



CONSTRUCTORA ALCARRAZ LTDA.
DIRECCIÓN POSTAL: CAMILO HENRÍQUEZ N° 266 OF. 202 VALDIVIA
OBRA EDIFICIO URBAN STUDIOS
FONO: 63-2271717

SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE
XIV VALDIVIA

12 JUL 2018

OFICINA DE PARTES
RECIBIDO

Valdivia, 12 de julio de 2018
Carta N° US/12/07

Señores:
Superintendencia del Medio Ambiente.
Región de los Ríos.
Presente

Ref.: "Constructora AlcarrazLtda - RES. EX. N°1/ROL D-055-2018".

Mat.: Programa de Cumplimiento.

Junto con saludar, mediante la presente nos permitimos entregar los siguientes registros:

- Programa de cumplimiento por infracciones a instrumentos de carácter ambiental.
- Informe de evaluación de emisión de ruido según D.S. N°38/11 MMA, emitido con fecha 26.06.2018 por empresa Prosac, en el marco de las propuestas efectuadas en programa de cumplimiento.

Conforme a la reunión sostenida el día de ayer en dependencias de vuestras oficinas en Valdivia, reiteramos a ustedes la solicitud de tener especial consideración con los resultados del informe evacuado por empresa Prosac, el que da cuenta de que corresponde encuadrar a los receptores críticos en Zona III y no zona II como se ha indicado en resolución exenta N°1 /ROL D-055-2018, conclusión a la que se ha llegado en base a los usos de suelo permitidos en Zona ZU-3 según IPT vigente y su respectiva homologación con norma D.D.38/11 MMA, tomando además en consideración las indicaciones señaladas en resolución Exenta N°491/16 SMA.

En consecuencia, tal como se conversó el día de ayer, no se estaría ante una infracción a la norma.

Sin perjuicio de lo anterior, dado que la intención de nuestra empresa es mantener la cordial relación que hasta ahora se ha dado con los vecinos de la obra y, teniendo especial consideración que en estas materias, toda medida de resguardo contribuye aun más a mantener un ambiente seguro, hemos tomado la decisión de presentar ante ustedes un programa de cumplimiento respecto del



CONSTRUCTORA ALCARRAZ LTDA.
DIRECCIÓN POSTAL: CAMILO HENRÍQUEZ N° 266 OF. 202 VALDIVIA
OBRA EDIFICIO URBAN STUDIOS
FONO: 63-2271717

cual tenemos la convicción que aportará enormemente a la comodidad y seguridad de los vecinos del sector, programa que se adjunta a esta presentación, junto con el informe, parte de dicho programa de cumplimiento, emitido por empresa Prosac.

Esperando una acogida favorable a nuestra presentación,

Saluda atentamente a usted,

Rubén Seguel Vidal.
Gerente de Operaciones.
Constructora Alcarraz Limitada.



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

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN “EDIFICIO LAS ENCINAS”

SOLICITADO POR:

Empresa : Constructora Alcarraz Ltda.
Dirección : Camilo Henríquez 266 Of. 202

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:
Felipe Ugarte V. Ingeniero Civil Acústico Mg. Acústica y Vibraciones	Ricardo Molina C. Ingeniero Acústico Mg. Gestión y Ord. Ambiental	Ricardo Molina C. Ingeniero Acústico Mg. Gestión y Ord. Ambiental	Felipe Henríquez M. Constructora Alcarraz Ltda.
FECHA DE MEDICIONES: 20 de junio de 2018		FECHA DEL INFORME: 26 de junio de 2018	

RESUMEN*

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

Empresa solicitante	:	Constructora Alcarraz Ltda.		
Proyecto	:	"Edificio Las Encinas", ubicado en Esquina Las Encinas/Oettinger, Valdivia		
Fecha de mediciones	:	20/06/18	Fecha del informe:	26/06/18

FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTORES



LÍMITES PERMISIBLES Y EVALUACIÓN SEGÚN D.S. N°38/11 MMA

Punto Receptor	NPC diurno, dB(A)	Límite Permisible Diurno, dB(A)	Evaluación D.S. 38/11 MMA
R01	62	65	NO SUPERA
R02	61	65	NO SUPERA
R03	76	65	SUPERA

CONCLUSIONES

La etapa de construcción del proyecto "Edificio Las Encinas" presenta **NO CONFORMIDAD** en rango horario diurno de acuerdo con los estándares de permisibilidad de ruido definidos en normativa vigente D.S. 38/11 MMA. No obstante, se prevé ante la aplicación de las medidas de control de ruido señaladas en el presente informe, **CONFORMIDAD** con los límites exigidos por norma vigente en todos los receptores evaluados.

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

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	OBJETIVOS.....	5
3	CONTEXTO NORMATIVO	6
3.1	DECRETO SUPREMO Nº38/11 MMA	6
3.1.1	<i>Definiciones</i>	7
3.2	NORMATIVA COMPLEMENTARIA.....	8
4	IDENTIFICACIÓN DE FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTORES CRÍTICOS	9
4.1	ZONIFICACIÓN DE RECEPTORES Y PERMISIBILIDAD DE RUIDO.....	13
5	CAMPAÑA DE MEDICIONES ACÚSTICAS.....	17
5.1	METODOLOGÍA DE MEDICIÓN	17
5.2	RESULTADOS DE CAMPAÑA DE MEDICIONES.....	17
6	EVALUACIÓN DE RUIDO SEGÚN D.S.38/11 MMA.....	19
7	PROYECCIÓN DE NIVELES DE RUIDO	20
7.1	CARACTERIZACIÓN ACÚSTICA DE FUENTES DE RUIDO	21
8	MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO.....	26
9	CONCLUSIONES Y PRECISIONES.....	31
10	INSTRUMENTAL	33
11	ANEXOS.....	34
11.1	FICHAS D.S.38/11 MMA	34
11.2	CERTIFICADOS INSTRUMENTAL.....	46

1 INTRODUCCIÓN

El siguiente documento integra la evaluación acústica de la etapa de construcción del proyecto “Edificio Las Encinas” (de ahora en adelante el “Proyecto”), ubicado en Esquina Las Encinas/Oettinger, Isla Teja, Comuna de Valdivia, Región de Los Ríos. El Proyecto está a cargo de la empresa Constructora Alcarraz Ltda.

Se tiene como antecedente de este estudio, Formulación de Cargos por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) a Constructora Alcarraz Ltda., indicado en Res. Ex. N° 1/ ROL D-055-2018, del 07 de junio de 2018.

2 OBJETIVOS

- Identificar los puntos receptores comunitarios más cercanos al área de emplazamiento del Proyecto, señalando los estándares permisibles de ruido respectivos, definidos según usos de suelo permitidos por el Instrumento de Planificación Territorial vigente y respectiva homologación con normativa de ruido vigente D.S. 38/11 MMA.
- Realizar Campaña de Mediciones del ruido generado por las faenas constructivas del Proyecto en la ubicación de sus receptores críticos.
- Evaluar los niveles de presión sonora en la ubicación de los puntos receptores críticos, verificando su conformidad con los valores máximos exigidos por la normativa chilena aplicable, en este caso el D.S. 38/11 MMA.
- En caso de ser necesario, proponer medidas de control de ruido conceptuales, validadas por proyección computacional de niveles sonoros en referencia a norma ISO 9613, a objeto de otorgar conformidad a los estándares permisibles exigidos por norma D.S.38/11 MMA.

Puerto Montt

Urmeneta 581 Of. 38
Fono (+56) 652 773 680

Osorno

E. Ramirez 650 Of. 300
Fono (+56) 642 235 008

Santiago

Calbuco 1593

www.prosac.cl

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 Supremo 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 indica en Tabla 1.

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

Zona D.S.38/11 MMA	Periodo Diurno De 7:00 h a 21:00 h	Periodo Nocturno De 21:00 h a 7:00 h
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 en acuerdo a lo señalado en Artículo 6° del D.S. 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.

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 38/11 MMA.

Puerto Montt

Urmeneta 581 Of. 38
Fono (+56) 652 773 680

Osorno

E. Ramirez 650 Of. 300
Fono (+56) 642 235 008

Santiago

Calbuco 1593

www.prosac.cl

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° 693 de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente; Aprueba contenido y formatos de las fichas para Informe Técnico del procedimiento general de determinación del nivel de presión sonora corregido.

ISO 9613 1/2 de 1993/1996, en lo que respecta a método de cálculo en las proyecciones de ruido. 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.

4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTORES CRÍTICOS

El Proyecto denominado “Edificio Las Encinas” consiste en la construcción de dos edificios inmobiliarios, a cargo de la empresa Constructora Alcarraz Ltda. La ubicación de las obras asociadas al Proyecto corresponde a Esquina Las Encinas/Oettinger, Isla Teja, Valdivia. Las coordenadas UTM del emplazamiento del Proyecto son: coordenada Este 649533 m E y coordenada Norte 5591872 m S (WGS84, Huso 18 H).

