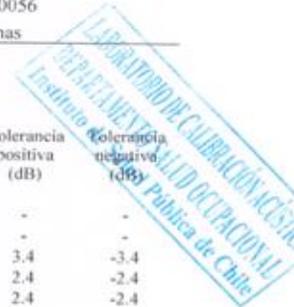
Página 7 de 7 páginas

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	L _{peak-Lc}	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	8000	-	-	131.90	-	-	-	-	-
132.00	500	-	-	132.00	-	-	-	-	-
135.00	8000	Uno	3.4	134.50	135.30	-0.80	0.082	3.4	-3.4
132.00	500	Semiciclo positivo	2.4	134.20	134.40	-0.20	0.082	2.4	-2.4
132.00	500	Semiciclo negativo	2.4	134.30	134.40	-0.10	0.082	2.4	-2.4

INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Margen Superior (dB)	Frecuencia (Hz)	Señal de Entrada	Nivel Sobrecarga (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
137	4000	Semiciclo positivo	143.30	-	-	-	-	-
137	4000	Semiciclo negativo	143.30	143.30	0.00	0.14	1.8	-1.8



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

13. GLOSARIO

Curva de ponderación A: Es el nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A. En la cual se expresan habitualmente los resultados de las mediciones de ruido con fines legales o estudios medioambientales, y se asemeja a la respuesta de la audición humana

Ruido urbano o ruido ambiental: Sonido no deseado o nocivo generado por la actividad humana en el exterior, incluido el ruido emitido por medios de transporte, emplazamientos o edificios industriales.

Mapas de ruido: son elementos que con más frecuencia se utilizan para dar a conocer el ambiente sonoro de un determinado entorno. Tiene por objetivo entregar una representación visual de un contorno acústico específico de una determinada área geográfica. La utilidad del mapa de ruido es determinar la exposición de la población de una ciudad o comuna, para así adoptar planes de acción necesarios para prevenir y reducir el ruido ambiental y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana.

Interferencia con la comunicación: El nivel del sonido en una conversación normales, a un metro del hablante o emisor del mensaje, entre 50 a 55 dB (A). En un caso que se produzcan gritos pueden llegar a 75 a 80 dB (A), mientras que para que exista una comprensión o el mensaje sea inteligible es necesario que su intensidad supere los 15 dB (A).

Pérdida de atención, de concentración y de rendimiento: es evidente que cuando la realización de una tarea necesita la utilización de señales acústicas, el ruido de fondo puede enmascarar estas señales o interferir con su percepción. Por otra parte, un ruido repentino producirá distracciones que reducirán el rendimiento en muchos tipos de trabajos, especialmente en aquellos que exijan un cierto nivel de concentración.

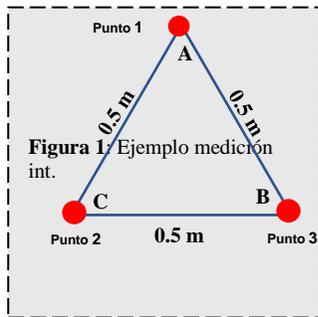
Efectos del sueño: Muchas personas experimentan problemas para dormir debido al ruido. Estudios sociales indican que la perturbación del sueño es considerada uno de los efectos más perjudiciales del ruido ambiental. Otros efectos fisiológicos que pueden ser inducidos por el ruido durante el sueño son

las reacciones vegetativas tales como el aumento del ritmo del corazón, incremento de la amplitud del pulso del dedo, vaso constricción, cambio en respiración y arritmia cardiaca, como también, movimientos del cuerpo.

Efectos en la audición: El deterioro del oído, ocurre predominante alrededor de las frecuencias de 3 a 6 KHz, con efectos mas acusados en los 4 KHz. Los valores bajo los cuales no se espera deterioro auditivo son los 75 dB (A) de nivel de presión sonora equivalentes, evaluados en 8 horas, incluso para una exposición de ruido ocupacional prolongada. Sin embargo, a estos valores referenciales deben agregarse otros factores, tales como el número de años de exposición y la susceptibilidad individual. No existe diferencia de género en cuanto a la resistencia de la pérdida auditiva, hombres y las mujeres están igualmente en riesgo.

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA	
Identificación Receptor N°	PUNTO N° 1 (NOCTURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> Medición Externa (un punto)



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx
Punto 1	56	54	60
	56	52	61
	59	53	66
Punto 2	N/A		
Punto 3	N/A		

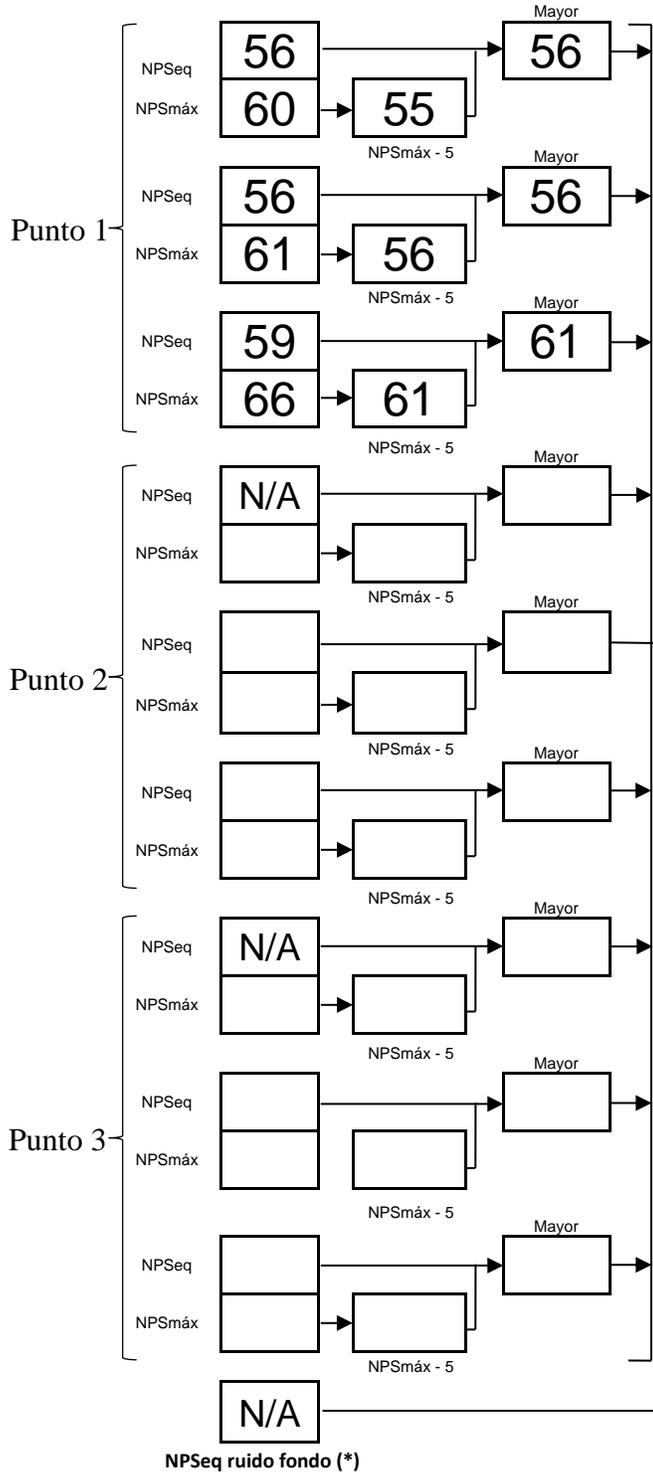
REGISTRO DE RUIDO DE FONDO			
Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA	
Fecha:	28/12/2020	Hora:	23:10 – 23:15

NPSeq:

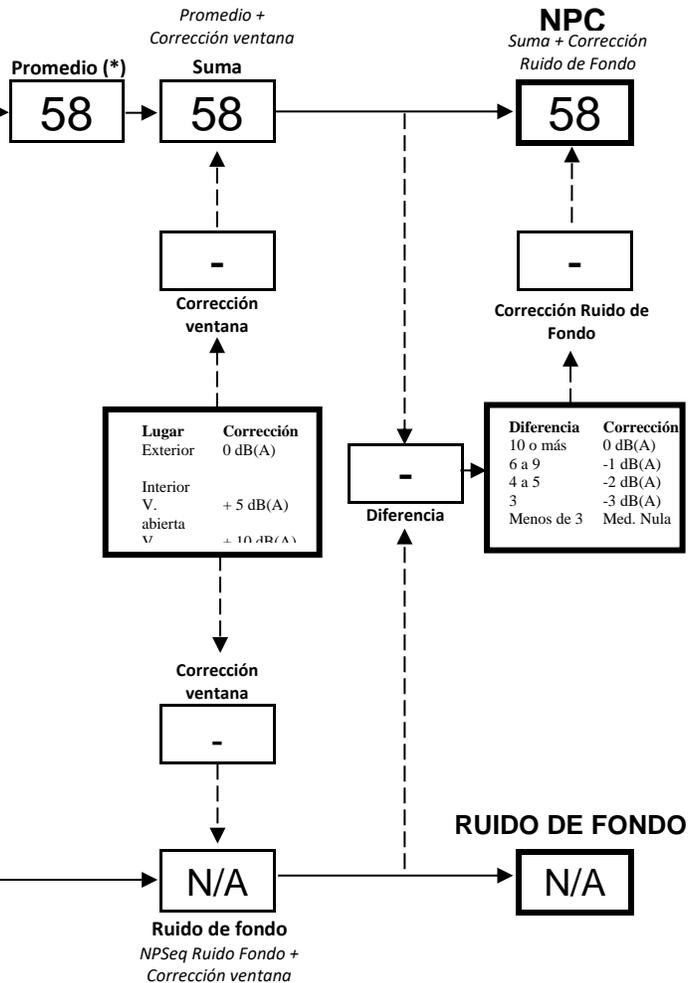
5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

Observaciones:
- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA.
- NO EXISTE PRESENCIA E INFLUENCIA DE RUIDO DE FONDO

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



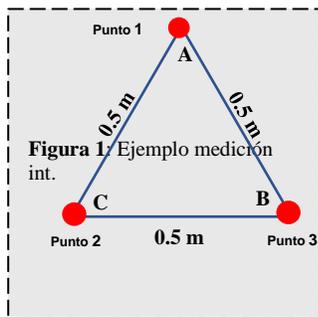
Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	PUNTO 1 (NOCTURNO)	
Indicar Condiciones		
Medición	<input checked="" type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 2 (NOCTURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> <u>Medición Externa (un punto)</u>



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx			
Punto 1	52	50	62	→	→	
	53	51	57	→	→	
	54	52	58	→	→	
Punto 2	N/A			→	→	
				→	→	
				→	→	
Punto 3	N/A			→	→	
				→	→	
				→	→	

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	SI	SI AFECTA
Fecha:	28/12/2020	Hora: 23:15 – 23:20

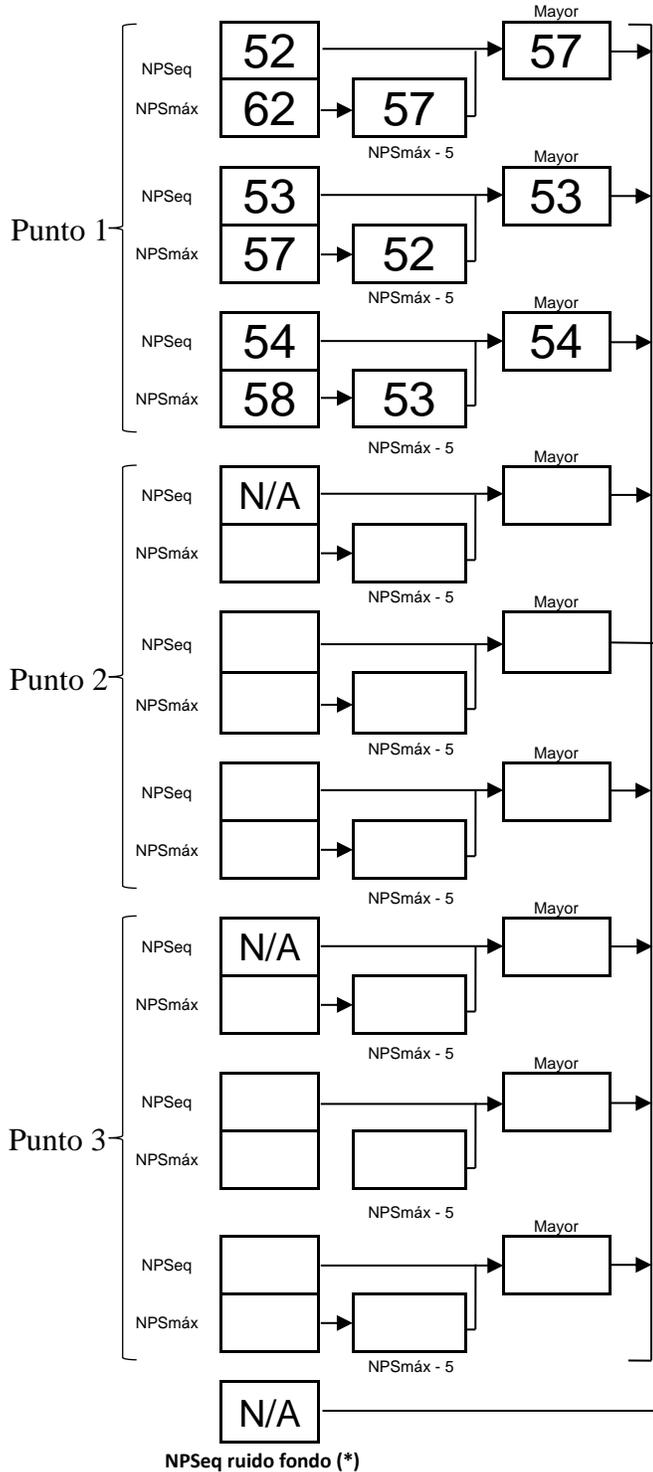
NPSeq: 5' 10' 15' 20' 25' 30 min.

