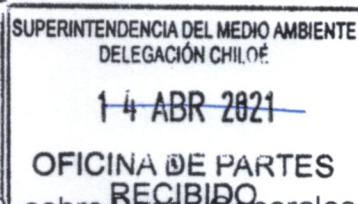
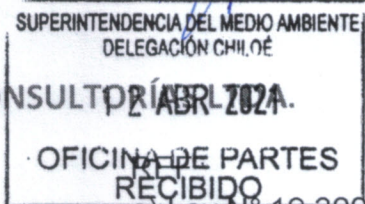


ORION CONSULTORIAS



a) Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, de fecha 09 de marzo de 1994.

b) Resolución exenta N° 373, de fecha 23 de febrero de 2021, que ordena medidas provisionales pre-procedimientos que indica a Don Ambrosio Aguilar Gallardo.

Castro, 12 de abril de 2021

**SEÑOR (A)
JAVIERA CHINCHILLA
SUPERINTENDENCIA MEDIO AMBIENTE
CASTRO
PRESENTE**

De mi consideración:

Junto con saludar y conforme a los antecedentes indicados en referencia, el **ASTILLERO AMBROSIO AGUILAR**, R.U.T.: 11.717.408-9, ubicado en Capitán Luis Alcázar N° 997, comuna de Quellón, Región de Los Lagos, adjunta copia de informes para dar cumplimiento al punto PRIMERO de dicha resolución. Los informes adjuntos son los siguientes

- Informe con la identificación de las herramientas no manuales utilizadas en el desarrollo de las actividades del astillero y que constituyen fuentes emisoras de ruido y registro fotográfico de la implementación de biombos acústicos para la mitigación del ruido.
- Informe técnico de diagnóstico de problemas acústicos (evaluación de emisión del ruido), según D.S. N° 38, "Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del decreto N° 146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia", de fecha 12 de junio de 2012.


ASTILLERO AMBROSIO AGUILAR
11.717.408-9

INFORME TÉCNICO N° 001
VERIFICACION DE CONDICIONES FISICA



1.- ANTECEDENTES

Empresa : Astillero Ambrosio Aguilar
Dirección : Capitán Luis Alcázar 997
Comuna : Quellón
Gerente General : Ambrosio Aguilar Gallardo
Fecha de la Actividad : 10-03-2021
Efectuado por : Camila Adasme Rojas
Rut : 17.375.971-1
Objetivo : Se realiza el informe de cumplimiento de la resolución exacta n°373 del 23-02-2021



2.- PELIGROS, MEDIDAS DE CONTROL

Se procede a la Identificación y se observa lo siguiente:

Detalle de las solicitudes en la resolución.	Evidencia
Identificar las herramientas no manuales que se utilicen en el desarrollo de las labores del astillero como sierras, cepilladoras eléctricas, esmeriles y motosierras.	Se adjunta listado de las herramientas que se utilizan en el astillero emisoras de ruido, según anexo 1 del presente informe.
Implementación de biombos acústicos (fijos o móviles) que resulten adecuados para mitigar el ruido que las mismas produzcan, ya sean en actividades realizadas en nivel del suelo o bien sobre las embarcaciones, correspondiendo por lo tanto la construcción de al menos de 2 biombos que se acomoden a las diferentes alturas donde se hace uso de las herramientas identificadas.	Se adjunta imágenes en anexo 2 donde se evidencia la implementación de los biombos en el uso de las herramientas.
Estándar mínimo a cumplir por dichas barreras, será contar un materialidad aproximada de 10kg/m2, lo cual equivaldría a una estructura de planchas de madera OSB de 15mm de espesor, con un relleno interior con lana mineral o similar a 50mm de espesor, y con contención y con el fin de evitar el desprendimiento de esta última y protección de la integridad física de los trabajadores, un recubierto de malla raschel, tela arpillera o velo negro. Las dimensiones del encierro debería cubrir completamente la maquinaria y al	Se adjunta en anexo 3 donde se evidencia de las especificaciones de la materialidad de los biombos de lo cual fueron construidos. Se evidencia con fotografías la forma en que se implementaron los biombos en el trabajo habitual, además de medida adicional.

trabajador que la utiliza y tener 1,2,o 3 lados cubiertos, según corresponda a la fuente en cuestión.	
De manera adicional, el personal de la obra deberá ser instruido en el adecuado uso e implementación de los encierros, de modo que el mismo sea utilizado de manera efectiva.	Se adjunta en anexo 4 el registro de capacitación realizado por Camila Adasme Rojas ingeniero en Prevención de Riesgos , Registro N°AM/P-6225


CAMILA ADASME ROJAS
 Experto en Prevención de Riesgos
 N° AM/P-6225

C.c.: Carpeta Empresa Registro de control fiscalización
 Entrega Seremi

Anexo N°1

Listado de las herramientas que se utilizan en el astillero emisoras de ruido.

Fotografía	Detalle	Cantidad
	Esmeril Angular Marca Makita Modelo GA9020 Serie 129337 Amperaje 10.5 Revoluciones 6600	3
	Cepilladora eléctrica Marca Makita Modelo MKP081 Serie 8638243 Amperaje 3.4 Revoluciones 18.000	5
	Taladro eléctrico Marca Bosch Modelo GBM 1600 Serie 803000121 Potencia absorbida 850W	3
	Motosierra Marca STIHL Cilindrada 45,4 Potencia KW 2,3	4
	Martillo	5
	Combo	3

Anexo nº2

Implementación de Biombos



Fotografía se evidencia la implementación de los biombos



Se evidencia la movilidad de los biombos para ser utilizado en el lugar donde se este trabajando con ruido.

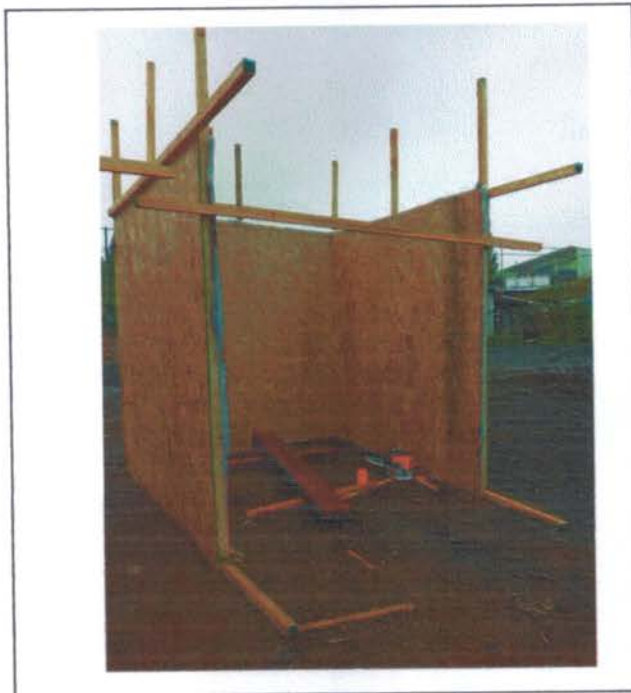


Se demuestra en fotografía que se instalaron fijadores para crear movilidad de los biombos.

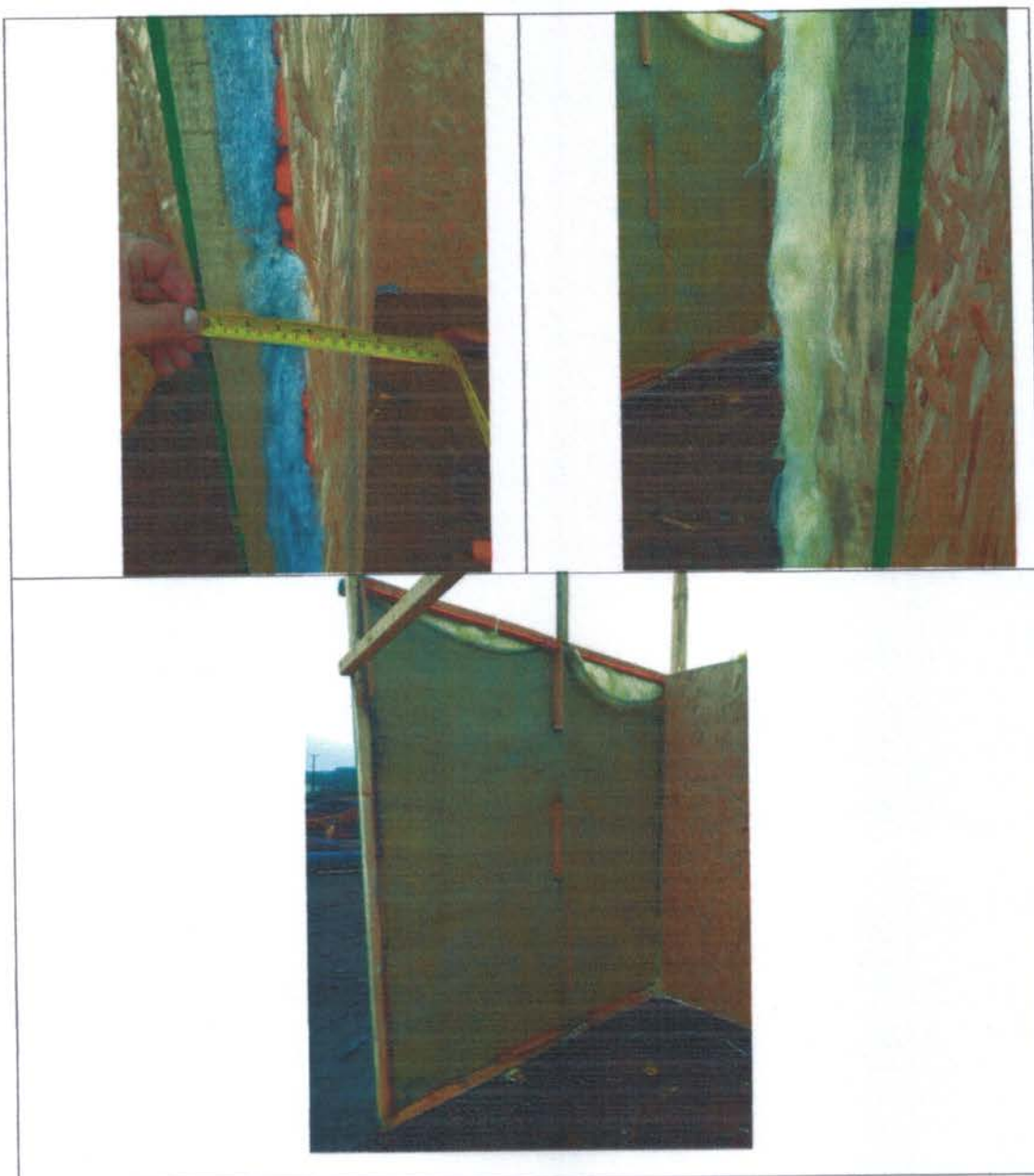
Anexo nº3

Se evidencia de las especificaciones de la materialidad de los biombos de lo cual fueron contruidos.

Se evidencia con fotografías la forma en que se implementaron los biombos en el trabajo habitual.



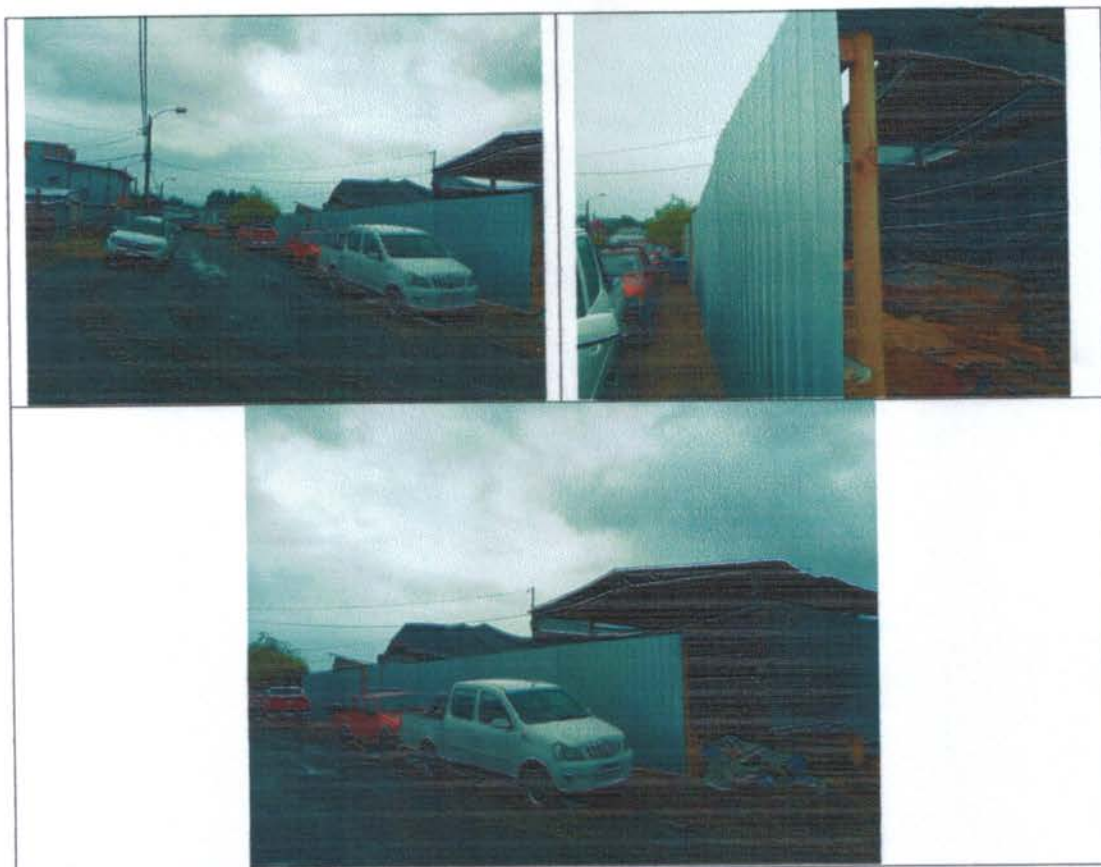
Dimensiones de los biombos Alto 244cm, ancho 225cm



Materialidad de Biombo: Plancha de osb de 15mm, aislante poliéster 55mm, Lana de vidrio 40mm (se adjunta factura de compra 110079518.)

[illegible]

Se evidencia en fotografía que se ocupa en trabajo habitual la utilización de los biombos.



Se evidencia en fotografía que la empresa astillero como medida adicional se encuentra realizando cierre perimetral de la concesión para limitar el ruido que se expande por la labor que se ejerce.