Al momento de la visita a terreno, las faenas constructivas se encuentran en fase de obra gruesa y terminaciones en uno de los edificios, tal como se muestra en *Ilustración 1*, el cual contará con ocho niveles. El segundo edificio contará con diez niveles y se encuentra en fase inicial de movimiento de tierra y excavaciones.

Ilustración 1. Estado de avance de la etapa constructiva del Proyecto al momento de la visita a terreno. a) Edificio 1, en fase de obra gruesa y terminaciones. b) Edificio 2, en fase de movimiento de tierra y excavaciones.



a)



b)

De acuerdo a lo declarado por el Mandante, las faenas constructivas se desarrollarán en rango horario desde las 08:30 h hasta las 18:00 h, periodo correspondiente a horario diurno, definido por norma D.S.38/11 MMA desde las 07:00 h hasta las 21:00 h.

Para efectos de la evaluación acústica del Proyecto, y en base a caracterización propia de visita a terreno y distancia al frente de ruido, se consideran tres receptores comunitarios identificados como los más críticos frente al eventual impacto acústico generado por las faenas constructivas presentes al momento de la realización de la campaña de terreno.

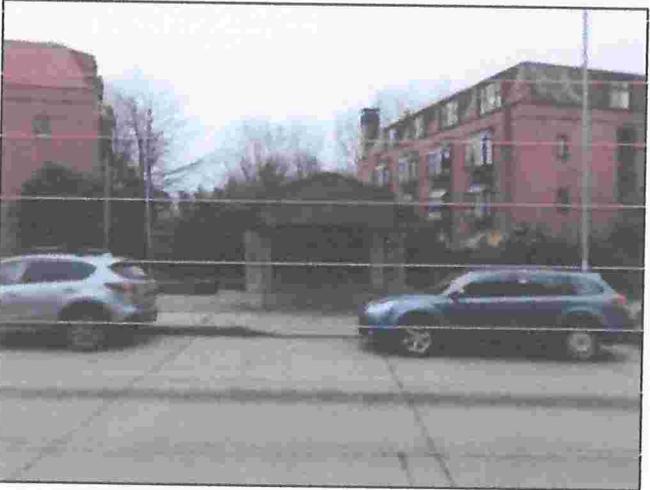
La ubicación y descripción de los puntos receptores críticos del Proyecto y el área de faenas constructivas asociadas se muestran a continuación.

Ilustración 2. Identificación de receptores críticos y faenas constructivas de acuerdo al escenario evaluado en visita a terreno.



Cabe señalar que receptor identificado como R01 corresponde al mismo receptor evaluado en Formulación de Cargos presentada por la SMA con fecha 07 de junio de 2018.

Tabla 2. Descripción de los receptores críticos del Proyecto.

Punto Receptor	Descripción	Imagen referencial
R01	<p>Vivienda</p> <p>Saelzer 80</p> <p>Contigua al Proyecto</p> <p>Coordenadas UTM: 649515 m E 5591902 m S</p>	
R02	<p>Edificio administrativo Universidad Austral de Chile</p> <p>Las Encinas 220</p> <p>Ubicada a 24 m de distancia del límite predial del Proyecto</p> <p>Coordenadas UTM: 649542 m E 5591915 m S</p>	

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

Tabla 3. Descripción de los receptores críticos del Proyecto.

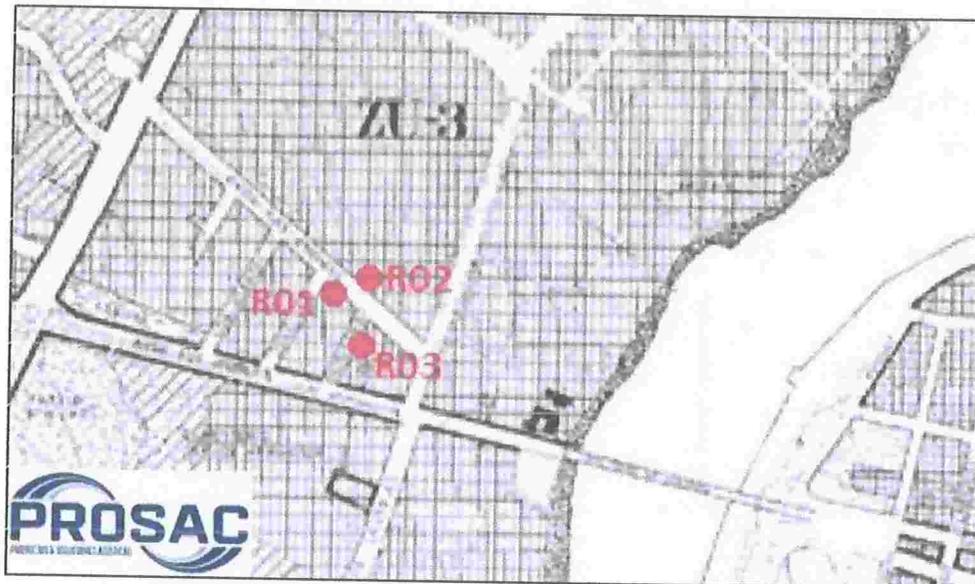
Punto Receptor	Descripción	Imagen referencial
R03	<p>Vivienda</p> <p>Oettinger 60</p> <p>Ubicada a 8 m de distancia de faenas constructivas (grúa telescópica)</p> <p>Coordenadas UTM: 649535 m E 5591848 m S</p>	

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

4.1 ZONIFICACIÓN DE RECEPTORES Y PERMISIBILIDAD DE RUIDO

De acuerdo al Instrumento de Planificación Territorial (IPT) vigente para la zona en estudio, correspondiente al Plan Regulador Comunal (PRC) de Valdivia, se establece que todos los receptores críticos del proyecto están ubicados en Zona ZU-3 (ver Ilustración 3) cuyos usos de suelo permitidos se muestran en Ilustración 4.

Ilustración 3. Zonificación de receptores críticos según PRC de Valdivia.



Fuente: http://observatoriourbano.minvu.cl/lpt/wp_resultado_decreto.asp?r=14&c=140&i=25

Ilustración 4. Extracto del PRC de Valdivia.
Descripción de usos de suelo permitidos en Zona ZU-3.

ZONA ZU-3

Usos de suelo permitidos: Vivienda. Equipamiento de todo tipo y escala con excepción de Turismo y Esparcimiento de escala regional e interurbana. Actividades complementarias de la vialidad y al transporte. Talleres inofensivos.

Usos de suelo prohibidos: Todos los usos de suelo no mencionados precedentemente.

De esta forma, en base a usos de suelo permitidos en Zona ZU-3 según IPT vigente y su respectiva homologación con norma D.S.38/11 MMA, tomando en consideración las indicaciones señaladas en Resolución Exenta N°491/16 SMA, se indica que los receptores críticos del proyecto se ubican en Zona III.

Cabe destacar que la evaluación del Proyecto se acota a rango horario diurno, definido por D.S.38/11 MMA desde las 07:00 h hasta las 21:00 h, ya que según lo declarado por el Mandante las faenas constructivas se efectuarán en rango horario desde las 08:30 h hasta las 18:00 h. Así, el límite máximo permisible de ruido en periodo diurno para los receptores evaluados, de acuerdo a lo estipulado por D.S.38/11 MMA, corresponde a 65 dB(A).

La homologación de zona señalada anteriormente se fundamenta en que el uso de suelo Actividades complementarias de la vialidad y al transporte se entiende como uso de tipo Infraestructura, según punto 2 de Resolución Exenta N°491/16 SMA y uso de suelo Talleres inofensivos se entiende como uso de tipo Equipamiento, según punto 5 de Resolución Exenta N°491/16 SMA, tal como se detalla en Tabla 4.

Tabla 4. Homologación de zona respecto a IPT vigente, en acuerdo a Res. Exenta N°491/16 SMA.

Zona PRC Valdivia	Usos de suelo permitidos PRC Valdivia	Usos de suelo permitidos D.S.38/11 MMA	Zona D.S.38/11 MMA
ZU-3	Vivienda	Residencial	Zona III
	Equipamiento de todo tipo y escala con excepción de Turismo y Esparcimiento de escala regional e interurbana	Equipamiento	
	Actividades complementarias de la vialidad y al transporte	Infraestructura	
	Talleres inofensivos	Equipamiento	

Cabe destacar que esta homologación de zona ha sido validada por la Oficina de Transparencia y Atención Ciudadana de la SMA en respuesta a consulta, con fecha 10 de enero de 2017, donde se indicó:

“Respecto de la consulta que plantea, se señala que las actividades complementarias a la vialidad y al transporte, según se especifica en la Ordenanza de PRC de Valdivia, correspondería al uso Infraestructura, por lo cual debería considerarse para efectos de homologación.