-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---

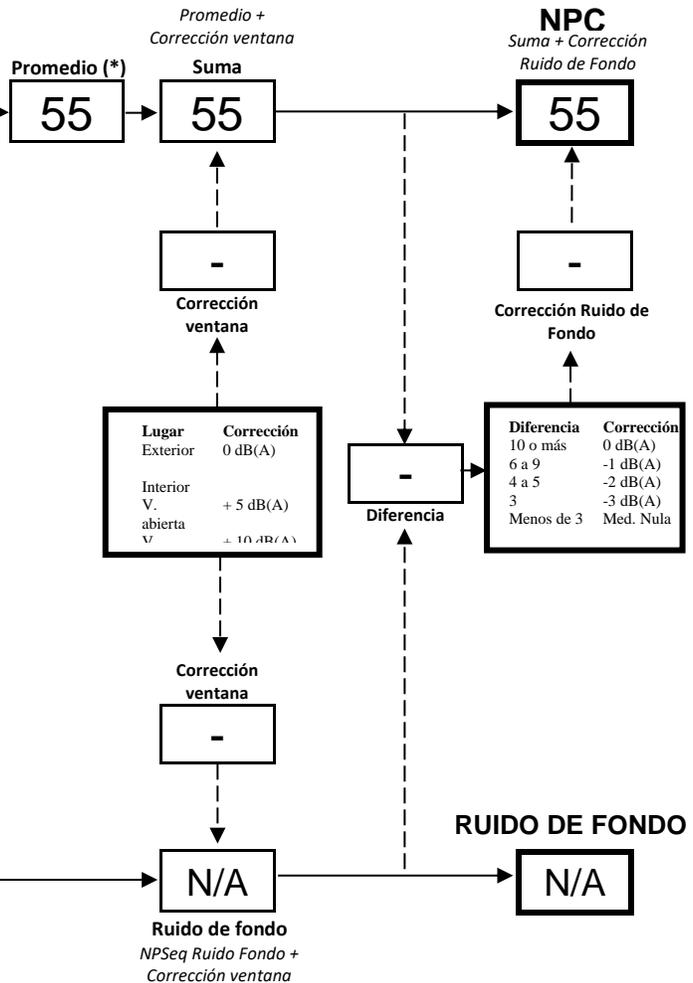
Observaciones:

- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



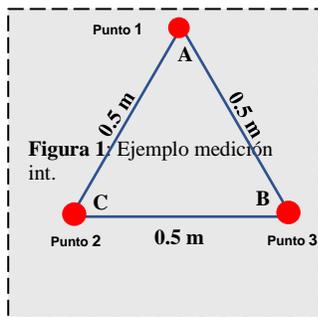
Información del Receptor	
Identificación del Receptor N°	PUNTO 2 (NOCTURNO)
Indicar Condiciones	
Medición	<input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta <input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613	
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 3 (NOCTURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> <u>Medición Externa (un punto)</u>



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx
Punto 1	50	47	52
	52	44	55
	49	48	54
Punto 2	N/A		
Punto 3	N/A		

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA
Fecha:	28/12/2020	Hora: 23:20 – 23:25

NPSeq:

5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

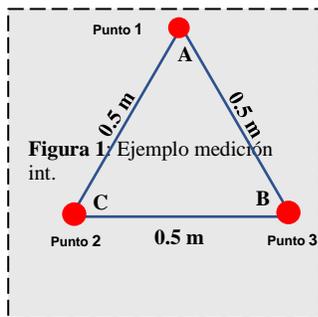
Observaciones:

- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 4 (NOCTURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> <u>Medición Externa (un punto)</u>



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx			
Punto 1	59	55	67	→	58	58
	58	56	58	→	55	68
	55	54	68	→		
Punto 2	N/A			→		
				→		
				→		
Punto 3	N/A			→		
				→		
				→		

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA
Fecha:	28/12/2020	Hora: 23:25 – 23:30

NPSeq:

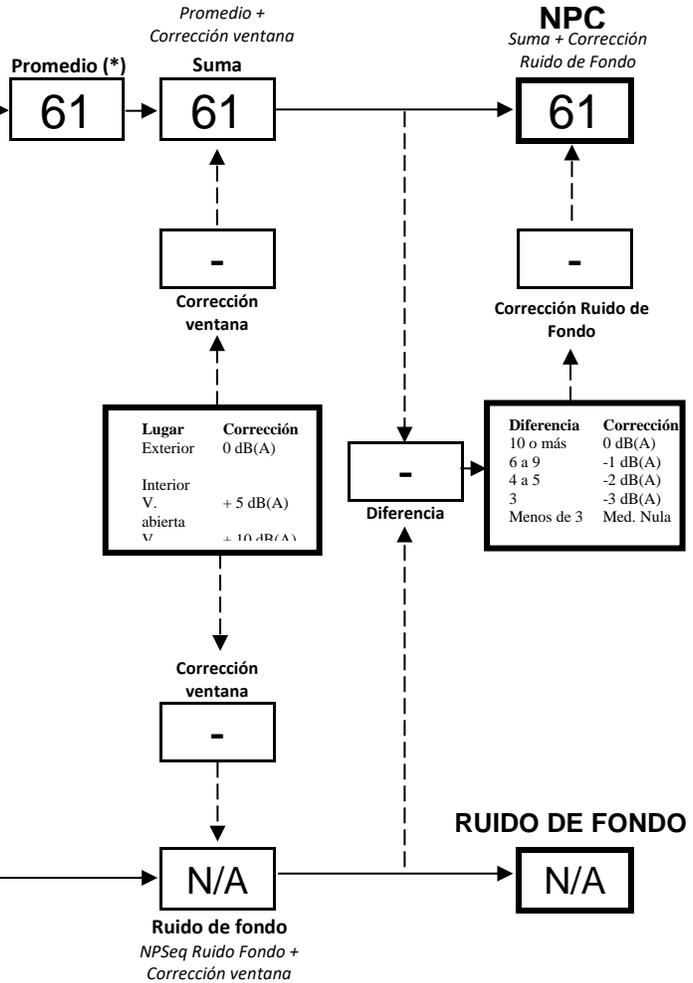
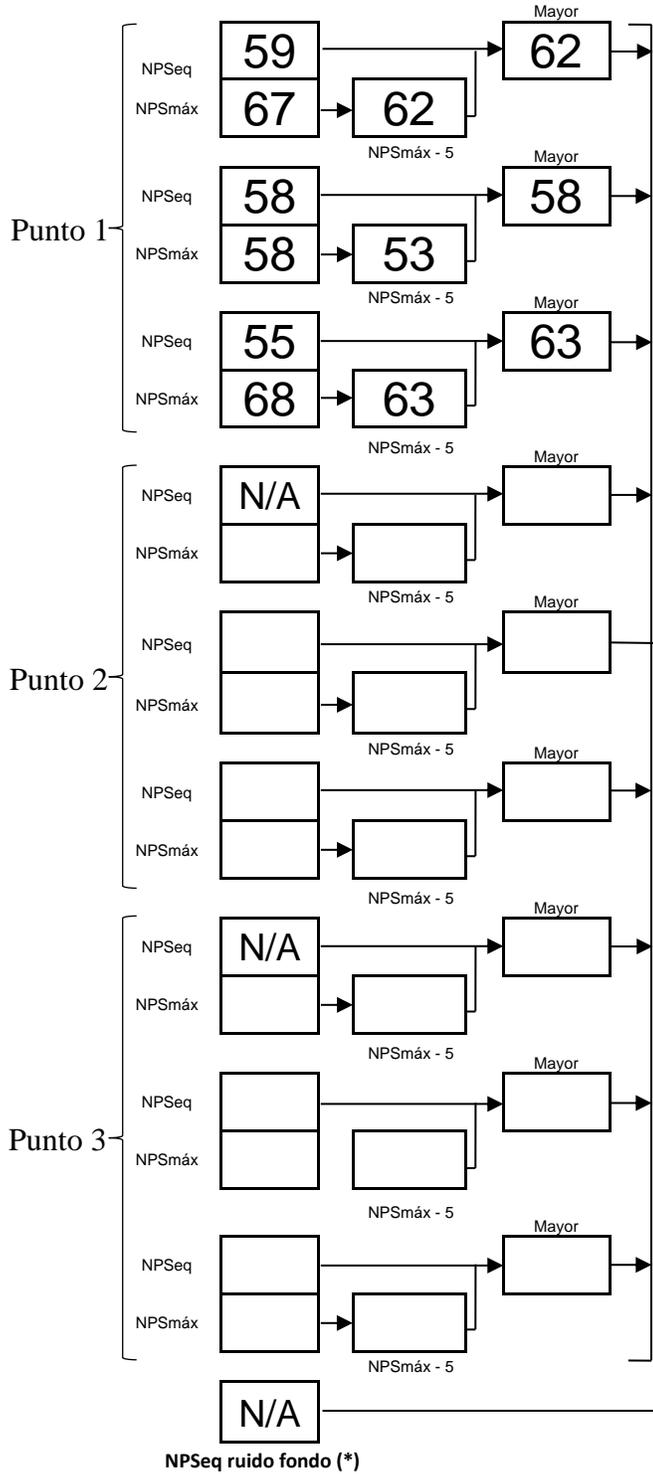
5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

Observaciones:

- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

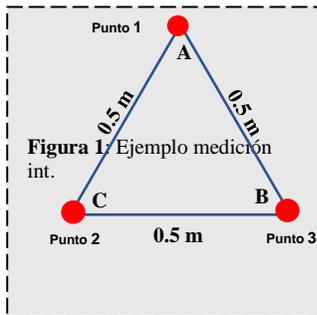
Información del Receptor	
Identificación del Receptor N°	PUNTO N° 4 (NOCTURNO)
Indicar Condiciones	
Medición	<input type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta <input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613	
<input type="checkbox"/> <u>Si</u>	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 5 (NOCTURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> <u>Medición Externa (un punto)</u>



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx
Punto 1	62	53	62
	61	56	69
	59	58	65
Punto 2	N/A		
Punto 3	N/A		

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA
Fecha:	28/12/2020	Hora: 23:30 – 23:35

