

La Serena, 21 de junio de 2024

Señores

Superintendencia del Medio Ambiente

Oficina Comunal

Coquimbo

Presente

Ref. Descargos Res. Ex N°1/ ROL D-101-2024

De mi consideración:

RODRIGO ÚRZUA PARDO, Representante legal de Constructora Ecomac S.A., R.U.T 83.719.300-1, encontrándome dentro del plazo legal, vengo en formular descargos en contra de la formulación de cargos por la infracción señalada en la Resolución Exenta N°1/ ROL D-101-2024 de fecha 23 de mayo del 2024, notificada mediante carta certificada de Correos de Chile con fecha 29 de mayo del presente año, por las consideraciones que a continuación se exponen:

El hecho constitutivo de infracción sería:

La obtención con fecha 26 de enero de 2023 de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de 72 dB(A), 74 dB(A) y 74 dB(A), todas las mediciones efectuadas en horario diurno, en condición externa las dos primeras y en condición interna con ventana cerrada la última, y en un receptor sensible ubicado en zona III.

Calificación de gravedad: Leve.

- 1- Como empresa Constructora, nos comprometemos a gestionar de manera efectiva los niveles de ruido que se generan en la ejecución de las distintas etapas de construcción de nuestros proyectos habitacionales y que puedan impactar a la comunidad.
Por lo mismo, antes y durante la ejecución del proyecto habitacional "Paseo San Carlos VII" de la comuna de Coquimbo, efectuamos una evaluación de impacto acústico conforme al informe adjunto, elaborado por la empresa especializada SONOACUSTICA con fecha 8 de agosto de 2022 (Ver Anexo 1). Esta evaluación se realizó antes del inicio de la obra gruesa del proyecto para analizar cómo la obra afectará al entorno acústico circundante y nos permitió implementar las medidas de mitigación del ruido generado que se especifican en el punto 8 del señalado informe. Además, el estudio identificó 6 puntos receptores de interés donde se llevaron a cabo la evaluación acústica del proyecto, tal como se indica en la ilustración 2 del informe adjunto.
- 2- Adicional a las evaluaciones de impacto acústico, cada proyecto habitacional diseña un plan de mitigación de ruido, polvo y vibraciones (Ver Anexo 2) en el que se detallan medidas de mitigación para las fuentes contaminante con el fin de disminuir su impacto en la comunidad y trabajadores. Estas medidas que se detallan en el

informe son de cumplimiento obligatorio, no siendo la excepción el proyecto habitacional "Paseo San Carlos VII". Se adjuntan en el Anexo 3 fotografías de las medidas implementadas.

- 3- Con fecha 5 de enero de 2023 se llevó a cabo un monitoreo acústico en la obra "Paseo San Carlos VII" para evaluar los niveles de emisión de ruido generados por el proyecto en los puntos receptores identificados en evaluación de impacto acústico y verificar el cumplimiento de los criterios establecidos por la normativa ambiental vigente. Es importante destacar que las medidas recomendadas en la evaluación de impacto acústico ya se encontraban implementadas, como se evidencia en las fotografías del punto 8 "VERIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO" en el informe del monitoreo (Ver Anexo 4).

Los resultados de las mediciones, que se detallan en la tabla del punto 4 del monitoreo, muestran que los niveles de ruido están por debajo del límite máximo permitido de 60 dB. Por lo tanto, el informe en el punto 9 concluye lo siguiente:

"De acuerdo con los resultados del monitoreo acústico realizado en terreno y correspondientes a registros obtenidos se concluye que la etapa de construcción del proyecto inmobiliario "Paseo San Carlos VII" no supera los límites máximos permisibles de ruido en base al procedimiento y criterios establecidos por la normativa legal vigente, el D.S N38/11 "Norma de Emisión de Ruido por Fuentes que Indica" del MMA.

A partir del monitoreo se puede a su vez verificar que las medidas de control de ruido recomendadas han sido implementadas correctamente y a la fecha del monitoreo acústico resultan ser efectivas para mitigar el impacto acústico a la comunidad."

- 4- Podemos informar que actualmente el proyecto habitacional se encuentra terminado, sin labores de operación por Constructora Ecomac S.A. y entregado a los inmuebles pertenecientes a éste a sus nuevos propietarios.

Por lo mismo como respaldo, se deja registro de varias medidas de mitigación administrativas e ingenieriles realizadas durante su ejecución, el detalle de cada una es el siguiente:

- Alimentación eléctrica de Faena: el proyecto contó con empalme eléctrico provisorio activo para alimentar las instalaciones. Debido a esta alimentación por parte de CGE, no fue necesario el uso de generadores eléctricos en terreno que pudieran apoyar y emitir ruidos molestos en obra. Se adjuntan imágenes del empalme provisorio ubicado en calle de servicio Waldo Alcalde (Anexo 6).
- Máquina Cortadora y dobladora de fierro: se contó con el arriendo de los equipos mencionados como apoyo para las partidas de enfierradura, como medida de mitigación efectiva de los ruidos propios de estas actividades. Además, como dato adicional, se informa que el uso de dichos equipos no supera las 5,5 horas diarias en terreno. Se adjuntan imágenes de ambos equipos (Anexo 7).
- Barrera acústica en zona de Acopio enfierradura edificios: implementación de barrera para mitigar los ruidos propios de la apertura de paquetes y el traslado de barras a taller. Se adjunta registro fotográfico de esta barrera en terreno (Anexo 8).