Anexo nº4

Registro de Capacitación a los trabajadores

REGISTRO DE CAPACITACIÓN				
Versión 1/05-09-2019				
Sección		ASTILLERO ANTONIO APOLAV		
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD		Instrucción Trabajadores "Puido"		
DESCRIPCIÓN: TEMA 1: ¿Qué es el Puido? 2- Límites para el ruido, 3- Medidas de mitigación para prevenir ruido, 4- Características de los ruidos, 5- Utilización de los ruidos correctamente en las labores con herramientas que producen ruido. 6- Difusión de información acerca de ruidos.				
RELATOR	CAMILA ADARME ROJAS		Camila Adarme Rojas	
CARGO	Ingeniero Prevención de Riesgos		Experto en Prevención de Riesgos	
RUT RELATOR	17.375.971-1		ANEP 0225	
ÁREA	ASTILLERO		FECHA	10/03/2021
			FIRMA RELATOR	
			DURACIÓN	
NOMBRE DEL PARTICIPANTE	RUT	CARGO	FIRMA	
1. Nicolás Aguilar	92345172	Soldador	[Firma]	
2. Guzmán Aguilar	134070684	Carpintero	[Firma]	
3. EDUARDO VÁSQUEZ	106766150	Soldador	[Firma]	
4. Hugo Barquero	117120780	Carpintero	[Firma]	
5. Luis José Páez	137705506	Carpintero	[Firma]	
6. Segundo Ponce Barrios	117163377	CARPINTERO	[Firma]	
7. Fabiola HAUFFMANN	114444258K	adm	[Firma]	
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				



SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE
DELEGACIÓN CHILOÉ

14 ABR 2021

OFICINA DE PARTES
RECIBIDO

SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE
DELEGACIÓN CHILOÉ

12 ABR 2021

OFICINA DE PARTES
RECIBIDO

INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIÓN DE RUIDO SEGÚN D.S. N°38/11 MMA

“ASTILLERO AMBROSIO AGUILAR”

SOLICITADO POR:

Empresa : Astillero Ambrosio Aguilar

Dirección : Capitán Luis Alcázar 997, Comuna de Quellón, Región de Los Lagos

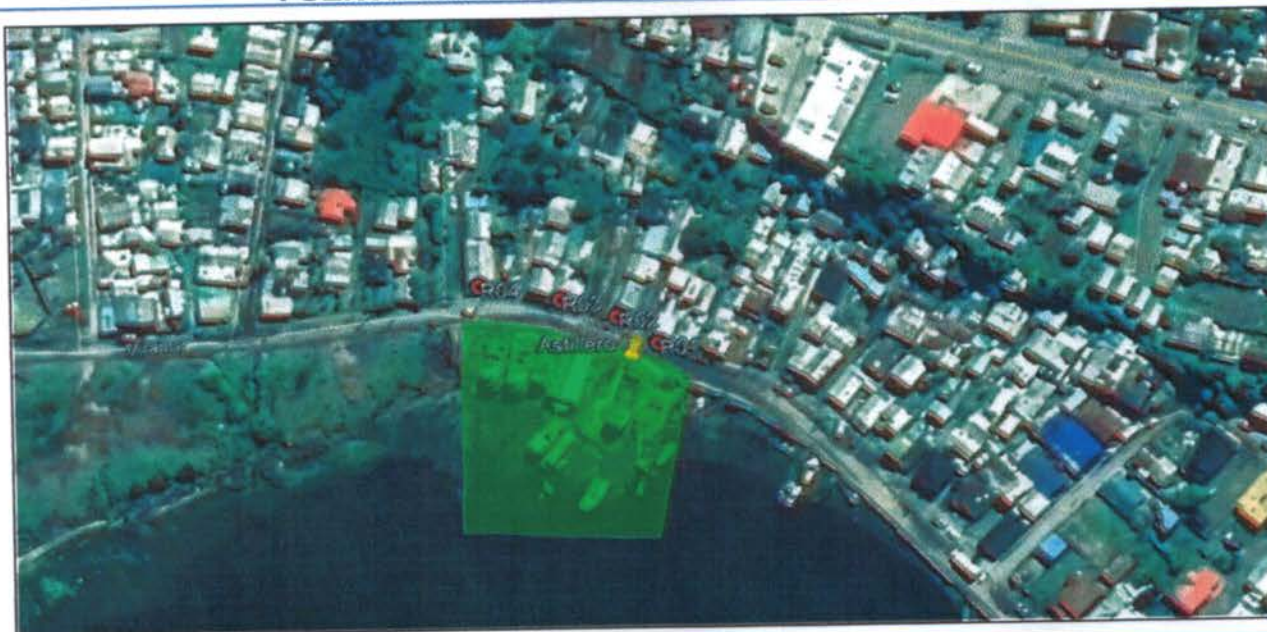
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:
Rodrigo Leiva Y. Ingeniero Civil Acústico	Felipe Ugarte V. Ingeniero Civil Acústico Mg. Acústica y Vibraciones	Felipe Ugarte V. Ingeniero Civil Acústico Mg. Acústica y Vibraciones	Ambrosio Aguilar G.
Código del estudio: CER 08721			
FECHA DE MEDICIONES: 16 de marzo de 2021		FECHA DEL INFORME: 24 de marzo de 2021	

RESUMEN*

INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIÓN DE RUIDO SEGÚN D.S. N°38/11 MMA

Empresa solicitante	:	Astillero Ambrosio Aguilar		
Centro de trabajo	:	Astillero Ambrosio Aguilar		
Fecha de mediciones	:	16/03/2021	Fecha del informe:	24/03/2021

FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTORES



EVALUACIÓN DE CONDICIÓN CRÍTICA

Punto Receptor	Nivel proyectado** dB(A)	Límite diurno dB(A)	Evaluación diurna
R01	75	55	Supera
R02	75	55	Supera
R03	78	55	Supera
R04	76	55	Supera

CONCLUSIONES

La condición operacional del centro de trabajo evaluado presenta **NO CONFORMIDAD** de los estándares de permisibilidad de ruido definidos en rango horario diurno según norma vigente D.S. N°38/11 MMA. Se presenta exigencia de aplicación de medidas de control descritas en el presente documento, frente a cuya implementación se prevé conformidad con los límites permisibles en rango horario diurno en todos los receptores evaluados.

*Este resumen no reemplaza al informe del cual forma parte.

**Se muestran niveles de ruido del piso más expuesto del receptor, bajo el escenario más crítico del astillero.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
2	OBJETIVOS	5
3	CONTEXTO NORMATIVO	6
3.1	DECRETO SUPREMO N°38/11 MMA.....	6
3.1.1	<i>Definiciones</i>	7
3.2	NORMATIVA COMPLEMENTARIA.....	8
4	IDENTIFICACIÓN DE FUENTE EMISORA DE RUIDO	9
5	RECEPTORES CRÍTICOS	10
5.1	IDENTIFICACIÓN DE RECEPTORES CRÍTICOS	10
5.2	ZONIFICACIÓN DE RECEPTORES.....	13
5.3	LÍMITES PERMISIBLES DE RUIDO PARA CADA RECEPTOR	15
6	CAMPAÑA DE MEDICIONES DE RUIDO	16
6.1	INSTRUMENTAL Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN.....	16
6.2	MEDICIONES DE RUIDO OPERACIONAL EN RECEPTORES	17
6.3	CARACTERIZACIÓN DE FUENTES DE RUIDO	19
7	PROYECCIÓN DE NIVELES DE RUIDO	25
7.1	ESCENARIOS PARA EVALUAR.....	25
7.2	METODOLOGÍA DE MODELACIÓN	27
7.3	PROYECCIONES Y EVALUACIÓN DE EMISIÓN DE RUIDO.....	29
8	MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO	34
8.1	FASE I	35
8.1.1	<i>Barrera acústica perimetral</i>	35
8.1.2	<i>Implementación de barreras acústica móviles</i>	38
8.2	FASE II	40
8.2.1	<i>Acondicionamiento acústico de galpón existente</i>	40
8.2.2	<i>Implementación de galpones insonorizados</i>	43

8.3	PLAN DE MONITOREO DE RUIDO	45
8.4	PROYECCIÓN DE NIVELES DE RUIDO CON MEDIDAS DE CONTROL	47
9	CONCLUSIONES	52
10	ANEXOS.....	54
10.1	CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTAL.....	54

1 INTRODUCCIÓN

El siguiente documento integra la evaluación de las emisiones de ruido ambiente asociadas a la fase de operación del centro de trabajo "Astillero Ambrosio Aguilar" (de ahora en adelante el "Astillero"), considerando los receptores críticos más cercanos al centro de trabajo. Se ubicada en la comuna de Quellón, Región de Los Lagos.

2 OBJETIVOS

- Realizar caracterización general del entorno de emplazamiento del centro de trabajo e identificar los puntos receptores comunitarios más cercanos, los cuales eventualmente pueden ser afectados por las emisiones sonoras generadas en su fase de operación.
- Realizar caracterización de las fuentes de ruido presentes en la fase de operación del astillero para posterior aplicación de modelación matemática que proyecta los niveles de ruido generados en su entorno cercano en su condición operacional crítica, validando los registros obtenidos in situ y permitiendo optimizar el diseño de eventuales medidas de control.
- Evaluar los niveles proyectados respecto a los estándares de permisibilidad de ruido de norma D.S. N°38/11 MMA.
- Indicar medidas de control de ruido que apunten al cumplimiento de los estándares permisibles de norma D.S. N°38/11 MMA.

3 CONTEXTO NORMATIVO

3.1 DECRETO SUPREMO N°38/11 MMA

Título: "Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N°146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia".

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

Este decreto establece en el Título IV, Art. 7° y 9° los Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos de acuerdo al Tipo de Zona (Título III, Art. 6°, N°28, 29, 30, 31, 32), según se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Niveles máximos permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC) en dB(A).

Zona D.S. N°38/11 MMA	Periodo Diurno De 07:00 a 21:00 horas	Periodo Nocturno De 21:00 a 07:00 horas
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70
Rural	Menor valor entre: - 10 dB(A) por sobre el nivel de ruido de fondo - NPC para Zona III (65 dB(A))	Menor valor entre: - 10 dB(A) por sobre el nivel de ruido de fondo - NPC para Zona III (50 dB(A))

3.1.1 Definiciones

Para los efectos del presente informe y de acuerdo con lo señalado en Artículo 6° del D.S. N°38/11 MMA, se utilizarán las siguientes definiciones.

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPS_{eq}): es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total (o dosis) que el ruido medido.

Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC): es aquel nivel de presión sonora continuo equivalente, que resulta de aplicar el procedimiento de medición y las correcciones establecidas en el Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

Nivel de Presión Sonora Máximo ($NPS_{máx}$): es el NPS más alto registrado durante el período de medición, con respuesta lenta.

Nivel de Presión Sonora Mínimo ($NPS_{mín}$): es el NPS más bajo registrado durante el período de medición, con respuesta lenta.

Nivel de Potencia Sonora (NWS): se expresa en decibeles y corresponde a la energía acústica que es radiada por una fuente.

Receptor: toda persona que habite, resida o permanezca en un recinto, ya sea en un domicilio particular o en un lugar de trabajo, que esté o pueda estar expuesta al ruido generado por una fuente emisora de ruido externa.

Ruido de Fondo: es aquel ruido que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de ésta. Éste corresponderá al valor obtenido bajo el procedimiento establecido en el D.S N°38/11 MMA.

3.2 NORMATIVA COMPLEMENTARIA

Resolución Exenta N°491 de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente; Superintendencia del Medio Ambiente - Dicta instrucción de carácter general sobre criterios para homologación de Zonas del Decreto Supremo N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.

Resolución Exenta N°867 de 2016, de la Superintendencia del Medio Ambiente - 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.

ISO 9613 1/2 de 1993/1996, en lo que respecta a método de cálculo asociado a la propagación sonora. La proyección de niveles de ruido tendrá la asistencia de Software B&K Predictor Lim-A.

NCh 2502/2.n2000, en lo que concierne a uso de colores y rangos de niveles de presión sonora en mapas de ruido.

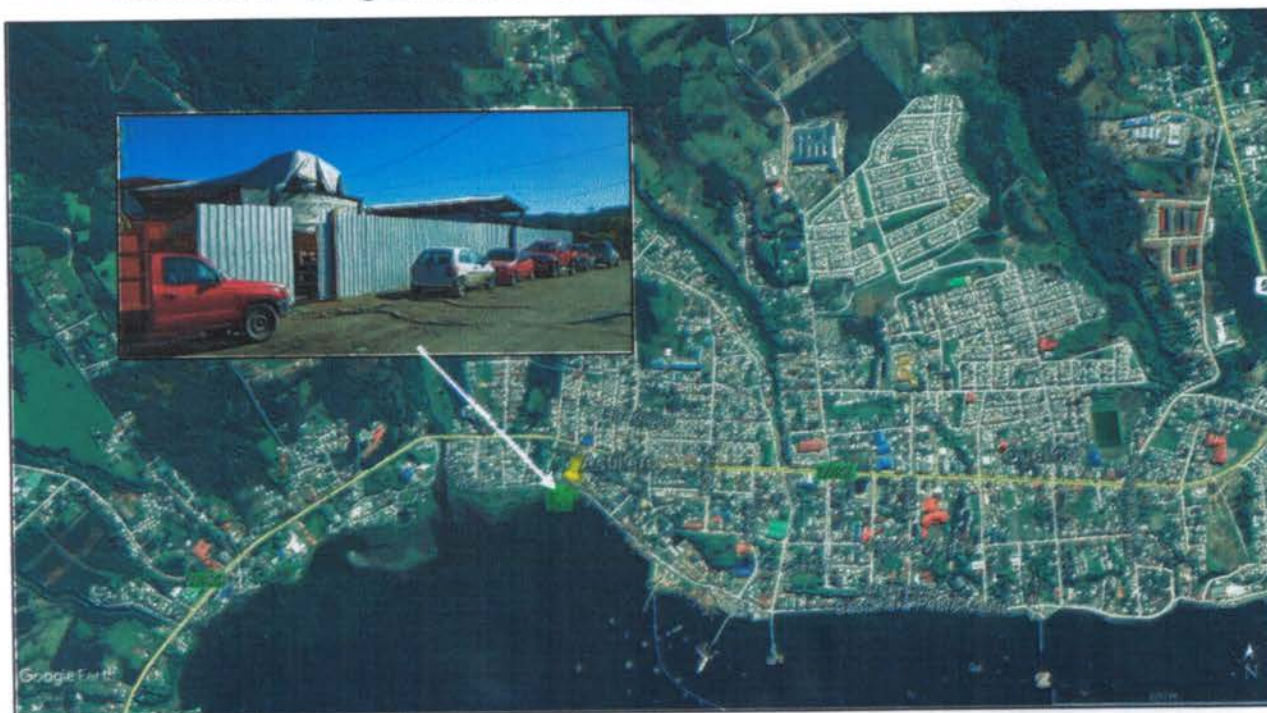
Ley N°19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, del Ministerio del Medio Ambiente, 2011.

Decreto Supremo N°40 de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente - Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTE EMISORA DE RUIDO

El centro de trabajo en evaluación corresponde al Astillero Ambrosio Aguilar, el cual se encuentra ubicado en Capitán Luis Alcázar 997, Comuna de Quellón, Región de Los Lagos. En Ilustración 1 se muestra ubicación del emplazamiento de el astillero (Polígono verde).

Ilustración 1. Imagen satelital del emplazamiento de el astillero (en verde)



5 RECEPTORES CRÍTICOS

5.1 IDENTIFICACIÓN DE RECEPTORES CRÍTICOS

A continuación, se indica la ubicación de los cuatro puntos receptores identificados como los más sensibles frente al eventual impacto acústico del Astillero. En Tabla 2 y Tabla 3 se presenta la descripción de cada uno de los receptores.

Ilustración 2. Ubicación de receptores críticos del centro de trabajo en evaluación



Tabla 2. Descripción de los receptores comunitarios R01 a R03.

Punto	Descripción	Imagen Referencial
R01	Vivienda Ubicada a 8 m del Astillero Coordenada Norte: 5225198.00 m S Coordenada Este: 611609.00 m E	
R02	Vivienda Ubicada a 8 m del Astillero Coordenada Norte: 5225204.00 m S Coordenada Este: 611595.00 m E	
R03	Par de viviendas Ubicada a 9 m del Astillero Coordenada Norte: 5225210.00 m S Coordenada Este: 611577.00 m E	

Datum WGS84 – Huso 18 G.
Fuente de coordenadas UTM: Google Earth.

Tabla 3. Descripción del receptor R04

Punto	Descripción	Imagen Referencial
R04	Vivienda Ubicada a 9 m del Astillero Coordenada Norte: 5225216.00 m S Coordenada Este: 611553.00 m E	

5.2 ZONIFICACIÓN DE RECEPTORES

De acuerdo al Instrumento de Planificación Territorial (IPT) vigente para la zona en estudio, correspondiente al Plano Regulador Comunal de Quellón, se indica que el tipo de zona en la ubicación de todos los puntos receptores, en acuerdo a la respectiva homologación con el D.S. N°38/11 MMA, corresponde a **Zona ZR-1**.

Ilustración 3. Ubicación de receptores en relación con el Plano Regulador Comunal de Quellón



Fuente de PRC:

http://observatoriourbano.minvu.cl/lpt/wp_resultado_decreto.asp?r=10&c=104&i=25

A continuación, se muestra el extracto del Plano Regulador Comunal de Panguipulli, en acuerdo con la Zona ZR-1.

Ilustración 4. Extracto de PRC Quellón. Descripción Zona ZR-1

ZONA ZR-1 (Resguardo de Terrenos de Playas Fiscales)

Esta zona esta constituida por terrenos de playas fiscales, de conformidad con lo establecido en el D.F.L. N° 360, de 1960, (Ley sobre Concesiones Marítimas) y en el D.S. N° 223 del Ministerio de Defensa, de 1968 (Reglamento General sobre Concesiones Marítimas). Estos terrenos no podrán subdividirse, de conformidad a lo establecido por la ley N° 18.255 de 1983.

A. USOS PERMITIDOS

A.1 Espacio público y área verde.

B. USOS DE SUELOS PROHIBIDOS

Todos aquellos no señalados como permitidos.