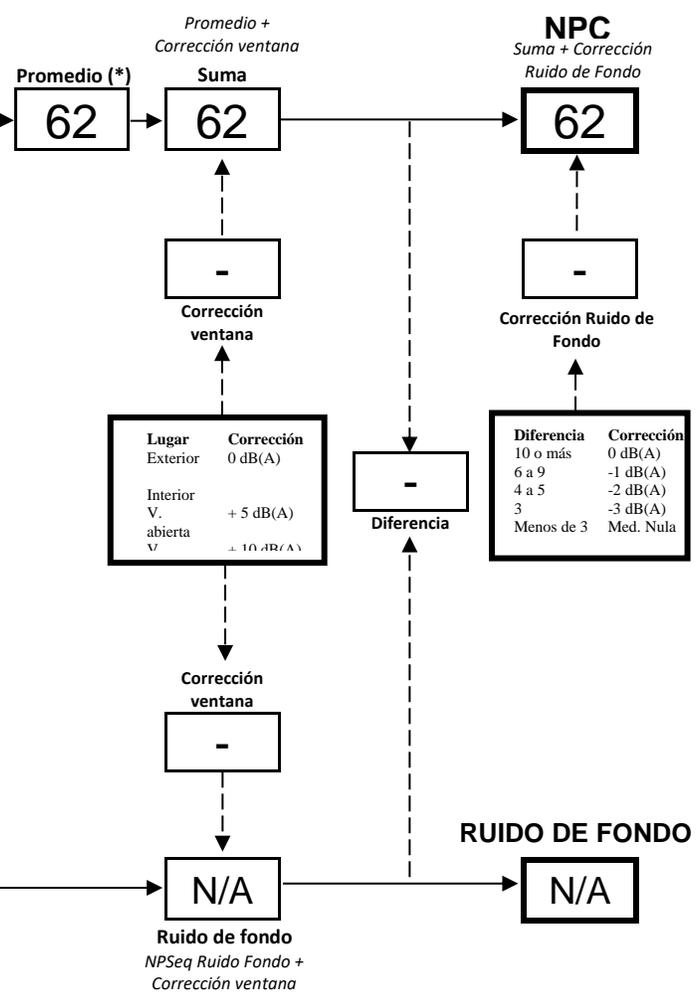
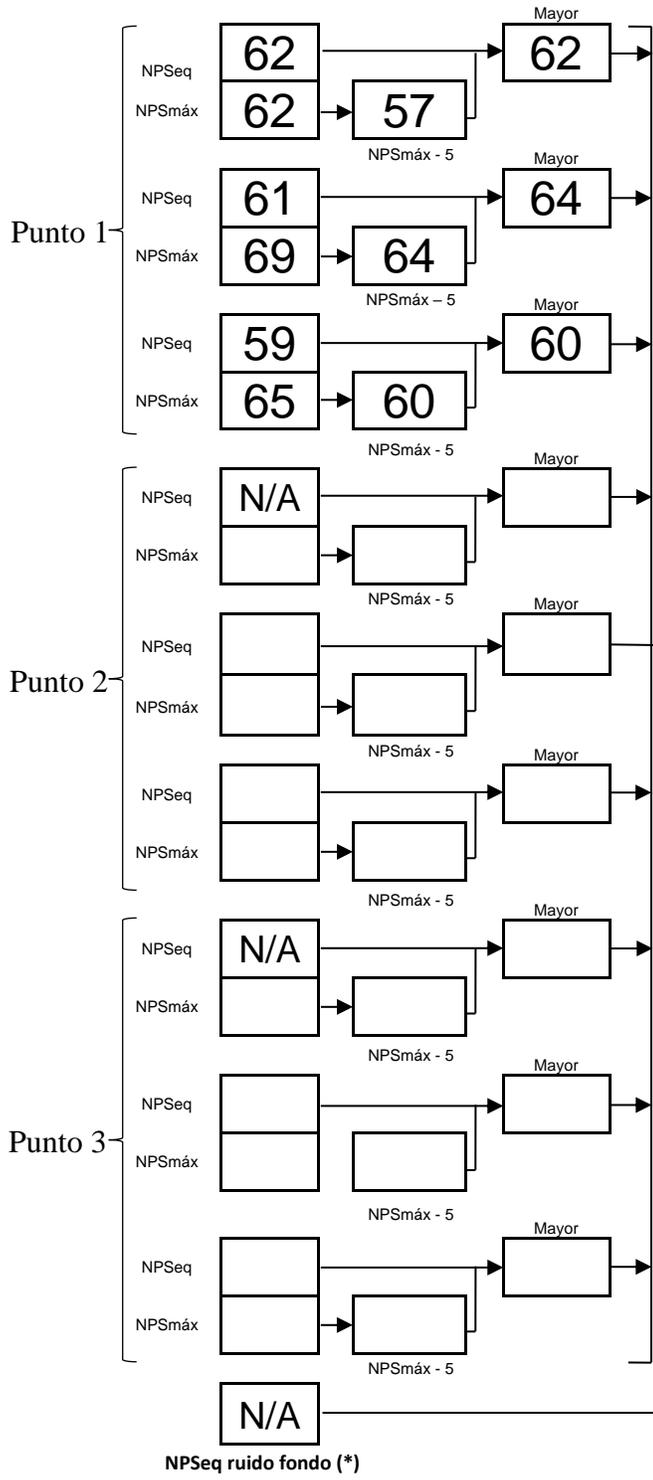
NPSeq:

5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

Observaciones:
- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

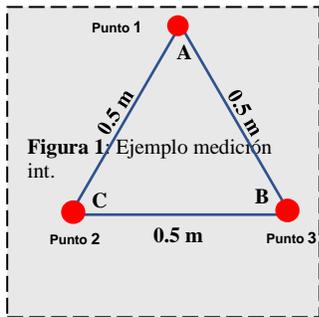
Información del Receptor	
Identificación del Receptor N°	PUNTO N° 5 (NOCTURNO)
Indicar Condiciones	
Medición	<input type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta <input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613	
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 6 (NOCTURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> <u>Medición Externa (un punto)</u>



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx
Punto 1	66	60	67
	71	64	85
	70	68	81
Punto 2	N/A		
Punto 3	N/A		

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

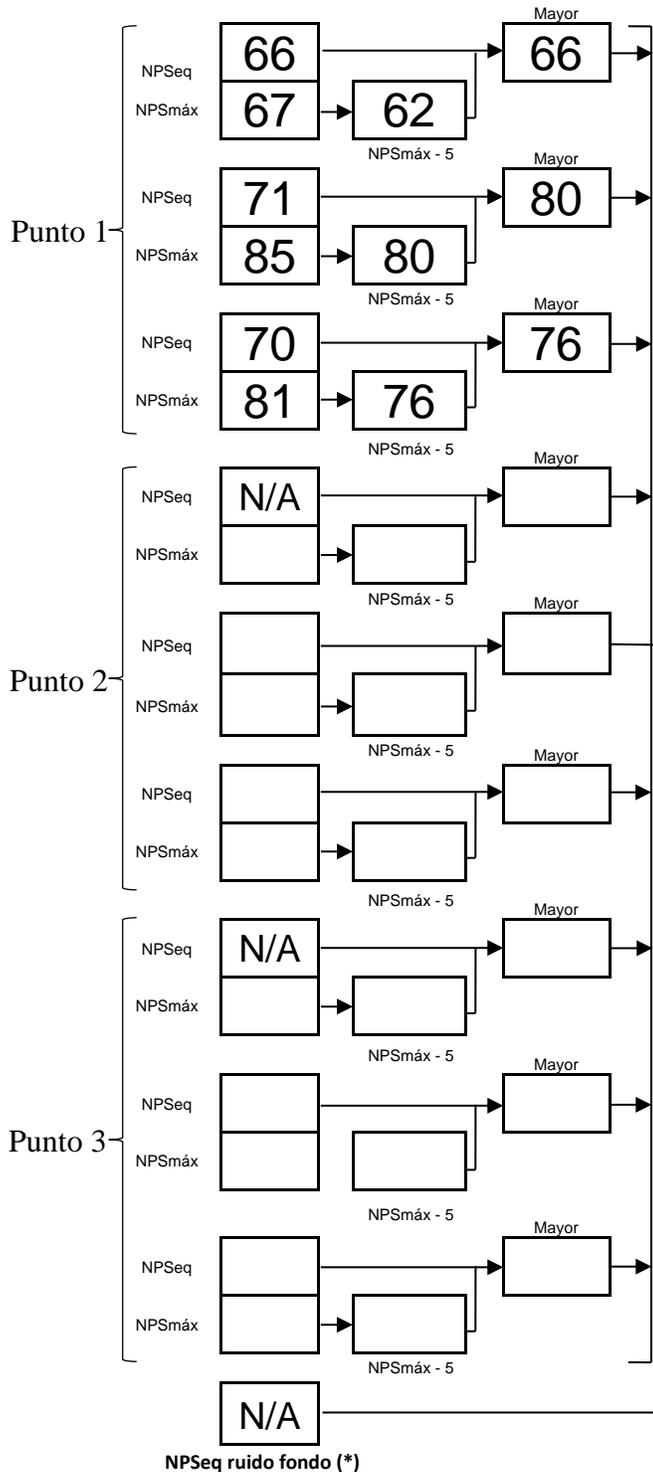
Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA
Fecha:	28/12/2020	Hora: 23:35 – 23:40

NPSeq:

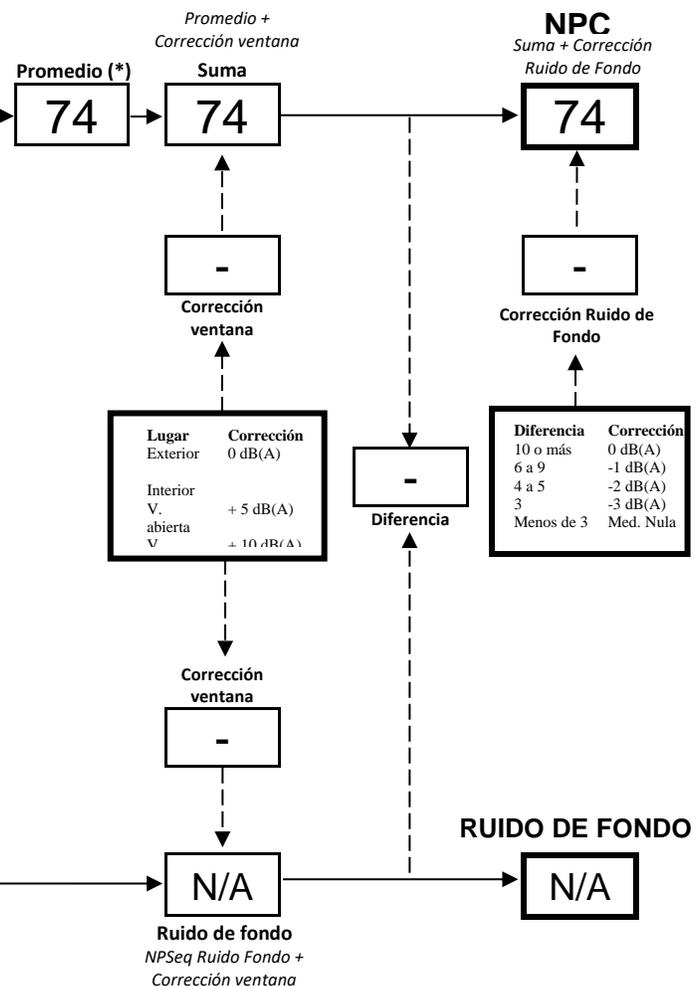
5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

Observaciones:
- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



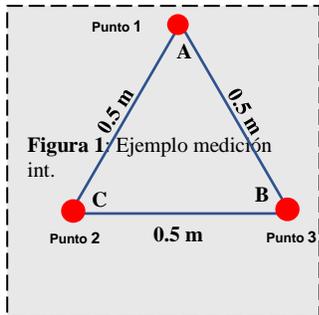
Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	PUNTO N° 6 (NOCTURNO)	
Indicar Condiciones		
Medición	<input type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 7 (NOCTURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> Medición Externa (un punto)



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx
Punto 1	53	52	57
	51	50	58
	52	52	58
Punto 2	N/A		
Punto 3	N/A		