Por otro lado, respecto de los talleres inofensivos, es una actividad asimilable al uso equipamiento, de acuerdo con la Resolución Exenta SMA N° 491/2015. Por lo anterior, se confirma que se debe homologar la Zona ZU-3 del PRC de Valdivia a Zona III de la Norma de Emisión de Ruidos”.

Por lo tanto, en base a los antecedentes anteriormente señalados, se indica que la Formulación de Cargos realizada por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) a Constructora Alcarraz Ltda. (Res. Ex. N° 1/ ROL D-055-2018) el 07 de junio de 2018, presenta un error en su justificación técnica, en particular en la homologación de zona descrita en el punto 11 de dicho documento, donde se define el área evaluada como Zona II.

Esto implica que los niveles de presión sonora corregidos (NPC) obtenidos en la ubicación del receptor evaluado (identificado como “8-XIV-2018” en Formulación de Cargos de SMA y como “R01” en presente informe), correspondientes a 65 dB(A) y 64 dB(A), fueron evaluados respecto al límite permisible para Zona II, es decir 60 dB(A), y no respecto al límite permisible de Zona III correspondiente a 65 dB(A). Lo anterior constituye una diferencia significativa, ya que la evaluación de los NPC obtenidos en el punto receptor señalado respecto al estándar permisible de Zona III indica estado de no superación de los límites exigidos por norma vigente D.S.38/11 MMA.

5 CAMPAÑA DE MEDICIONES ACÚSTICAS

5.1 METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

La Campaña de Mediciones del ruido generado por las faenas constructivas del Proyecto se efectuó con fecha 20 de junio de 2018, definiendo puntos de registro que caracterizan el entorno sonoro de los receptores críticos.

- Fecha Medición : 20 de junio de 2018
- Hora inicio Medición : 09:27 h. (diurno)
- Identificación del Instrumento: Marca Cesva SC 160, Tipo 2.
- Descriptor de referencia : NPS_{eq} dB(A).
- Filtro de viento : Sí.
- Respuesta de Instrumento : Slow.
- Calibración en terreno : Antes de medir.
- Altura de registro : 1,5 m nivel de suelo.
- Norma de Referencia : Decreto Supremo 38/11 MMA.
- Período de Medición : 07:00 h – 21:00 h (diurno)

La totalidad de las mediciones se realizaron en exterior, para lo cual se ubicó el sonómetro a 1,5 m por sobre el suelo y de ser posible a 3,5 m de superficies reflectantes, en acuerdo con lo indicado en artículo 16° del D.S. 38/11 MMA.

5.2 RESULTADOS DE CAMPAÑA DE MEDICIONES

Se presentan a continuación los registros obtenidos en la ubicación de los puntos receptores críticos, producto del ruido generado por las faenas constructivas del Proyecto, indicando los Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC), de acuerdo a metodología de cálculo establecida en Artículo 18° y 19° de normativa D.S. 38/11 MMA.

Tabla 5. Niveles de Presión Corregidos (NPC) obtenidos según indica D.S.38/11 MMA.

Periodo diurno				
Punto Receptor	NPS _{EQ}	NPS _{MIN}	NPS _{MAX}	NPC
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R01	61,1	56,4	67,4	62
	61,9	57,2	67,8	
	61,7	56,6	66,8	
R02	60,6	57,8	66,7	61
	61,6	57,9	67,4	
	60,2	57,1	63,3	
R03	75,5	73,4	78,7	76
	76,2	73,5	77,8	
	76,2	73,1	77,7	

Las principales fuentes de ruido registradas en receptores identificados como R01 y R02 corresponden a esmeril angular y martillos presentes en la construcción del Edificio 1, mientras que en receptor R03 el principal aporte sonoro estuvo dado por grúa telescópica ubicada en calle Oettinger, frente a la vivienda. Los detalles de los resultados obtenidos en Campaña de Mediciones se muestran en Fichas de Medición de Anexo 11.1.

6 EVALUACIÓN DE RUIDO SEGÚN D.S.38/11 MMA

Cabe reiterar que, de acuerdo a lo declarado por el Mandante, solo se desarrollan faenas constructivas en rango horario comprendido entre las 08:30 h y las 18:00 h, por tanto, evaluación se acota a límites permisibles definidos para periodo diurno de norma D.S.38/11 MMA.

A continuación, en *Tabla 6*, se detalla cuadro resumen con la evaluación de los niveles de ruido obtenidos en Campaña de Mediciones, presentando su estado de superación o no superación de los límites permisibles definidos en acuerdo con normativa de ruido vigente D.S. 38/11 MMA.

Tabla 6. Evaluación D.S.38/11 MMA, rango horario diurno.

Punto Receptor	NPC, dB(A)	Límite Permissible Diurno, dB(A)	Evaluación diurna D.S. 38/11 MMA
R01	62	65	NO SUPERA
R02	61	65	NO SUPERA
R03	76	65	SUPERA

De esta forma, se indica para receptor R03 estado de NO CONFORMIDAD respecto del estándar de permisibilidad de ruido asociado a rango horario diurno, definido por norma D.S.38/11 MMA entre las 07:00 h y las 21:00 h, producto del ruido generado por las faenas constructivas presentes durante visita a terreno, en particular por operación de grúa telescópica en calle Oettinger frente a vivienda.

En tanto, para receptores identificados como R01 y R02 se indica estado de CONFORMIDAD con los límites permisibles de normativa de referencia en periodo diurno.

7 PROYECCIÓN DE NIVELES DE RUIDO

A objeto de optimizar y validar el diseño de medidas de control de ruido, se procede a realizar modelación acústica que proyecta el aporte sonoro exclusivo de las faenas constructivas sobre para el entorno sonoro de los puntos receptores comunitarios.

La proyección de niveles que caracteriza el proceso constructivo del Proyecto se realiza bajo estándares del modelo matemático establecido en Normativa de referencia ISO 9613, partes 1 y 2. Esta Norma internacional especifica un método ingenieril de cálculo para la propagación de sonido en exteriores. La fórmula para la proyección de la propagación del ruido emitido por las fuentes sobre los receptores está dada por:

$$NPS = NWS - 20 \log(r) - 11 + DI - A_{abs} - A_E \quad (1)$$

Donde:

NPS = Nivel de presión sonora en la posición del receptor dB

NWS = Nivel de potencia acústica de la fuente dB

r = Distancia desde la fuente al receptor m

DI = Índice de directividad de la fuente dB

A_{abs} = Absorción atmosférica dB

$A_E = A_{gr} + A_{bar} + A_{fol} + otros$ = Atenuación debida a efectos del suelo, barrera, vegetación y otros, respectivamente. dB

Modelación acústica integra la elaboración de mapa de niveles de presión sonora para receptores ubicados a altura de 1,5 m sobre el nivel del suelo.

Se asignan variables meteorológicas en acuerdo a lo registrado en visita a terreno, esto es temperatura de 4 °C y humedad relativa de 91%. Se asigna valor 0 a factor de suelo G, propio de suelos de hormigón, como los presentes en la zona de estudio.

Tabla 7. Variables ingresadas en cálculos de software de modelación.

Parámetro	Valor
Temperatura (°C)	4
Humedad Relativa (%)	91
Factor de suelo G	0
Presión (kPa)	101,33

Para efectos de la modelación de los niveles de ruido generados por las faenas constructivas del Proyecto, las fuentes de ruido se representan por medio de fuentes puntuales.

El nivel de potencia sonora de las fuentes de ruido se obtiene en base a mediciones in situ, tal como se detalla en Capítulo 7.1.

7.1 CARACTERIZACIÓN ACÚSTICA DE FUENTES DE RUIDO

Se proceden a realizar mediciones del nivel de presión sonora en la cercanía de las principales fuentes de ruido propias de las faenas constructivas del Proyecto, a objeto de utilizar esta información para posterior realización de modelación acústica, cuya proyección de los niveles sonoros permite optimizar el diseño de medidas de control.

El cálculo del nivel de potencia sonora de cada fuente y/o frente de ruido se realizó en base a los niveles de presión sonora obtenidos in situ, utilizando la siguiente expresión¹:

¹ J.P. Arenas, S. Gerges. "Fundamentos y control del ruido y vibraciones", Capítulo 1.11, Ecuación 1.108, Página 35. NR Editora, Florianópolis, Brasil, 2004.

$$NWS = NPS + 20 \log r + 11 - DI \quad (2)$$

Donde:

NWS = Nivel de potencia sonora. dB

NPS = Nivel de presión sonora. dB

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

DI = Directividad de fuente.

El ruido generado por las fuentes de ruido considera propagación sonora en espacio semi-esférico, situación correspondiente a fuente sobre plano reflectante, para la cual DI es 3 dB.