C. NORMAS ESPECIFICAS DE SUBDIVISION PREDIAL Y EDIFICACION.

c1	Superficie predial mínima	Indivisible
c2	Frente predial mínimo	No se consultan

En Tabla 4 se expone el proceso de homologación de zona en donde se ubican los receptores críticos, considerando lo estipulado en el PRC de Quellón contrastado con la Resolución Exenta 491/16 SMA.

Tabla 4. Homologación de zona ZR-1 con zonas definidas por D.S.38/11 MMA.

Zona PRC Quellón	Usos de suelo permitidos, según PRC Quellón	Extracto Resolución Exenta 491/16 SMA	Homologación de zona según D.S. N° 38/11 MMA										
Z-2	Espacio Público + Área Verde (EP+AV)	<table><tr><th>Zona DS 38</th><th>Combinaciones de usos de suelo</th></tr><tr><td rowspan="7">Zona I</td><td>• R</td></tr><tr><td>• R + EP + AV</td></tr><tr><td>• R + EP</td></tr><tr><td>• R + AV</td></tr><tr><td>• EP + AV</td></tr><tr><td>• EP</td></tr><tr><td>• AV</td></tr></table>	Zona DS 38	Combinaciones de usos de suelo	Zona I	• R	• R + EP + AV	• R + EP	• R + AV	• EP + AV	• EP	• AV	Zona I
Zona DS 38	Combinaciones de usos de suelo												
Zona I	• R												
	• R + EP + AV												
	• R + EP												
	• R + AV												
	• EP + AV												
	• EP												
	• AV												

5.3 LÍMITES PERMISIBLES DE RUIDO PARA CADA RECEPTOR

De esta forma, los límites máximos de emisión de ruido permitidos por normativa de referencia para cada punto receptor, para período diurno y nocturno son los que se muestran en Tabla 5.

Tabla 5. Niveles máximos permisibles en receptores críticos según D.S. N°38/11 MMA.

Punto Receptor	Zona homologada según D.S. N°38/11 MMA	Límite Permisible Diurno (07:00 h – 21:00 h), dB(A)	Límite Permisible Nocturno (21:00 h – 07:00 h), dB(A)
R01	I	55	45
R02	I	55	45
R03	I	55	45
R04	I	55	45

Cabe indicar que, de acuerdo a las características del Astillero y a lo indicado por el Mandante, el análisis del presente estudio se enfoca únicamente en el rango horario diurno, pues el centro de trabajo en evaluación no realiza labores operacionales en periodo nocturno.

6 CAMPAÑA DE MEDICIONES DE RUIDO

6.1 INSTRUMENTAL Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

La campaña de mediciones de ruido generado por la fase de operación del astillero se efectuó con fecha 16 de marzo de 2021, en momentos donde las fuentes de ruido funcionaban en condición operacional normal de acuerdo a lo indicado por Mandante, caracterizando las fuentes de ruido presentes al momento de la visita a terreno.

- Fecha Medición : 16 de marzo de 2021
- Identificación del sonómetro : Marca Larson Davis, modelo Lxt2, Tipo 2.
- Identificación del calibrador : Marca Larson Davis, modelo CAL150.
- Descriptor de referencia : NPS_{eq} , dB(A).
- Filtro de viento : Sí.
- Respuesta de Instrumento : Slow.
- Calibración en Terreno : Antes de medir.
- Altura de registro : A 1,5 m del nivel de suelo.

Las mediciones de caracterización acústica de las fuentes de ruido se realizaron procurando registrar únicamente la contribución sonora de las fuentes que participan en el proceso operacional del astillero y sin el aporte sonoro de fuentes al unísono. Ello permite elaborar modelación acústica representativa de la condición crítica del astillero en un escenario operacional normal y habitual, eliminando la contribución de las fuentes que no son de interés.

6.2 MEDICIONES DE RUIDO OPERACIONAL EN RECEPTORES

Para el caso de las mediciones de ruido operacional en receptores, se llevó a cabo una simulación del proceso más crítico que podría generar el Astillero, considerando (según mandante) la operación simultánea de las siguientes fuentes de ruido:

- 1 Motosierra grande
- 1 Motosierra pequeña
- 1 Cepilladora eléctrica grande
- 1 Cepilladora eléctrica pequeña
- 1 Esmeril angular (corte o desbaste)
- Calafateo con combo

La ubicación de las fuentes de ruido al momento de realizar las mediciones en los receptores se presenta en Ilustración 5

Ilustración 5. Área de emplazamiento de las fuentes de ruido en operación al momento de realizar mediciones en receptores en terreno



Los resultados de las mediciones se presentan a continuación en Tabla 6:

Tabla 6. Resultados de mediciones de ruido operacional con fuentes operando en área B del Astillero

Receptor	NPSeq dB(A)	NPSmin dB(A)	NPSmax dB(A)
R01	71,8	66,3	76,2
R02	71,2	68,2	72,9
R03	70,0	63,9	71,9
R04	62,3	59,8	65,7

Debido a la corta duración del proceso de simulación, solo se realizó una medición por receptor, las que servirán para calibrar las modelaciones mediante software y analizar de mejor manera los distintos escenarios operacionales, para luego diseñar las medidas de control de ruido correspondientes.

6.3 CARACTERIZACIÓN DE FUENTES DE RUIDO

Se procede a realizar mediciones del nivel de presión sonora en la cercanía de las principales fuentes de ruido presentes en el astillero al momento de la visita a terreno, propias de la fase de operación, caracterizando su espectro de frecuencia en bandas de octava, a objeto de utilizar esta información para posterior realización de modelación acústica, cuya proyección de niveles sonoros permite determinar el nivel de presión sonora en la ubicación de los receptores críticos producto de la contribución sonora de las fuentes de ruido del centro de trabajo, permitiendo además proyectar el escenario acústico generado por distintas condiciones operacionales y optimizar el diseño de medidas de control.

Los registros de nivel de presión sonora permiten calcular el nivel de potencia sonora representativo de cada fuente, cuyo procedimiento considera la siguiente expresión¹.

$$NWS = NPS + 20 \log r + 11 - D_c \quad (1)$$

Donde:

NWS = Nivel de potencia sonora. dB

NPS = Nivel de presión sonora. dB

r = Distancia de punto de medición a fuente de ruido. m

D_c = Directividad de fuente.

El ruido generado por las fuentes y/o frentes de ruido presentes en el astillero considera propagación sonora en espacio semi-esférico, para la cual D_c es 3 dB.

¹ ISO 9613-2:1996 – *Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 2: General method of calculation*. Ecuación (3), utilizando aproximación de campo cercano en donde la atenuación total de Ecuación (4) equivale a la atenuación por divergencia geométrica de Ecuación (7).

La caracterización de fuentes consideró un tiempo de medición suficiente para estabilizar la lectura del nivel de ruido registrado. La distancia de medición se define según la superficie de radiación de la fuente de ruido, considerando para el caso de fuentes con emisión puntual una distancia de 1 m, en acuerdo a lo indicado por norma ISO 3744.

A continuación, se indican las fuentes y/o frentes de ruido más significativos en cuanto a su emisión sonora hacia el exterior del astillero, presentes al momento de la visita a terreno. Desde la Tabla 7 hasta Tabla 9 se muestran imágenes de referencia de las fuentes caracterizadas junto al nivel de presión sonora equivalente obtenido a la distancia indicada. En Tabla 10 se muestran los niveles de presión sonora en bandas de octava, junto a los niveles de potencia sonora calculados, los cuales se ingresan posteriormente a modelación acústica.

Tabla 7. Fuentes de ruido caracterizadas durante campaña de mediciones: F01 a F03.

ID	Fuente o frente de ruido	NPS, dB(A)	Imagen Referencial
F01	Motosierra pequeña	93	
Distancia punto de medición:		1 m	
F02	Motosierra grande	102	
Distancia punto de medición:		1 m	
F03	Corte con esmeril de 9"	93	
Distancia punto de medición:		1 m	

Tabla 8. Fuentes de ruido caracterizadas durante campaña de mediciones: F04 a F06.

ID	Fuente o frente de ruido	NPS, dB(A)	Imagen Referencial
F04	Cepilladora eléctrica grande	89	
Distancia punto de medición:		1 m	
F05	Cepilladora eléctrica pequeña	89	
Distancia punto de medición:		1 m	
F06	Calafateo con combo	86	
Distancia punto de medición:		2 m	

Tabla 9. Fuentes de ruido caracterizadas durante campaña de mediciones: F07 y F08.

ID	Fuente o frente de ruido	NPS, dB(A)	Imagen Referencial
F07	Martillar clavos	99	
Distancia punto de medición:		1 m	
F08	Desbaste con esmeril de 4,5"	101	
Distancia punto de medición:		1 m	

Según lo estipulado por el mandante, la cantidad total de equipos son los siguientes:

- 3 motosierras grandes
- 2 motosierras pequeñas
- 1 Esmeril angular de 4,5"
- 2 Esmeriles angulares de 9"
- 3 Cepilladoras eléctricas grandes
- 2 Cepilladoras eléctricas pequeñas

Tabla 10. Niveles de emisión sonora de fuentes/frentes de ruido operacionales caracterizadas en campaña de mediciones

Fuentes de Ruido	Nivel obtenido dB(A)	Espectro de Frecuencia en bandas de octava (Hz)									Total
		32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Motosierra pequeña	NPS @1m	26	48	63	77	82	86	87	88	84	93
	NWS	34	56	71	85	90	94	95	96	92	101
Motosierra grande	NPS @1m	31	66	75	85	94	98	93	95	88	102
	NWS	39	74	83	93	102	106	101	103	96	110
Corte con esmeril angular 9"	NPS @1m	24	38	50	64	85	81	85	88	89	93
	NWS	32	46	58	72	93	89	93	96	97	101
Desbaste con esmeril de 4,5"	NPS @1m	38	53	64	72	77	82	97	98	94	101
	NWS	46	61	72	80	85	90	105	106	102	109
Cepilladora eléctrica grande	NPS @1m	24	38	43	61	75	83	85	82	77	89
	NWS	32	46	51	69	83	91	93	90	85	97
Cepilladora eléctrica pequeña	NPS @1m	24	37	43	63	74	83	84	82	80	89
	NWS	32	45	51	71	82	91	92	90	88	97
Calafatear con combo	NPS @2m	30	49	62	70	76	79	82	79	65	86
	NWS	44	63	76	84	90	93	96	93	79	100
Martillar clavos	NPS @1m	35	49	75	81	94	95	91	85	82	99
	NWS	43	57	83	89	102	103	99	93	90	107

Las fuentes de ruido descritas no poseen una ubicación estática dentro del Astillero, ya que dependerán del sector donde se emplacen los trabajos, de la etapa de construcción de la embarcación y además del tipo de material que se esté utilizando para su elaboración.

7 PROYECCIÓN DE NIVELES DE RUIDO

7.1 ESCENARIOS PARA EVALUAR

Según lo señalado por empresa mandante, dentro del emplazamiento en donde se ubica el Astillero, existen 4 sectores de trabajo en donde se pueden elaborar embarcaciones o piezas que luego se incorporan a ésta. En Ilustración 6 se muestran los 4 sectores señalados con letras desde la A a la D.

Ilustración 6. Esquema de los 4 sectores que se utilizan actualmente para elaborar embarcaciones en el emplazamiento del Astillero



Como se señaló anteriormente, el proceso productivo del Astillero es muy variable, ya que depende del tipo de trabajo que se deba desarrollar para sus clientes, la etapa en la que se encuentren las embarcaciones y la cantidad de trabajos en paralelo que se estén llevando a cabo.

Según empresa mandante, el momento más crítico en lo que concierne a ruido ocurre cuando varias fuentes se encuentran operando en un solo sector de trabajo, considerando como máximo la operación simultanea de las siguientes herramientas:

- 1 Motosierra grande
- 1 Motosierra pequeña
- 1 Cepilladora eléctrica grande
- 1 Cepilladora eléctrica pequeña
- 1 Esmeril angular (corte o desbaste)
- Calafateo con combo

Para efectos de análisis se evaluarán cuatro escenarios de operación del astillero, que considerarán las fuentes de ruido señaladas operando en simultaneo, en cada uno de los sectores de trabajo mostrados desde el A hasta el D. El escenario B, corresponderá al medido en terreno y nos servirá para calibrar el modelo.

7.2 METODOLOGÍA DE MODELACIÓN

Se procede a realizar modelación acústica al objeto de validar los registros obtenidos in situ y optimizar el diseño de medidas de control, considerando los escenarios antes descritos.

La proyección de niveles de ruido se realiza mediante aplicación de herramienta software B&K Predictor Lim-A, que realiza sus cálculos a partir de la norma ISO 9613, partes 1 y 2. Esta Norma internacional especifica un método ingenieril de cálculo para la propagación de sonido en exteriores, validado por normativa nacional vigente D.S. N°38/11 MMA. La fórmula² para la proyección de la propagación del ruido emitido por las fuentes sobre los receptores está dada por:

$$NPS = NWS - 20 \log r - 11 + D_c - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} \quad (2)$$

Donde:

NPS	= Nivel de presión sonora en el punto receptor	dB
NWS	= Nivel de potencia acústica de la fuente	dB
r	= Distancia desde la fuente al receptor	m
D_c	= Índice de directividad de la fuente	dB
A_{atm}	= Atenuación debido a la absorción atmosférica	dB
A_{gr}	= Atenuación debido al efecto del suelo	dB
A_{bar}	= Atenuación debido al efecto de barreras	dB
A_{misc}	$A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$ = Atenuación debido al efecto de árboles (A_{fol}), zonas industriales (A_{site}) y viviendas (A_{hous})	

Las fuentes de ruido se incorporan a la modelación de acuerdo con ubicación indicada en Ilustración 6. Modelación de niveles sonoros integra la elaboración de mapa de niveles de presión

² ISO 9613-2:1996 – *Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 2: General method of calculation*. Ecuación (3), (4) y (7).

sonora, que muestran la propagación de sonido en su entorno cercano. De esta manera se obtiene mapa de ruido para puntos de evaluación ubicados a una altura de 1,5 m sobre el nivel de terreno y para el caso de receptores con vivienda de dos pisos, se consideran proyecciones sonoras para el primer y segundo nivel del inmueble, puntos receptores representativos del primer y segundo nivel se ubican a 1,5 m y 4 m de altura, respectivamente.

A objeto de caracterizar condición crítica, se asignan variables meteorológicas asociadas a la menor absorción en la propagación del ruido, utilizando un valor de temperatura de 0 °C y humedad relativa de 70%. Se asigna valor 0,5 a factor de suelo G en tierra, propio de suelos semiabsorbentes cubiertos parcialmente por vegetación, condiciones presentes en el entorno del astillero.

Tabla 11. Variables meteorológicas ingresadas en cálculos de software de modelación.

Parámetro	Valor
Temperatura (°C)	0
Humedad Relativa (%)	70
Factor de suelo G	0,5
Presión (kPa)	101,33

El modelo de proyección de niveles sonoros incluye elementos propios de la zona de estudio relacionados con la propagación sonora, como galpón emplazado en Astillero, cierre parcial con planchas de zinc, zonas de arboledas, variables topográficas, entre otros.

En particular, curvas de nivel topográfico se obtienen mediante procesamiento de imagen satelital en formato ráster, en donde la información de elevación es transformada a formato vectorial para luego ser exportada como un archivo shape (.shp), el que finalmente es importado a software de modelación acústica. Este procedimiento se aplica con herramienta de sistema de información geográfica (SIG) satélite SRTM Plus V3, cuyas imágenes satelitales posee una resolución de 1 arco segundo (30 m).

7.3 PROYECCIONES Y EVALUACIÓN DE EMISIÓN DE RUIDO

Ilustración 7. Mapa de ruido fase operacional de Astillero, escenario A.