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

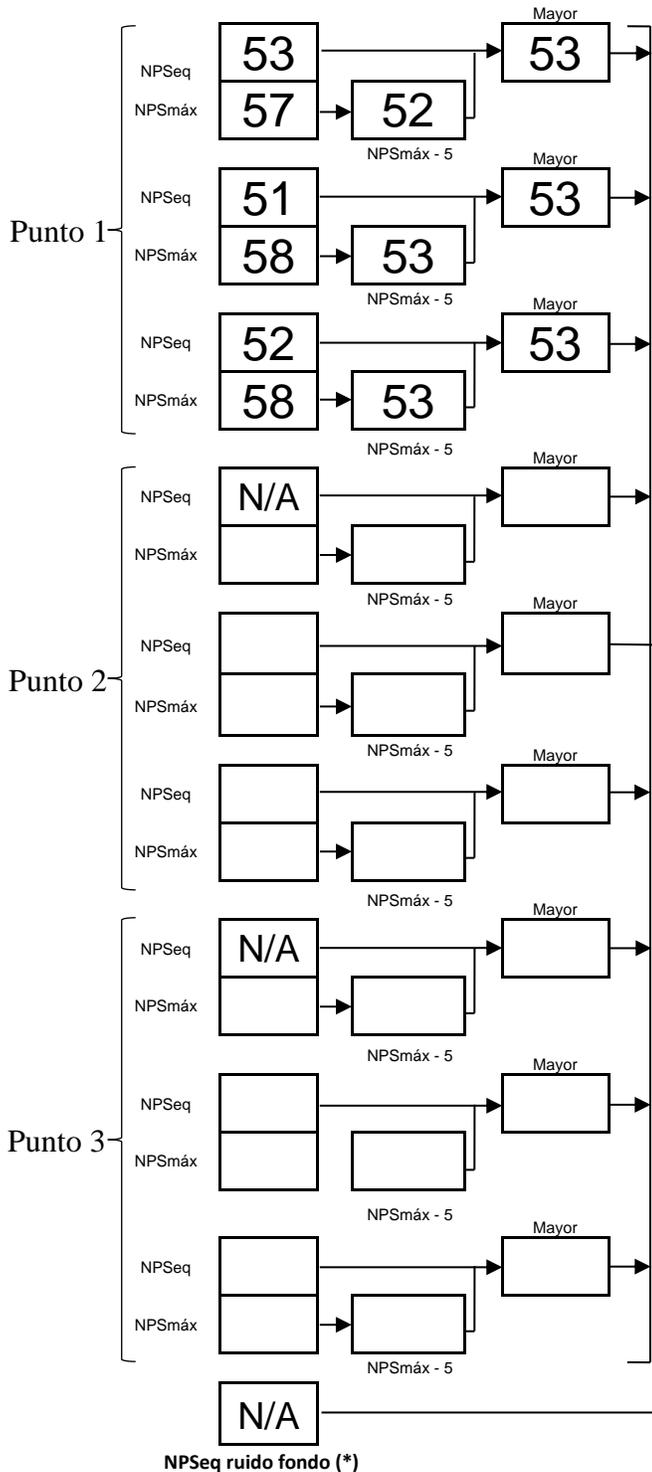
Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA
Fecha:	28/12/2020	Hora: 23:40 – 23:45

NPSeq:

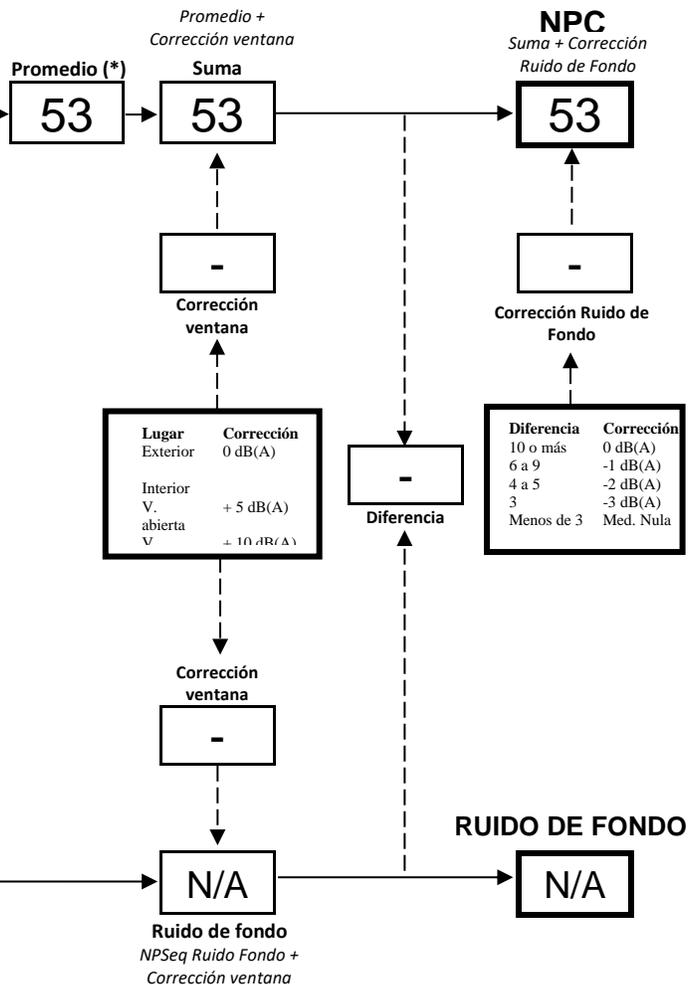
5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

Observaciones:
- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



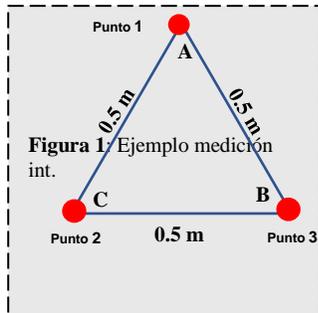
Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	PUNTO N° 7 (NOCTURNO)	
Indicar Condiciones		
Medición	<input type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO Nº 8 (NOCTURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> Medición Externa (un punto)



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx
Punto 1	39	36	41
	40	38	42
	40	35	43
Punto 2	N/A		
Punto 3	N/A		

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA
Fecha:	28/12/2020	Hora: 23:45 – 23:50

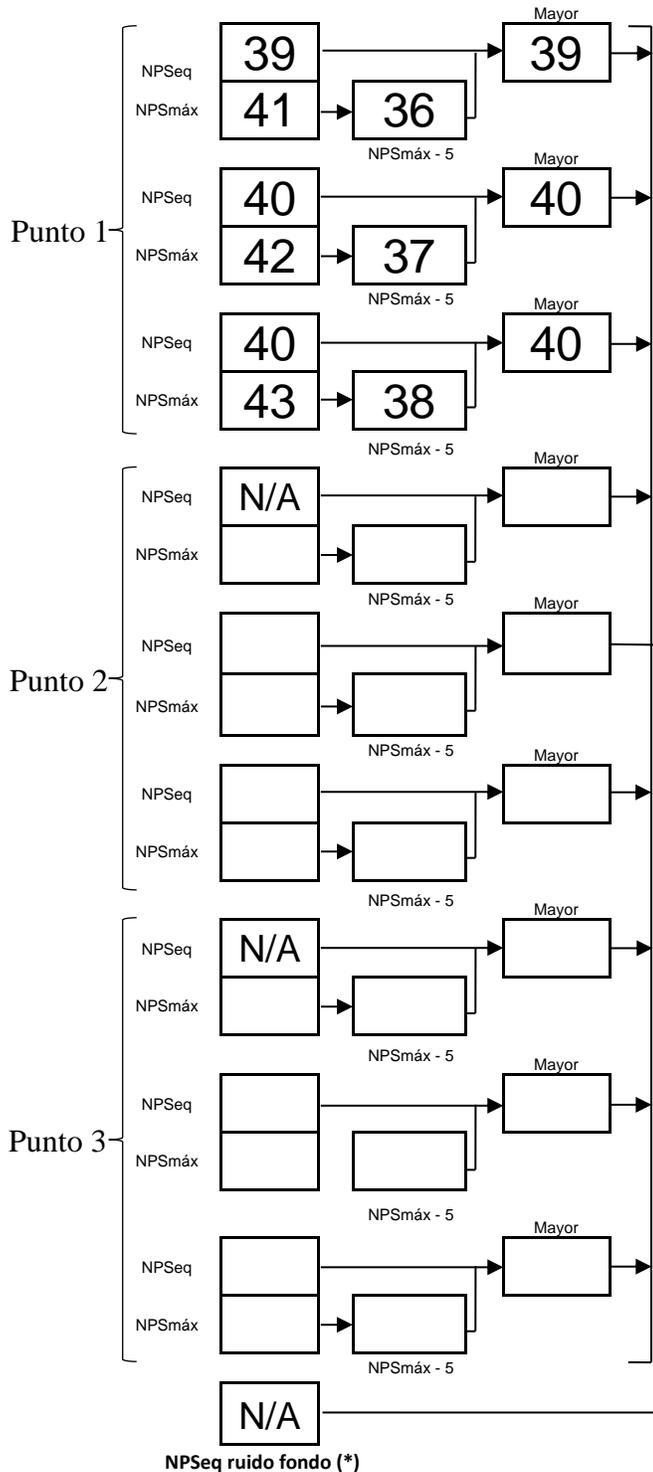
NPSeq:

5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

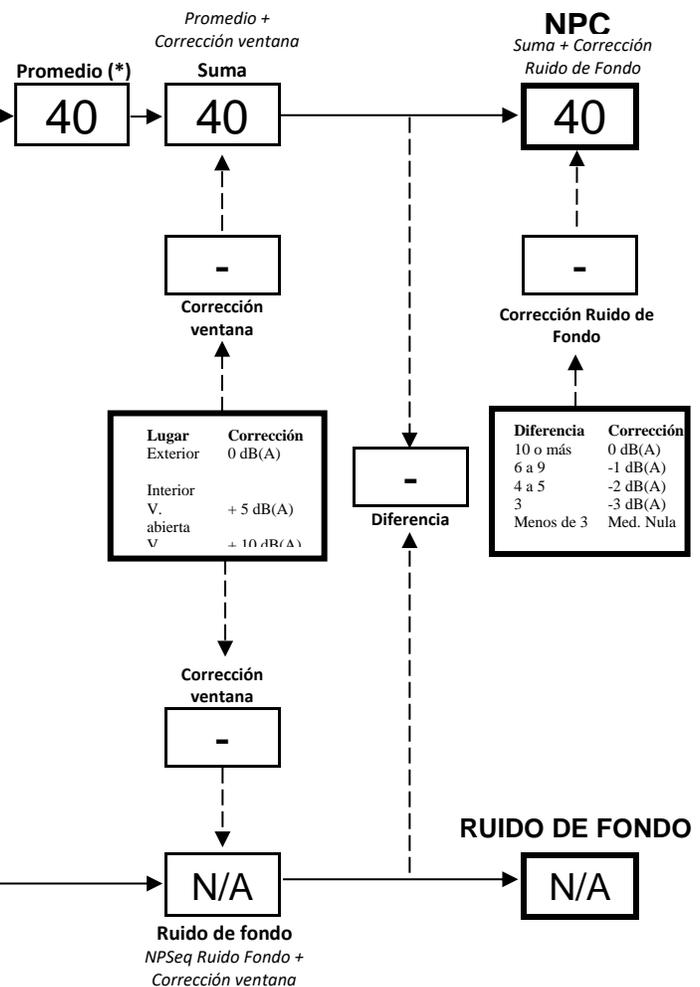
Observaciones:

- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



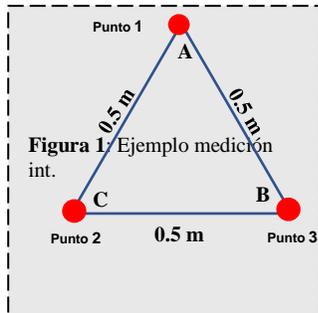
Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	PUNTO N° 8 (NOCTURNO)	
Indicar Condiciones		
Medición	<input type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 1 (DIURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> Medición Externa (un punto)



	NPSeq	→	NPSmín	→	NPSmáx
Punto 1	39		38		40
	41		40		43
	43		42		44
Punto 2	N/A				
Punto 3	N/A				

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA
Fecha:	29/12/2020	Hora: 10:00 – 10:15