A continuación, se presenta registro fotográfico de las principales fuentes de ruido presentes al momento de la visita a terreno, indicando el nivel de presión sonora obtenido a una distancia de 1 m de cada fuente de ruido.

Tabla 8. Fuentes de ruido presentes al momento de la visita a terreno. Parte 1.

FRENTA DE RUIDO	NPS a 1 m, dB(A)	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Grúa Telescópica	86	
Esmeril Angular (corte metal)	98	

Tabla 9. Fuentes de ruido presentes al momento de la visita a terreno. Parte 2.

FRENTES DE RUIDO	NPS a 1 m, dB(A)	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Excavadora	81	

A continuación, en Tabla 10, se detallan los niveles de potencia acústica, en bandas de octava, de los principales frentes de ruido provenientes de las faenas constructivas del Proyecto, calculados de acuerdo a Ecuación 2.

Tabla 10. Espectro de emisión sonora de los fuentes de ruido caracterizadas.

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	
Grúa Telescópica	NPS @1m	45	61	71	74	79	83	79	72	58	86
	NWS	53	69	79	82	87	91	87	80	66	94
Esmeril angular	NPS @1m	29	45	52	63	77	84	91	94	94	98
	NWS	37	53	60	71	85	92	99	102	102	106
Excavadora	NPS @1m	40	58	66	74	76	76	73	67	61	81
	NWS	48	66	74	82	84	84	81	75	69	89

8 MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO

Se presenta exigencia de aplicación de medidas de control en receptor identificado como R03, a objeto de otorgar cumplimiento a los estándares permisibles de ruido definidos por norma vigente D.S.38/11 MMA.

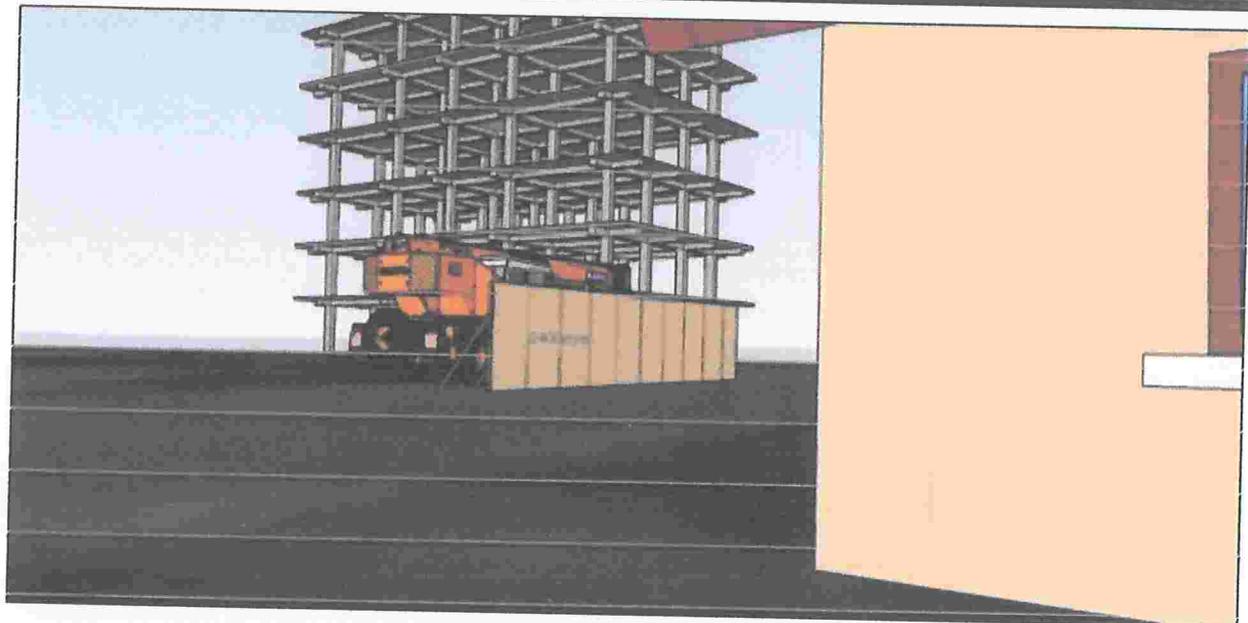
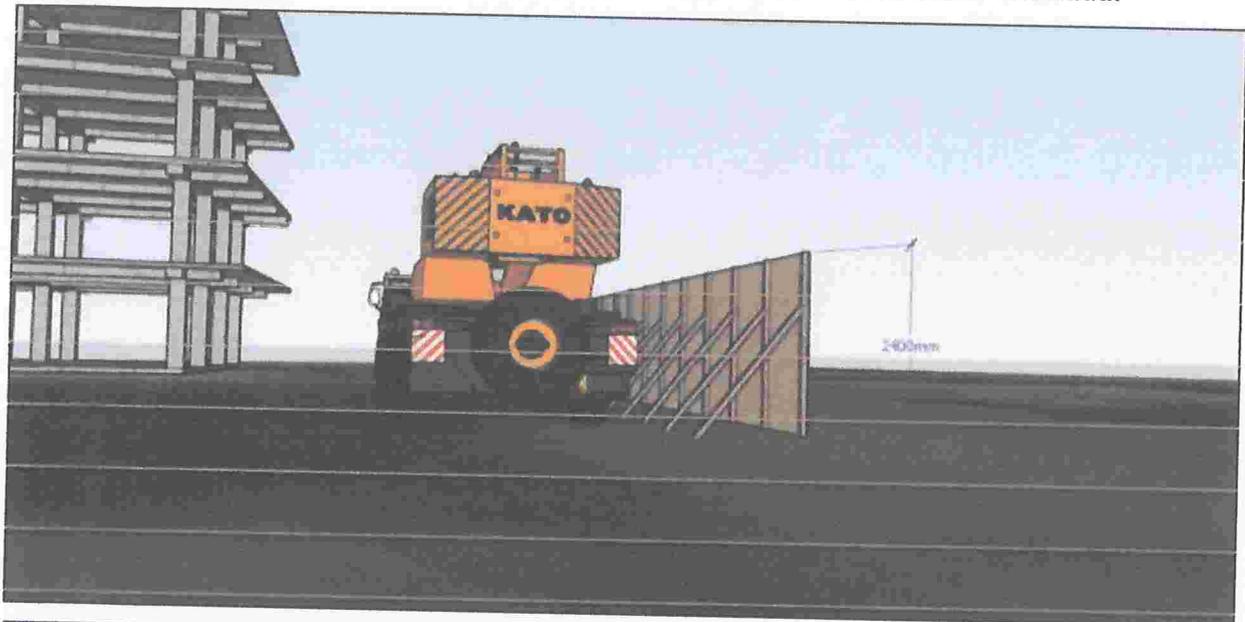
Se indica requerimiento de instalación de **barrera acústica** transportable, ubicada lo más próximo posible a grúa telescópica, brindando protección a receptores que se encuentren frente a esta fuente (ver Ilustración 5).

La barrera debe contar con las siguientes características:

- Altura mínima de 2,4 m.
- Materialidad debe contar con densidad superficial de al menos 10 kg/m², como por ejemplo OSB de espesor 15 mm.
- La barrera debe poseer una configuración hermética, sin grietas ni aberturas que ocasionen fugas de ruido.
- La extensión de la barrera debe abarcar 2 m hacia cada costado, adicional al área ocupada por el frente de trabajo.

La indicación de aplicación de esta medida de control es extensible a cualquier fuente de ruido que se ubique en las vías públicas y genere un nivel de presión sonora mayor a 75 dB(A) a 1 m.

Ilustración 5. Imagen referencial de medida de control de ruido indicada.



A continuación, se presentan los resultados de la proyección de niveles de ruido para el entorno sonoro de punto receptor R03, el cual se encuentra en superación de los estándares permisibles de norma vigente D.S.38/11 MMA.