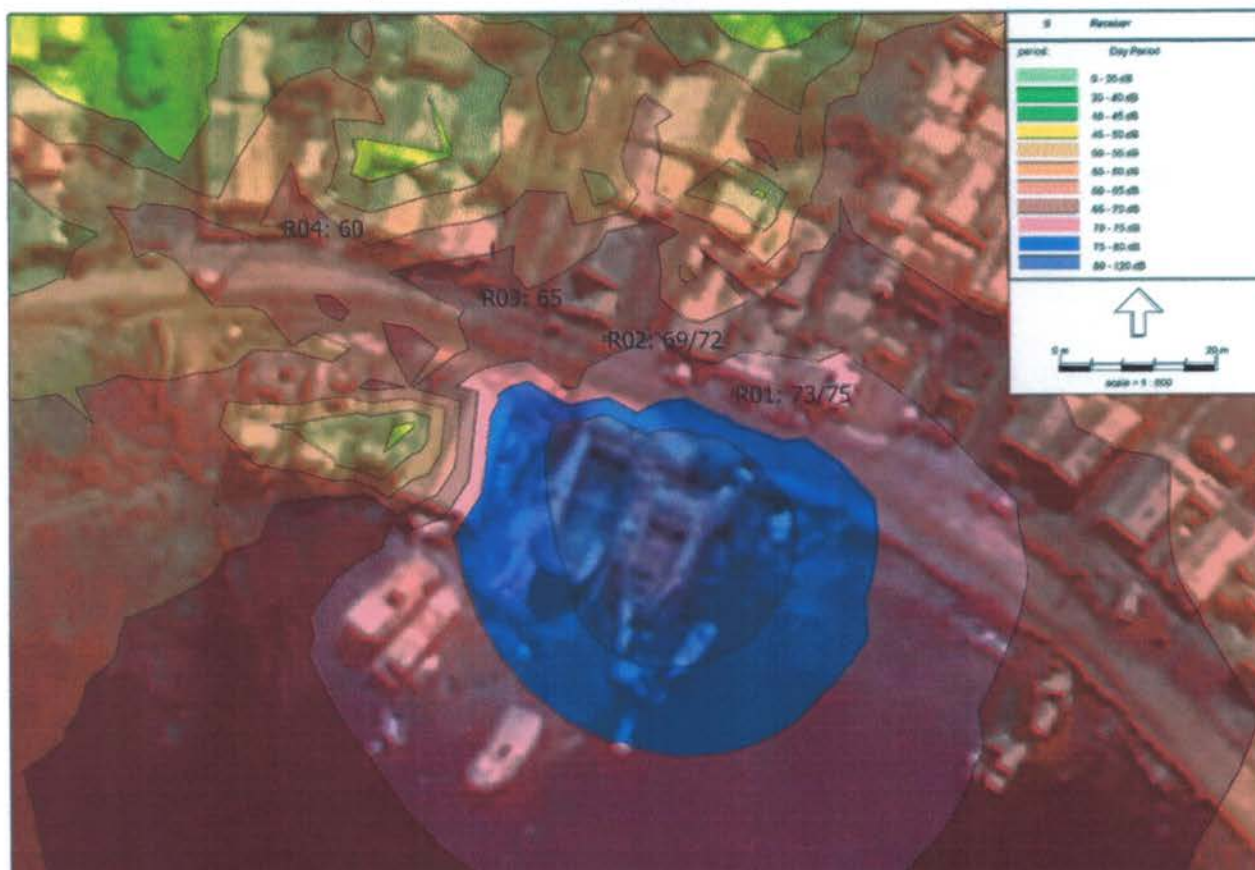


Ilustración 8. Mapa de ruido fase operacional de Astillero, escenario B, correspondiente al medido en terreno

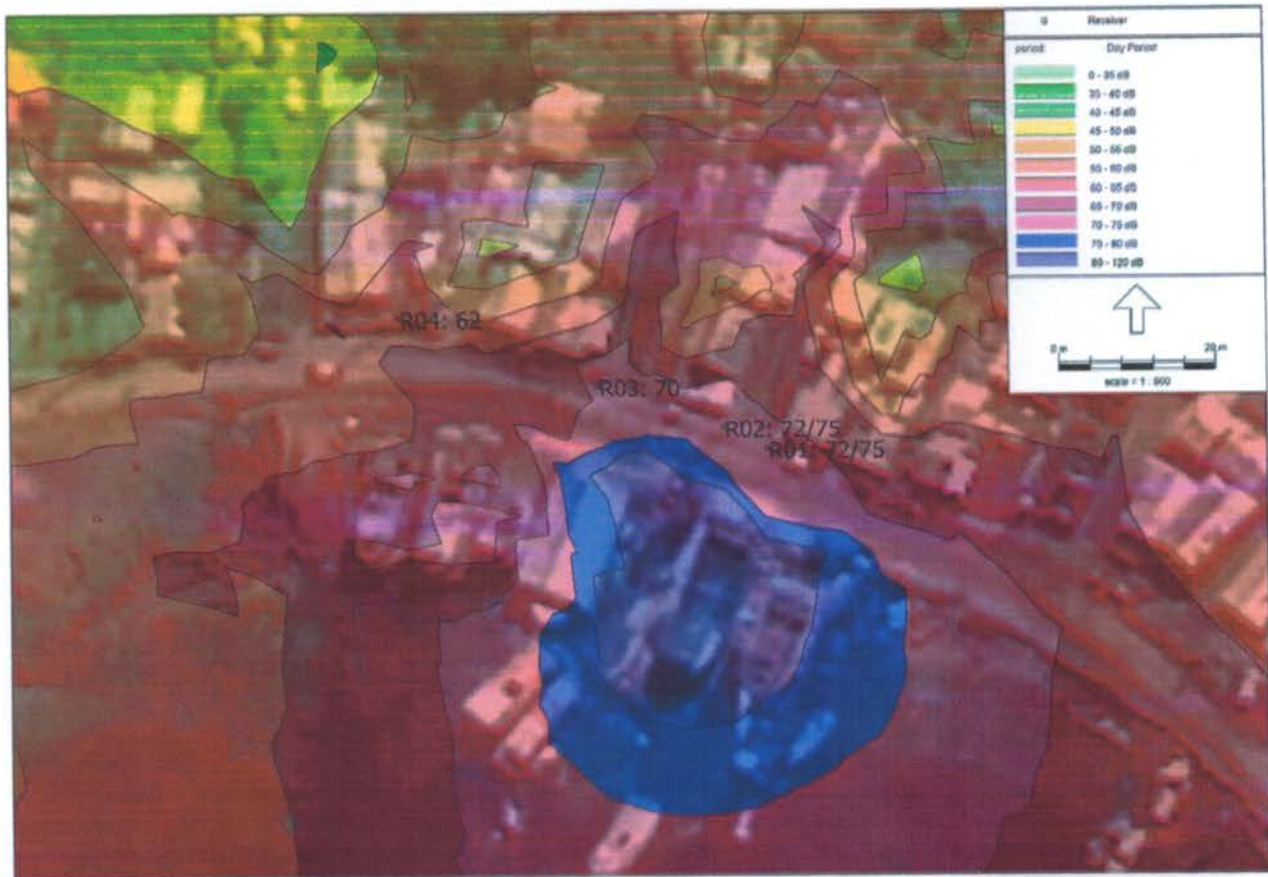


Ilustración 9. Mapa de ruido fase operacional de Astillero, escenario C, correspondiente al situar las fuentes de ruido dentro del galpón existente

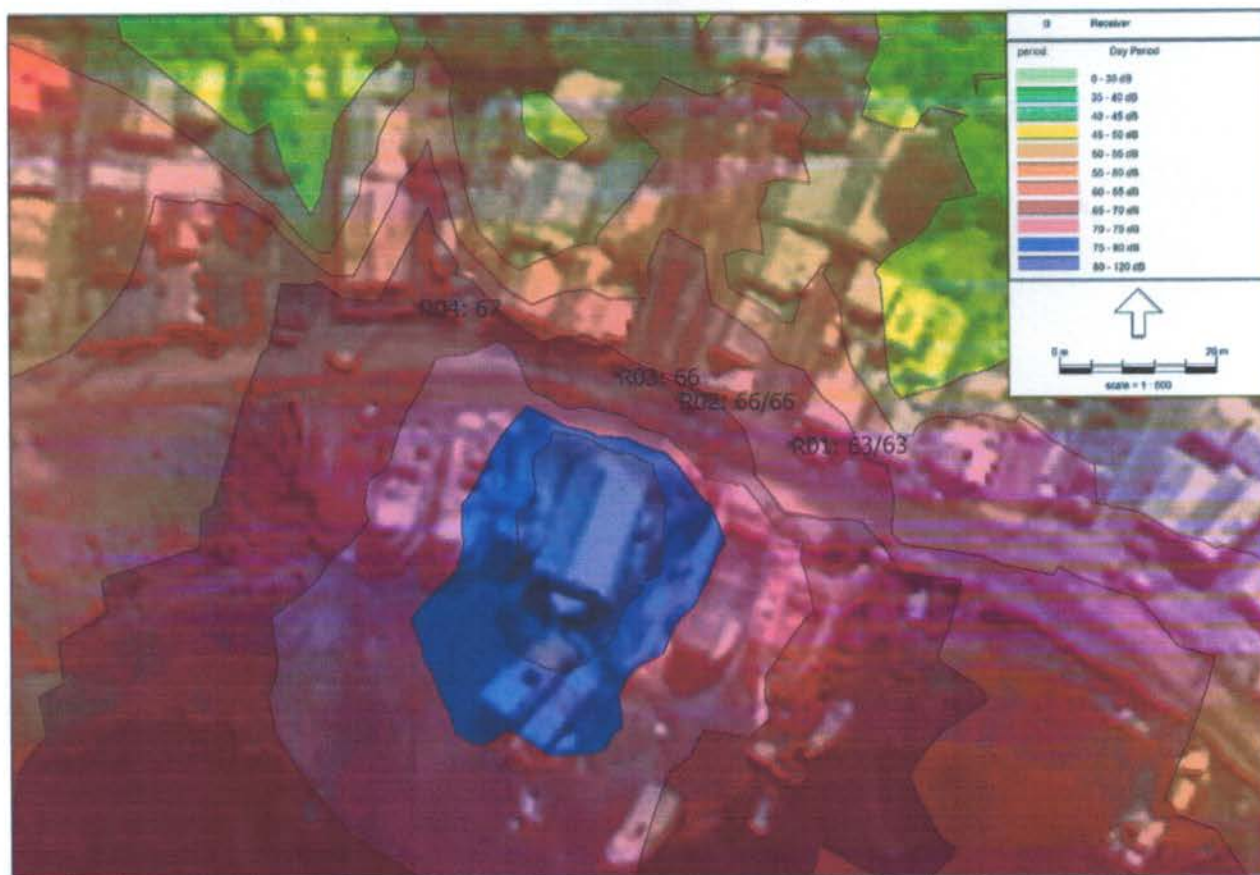
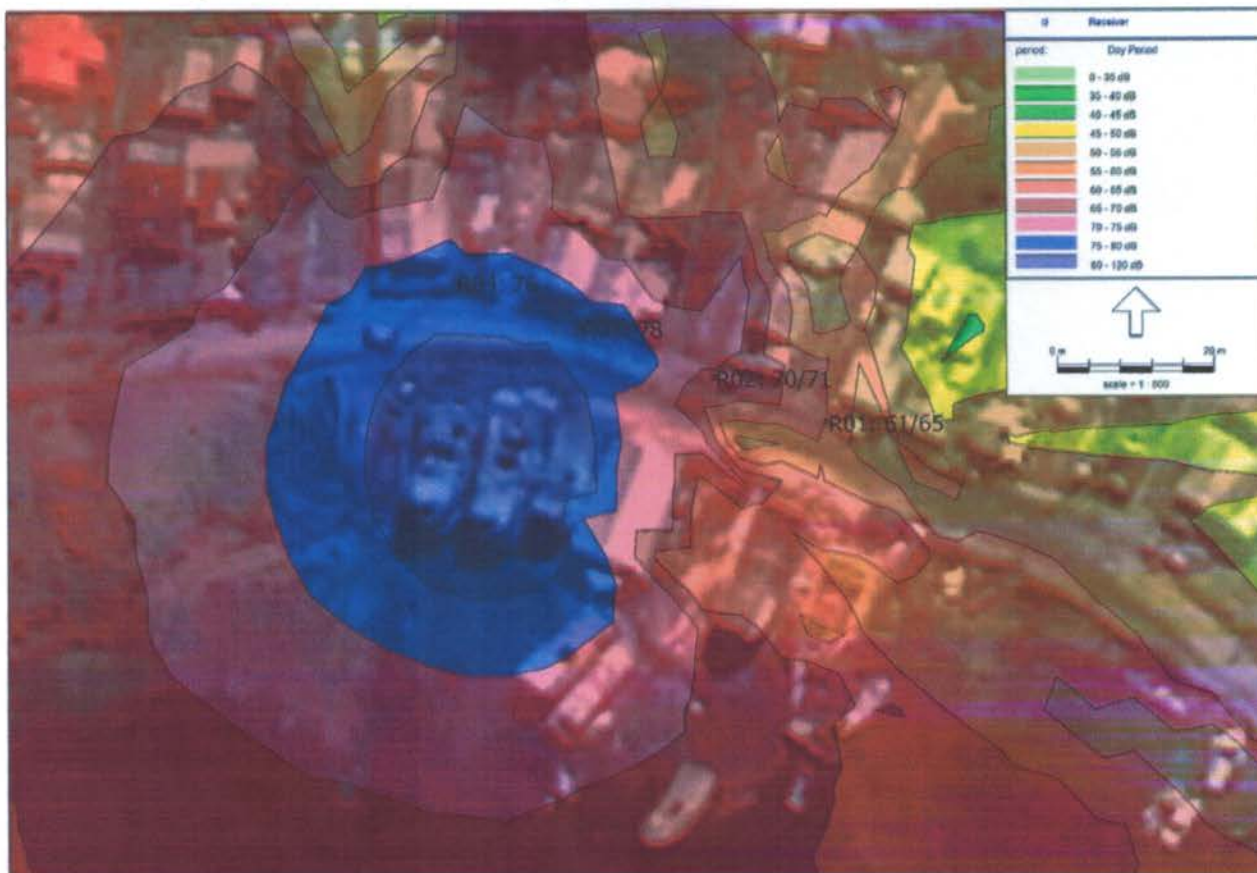


Ilustración 10. Mapa de ruido fase operacional de Astillero, escenario D, correspondiente al lugar donde no había cierre perimetral al momento de visita a terreno



El nivel obtenido en R03 y R04 en este escenario es mayor a los otros receptores debido a que en este sector aún no hay implementado un cierre perimetral, considerando lo observado en la visita a terreno.

Tabla 12. Evaluación de emisión de ruido del Astillero según D.S. N° 38/11 MMA en escenario más crítico para cada receptor

Receptor	Nivel proyectado* dB(A)	Límite permisible diurno dB(A)	Evaluación D.S. N° 38/11 MMA
R01	75	55	Supera
R02	75	55	Supera
R03	78	55	Supera
R04	76	55	Supera

**Se considera el mayor nivel obtenido en base a los cuatro escenarios modelados, en el piso más expuesto.*

Se indica que el Astillero presenta condición de No Conformidad con estándares permisibles de norma D.S. N°38/11 MMA en rango horario diurno (07:00 h – 21:00 h) en la totalidad de los receptores.

Debido a lo anterior, se hace necesaria la implementación de un Plan de Medidas de Control de Ruido para lograr la conformidad con los límites permisibles establecidos en la norma de referencia.

8 MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO

Con el fin de dar cumplimiento a los estándares permisibles de ruido en rango horario diurno (definido de acuerdo a norma D.S. N°38/11 MMA desde las 07:00 h hasta las 21:00 h) para la totalidad de receptores, se indica exigencia de aplicación de un Plan de Medidas de Control de Ruido (PMCR).

De acuerdo con el nivel de contribución sonora de las fuentes de ruido en los receptores críticos y su relevancia en la superación normativa, las medidas de control se clasifican en dos etapas:

Fase I y Fase II.

La Fase I está compuesta por las medidas de control de ruido que atenúen las emisiones de ruido de manera general, obteniendo una disminución inmediata en todos los receptores afectados, la que considera una barrera acústica perimetral y el uso de barreras acústicas móviles para focos de trabajo de dimensiones menores.

La Fase II tiene por objeto dar cumplimiento normativo total al Astillero, pudiendo realizar labores en todo su emplazamiento, la que considera el acondicionamiento acústico del actual galpón y la implementación de nuevos galpones tipo semiencierro, para poder desarrollar varias embarcaciones en paralelo sin afectar a los receptores con sus emisiones sonoras que son parte del proceso operacional.

Cabe destacar que estas medidas constituyen una recomendación de carácter conceptual, requiriendo para su implementación un estudio de ingeniería de detalle.

8.1 FASE I

8.1.1 Barrera acústica perimetral

Como primera fase del Plan de Medidas de Control de Ruido, se debe implementar una barrera acústica perimetral con una altura de 3 m. La extensión aproximada contempla 20 m en cada costado del Astillero y 70 m en la parte frontal en dirección a los receptores. La barrera debe considerar accesos con portones acústicos para el ingreso de materiales y personal, teniendo en cuenta la posible futura instalación de nuevos galpones, en acuerdo con exigencias operacionales del centro de trabajo.