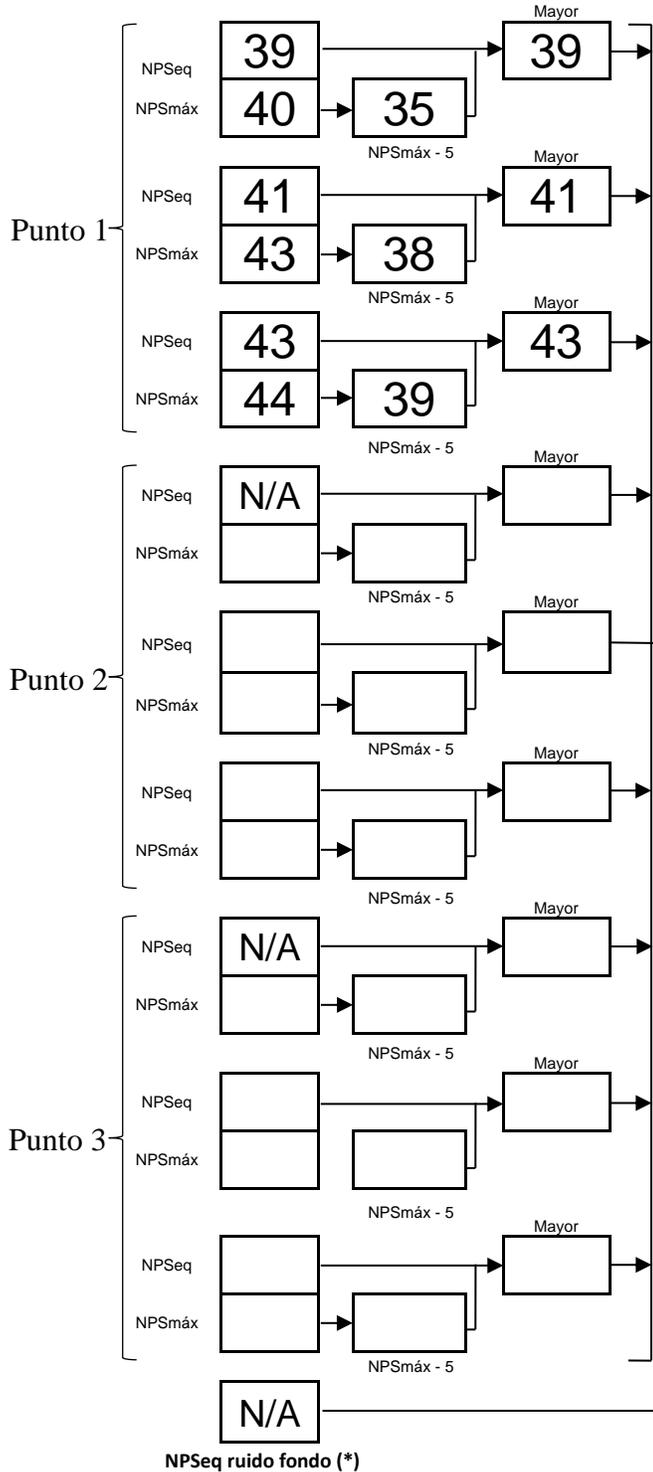
NPSeq:

5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

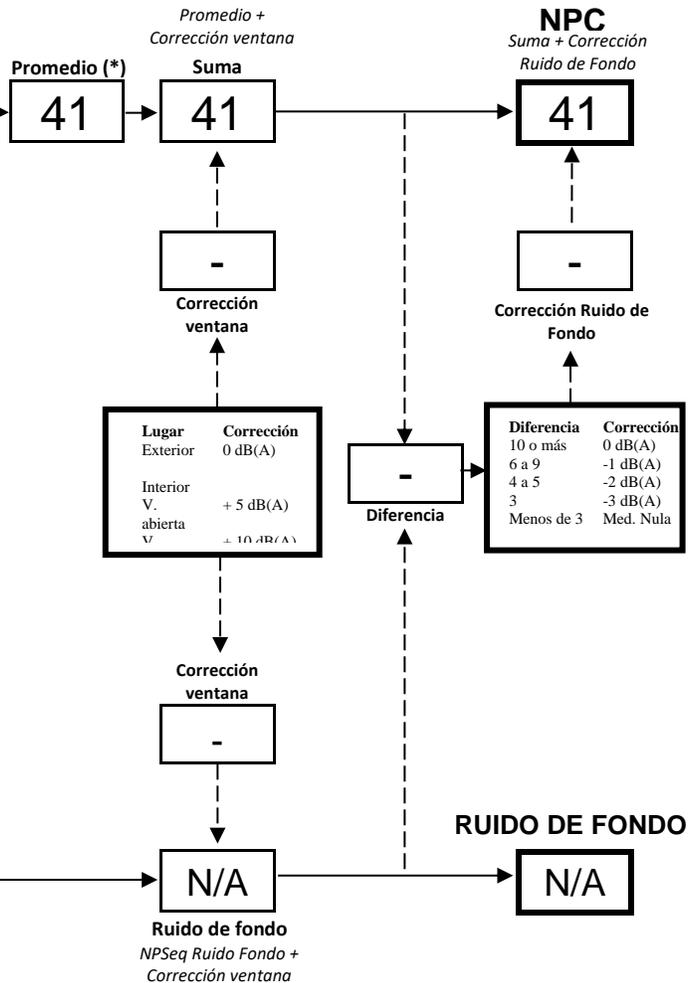
Observaciones:

- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA.
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



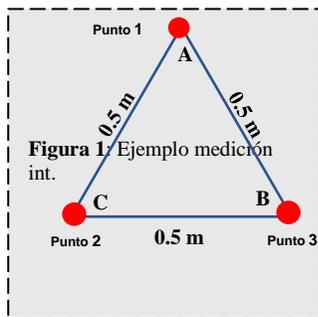
Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	PUNTO 1 (DIURNO)	
Indicar Condiciones		
Medición	<input type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 2 (DIURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> <u>Medición Externa (un punto)</u>



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	
Punto 1	40	38	42	
	43	39	44	
	40	39	46	
Punto 2	N/A			
Punto 3	N/A			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	SI	SI AFECTA
Fecha:	29/12/2020	Hora: 10:15 – 10:25

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

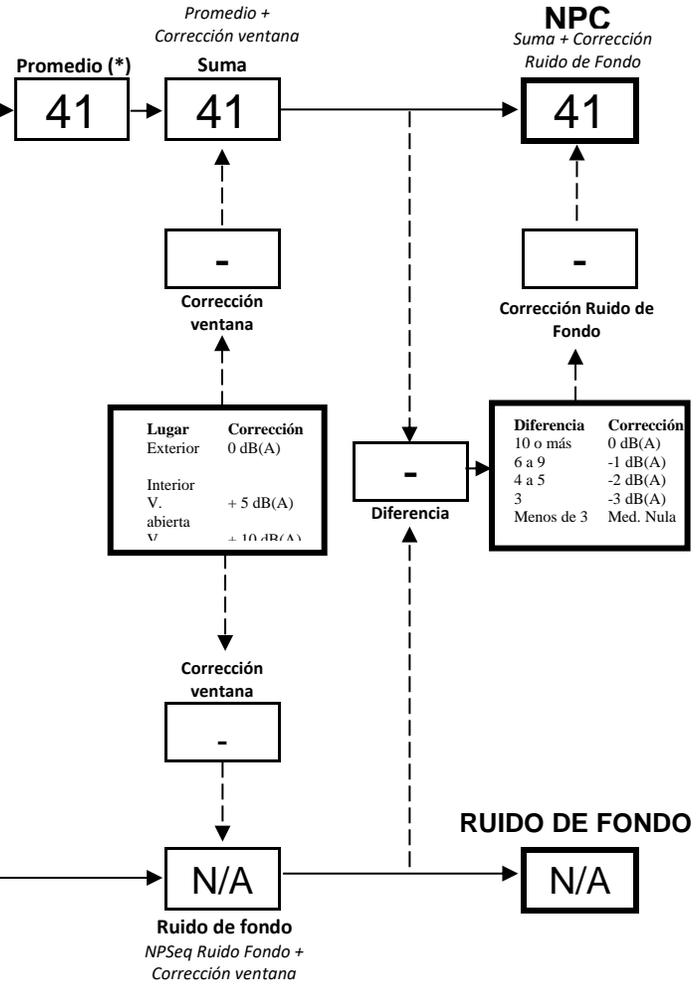
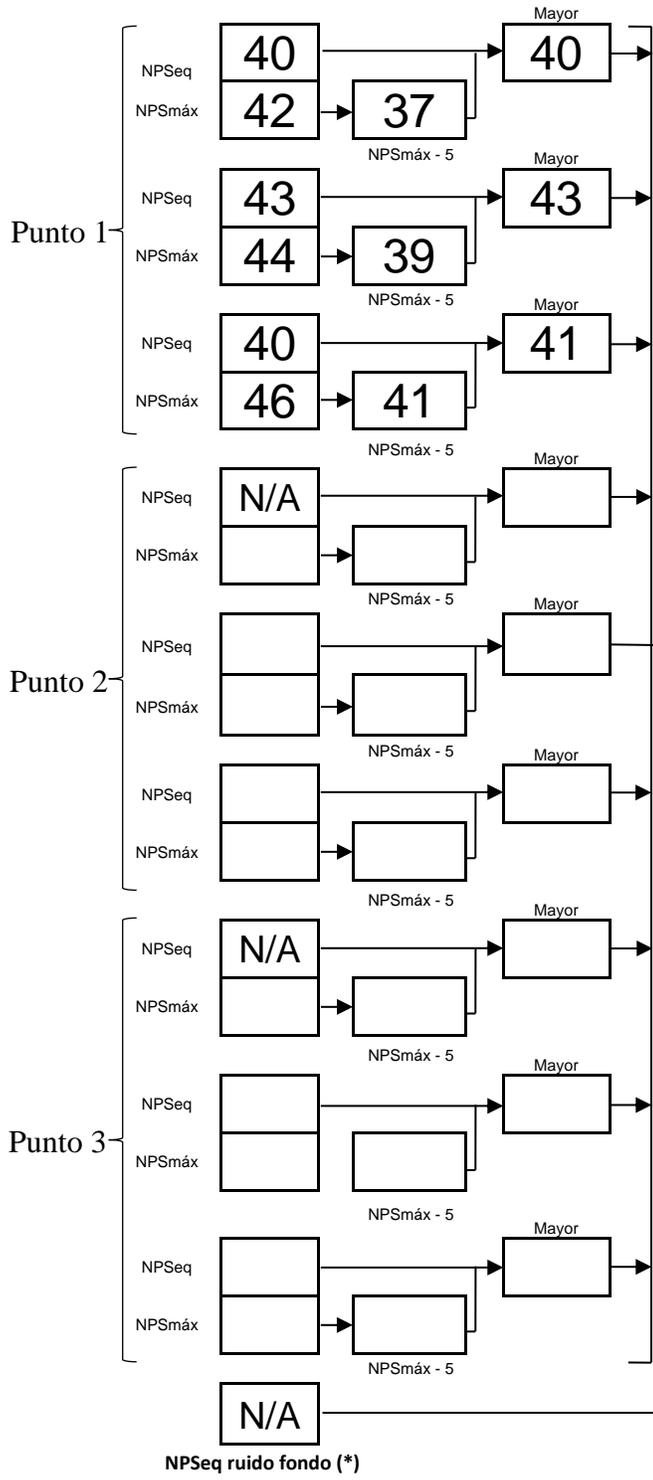
-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---

Observaciones:

- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

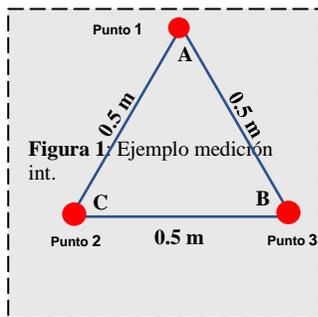
Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	PUNTO 2 (DIURNO)	
Indicar Condiciones		
Medición	<input type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 3 (DIURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> Medición Externa (un punto)



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx
Punto 1	42	38	46
	44	41	46
	44	44	46
Punto 2	N/A		
Punto 3	N/A		

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA
Fecha:	29/12/2020	Hora: 10:25 – 10:35