**Ilustración 6. Mapa de ruido de la etapa de construcción del Proyecto.
Escenario actual.**

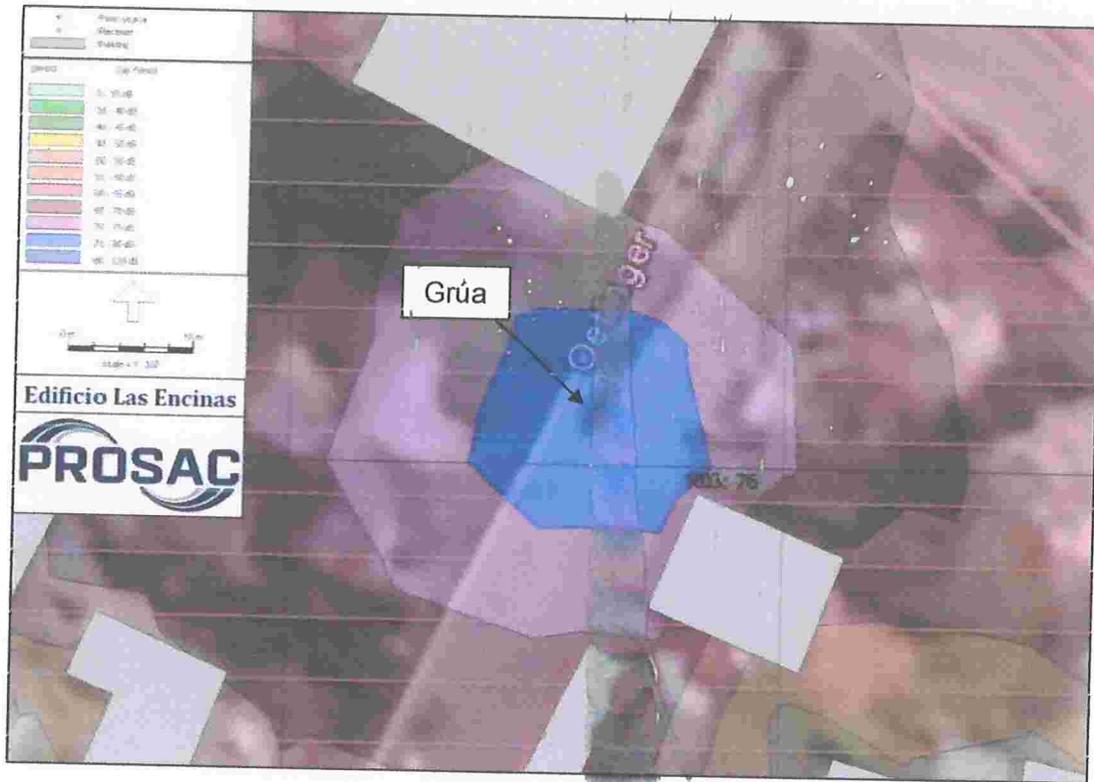


Ilustración 7. Mapa de ruido de la etapa de construcción del Proyecto. Escenario con medidas de control implementadas (barrera 2,4 m).

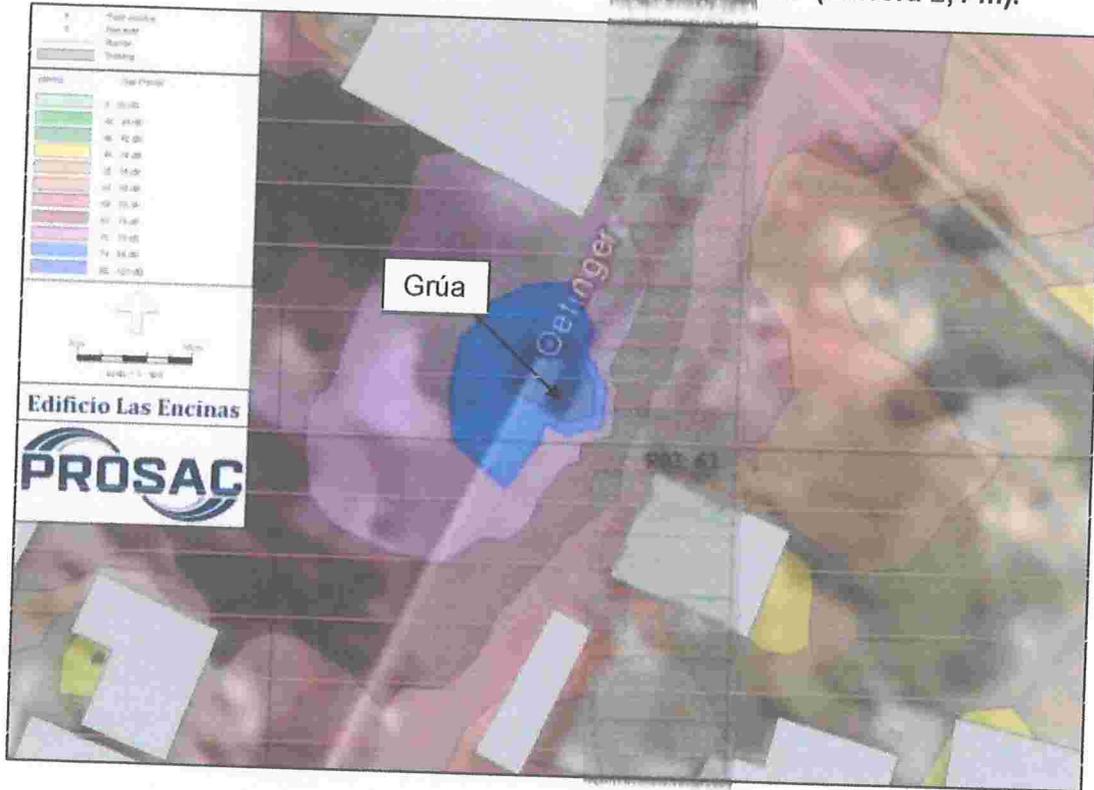


Tabla 11. Niveles de ruido proyectados con/sin medida de control y evaluación según D.S.38/11 MMA.

Punto de Evaluación (Receptor)	NPC medido, dB(A)	Nivel Proyectado, dB(A)	Nivel Proyectado con barrera, dB(A)	Límite Permissible Diurno, dB(A)	Evaluación D.S. 38/11 MMA con barrera
R03	76	76	63	65	NO SUPERA

De esta forma, en base a resultados de la proyección de niveles de ruido generados por la etapa constructiva del Proyecto en la ubicación de sus receptores más cercanos, se indica frente a la implementación de las medidas de control de ruido indicadas, estado de **CONFORMIDAD** con estándares de permisibilidad de ruido en periodo diurno establecidos por normativa de referencia D.S.38/11 MMA, en todos los receptores evaluados.

Puerto Montt

Urmeneta 581 Of. 38
Fono (+56) 652 773 680

Osorno

E. Ramírez 650 Of. 300
Fono (+56) 642 235 008

Santiago

Calbuco 1593

www.prosac.cl

9 CONCLUSIONES Y PRECISIONES

- ✓ Frente a la ubicación de los puntos críticos del proyecto "Edificio Las Encinas" de la Constructora Alcarraz Ltda. y de acuerdo al tipo de uso de suelo definido por el Instrumento de Planificación Territorial vigente (Plan Regulador Comunal de Valdivia) y su respectiva homologación con normativa de referencia D.S.38/11 MMA, se define en la ubicación de los receptores Zona III.
- ✓ De acuerdo a lo anterior y a la evaluación de emisión de ruido del Proyecto, se define, para su etapa constructiva, condición de NO CONFORMIDAD respecto de los límites permisibles establecidos en legislación vigente D.S. 38/11 MMA en periodo diurno, definido por normativa de referencia entre las 07:00 h y las 21:00 h, en receptor identificado como R03. En base a caracterización de terreno, se indica que esta superación del estándar permisible ocurre debido al ruido generado por grúa telescópica ubicada frente a la vivienda.
- ✓ Respecto a la Formulación de Cargos realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente con fecha 07 de junio de 2018, se indica que evaluación del receptor identificado como "8-XIV-2018" (denominado R01 en el presente informe) debió ser efectuada en base a estándar permisible definido por D.S.38/11 MMA para Zona III, situación en la que se encontraría en CONFORMIDAD con los límites de ruido exigidos.
- ✓ Presente evaluación de receptores identificados como R01 y R02 presentan CONFORMIDAD con estándares permisibles de ruido indicados en normativa de referencia en periodo diurno.
- ✓ Se presenta exigencia de aplicación de medidas de control de ruido descritas en Capítulo 8 del presente documento, situación que prevé en su implementación CONFORMIDAD con estándares permisibles de periodo diurno de norma D.S.38/11 MMA, en todos los receptores evaluados.

Lo precedente se referencia en los resultados obtenidos en Campañas de Mediciones, escenario caracterizado al momento de la visita a terreno, ubicación de fuentes, puntos críticos y distancia asociada.

Felipe Ugarte V.
INGENIERO CIVIL ACÚSTICO UACH
MG. ACÚSTICA Y VIBRACIONES UACH
[REDACTED]

Ricardo Molina C.
INGENIERO ACÚSTICO UACH
MG. GESTIÓN Y ORD. AMBIENTAL USACH ©
[REDACTED]

10 INSTRUMENTAL

- Sonómetro CESVA, Modelo SC 160, tipo 2.
- Calibrador CESVA, de precisión 94 dB SPL 1000 Hz, Modelo CB004.
- Software de Modelación Predictor Lim-A.