La barrera debe contar con una densidad superficial mínima de 10 kg/m², y debe poseer revestimiento interno (por el lado del astillero) de material fonoabsorbente (fibra de poliéster, lana de vidrio, lana mineral o producto comercial similar), con el fin de disminuir reflexiones acústicas en dirección a los puntos receptores.

La materialidad debe ser definida por empresa mandante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones técnicas anteriores.

Como sugerencia se plantea la siguiente configuración: Cara interior de panel de lana de vidrio con velo de espesor total de 100 mm protegida por malla galvanizada CG5050. En su cara exterior se compone por placas de madera aglomerada tipo OSB de 12 mm protegidas por fieltro asfáltico y placas de acero prepintado tipo PV4. La estructura principal se compone por pilares de acero galvanizado tipo TUBEST, unidos por perfiles U de 100 x 50 x 3 mm galvanizados.

A continuación, desde Ilustración 11 hasta Ilustración 14 se presenta un esquema tridimensional de la implementación de la barrera acústica señalada.

Ilustración 11. Esquema barrera acústica perimetral vista 1

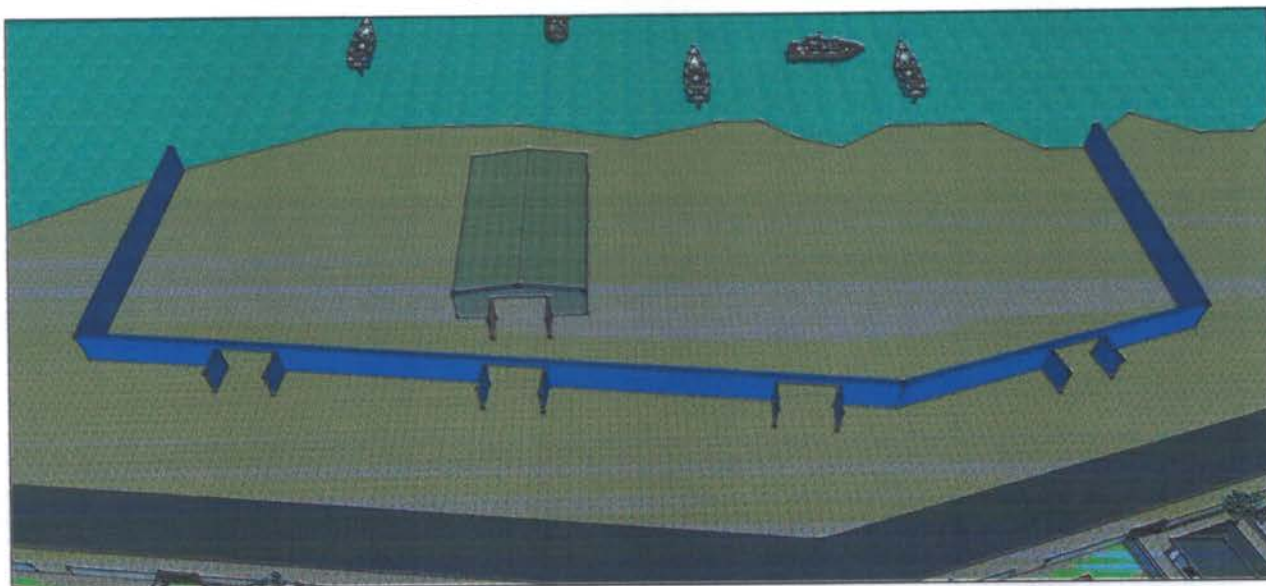


Ilustración 12. Esquema barrera acústica perimetral vista 2



Ilustración 13. Esquema barrera acústica perimetral vista 3

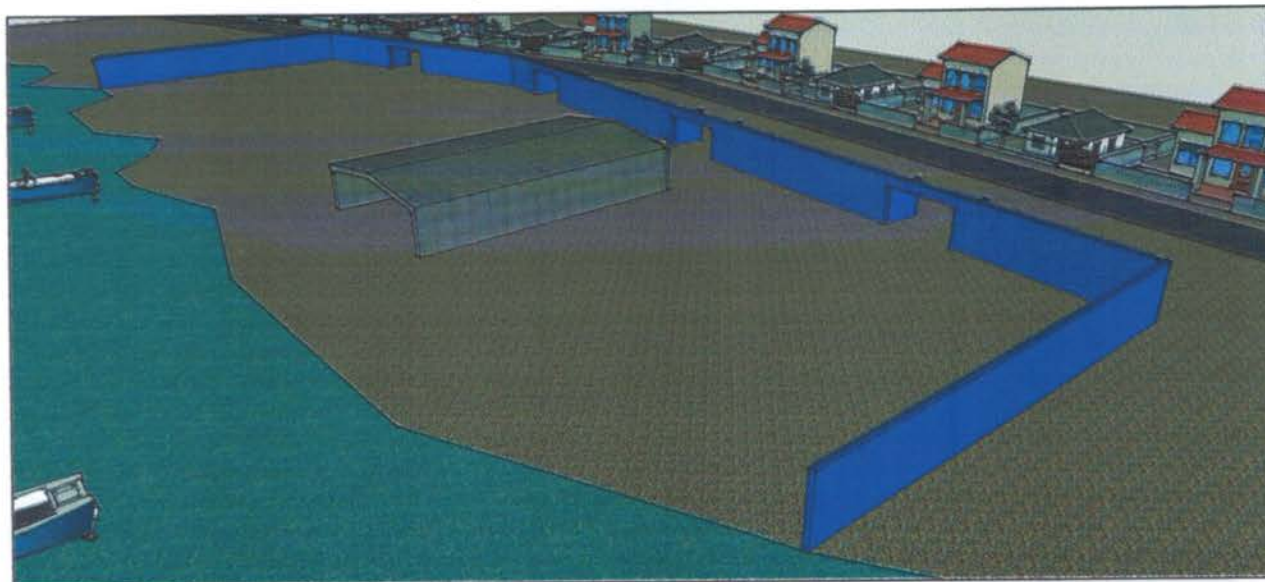
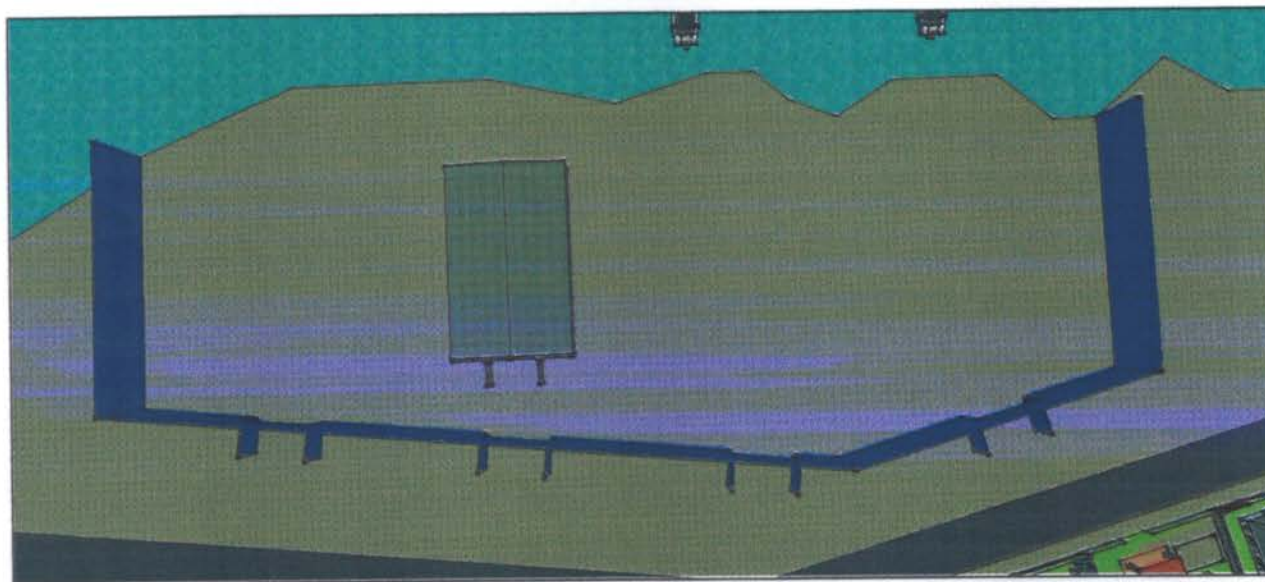


Ilustración 14. Esquema barrera acústica perimetral vista 4



8.1.2 Implementación de barreras acústica móviles

Al momento de ejecutar labores fuera del galpón principal, para elaborar piezas de menores dimensiones, se deben implementar barreras acústicas móviles en forma de U, con secciones laterales de 2,4 m y altura de la misma dimensión. Se debe considerar un cierre superior de la barrera (techo) con el mismo tipo de materialidad, con la finalidad de obtener un mayor nivel de atenuación.

La barrera debe contar con una densidad superficial mínima de 10 kg/m^2 , y debe poseer revestimiento interno de material fonoabsorbente (fibra de poliéster, lana de vidrio, lana mineral o producto comercial similar), con el fin de disminuir reflexiones acústicas en dirección a los puntos receptores.

La orientación de la parte abierta siempre debe ser en dirección opuesta a los receptores, y su emplazamiento, lo más alejadas posibles de las viviendas.

Actualmente, el Astillero ya posee implementadas dos barreras acústicas móviles que se muestran en Ilustración 15 e Ilustración 16, restando solo agregar la parte superior de éstas.

Ilustración 15. Fotografía de barreras acústicas móviles ya implementadas en el Astillero vista 1

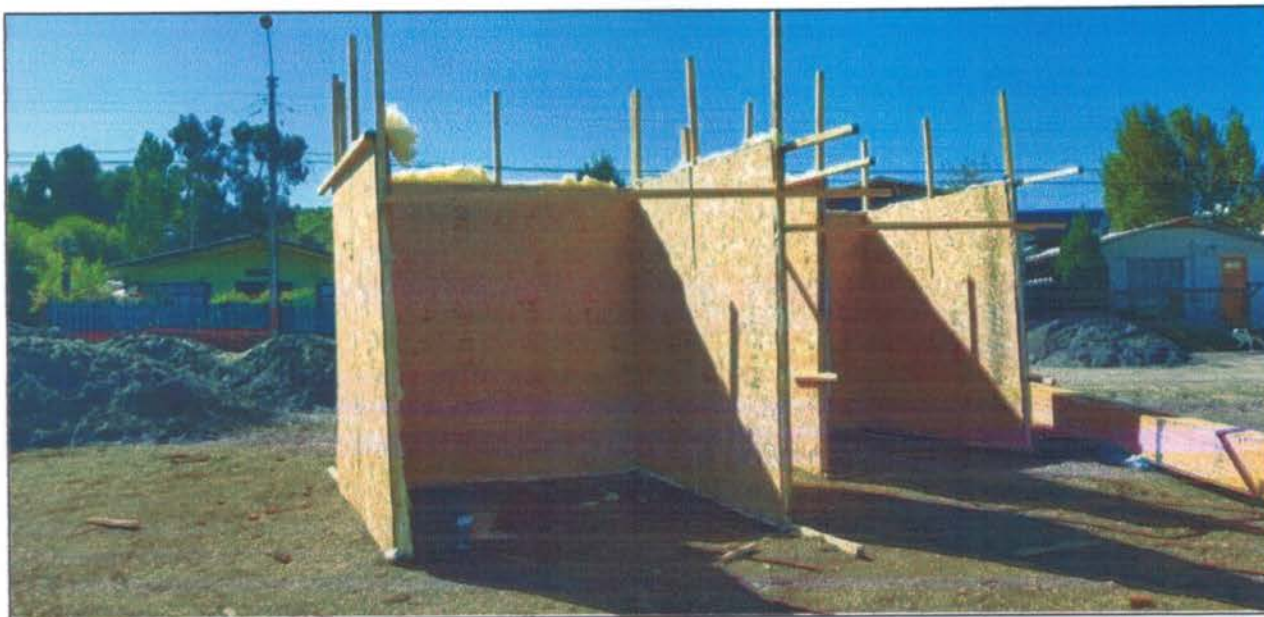
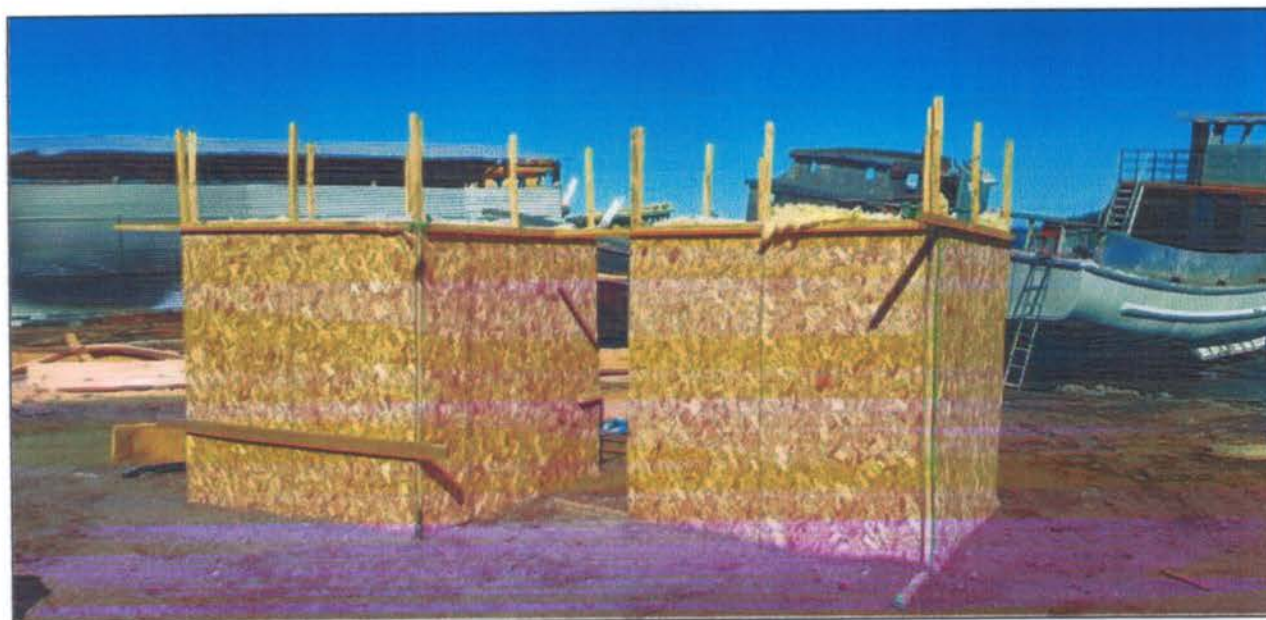


Ilustración 16. Fotografía de barreras acústicas móviles ya implementadas en el Astillero vista 2



8.2 FASE II

8.2.1 Acondicionamiento acústico de galpón existente

Se deberá realizar un acondicionamiento acústico al galpón existente (Ilustración 17) que considere al menos los siguientes elementos:

- Instalación de portón acústico para el acceso, sugerencia de fabricación en base a placas de acero carbono de 2 mm por lado, relleno con lana de vidrio y sellado perimetral hermético. El tamaño dependerá de las necesidades operacionales del Astillero.
- Fortalecimiento de aislación acústica de paredes y techo, a través de incorporación de paneles acústico. Sugerencia de implementación en base a placas de OSB de 9.5 mm + OSB de 11.5 mm.
- Revestimiento interior con material fonoabsorbente, mediante la instalación de paneles; por ejemplo de lana de vidrio con velo protegidos por malla galvanizada CG5050.
- La cara del galpón que está en dirección al mar quedará abierta para un fácil manejo de las embarcaciones al momento de terminada su elaboración.

La materialidad final dependerá del nivel que se necesite atenuar luego de implementada la primera fase del PMCR y de los requerimientos operacionales del Astillero. En Ilustración 18, Ilustración 19 e Ilustración 20, se muestra un esquema del galpón luego de implementado el acondicionamiento acústico.