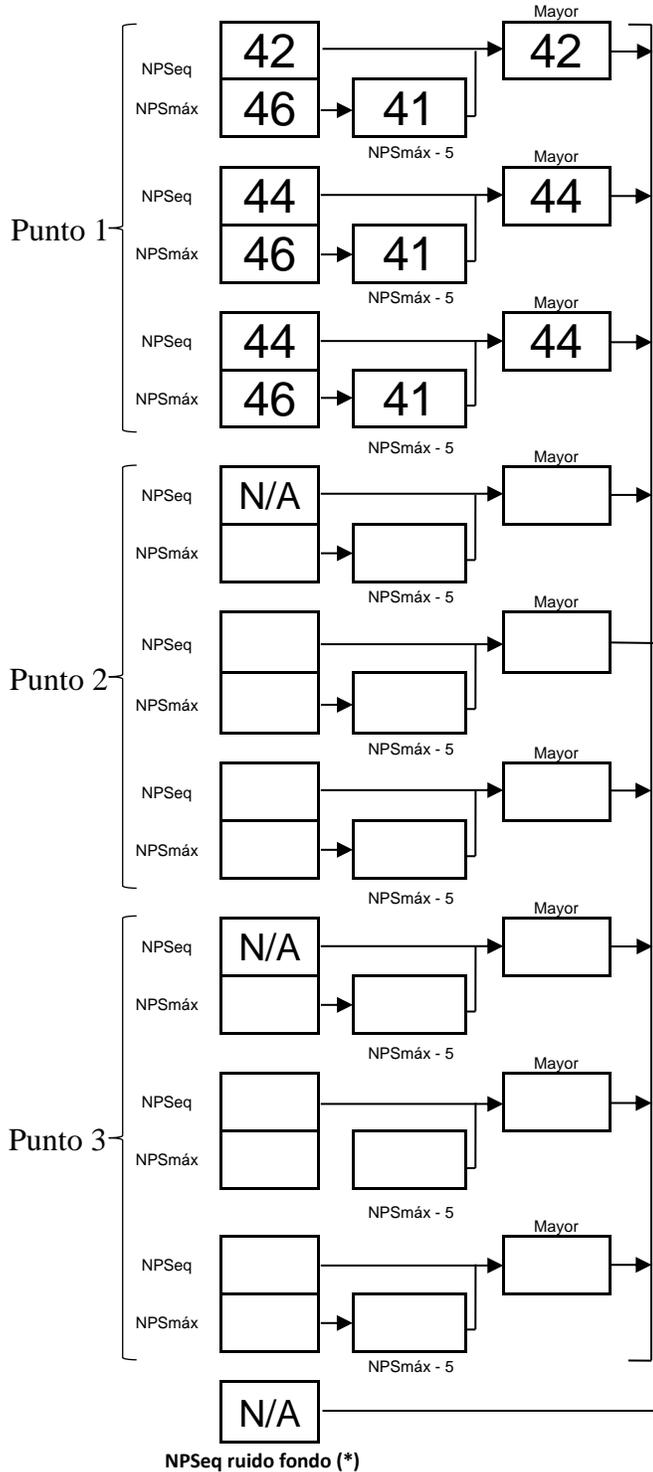
NPSeq:

5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

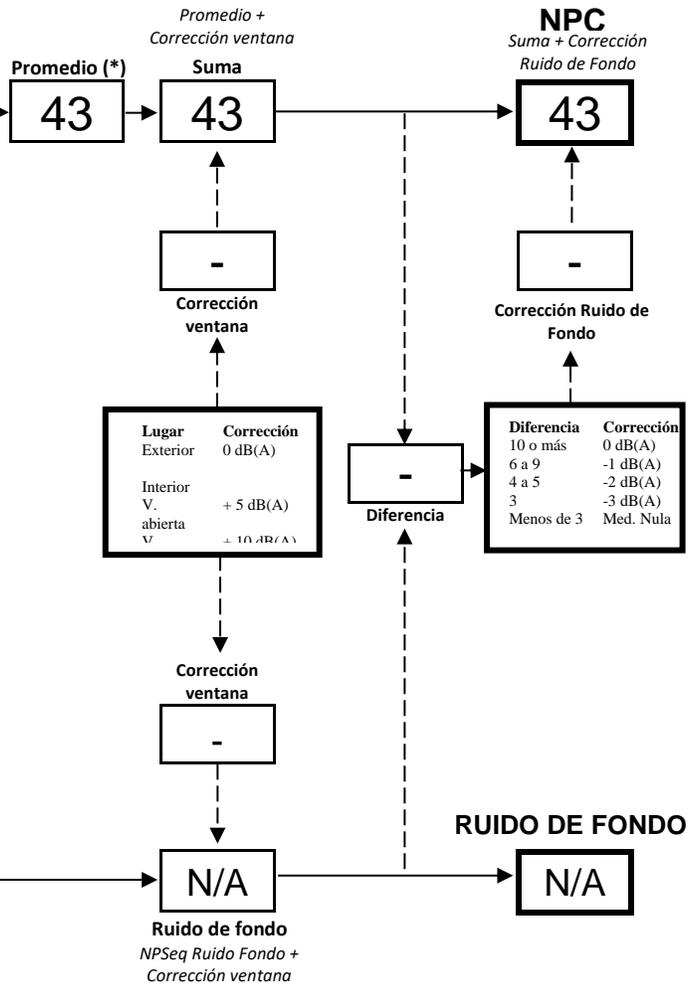
Observaciones:

- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



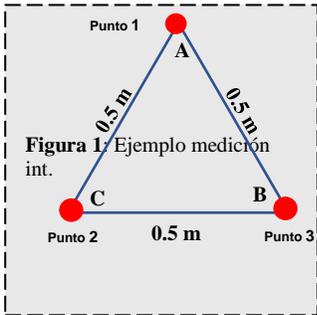
Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	PUNTO N° 3 (DIURNO)	
Indicar Condiciones		
Medición	<input type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 4 (DIURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> <u>Medición Externa (un punto)</u>



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx
Punto 1	40	40	45
	41	40	44
	43	42	44
Punto 2	N/A		
Punto 3	N/A		

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

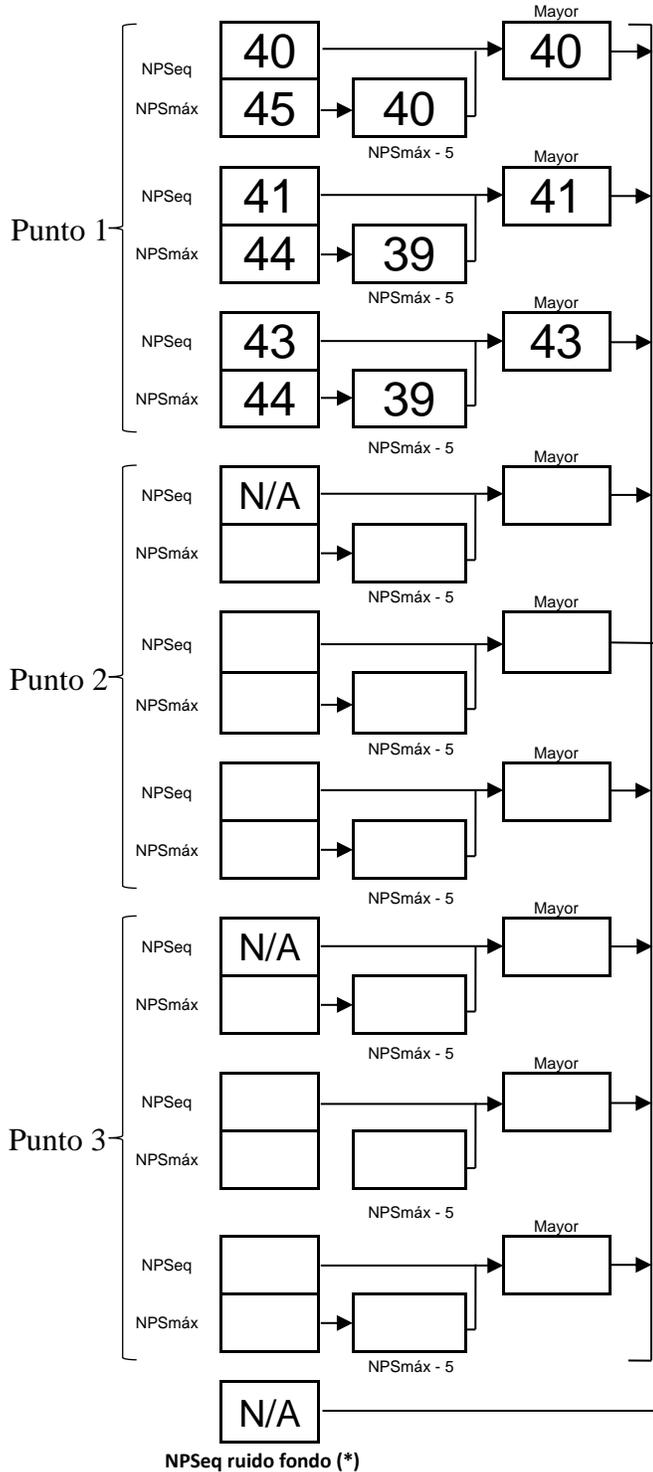
Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA
Fecha:	29/12/2020	Hora: 10:35 – 11:30

NPSeq:

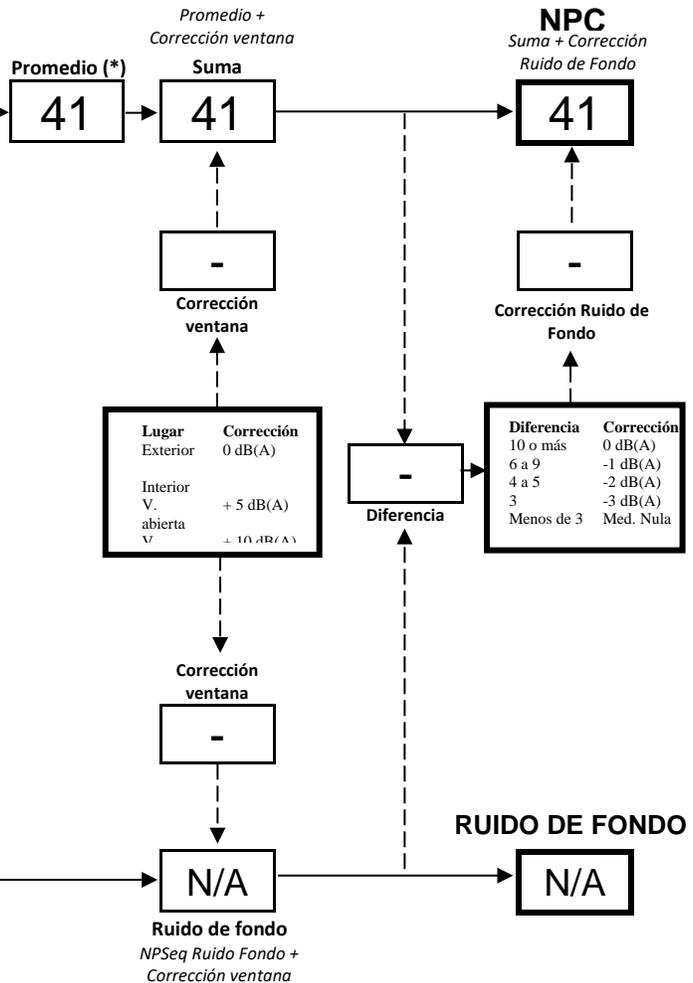
5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

Observaciones:
- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



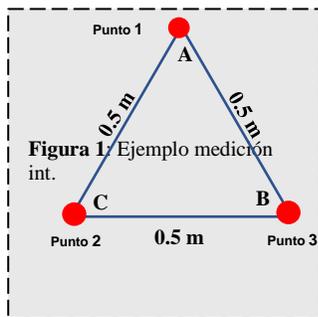
Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	PUNTO N° 4 (DIURNO)	
Indicar Condiciones		
Medición	<input type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 5 (DIURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> Medición Externa (un punto)



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	
Punto 1	47	45	48	
	44	43	46	
	45	43	48	
Punto 2	N/A			
Punto 3	N/A			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA
Fecha:	29/12/2020	Hora: 09:10 - 09:25

NPSeq:

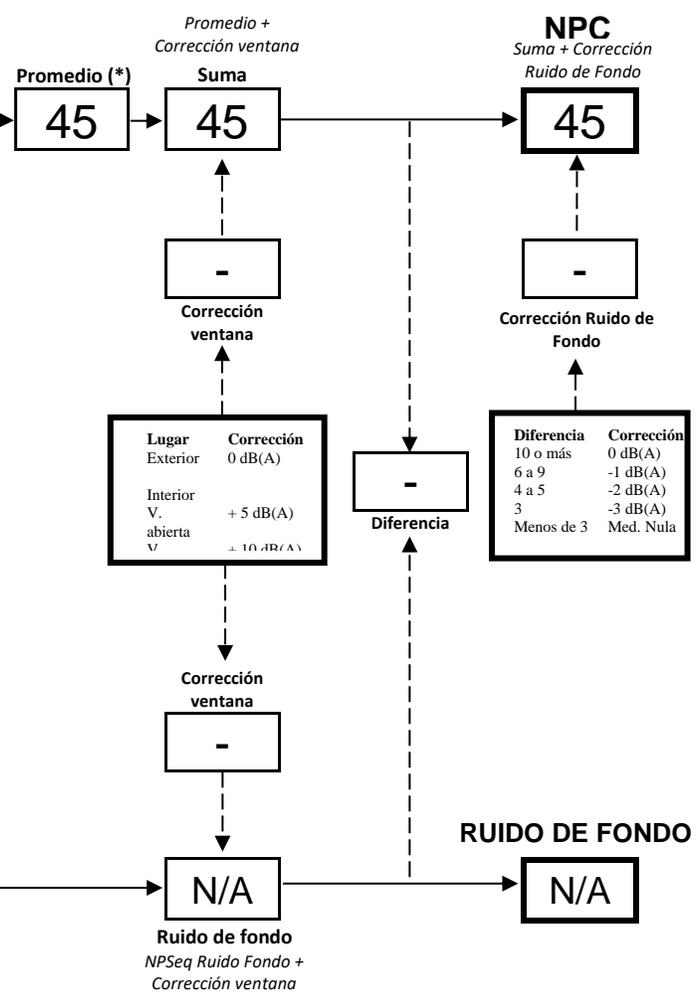
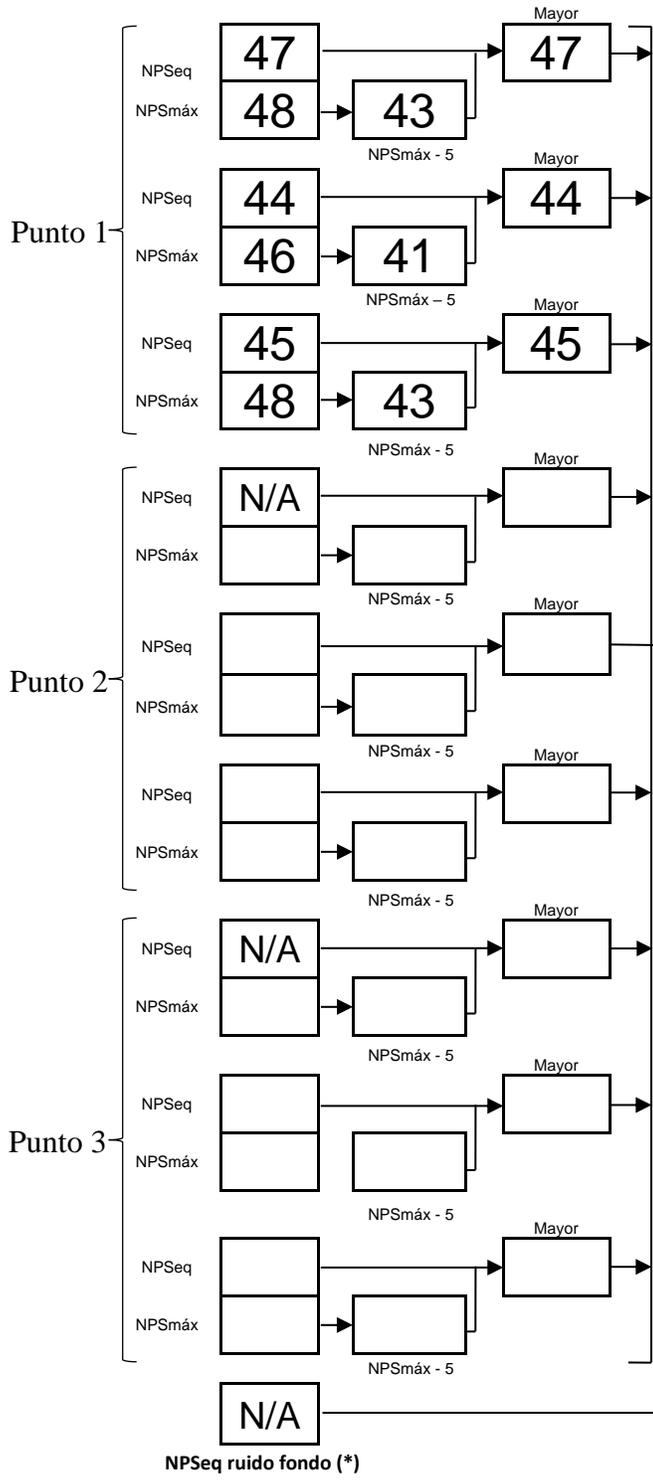
5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

Observaciones:

- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

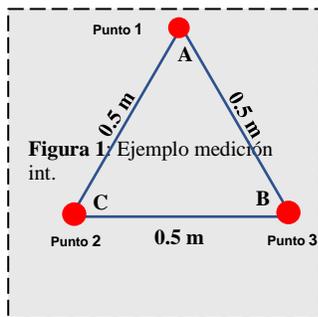
FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	PUNTO N° 5 (DIURNO)	
Indicar Condiciones		
Medición	<input type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
	<input type="checkbox"/> <u>Si</u>	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO
REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 6 (DIURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> Medición Externa (un punto)



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx
Punto 1	43	40	46
	46	44	47
	46	43	46
Punto 2	N/A		
Punto 3	N/A		

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA
Fecha:	29/12/2020	Hora: 09:25 – 09:35

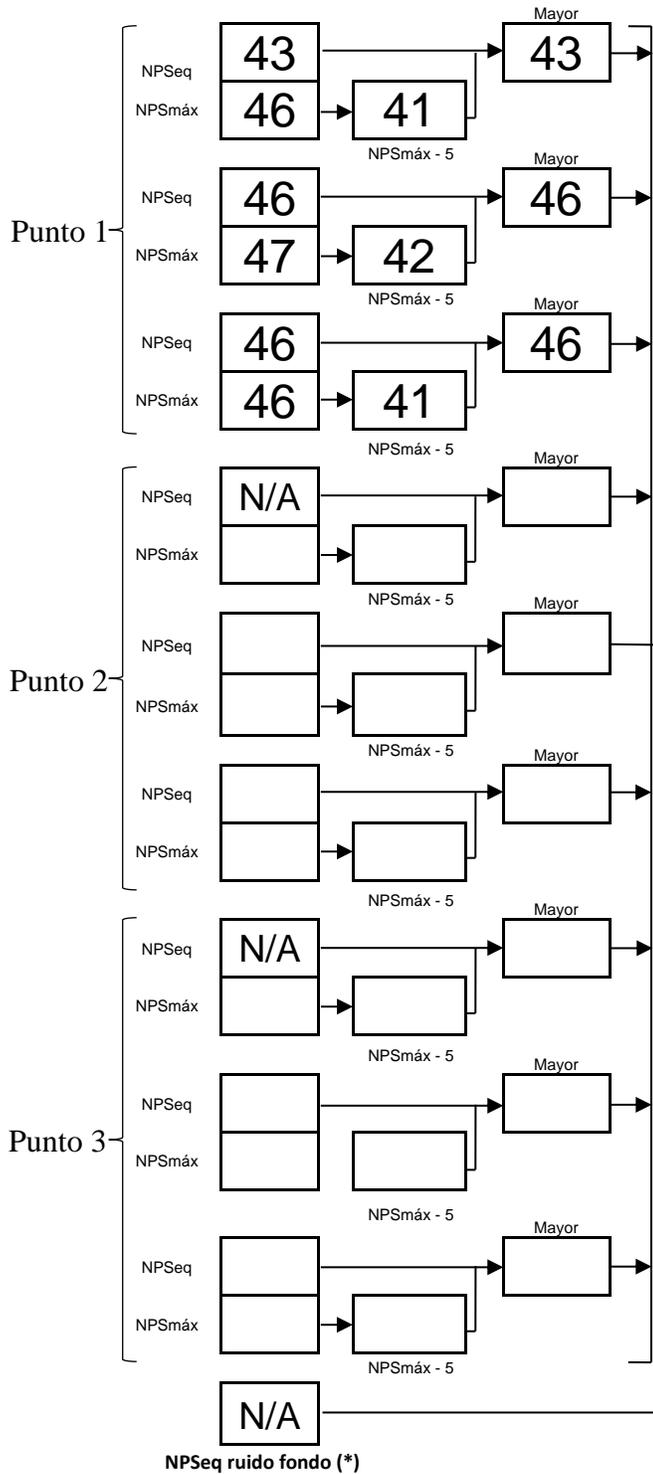
NPSeq:

5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

Observaciones:

- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

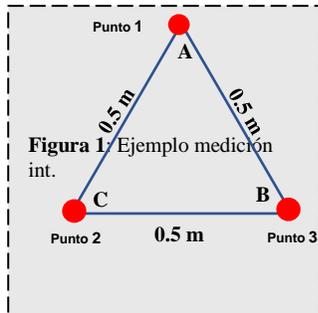


Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	PUNTO N° 6 (DIURNO)	
Indicar Condiciones		
Medición	<input type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 7 (DIURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> Medición Externa (un punto)



	NPSeq	→	NPSmín	→	NPSmáx
Punto 1	41		40		43
	46		43		46
	45		43		45
Punto 2	N/A				
Punto 3	N/A				

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	N/A		NO AFECTA
Fecha:	29/12/2020	Hora:	09:00 – 09:15

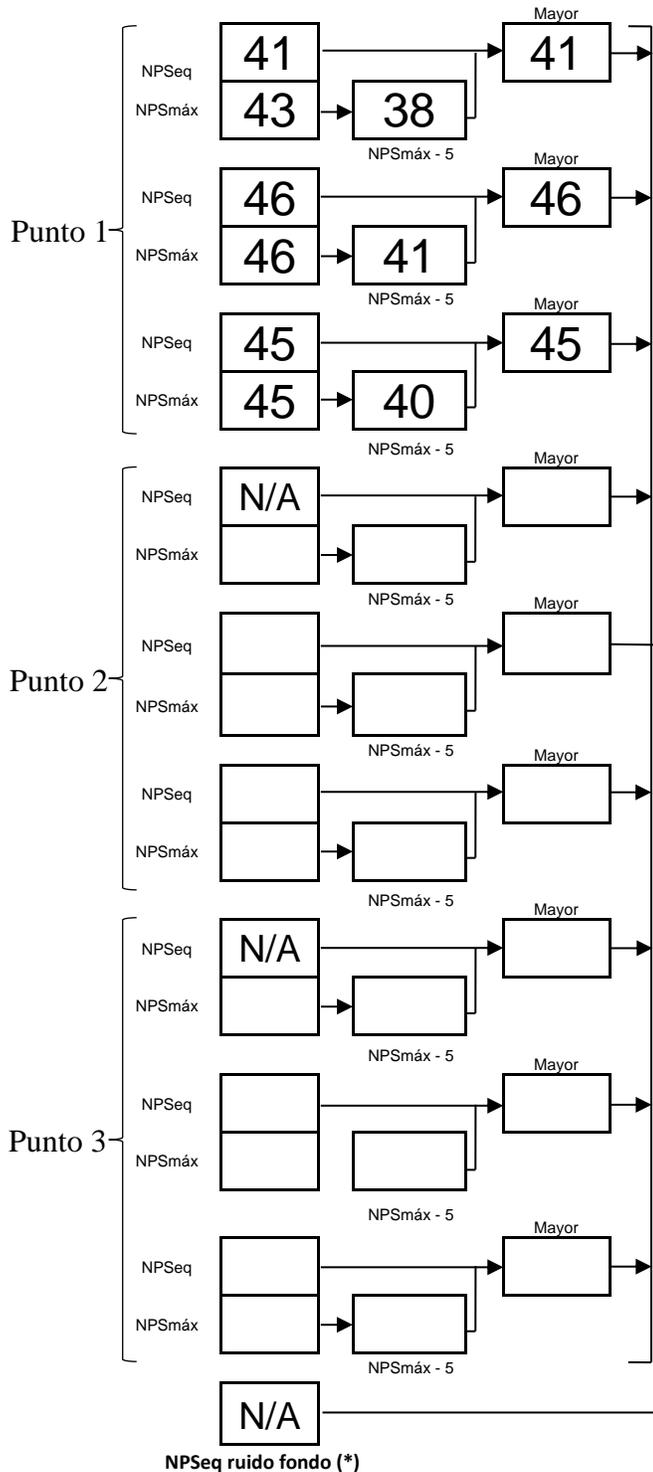
NPSeq:

5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

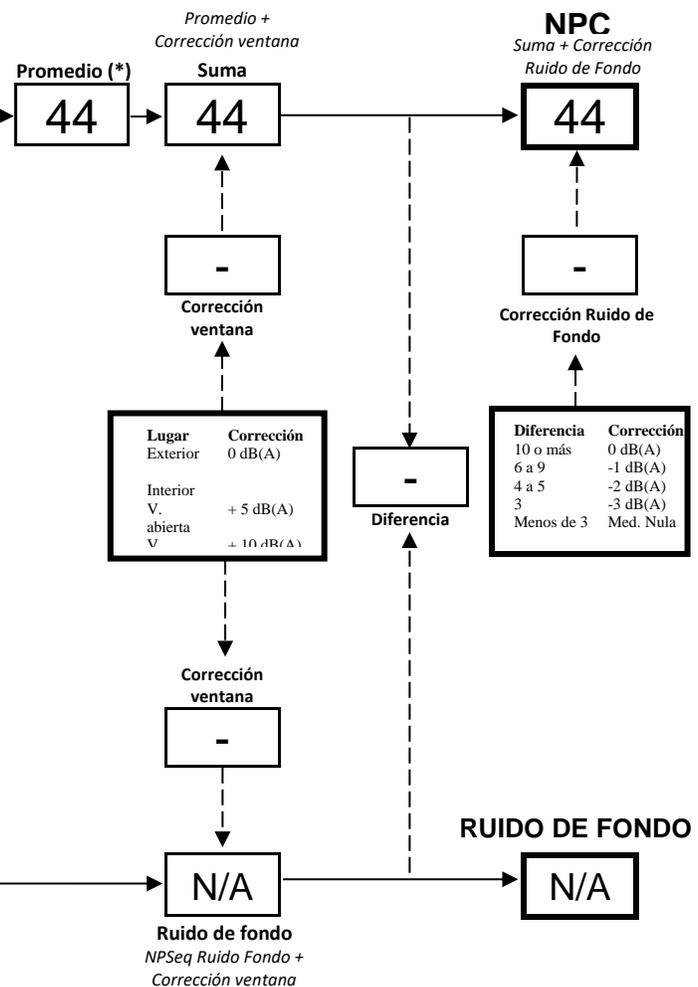
Observaciones:

- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



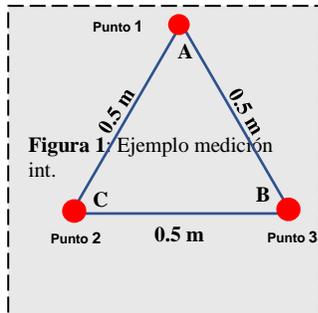
Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	PUNTO N° 7 (DIURNO)	
Indicar Condiciones		
Medición	<input type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	PUNTO N° 8 (DIURNO)
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input type="checkbox"/> Medición Externa (un punto)



	NPSeq	NPSmín	NPSmáx
Punto 1	46	44	46
	44	43	45
	44	42	44
Punto 2	N/A		
Punto 3	N/A		

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	N/A	NO AFECTA
Fecha:	29/12/2020	Hora: 10:35 – 10:45

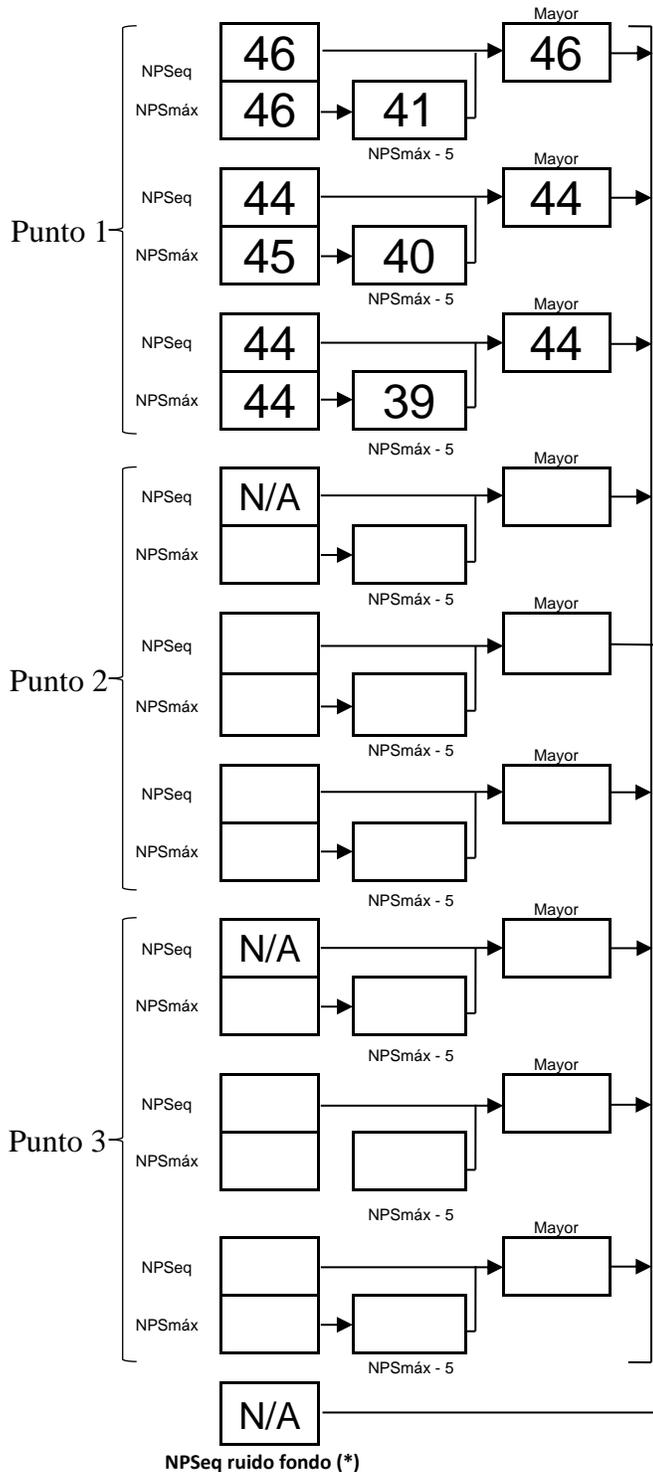
NPSeq:

5'	10'	15'	20'	25'	30 min.
-	-	-	-	-	-

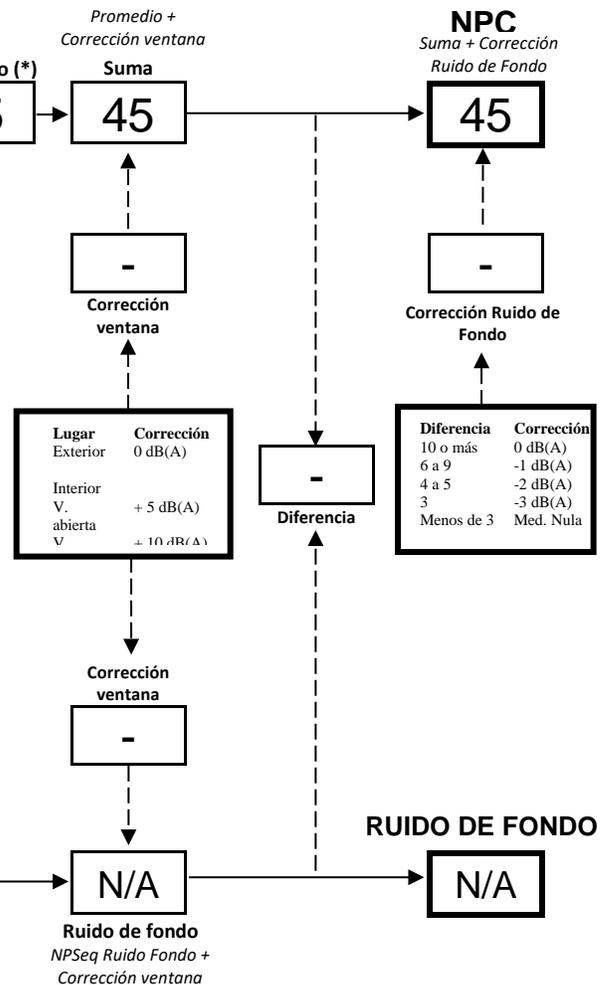
Observaciones:

- SOLO SE CONSIDERA UN PUNTO DE MEDICIÓN DEBIDO A SER UNA MEDICIÓN EXTERNA
- NO EXISTE PRESENCIA DE RUIDO DE FONDO.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



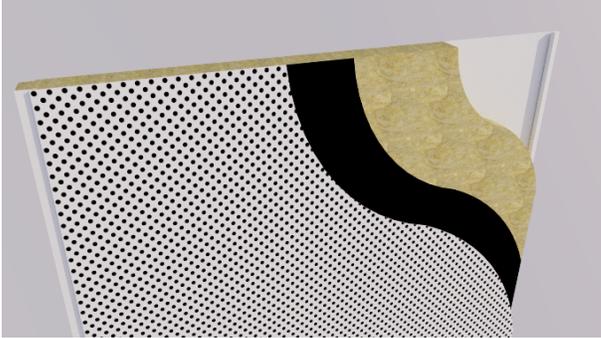
Información del Receptor		
Identificación del Receptor N°	PUNTO N° 8 (DIURNO)	
Indicar Condiciones		
Medición	<input type="checkbox"/> Externa	<input type="checkbox"/> Interna
Ventana	<input type="checkbox"/> Abierta	<input type="checkbox"/> Cerrada
Modelación ISO 9613		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	





PANEL AISLANTE - ABSORBENTE

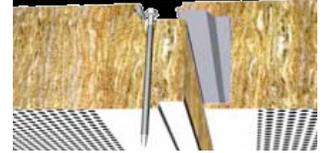
Techo y Muro



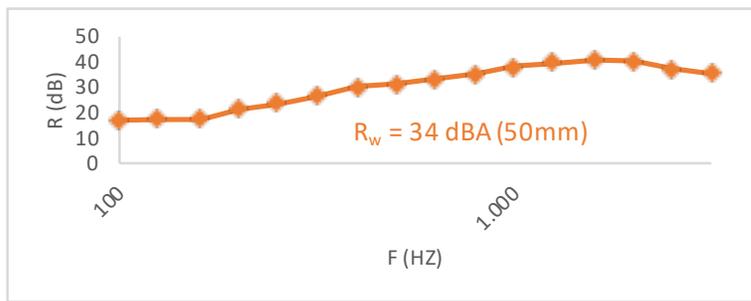
DESCRIPCIÓN

Paneles de acero galvanizado, prepintado, con sistema machihembrado, rellenos con absorbente acústico de alta densidad y cubiertos con acero perforado para mayor protección y maximizar la eficiencia.

- Espesor panel: 50mm / 75mm / 100mm
- Machihembrado para garantizar el sello acústico
- Material absorbente: lana roca
- Densidad: 100kg/m³



EFICIENCIA ACÚSTICA PANEL TK50mm



F	R
100	17
125	17,6
160	17,3
200	21,6
250	23,7
315	26,7
400	30,3
500	31,3
[Hz]	dB

F	R
630	33,1
800	35,2
1000	38
1250	39,7
1600	40,8
2000	40,4
2500	37
3150	35,5
[Hz]	dB

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Espesor acero perforado / liso 0.5mm
- Revestimiento 1era capa Galvanizado 180gr/m²
- Revestimiento 2da capa Prelacado Poliéster 25µm
- Densidad lana roca 100 ka/m³
- Conductividad térmica 0,042 W/m°C

USOS RECOMENDADOS

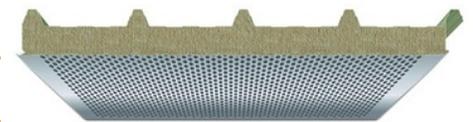
- Cabinas insonorizadas
- Pantallas acústicas
- Reducción de tiempo de reverberación
- Soluciones para cumplir DS38/11 y DS146
- Soluciones para cumplir protocolo PREXOR

PROPIEDADES

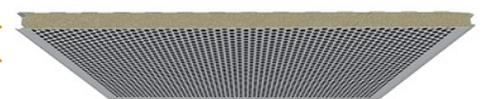
Espesor (mm)	50	75	100	120	
Térmicas	Resistencia Térmica (R) (m ² .K/W)	1,19	1,78	2,38	2,86
	Coefficiente transmisión térmica (U) (W/m ² .K)	0,71	0,5	0,39	0,33
Acústicas	Aislamiento Acústico (R _w) ⁽¹⁾	34dBA		Superior a 34dBA	
	Absorción Acústica (α _w) ⁽¹⁾	1.00 (Clase A)			
Peso propio (kg/m ²)	12,5	15	17,5	19,5	
Clase de reacción al fuego	A2 - s1, d0				

(1) Ensayo realizado en Laboratorio Certificado ISO 17025

Panel Acústico Techo o Cubierta



Panel Acústico Muro o Fachada



PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO ROL D-186-2021 EPAUSTRAL - REV DIC 2021



Punta Arenas, Diciembre 2021