Puerto Montt

Urmeneta 581 Of. 38
Fono (+56) 652 773 680

Osorno

E. Ramirez 650 Of. 300
Fono (+56) 642 235 008

Santiago

Calbuco 1593

www.prosac.cl

11 ANEXOS

11.1 FICHAS D.S.38/11 MMA

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO					
IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO					
Nombre o razón social	Constructora Alcarraz Ltda.				
RUT	76.189.216-9				
Dirección	Esquina Las Cruces/Ostings, Isla Teja				
Comuna	Valdivia				
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZU-3				
Datum	WGS84	Huso	18 H		
Coordenada Norte	5591872 m S	Coordenada Este	649533 m E		
CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO					
Actividad Productiva	<input type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Agrícola	<input type="checkbox"/> Estropeada	<input type="checkbox"/> Otro	
Actividad Comercial	<input type="checkbox"/> Restaurant	<input type="checkbox"/> Taller Mecánico	<input type="checkbox"/> Local Comercial	<input type="checkbox"/> Otro	
Actividad Esparcimiento	<input type="checkbox"/> Discotecas	<input type="checkbox"/> Recinto Deportivo	<input type="checkbox"/> Cultura	<input type="checkbox"/> Otro	
Actividad de Servicio	<input type="checkbox"/> Religioso	<input type="checkbox"/> Salud	<input type="checkbox"/> Comunal	<input type="checkbox"/> Otro	
Infraestructura Transporte	<input type="checkbox"/> Terminal	<input type="checkbox"/> Taller de Transporte	<input type="checkbox"/> Estación Intermodal	<input type="checkbox"/> Otro	
Infraestructura Sanitaria	<input type="checkbox"/> Planta de Tratamiento	<input type="checkbox"/> Red de Saneamiento	<input type="checkbox"/> Instalación de DCS	<input type="checkbox"/> Otro	
Infraestructura Energética	<input type="checkbox"/> Generadora	<input type="checkbox"/> Distribución Eléctrica	<input type="checkbox"/> Comunicaciones	<input type="checkbox"/> Otro	
Faena Constructiva	<input checked="" type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> Demolición	<input type="checkbox"/> Reparación	<input type="checkbox"/> Otro	
Otro (Especificar)					
INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN					
Identificación sonómetro					
Marca	Cesva	Modelo	SC 360	N° serie	T222591
Fecha de emisión Certificado de Calibración		05-12-2016			
Número de Certificado de Calibración		50420160005			
Identificación calibrador					
Marca	Cesva	Modelo	CRIM	N° serie	47053
Fecha de emisión Certificado de Calibración		09-12-2016			
Número de Certificado de Calibración		CAL20160109			
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal	LENTA	
Verificación de Calibración en Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No		
<i>Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.</i>					

FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

<input type="checkbox"/> Croquis	<input checked="" type="checkbox"/> Imagen Satelital
	
Origen de la imagen Satelital	Google Earth
Escala de la imagen Satelital	40 m

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

Datum		WGS84		Huso		18H	
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
	Construcción Edificios	N	5591872 m S		R01	N	5591902 m S
		E	649533 m E			E	649515 m E
		N			R02	N	5591915 m S
		E				E	649542 m E
		N			R03	N	5591848 m S
		E				E	649535 m E

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

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	R01			
Calle	Germán Saelzer, Isla Teja			
Número	80			
Comuna	Valdivia			
Datum	WGS84	Huso	18 H	
Coordenada Norte	5591902 m S	Coordenada Este	649515 m E	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZU-3			
N° de Certificado de Informaciones Previas *				
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input checked="" type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> Rural

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

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	20-06-2018			
Hora inicio medición	9:42			
Hora término medición	9:47			
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Límite predial de patio de vivienda en calle Las Encinas.			
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo				
Temperatura [°C]	4	Humedad [%]	91	Velocidad de viento [m/s]

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Felipe Nicolás Ugarte Vicencio	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	PROSAC SpA	

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	RD1
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	61,1	56,4	67,4
	61,9	57,2	67,8
	61,7	56,6	66,8
Punto 2			
Punto 3			

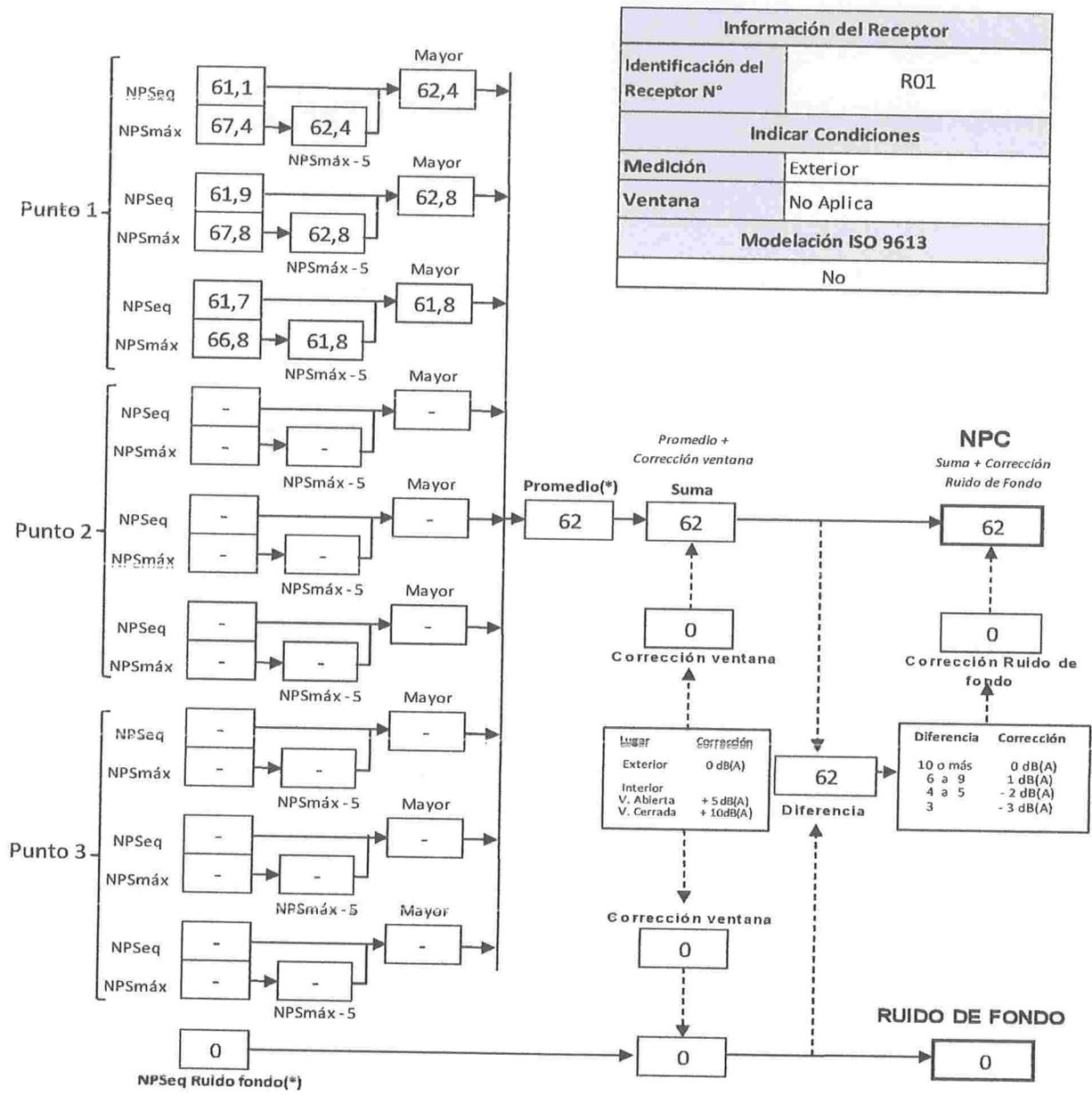
REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

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

Observaciones:

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	RD2			
Calle	Las Encinas, Isla Teja			
Número	220			
Comuna	Valdivia			
Datum	WGS84	Huso	18 H	
Coordenada Norte	5591915 m S	Coordenada Este	649542 m E	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZU-3			
N° de Certificado de Informaciones Previas*				
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input checked="" type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> Rural

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

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	20-06-2018			
Hora inicio medición	9:54			
Hora término medición	9:58			
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Límite predial de vivienda, frente a entrada en calle Las Encinas.			
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo				
Temperatura [°C]	4	Humedad [%]	91	Velocidad de viento [m/s]
Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Felipe Nicolás Ugarte Vicencio			
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	PROSAC SpA			

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	R02
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPS _{eq}	→	NPS _{min}	→	NPS _{máx}
Punto 1	60,6	→	57,8	→	66,7
	61,6	→	57,9	→	67,4
	60,2	→	57,1	→	63,3
Punto 2		→		→	
		→		→	
		→		→	
Punto 3		→		→	
		→		→	
		→		→	