Ilustración 17. Fotografía de galpón existente en Astillero

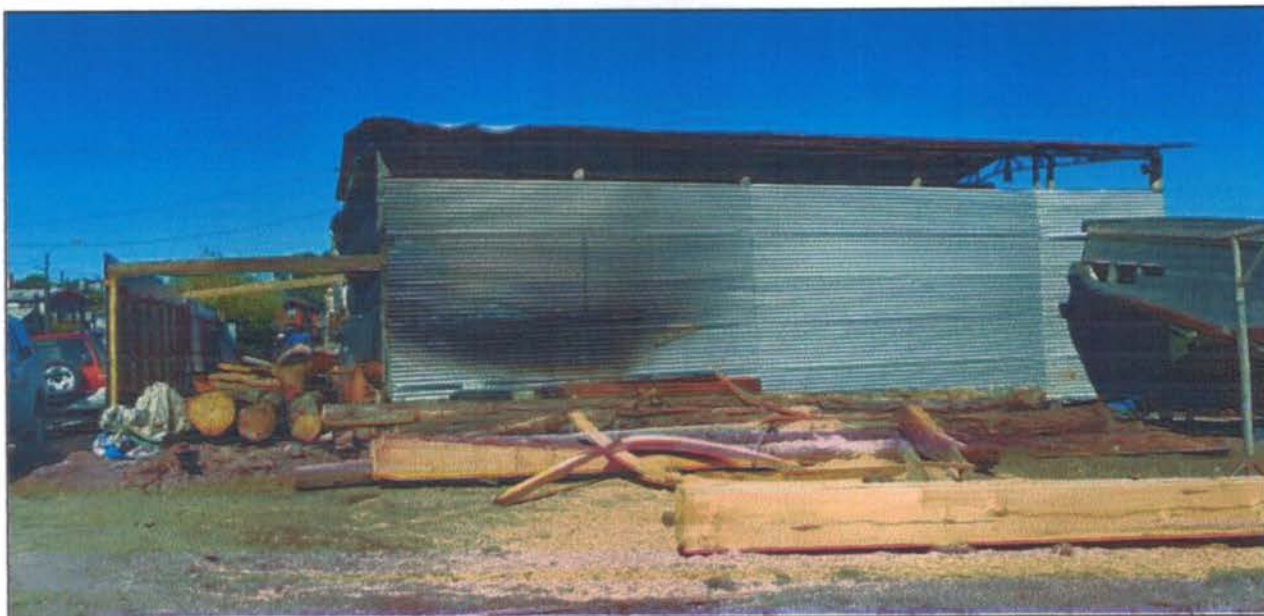


Ilustración 18. Esquema de galpón existente acondicionado acústicamente vista 1

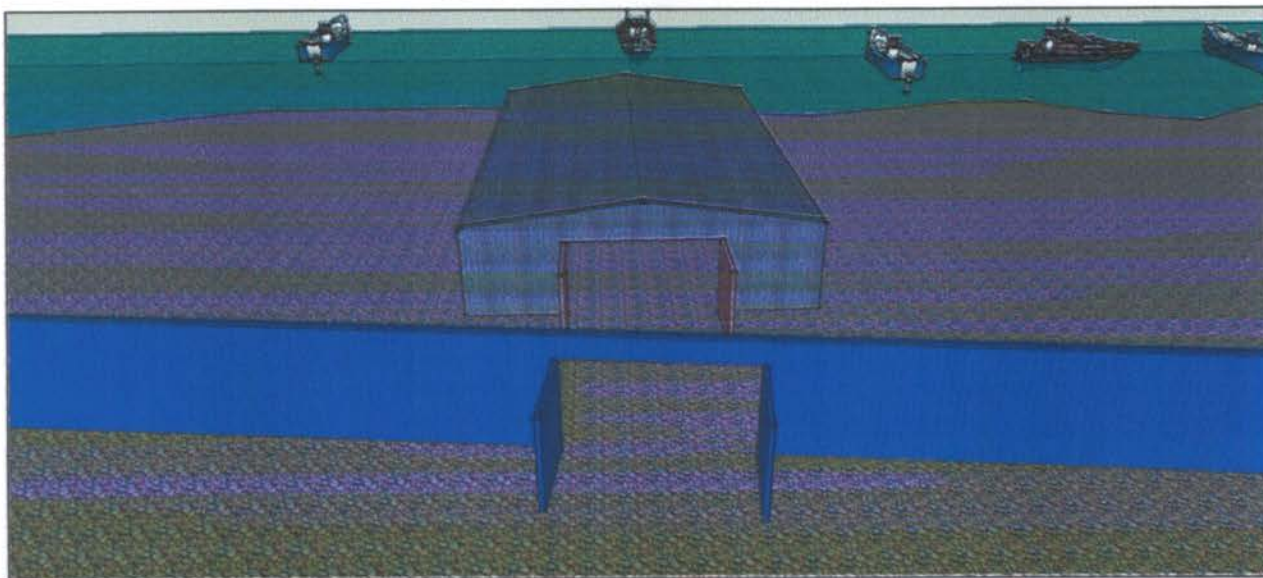


Ilustración 19. Esquema de galpón existente acondicionado acústicamente vista 2

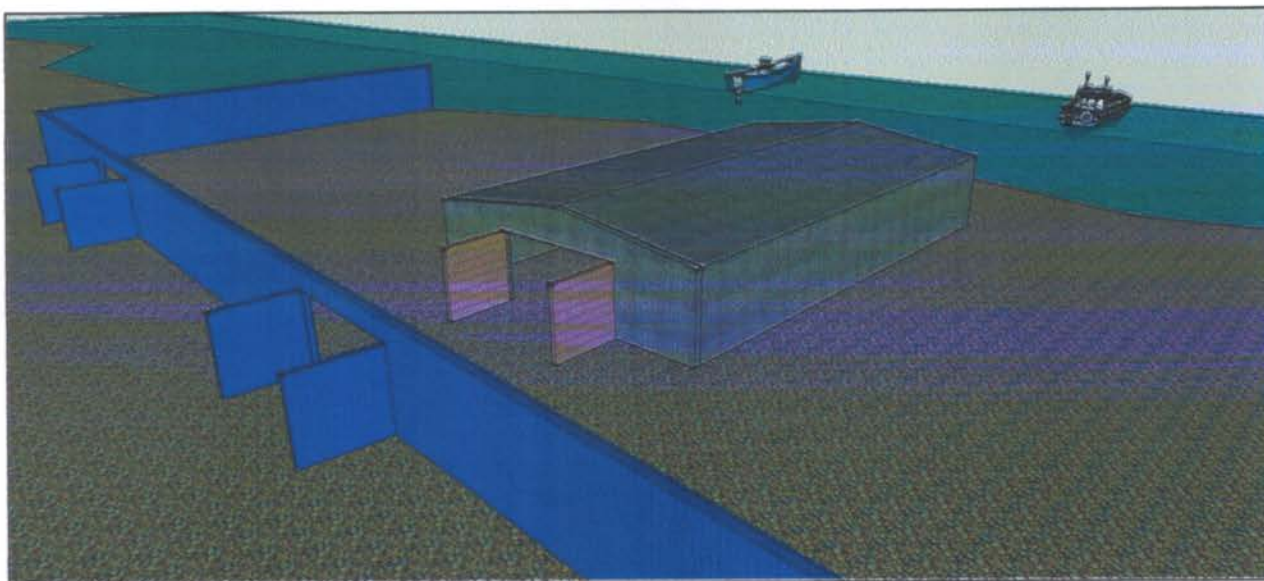
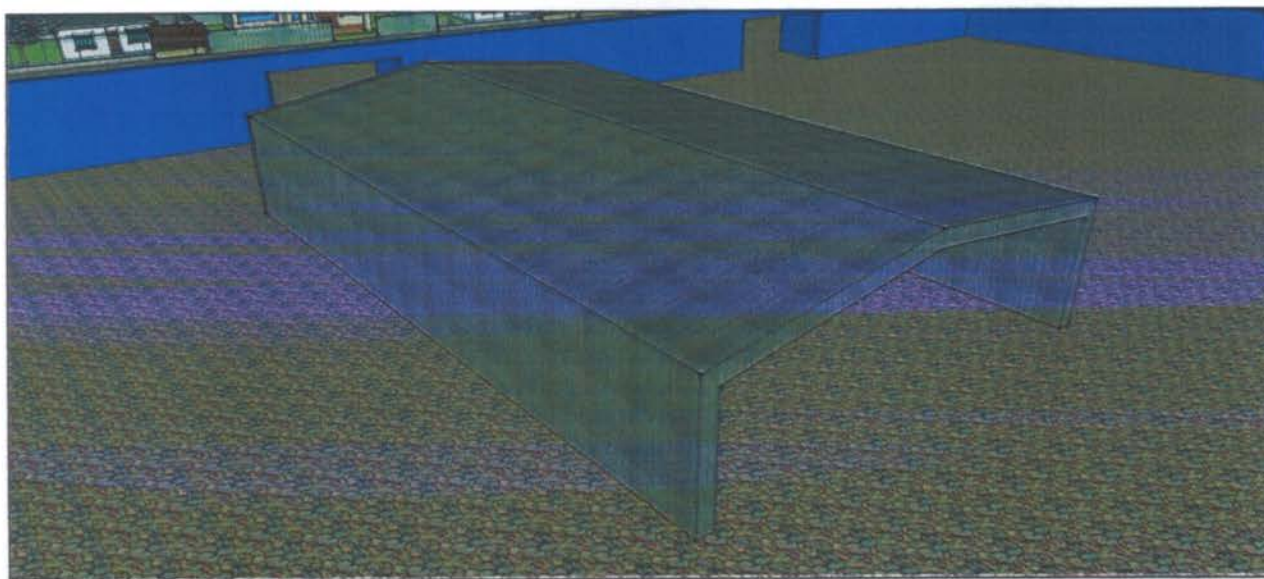


Ilustración 20. Esquema de galpón existente acondicionado acústicamente vista 3



8.2.2 Implementación de galpones insonorizados

Como parte de la segunda fase del Plan de Medidas de Control de Ruido, y con la finalidad de poder realizar mayor cantidad de trabajos de manera simultánea, se considera la implementación de nuevos galpones insonorizados.

El estándar acústico de los nuevos galpones debe mantener la línea de lo establecido para el acondicionamiento del galpón existente, los cuales deben considerar paredes, techos y portones acústicos con una atenuación R_w mínima de 36 dB, nivel que se debe corroborar luego de implementada la primera fase del PMCR. La cantidad total de galpones y las dimensiones de estos deberá ser definida por empresa mandante, dependiendo de sus necesidades de producción y operación.

En Ilustración 21 e Ilustración 22 se muestra un esquema de la disposición de un total de 4 galpones acondicionados acústicamente, para la elaboración de embarcaciones en el Astillero en evaluación.

Ilustración 21. Esquema de implementación de nuevos galpones insonorizados vista 1

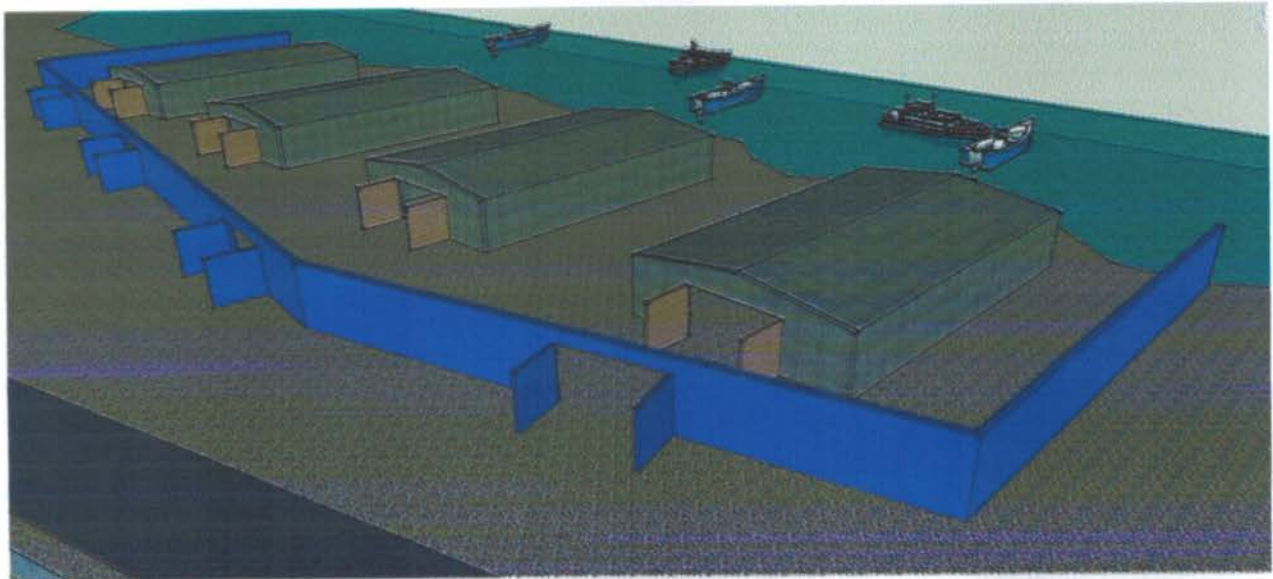


Ilustración 22. Esquema de implementación de nuevos galpones insonorizados vista 2

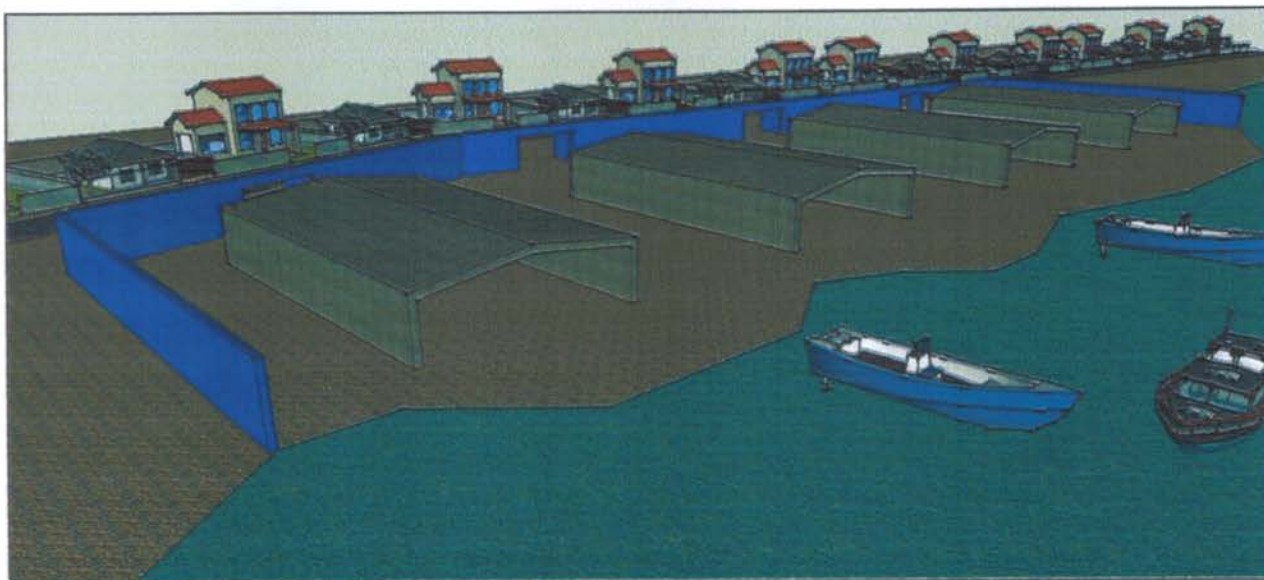
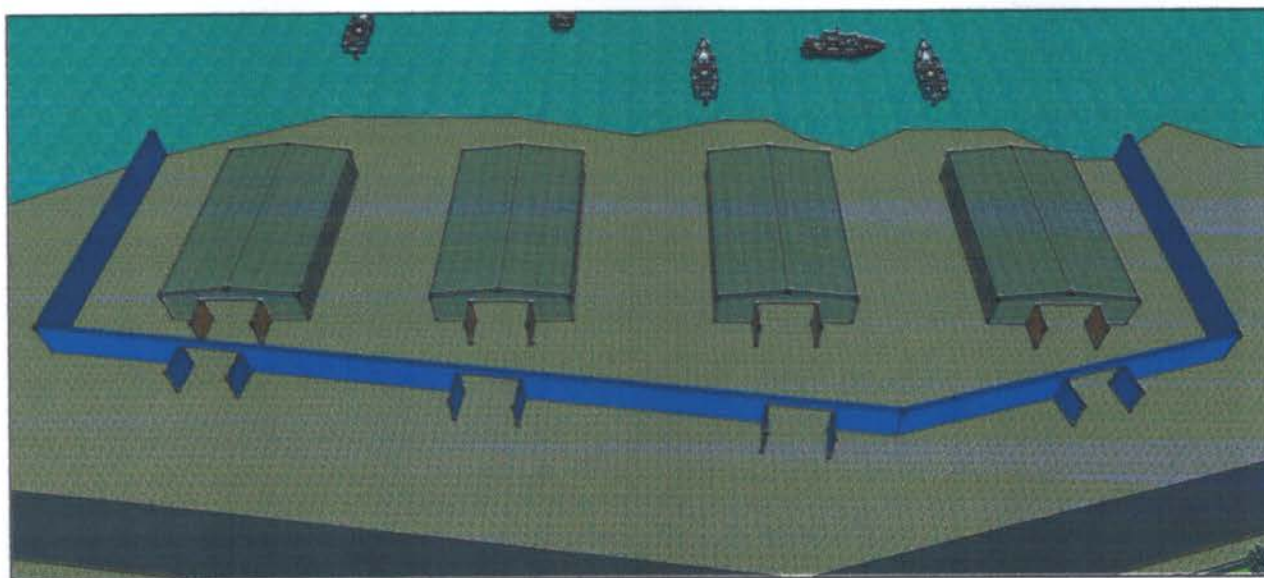


Ilustración 23. Esquema de implementación de nuevos galpones insonorizados vista 3



8.3 PLAN DE MONITOREO DE RUIDO

A objeto de validar los resultados obtenidos en la proyección de niveles de ruido del Proyecto y garantizar la no superación de los límites permisibles de ruido de sus receptores críticos, se indica requerimiento de aplicación de Plan de Monitoreo de las emisiones sonoras de su fase de operación, que permita evaluar las medidas de control de ruido implementadas para verificar su conformidad con el cumplimiento de los estándares permisibles de norma D.S. N°38/11 MMA.