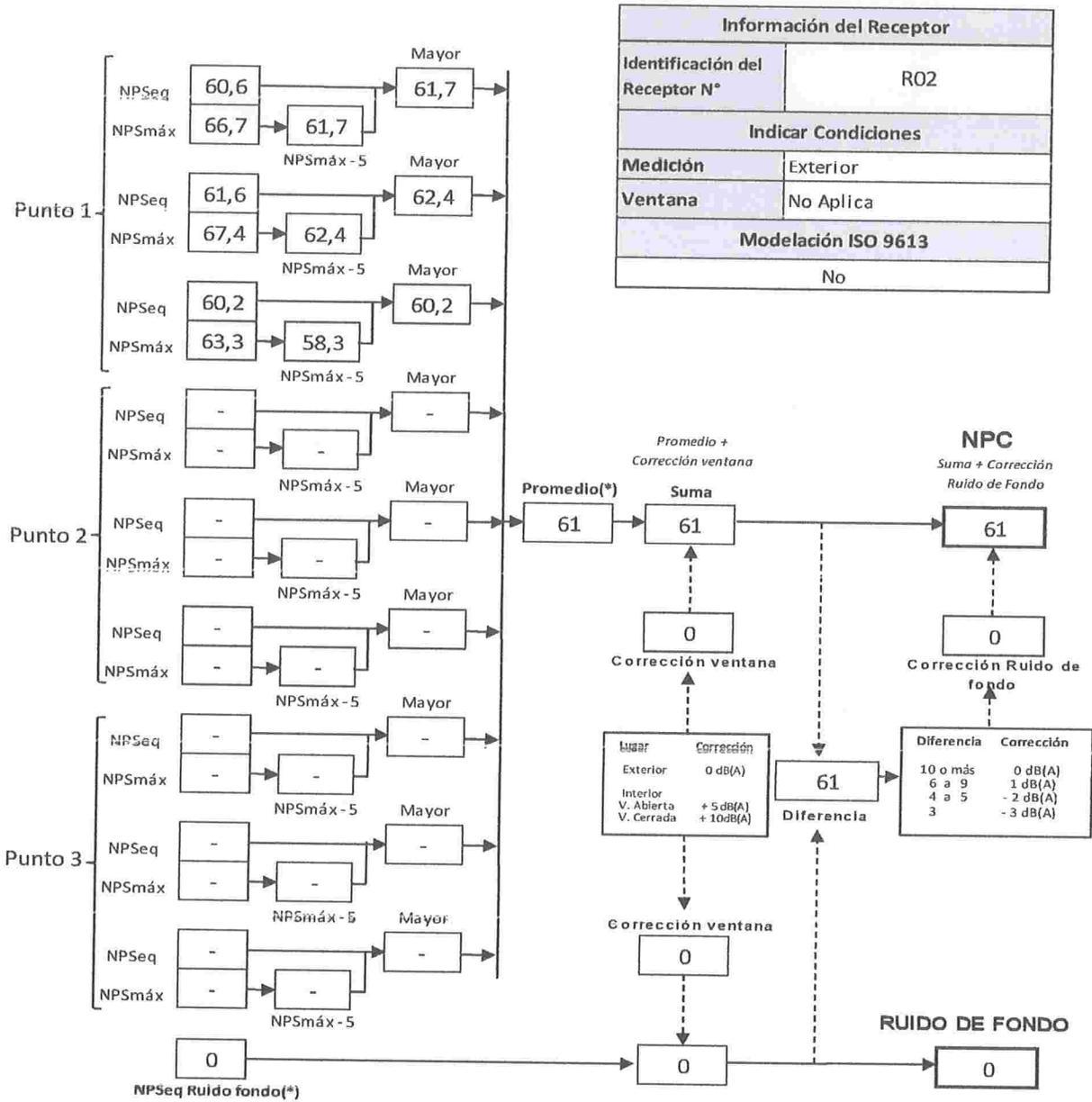
REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPS_{eq}						

Observaciones:

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	R03			
Calle	Oettinger, Isla Teja			
Número	60			
Comuna	Valdivia			
Datum	WGS84	Huso	18 H	
Coordenada Norte	5591848 m S	Coordenada Este	649535 m E	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZU-3			
N° de Certificado de Informaciones Previas *				
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input checked="" type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> Rural

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

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	20-06-2018			
Hora inicio medición	9:19			
Hora término medición	9:27			
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Límite predial de vivienda en calle Oettinger.			
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo				
Temperatura [°C]	4	Humedad [%]	91	Velocidad de viento [m/s]

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Felipe Nicolás Ugarte Vicencio	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	PROSAC SpA	

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	R03
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	75,5	73,4	78,7
	76,2	73,5	77,8
	76,2	73,1	77,7
Punto 2			
Punto 3			

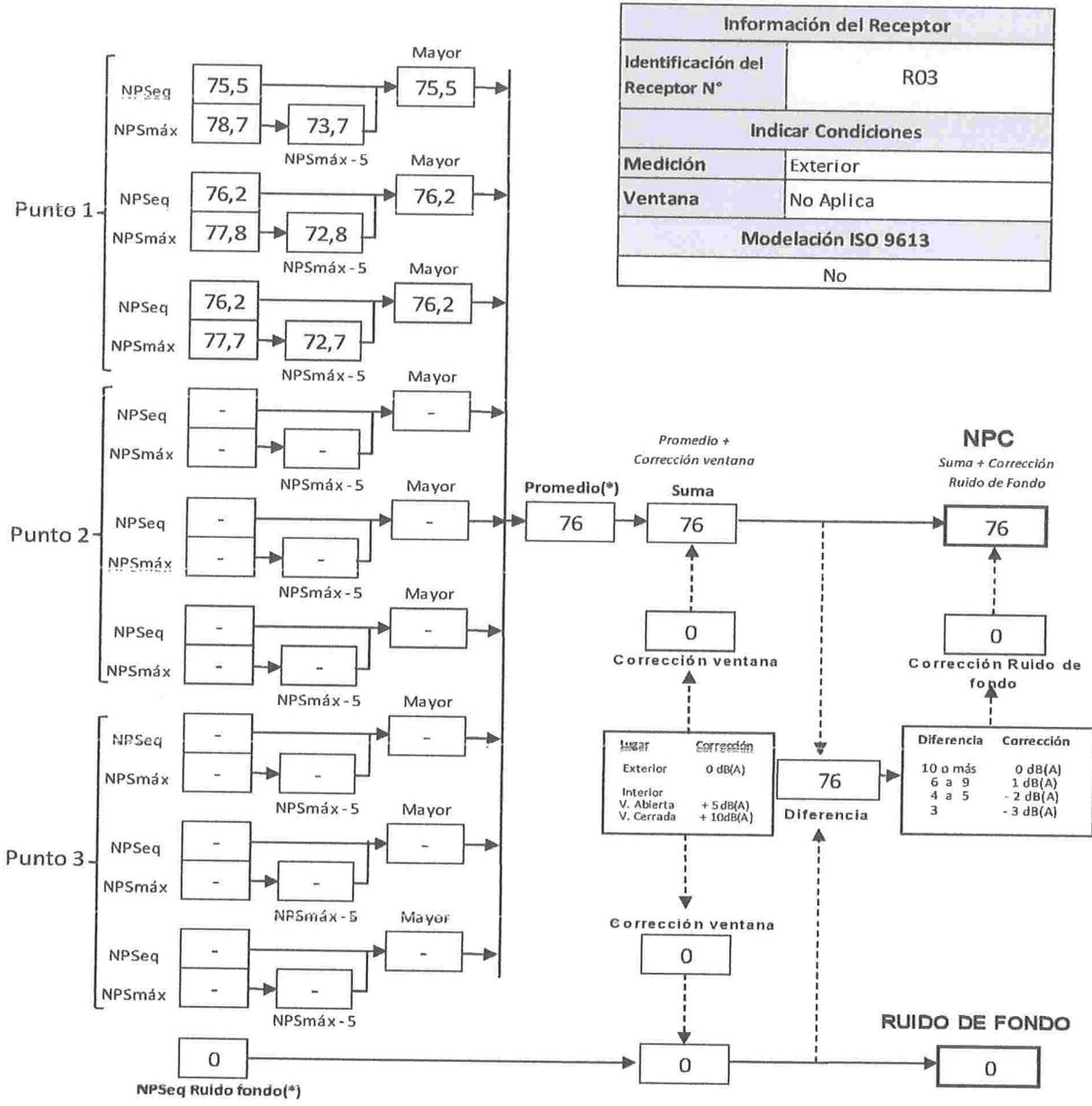
REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

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

Observaciones:

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

TABLA DE EVALUACIÓN

Receptor N°	NPC [dBA]	Zona DS N°38	Periodo (Diurno/Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera/No Supera)
R01	62	III	Diurno	65	No Supera
R02	61	III	Diurno	65	No Supera
R03	76	III	Diurno	65	Supera

11.2 CERTIFICADOS INSTRUMENTAL



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA
Código: SON20160305
Página 1 de 5 páginas

FABRICANTE SONÓMETRO	: CESVA
MODELO SONÓMETRO	: SC 160
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 7222591
MARCA MICRÓFONO	: CESVA
MODELO MICRÓFONO	: P-05
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: A-7633
FECHA CALIBRACIÓN	: 05/12/2016
CLIENTE	: PROSAC SPA

Mauricio Sánchez V.
Técnico de Calibración

Juan Carlos Valenzuela Illanes
Director Técnico



La calibración reportada en esta tabla 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 datos numéricos de los resultados de la calibración. Así como las incertidumbres asociadas en la especificación metroológica utilizada. Se incluye además, una tabla comparativa con el resultado de calibración (datos teóricos) con los resultados obtenidos en forma la frecuencia de medida. La tabla va según la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metroológica, así como con los adjuntos de dicha especificación metroológica.