En base a los resultados que se obtengan en las campañas de mediciones a efectuar en los puntos receptores del Proyecto, se deberá verificar la no superación de los niveles máximos de ruido exigidos por normativa vigente, o bien ajustar las medidas de control y de gestión del Proyecto en caso de ser necesario, apuntando al cumplimiento normativo.

Se hace recomendable aplicar el Plan de Monitoreo al inicio de la etapa de operación una vez se encuentren aplicadas las medidas de control de ruido. Y se deberá realizar nuevas campañas de mediciones cada vez que se evidencie un cambio significativo en la configuración y el funcionamiento de la Planta que implique una modificación de su condición de emisión sonora caracterizada en el presente, teniendo en consideración la operación de nuevas fuentes de ruido o su reubicación al interior de la Planta.

Cada campaña de mediciones deberá generar un informe técnico que dé cuenta del escenario actualizado de emisión de ruido, de acuerdo al avance de implementación del Plan de Medidas de Control de Ruido, y cuyo contenido deberá incluir al menos los siguientes puntos:

1. Fecha y hora de medición.
2. Descripción de la condición operacional de la Planta.
3. Descripción de las actividades realizadas, identificación de las fuentes de ruido presentes al momento de la medición, e indicación de la distribución espacial de estas.
4. Descripción de las medidas de control de ruido implementadas al momento de las mediciones.

5. Identificación del receptor (punto de inmisión). En caso de evidenciar emplazamiento de nuevos receptores, se deben integrar a la evaluación. Los puntos de registro deben estar ubicados en una posición crítica frente a las fuentes de ruido a evaluar.
6. Niveles de presión sonora equivalentes (NPS_{EQ}), mínimos (NPS_{MIN}) y máximos (NPS_{MAX}), obtenidos de en cada punto receptor, según procedimiento de medición descrito en capítulo V del D.S. N°38/11 MMA.
7. Se deberán obtener, en el caso que sea necesario, los valores de NPS_{EQ} para el ruido de fondo, a objeto de realizar las correcciones descritas en Artículo 19° del D.S. 38/11 MMA.
8. Evaluación de los niveles de presión sonora corregidos (NPC) en la ubicación de los puntos receptores respecto a los estándares de permisibilidad definidos por normativa de referencia D.S. N°38/11 MMA.
9. El informe técnico debe incluir fichas con formato y contenido establecido en Resolución Exenta N°693 SMA/15.
10. El Plan de Monitoreo se debe ejecutar en acuerdo al formato técnico señalado en Resolución Exenta N°867 SMA/16.

8.4 PROYECCIÓN DE NIVELES DE RUIDO CON MEDIDAS DE CONTROL

A continuación, se presentan mapas de ruido con los resultados de la proyección de niveles sonoros que considera la aplicación de la totalidad de las medidas de control señaladas, considerando los cuatro posibles escenarios de trabajo que posee el Astillero.

Ilustración 24. Mapa de ruido fase operacional de Astillero, escenario A con medidas de control implementadas

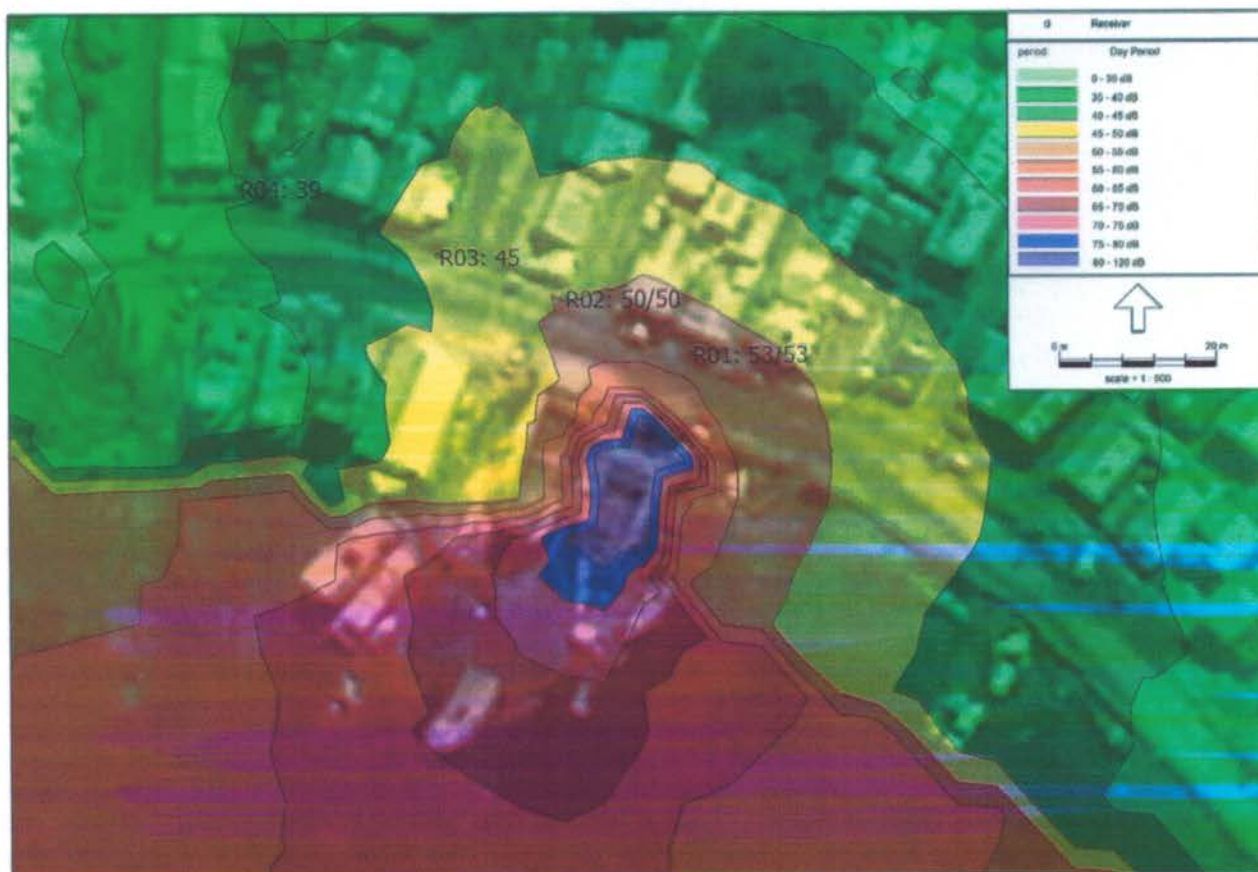


Ilustración 25. Mapa de ruido fase operacional de Astillero, escenario B con medidas de control implementadas

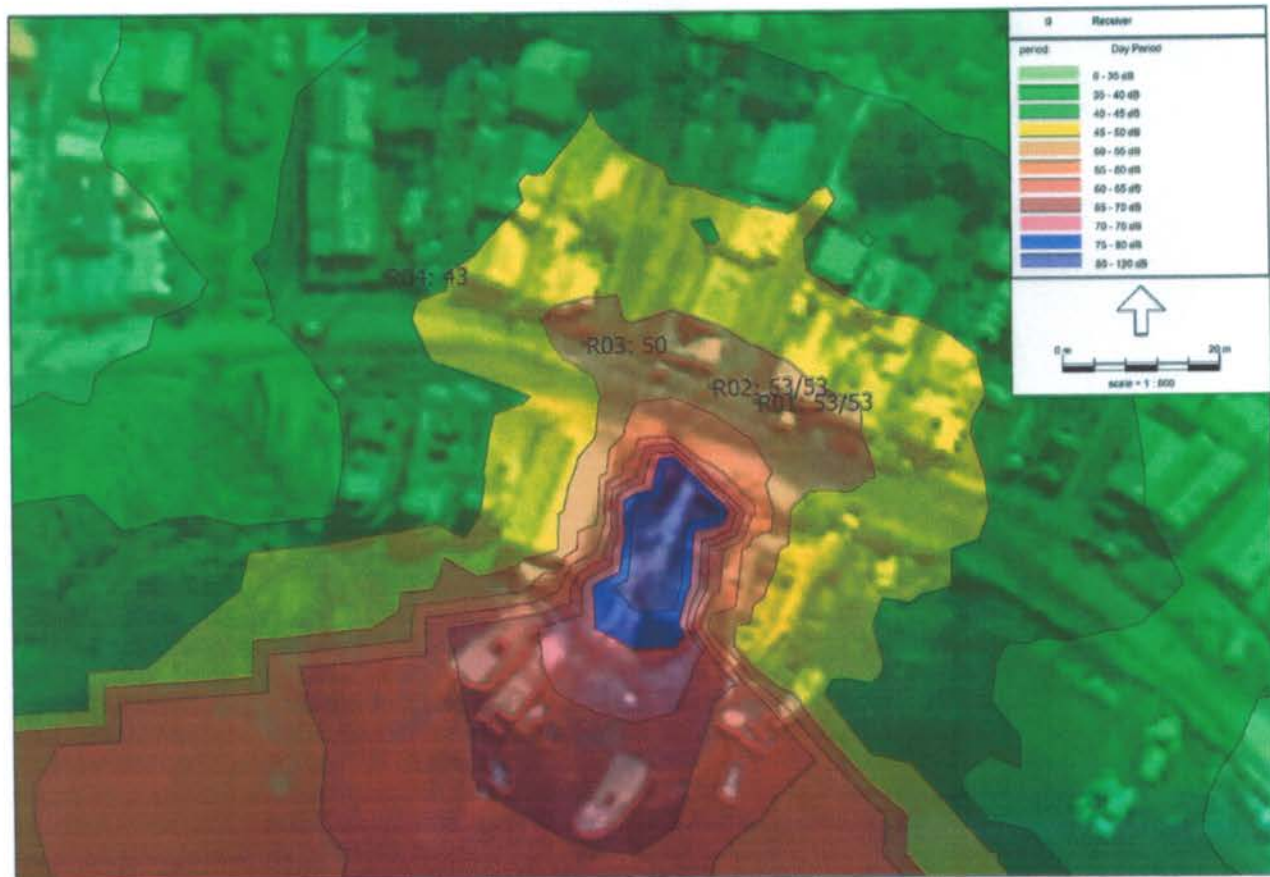


Ilustración 26. Mapa de ruido fase operacional de Astillero, escenario C con medidas de control implementadas

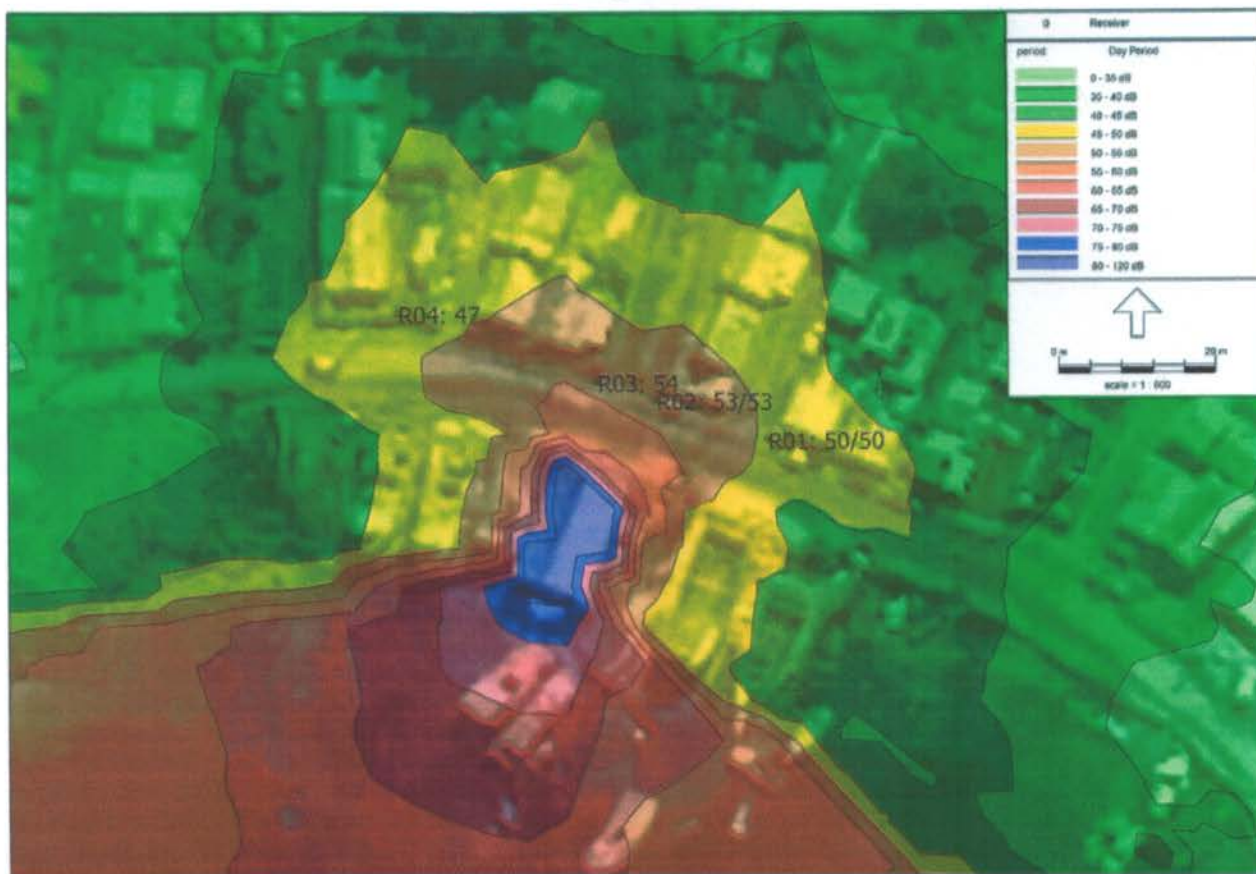


Ilustración 27. Mapa de ruido fase operacional de Astillero, escenario D con medidas de control implementadas

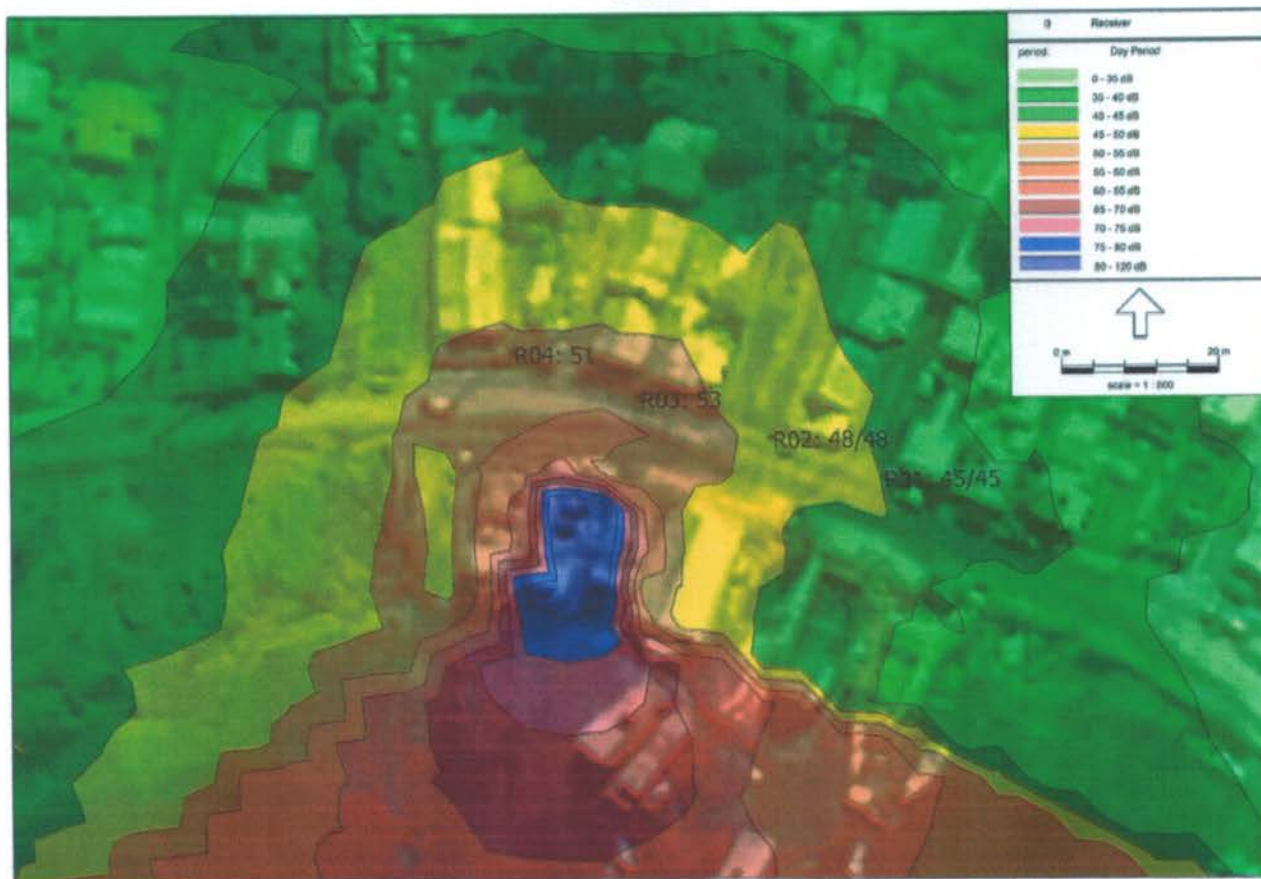


Tabla 13. Evaluación de emisión de ruido del Astillero según D.S. N° 38/11 MMA en escenario más crítico para cada receptor, considerando la implementación de la totalidad de las medidas de control señaladas

Receptor	Nivel proyectado con PMCR implementado* dB(A)	Límite permisible diurno dB(A)	Evaluación D.S. N° 38/11 MMA
R01	53	55	No Supera
R02	53	55	No Supera
R03	54	55	No Supera
R04	51	55	No Supera

**Se considera el mayor nivel obtenido en base a los cuatro escenarios modelados, en el piso más expuesto.*

Evaluación de los niveles de ruido bajo la condición de implementación de la totalidad de las medidas de control de ruido señaladas, indica conformidad con los estándares permisibles de norma D.S. N°38/11 MMA en todos los receptores en rango horario diurno.

9 CONCLUSIONES

Frente a la evaluación acústica de la fase de operación de Astillero Ambrosio Aguilar, se indica:

- Respecto a la ubicación de sus receptores críticos y de acuerdo al tipo de uso de suelo definido por el Instrumento de Planificación Territorial vigente (Plano Regulador Comunal de Quellón) y su respectiva homologación con normativa de referencia D.S. N°38/11 MMA, se define en la ubicación de la totalidad de receptores críticos Zona I.
- La evaluación del agente físico ruido frente a escenario de fase operacional del Astillero, presenta estado de **NO CONFORMIDAD** respecto de los límites permisibles de ruido en rango horario diurno (07:00 h – 21:00 h), para la totalidad de puntos receptores comunitarios.
- Se presenta exigencia de aplicación de medidas de control descritas en Capítulo 8 del presente documento, a objeto de otorgar conformidad a los estándares permisibles de ruido de norma D.S. N°38/11 MMA. Frente a la implementación de las medidas de control señaladas, se prevé conformidad con los estándares permisibles de ruido de norma de referencia en todos los receptores evaluados en rango horario diurno.

Lo precedente se referencia en condición operacional caracterizada al momento de la visita a terreno, los valores de los registros obtenidos con fecha 16 de marzo de 2021, distancia fuente-receptor, lo indicado por el Mandante y los resultados de la proyección de niveles de ruido de la fase de operación del astillero.

Rodrigo Leiva Y.
INGENIERO CIVIL ACÚSTICO
rleiva@prosac.cl

Felipe Ugarte V.
INGENIERO CIVIL ACÚSTICO UACH
MG. ACÚSTICA Y VIBRACIONES UACH
fugarte@prosac.cl

10 ANEXOS

10.1 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTAL



Santiago, lunes 18 de noviembre de 2019

Asunto: Solicitud de pronunciamiento de conformidad de Certificados de Calibración de Instrumento de medición identificado más adelante, propiedad de la empresa **PROSAC SPA.**

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

Señores **PROSAC SPA.**

Con relación a vuestra solicitud de pronunciamiento por parte de este Instituto, con respecto a la conformidad de los Certificados de Calibración N° 2019013246 y 2019013258 emitidos por el Laboratorio **LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.** los días 28/10/2019 y 29/10/2019, respectivamente, correspondientes al **SONÓMETRO**:

- Marca: **LARSON DAVIS**, modelo: **LxT2**, N° de serie: **0005311**

Asociado al cumplimiento de los requerimientos establecidos para equipos nuevos en el Decreto Exento N°542 del 30 de mayo de 2014, del MINSAL, que aprueba la Norma Técnica N°165 "Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promedidores y Calibradores Acústicos de Terreno", en el marco de la aplicación del Decreto Supremo N° 38/2011 del MMA, "Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que indica", podemos señalar que dichos certificados **CUMPLEN** con las exigencias especificadas en esa normativa.

Los certificados, y en consecuencia esta carta de pronunciamiento, tienen una vigencia de 2 años a partir de las fechas de emisión señaladas anteriormente, 28/10 y 29/10 de 2019.

A partir del 28 y 29 de octubre de 2021 respectivamente, para el equipo individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 9 del Decreto Exento N° 542 que aprueba la Norma Técnica N°165 "Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promedidores y Calibradores Acústicos de Terreno", con respecto a la obligatoriedad de realizar la calibración periódica en el Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile.

Sin otro particular saluda atentamente a usted.


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

N° Meritum 1000, Surve Santiago
Calle 18, General - Correo 1000000
Buzón Central 02 225751101
Informaciones 02 225751215
www.isp.cl



Santiago, lunes 18 de noviembre de 2019

Asunto: Solicitud de pronunciamiento de conformidad de Certificado de Calibración de Instrumento de medición identificado más adelante, propiedad de **PROSAC SPA**.

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

Srs. PROSAC SPA,

Con relación a vuestra solicitud de pronunciamiento por parte de este Instituto, con respecto a la conformidad del Certificado de Calibración N° 2019013078, emitido por el Laboratorio **LARSON DAVIS A PCB PIEZOTRONICS DIV.** el 22/10/2019, correspondiente al **CALIBRADOR ACÚSTICO DE TERRENO**:

- Marca: **LARSON DAVIS**, modelo: **CAL150** y N° de serie: **6260**

Asociado al cumplimiento de los requerimientos establecidos para **equipos nuevos** en el Decreto Exento N°542 del 30 de mayo de 2014, del MINSAL, que aprueba la Norma Técnica N°165 "Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promedidores y Calibradores Acústicos de Terreno", en el marco de la aplicación del Decreto Supremo N° 38/2011 del MMA, "Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que Indica", podemos señalar que dicho certificado **CUMPLE** con las exigencias especificadas en esa normativa.

El certificado, y en consecuencia esta carta de pronunciamiento, tienen una vigencia de **2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, **22/10/2019**.

A partir del **22 de octubre de 2021**, para el equipo individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 9 del Decreto Exento N° 542 que aprueba la Norma Técnica N°165 "Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promedidores y Calibradores Acústicos de Terreno", con respecto a la obligatoriedad de realizar la calibración periódica en el Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile.

Sin otro particular saluda atentamente a usted.


Mauricio Sánchez Valenzuela

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

Av. Morston 1 000, Quilín, Santiago
Calle 44 Correo 21 - Colapinto 778058
Mesa Central: +56 22579 51 01
Informaciones: +56 22579 52 01
www.ispuch.cl

Calibration Certificate

Certificate Number 2019013258

Customer:

Sistemas De Instrumentacion
Cuecha Y Tero NÚ 45
Santiago-Centro
Santiago, Chile

Model Number LxT2
Serial Number 0005311
Test Results Pass

Initial Condition As Manufactured

Description SoundTrack LxT Class 2
Class 2 Sound Level Meter
Firmware Revision: 2.402

Procedure Number D0001.8384
Technician Ron Harris
Calibration Date 29 Oct 2019
Calibration Due 29 Oct 2021
Temperature 23.3 °C ± 0.25 °C
Humidity 50.6 %RH ± 2.0 %RH
Static Pressure 85.64 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method **Tested with:** **Data reported in dB re 20 µPa.**

Larson Davis PRMLxT2B, S/N 056113
PCB 375B02, S/N 011774
Larson Davis CAL200, S/N 9079
Larson Davis CAL291, S/N 0108

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 2	ANSI S1.4-2014 Class 2
IEC 60804:2000 Type 2	ANSI S1.4 (R2006) Type 2
IEC 61252:2002	ANSI S1.11 (R2009) Class 2
IEC 61260:2001 Class 2	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 2	ANSI S1.43 (R2007) Type 2

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005.

Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis LxT Manual for SoundTrack LxT & SoundExpert LxT, 1770.01 Rev J Supporting Firmware Version 2.301, 2015-04-30

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001

2019-10-29T09:20:06



Page 1 of 3

LARSON DAVIS
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

D0001.8406 Rev C

Certificate Number 2019013258

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to 1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3.

No Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 available.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. However, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound level meter to the full specifications of IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 because (a) evidence was not publicly available, from an independent testing organization responsible for pattern approvals, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 2 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 or correction data for acoustical test of frequency weighting were not provided in the instruction Manual and (b) because the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3 cover only a limited subset of the specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2019-09-18	2020-09-18	001250
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2019-06-14	2020-06-14	006311
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2019-07-18	2020-07-18	006946
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2019-07-22	2020-07-22	007027
Larson Davis Model 831	2019-02-23	2020-02-22	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2019-03-06	2020-03-06	007185

Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.00	113.80	114.20	0.14	Pass

Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.29	-0.20	-1.70	1.30	0.23	Pass
1000	0.13	0.00	-1.00	1.00	0.23	Pass
8000	-3.55	-3.00	-8.00	2.00	0.32	Pass

-- End of measurement results --

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001

2019-10-29T09:20:06



Page 3 of 3

LARSON DAVIS
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

D0001.5496 Rev C

Certificate Number 2019013256

Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
-------------	------------------

A-weighted	40.51
------------	-------

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Ron Harris

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001

2019-10-29T09:29:06



Page 3 of 3

LARSON DAVIS
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

D0001.5496 Rev C



Conservador Y Notario Público De Quellón
Claudio Cabello Olavarria
Av. La Paz No 302 - Quellón
Teléfonos: (56) 652680601 -
email:Conservador@nycquellon.cl

Carta Poder

En Quellón, República de Chile, a **19 de Enero de 2021**, ante mí **Claudio Alejandro Cabello Olavarria**, abogado, Notario Público Titular de **Quellón**, con domicilio en Av. La Paz No 302 - Quellón, comparece: **José Ambrosio Aguilar Gallardo** C. I. número **11.717.048-9**, con domicilio en **Capitán Luis Alcázar 997** comuna de **Quellón**; mayor de edad, quien acredita su identidad con su cédula anotada y expone: Que viene a otorgar poder tan amplio y suficiente como en derecho sea necesario a **Tirsa Fabiola Hauffmann Uribe**, cédula de identidad **14.444.258-K**, para que en mi nombre y representación pueda:

Realizar todas las gestiones necesarias para que pueda efectuar todo tipo de tramites ante las oficinas de SERNAPESCA, SEREMI DE SALUD, CAPITANIA DE PUERTO y ante todo tipo de Organismo ya sean Públicos o Privados y de la ciudad que corresponda; representar al mandante ante toda clase de organismos públicos o privados, municipalidades, S. I. I., tesorerías. También podrá recibir correspondencia certificada, giros y encomiendas, pudiendo en este acto representarme, suscribir, requerir y firmar todo tipo de documentos que se requieran ante dichas entidades.

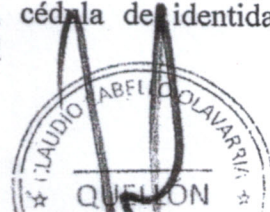
Al efecto confiero al mandatario todas las facultades necesarias para el eficaz y correcto desempeño de su mandato, incluso las de firmar documentos, recibos y resguardos que se le exijan y, en general, lo faculto para que proceda a efectuar todos los trámites que sean necesarios para dar cumplimiento éxito a su misión.

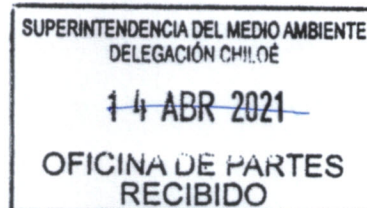
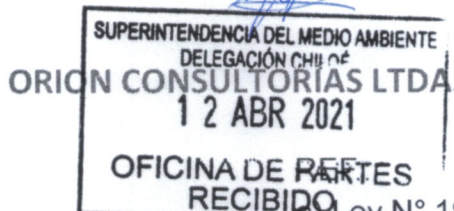
Firma

Rut:

11717048-9

Previo lectura, firmó ante mí **José Ambrosio Aguilar Gallardo**, cédula de identidad **11.717.048-9**. **Quellón**, **19 de Enero de 2021**. Usuario: GbahamO - OT: 125521





a) Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, de fecha 09 de marzo de 1994.

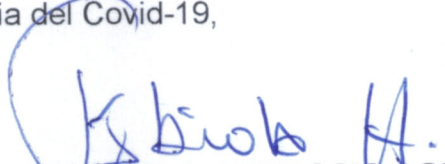
b) Resolución exenta N° 373, de fecha 23 de febrero de 2021, que ordena medidas provisionales pre-procedimientos que indica a Don Ambrosio Aguilar Gallardo.

Castro, 12 de abril de 2021

SEÑOR (A)
JAVIERA CHINCHILLA
SUPERINTENDENCIA MEDIO AMBIENTE
CASTRO
PRESENTE

De mi consideración:

Junto con saludar y conforme a los antecedentes indicados en referencia, el **ASTILLERO AMBROSIO AGUILAR**, R.U.T.: 11.717.408-9, ubicado en Capitán Luis Alcázar N° 997, comuna de Quellón, Región de Los Lagos, a través de la presente y en ejercicio del as funciones del Superintendencia de Medio Ambiente, regulado por la Ley N°19.300, solicita ampliación de plazos para dar cumplimiento al punto **SEGUNDO** resolutivo de la Resolución exenta N° 373, citada en referencia, ya que en la región de Los Lagos, no existen Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA). Señalar, que la ETFA más cercana, se encuentra ubicada en Región del Bío bio, por lo tanto, para la ejecución de las actividades y logística del punto resolutivo **SEGUNDO**, se requiere de mayor tiempo, ya que se debe coordinar el traslado de profesionales desde otras regiones por la falta de disponibilidad de estas entidades en el Sur del país. Además, es importante mencionar las dificultades de traslados interregionales actuales, debido a la situación actual de contingencia nacional por la pandemia del Covid-19,


ASTILLERO AMBROSIO AGUILAR TÉCNICO EN
11.717.408-9