Los resultados se obtienen al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido (copiarse) en la impresión por correo del Laboratorio que lo emite.

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile

Maipo 1000 - Talca - Santiago - Chile
 Tel: +56 21212 55 91
 www.isp.cl

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
T = 23°C ± 1°C; R.H. = 50% ± 20%; P = 95kPa ± 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
T = 23°C ± 1°C; R.H. = 50%; P = 101,329 kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
NIE-012 01-004 Calibración de Sonómetros Según Norma Técnica DEL 61672-1-2006 de Sonómetros
- **ESPECIFICACIÓN METROLOGICA APLICADA:**
Las mediciones aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-1:2006 de Sonómetros (Difusión telefónica) con los estándares 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 los estándares adoptados se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Nivel & Kjær.
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**

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

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

• **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR	
Generador de Sonidos	STANFORD	DS300	88411	2016-2614	DIS	
Centrador	BROEL & KJÆR	4220	2692130	CAS-140196-XSY962-902	BRO. SL&K/AC/Unigr Antonia Inc.	
Multímetro Digital	AGilent	TECHNOR OGRES	3458	MY-0364808	D.E. 13155-01-20	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Modelo de presión Barométrica	ALMEMO	FDAS12-NA	9140132	DAK-13211-01-20	ENAEI	
Termohigrómetro	ALMEMO	FDAS40-ET	79635430	DAK-13211-01-20	ENAEI	

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile
Maratón 1000, Nuble - Santiago, Chile
Tel: (+56) 2 2573 3561
www.isp.gov.cl



LABCAL – ISP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: CAL20160109

Página 1 de 1 páginas (más anexos)

CALIBRADOR ACÚSTICO	CESVA
MODELO	CB004
NÚMERO DE SERIE	47053
FECHA DE CALIBRACIÓN	09 – 12 – 2016
CLIENTE	PROSAC SPA
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN	MAURICIO SÁNCHEZ VALENZUELA

Signatario autorizado

Juan Carlos Valenzuela Blahnik
Director Técnico

Fecha de emisión: 09 – 12 – 2016

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

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores numéricos de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metrología 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 metrología, así como con los aparatos de dicha especificación metrología.

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 emite.

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile
Merallón 1000, Santiago – Chile
Tel: (+56) 22 2335 53 ext.
www.isp.gov.cl



- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
T = 23°C ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
T = 23°C / H.R. = 50% / P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
ME 512 03 003 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 & Kjær.
- **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 Sonidos	STANDFORD	DS360	88431	2016-805	ITS
Millímetro Digital	AGilent	TECHNOLOGIES	3458A	MY 47044808	UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
Módulo de presión Barométrica	ALMERO	FD A612-SA	9647542	D-K-15214-01-00	ENAEK
Termohigrómetro	ALMERO	TH A605-E1	09070490	D-K-15211-01-00	ENAEK
Microfono Patrón	BRÜEL & KJÆR	4197	288980	CAS-180708 X519G(2-30)	BRÜEL & KJÆR North America Inc.

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile
Miraflores 1000 - Niza - Santiago - Chile
Tel: (56) 21 2575 55 61
www.prosac.cl

COMPLETAR PARA CADA INFRACCIÓN:

1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	Hecho 1.
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	Exceder la cantidad de decibeles según D.SN°38/2011, sobre el límite establecido para zona II.
NORMATIVA PERTINENTE	D.S 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente - Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes .
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN	Ruidos molestos producto de procesos productivos.

2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA Y REDUCIR O ELIMINAR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)
1	Acción y Meta	26-06-2018	Se solicitó evaluación de ruido a empresa externa, en la cual evalúan tres receptores, se comenta que receptor 3 el cual supera la	Reporte Inicial	

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la notificación de la aprobación del Programa)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (se debe indicar la acción ejecutará, o el Identificar acción en caso de acción alternativa, y planificar a la SMA en caso de ocurrencia del impedir
2	Acción y Meta Restricción de faenas de mayor generación de ruido (Demoledores y Cangos, considerando uso en horarios de lunes a viernes de 09:00 a 17:00 Hrs y sábados de 10:00 a 15:00 Hrs.	16-07-2018	No aplica	Reportes de avance	No aplica	Impedimentos
	Forma de Implementación Coordinación interna			Comunicación con vecinos		No aplica
	Acción y meta Disposición de tabiques aislantes en interior de obra en faenas de mayor ruido			Reporte final		Acción y plazo de aviso caso de ocurrencia
	Forma de implementación Construcción de tabiques de OSB, revestidos en su interior con lana mineral			No aplica		No aplica
3	Acción y meta Aislación de herramientas de impacto (Martillos, Mazetas)	30-07-2018	Referencia de informe de ruido	Reportes de avance	\$1.000.000.-	Impedimentos
	Forma de implementación Instalación de revestimientos de goma a fin de amortiguar ruido y golpes			Registro visual mediante fotografías de realización de trabajos		No aplica
	Acción y meta Aislación de herramientas de impacto (Martillos, Mazetas)			Reporte final		Acción y plazo de aviso caso de ocurrencia
	Forma de implementación Instalación de revestimientos de goma a fin de amortiguar ruido y golpes			No aplica		No aplica
4	Acción y Meta Restricción de faenas de mayor generación de ruido (Demoledores y Cangos, considerando uso en horarios de lunes a viernes de 09:00 a 17:00 Hrs y sábados de 10:00 a 15:00 Hrs.	30-07-2018	Control de terreno y sensibilización de RRHH, sobre generación de ruidos	Reportes de avance	\$50.000.-	Impedimentos
	Forma de Implementación Coordinación interna			Comunicación con vecinos		No aplica
	Acción y meta Disposición de tabiques aislantes en interior de obra en faenas de mayor ruido			Reporte final		Acción y plazo de aviso caso de ocurrencia
	Forma de implementación Construcción de tabiques de OSB, revestidos en su interior con lana mineral			No aplica		No aplica

Acción y meta		31-08-2018	Registro de compras y fichas técnicas de herramientas.	Reportes de avance		Impedimentos
5	Eliminación de herramientas que funcionen mediante procesos de combustión (Hidrolivadoras, Unidades Motrices Etc.) Forma de implementación Cambio de equipos y herramientas					

2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
	Acción y meta NO APLICA Forma de implementación NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	Reportes de avance NO APLICA Reporte final NO APLICA	NO APLICA

COMPLETAR PARA LA TOTALIDAD DE LAS INFRACCIONES:

3. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS

3.1 REPORTE INICIAL

REPORTE ÚNICO DE ACCIONES EJECUTADAS Y EN EJECUCIÓN.

PLAZO DEL REPORTE (en días hábiles)	30	Días hábiles desde de la notificación de la aprobación del Programa.
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción y meta a reportar
	1	Evaluación de ruido

3.2 REPORTE DE AVANCE

REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR.

TANTOS REPORTE COMO SE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES REPORTADAS Y SU DURACIÓN

PERIODICIDAD DEL REPORTE (Indicar periodicidad con una cruz)	Bimensual	A partir de la notificación de aprobación del Programa. Los reportes serán remitidos a la SMA en los primeros 5 días hábiles desde conc el período de reporte correspondiente.
	Mensual	
	Bimestral	
	Trimestral	
	Otro	
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción y meta a reportar
	2	Modificación de horarios de trabajo

	3	Aislación de fuentes de trabajo mediante tabique
	4	Cambio de herramientas
	5	Aislación de herramientas
3.3 REPORTE FINAL REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA.		
PLAZO DEL REPORTE (en días hábiles)	NO APLICA	Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data.
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción y meta a reportar

4. CRONOGRAMA

EJECUCIÓN ACCIONES	En Meses			En Semanas			Desde la aprobación del programa de cumplimiento									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
N° Identificador de la Acción																
1	X															
2	X	X														
3	X	X														
4	X	X														
5	X	X														

ENTREGA REPORTES	En Meses			En Semanas			Desde la aprobación del programa de cumplimiento									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Reporte																
Reporte final	X															