- Barrera acústica para proceso de descarga de hormigón: Adquisición de pantallas acústicas para el desarrollo de las partidas de hormigonado en terreno. Éstas fueron emplazadas en el perímetro de los camiones mixer y del sistema de bombeo en obra. Se adjunta respaldo de la llegada de estas pantallas a nuestra obra (Anexo 9).
- Ubicación edificaciones provisionarias de faena: el grueso de nuestras instalaciones fue ubicada a 75 metros aproximadamente con respecto a la línea de casas de calle Daniel Orengo (oficinas, baños, estacionamientos, vestidores, etc). Se adjunta plano de Instalación de Faena como respaldo del punto mencionado. (Anexo 10).
- Barrera Acústica vecinos Calle Daniel Orengo: se realizó montaje de pantalla acústica de 4,5 metros de altura en todo el perímetro de la obra que colinda con los vecinos de la calle Daniel Orengo Zepeda. Dicha pantalla fue confeccionada con planchas de OSB de 15 mm de espesor y lana mineral formato colchoneta de 50 mm de espesor.
- Protección de vanos: Se realizó protección de vanos con osb de 15 mm de espesor como medida de mitigación de ruidos en la cara del edificio que enfrentaba la línea de viviendas ubicadas en Daniel Orengo.
- Horarios de hormigonado: Adicionalmente como medida administrativa de la obra "Paseo San Carlos VII" se tomó la decisión de aplazar el horario de los trabajos de hormigonado partiendo con estos trabajos desde las 9 de la mañana y no a las 8 de la mañana como se trabajaba normalmente. Esta medida se especifica en el plan de mitigación de la obra "Paseo San Carlos VII" en el punto 5.1.1 "Las labores de hormigonado se realizarán solamente en horario diurno y de preferencia entre las 09:00 AM y las 19:30 horas, en faenas de lunes a viernes.

Como antecedente adicional, durante la realización del proyecto "Paseo San Carlos VII" en el año 2023 el vecino Julio Bermúdez colindante a la obra en construcción se dirigió a la Constructora Ecomac S.A. a través de los canales formales de comunicación manifestó su inquietud, la que estaba enfocada en que desde su domicilio se percibían los ruidos con mayor frecuencia y volumen de lo normal.

En virtud de esta inquietud, el Área de Comunidades de nuestra empresa, toma el caso, contacta al vecino involucrado y logran llegar a un acuerdo para entregarle algunos recursos (materiales) como medida de compensación voluntaria, con el objeto de levantar un cierre perimetral de doble altura adicional al cierre existente en su propiedad (cierre que colinda con el condominio "Paseo San Carlos VII). Como respaldo de esta gestión se adjunta formato de registro de entrega de material recepcionado por la esposa del afectado y fotografías de material recibido en su domicilio (Ver Anexo 5).

Todas las medidas antes mencionadas se encontraban total y plenamente implementadas durante toda la ejecución de la construcción del proyecto habitacional "Paseo San Carlos VII", con el objeto de dar cabal cumplimiento con lo indicado en el Decreto Supremo N°38, de 11 noviembre de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión de Ruidos como del bienestar y cuidado de la comunidad cercana al proyecto habitacional.

Atendiendo a los antecedentes y razonamientos expuestos, y los documentos acompañados, téngase por presentados los descargos en contra de la formulación de cargos consignados en la Resolución Exenta N°1/ ROL D-101-2024; solicitando la absolución de Constructora Ecomac S.A.; o en caso de determinar que procede la sanción, considerar el carácter de leve de la infracción señalada y aplicar la sanción mínima, es decir, amonestación por escrito.

Firma electrónica avanzada
RODRIGO ALEJANDRO
URZUA PARDO
2024.06.21 09:59:47 -0400

Rodrigo Urzúa Pardo



Constructora Ecomac S.A.

RUT 83.719.300-1

ANEXO 1.



sonoacustica
Servicios de Ingeniería Acústica

**EVALUACIÓN DE IMPÁCTO ACÚSTICO D.S. 38/11 MMA
PROYECTO “CONDOMINIO PASEO SAN CARLOS VII”
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

COQUIMBO – IV REGIÓN

Preparado para:
Inmobiliaria ECOMAC

Chile – agosto 2022

Código Informe	Versión	Elaboración	Revisión
Cod: 080822 EIA. PSC VII	VF	Ing. JGC Ing. RMC	Ing. JGC

3. INTRODUCCIÓN

El presente informe, integra la evaluación acústica a la etapa de construcción del proyecto inmobiliario “Condominio Paseo San Carlos VII” a cargo de la Empresa Constructora e Inmobiliaria ECOMAC. El proyecto contempla la construcción en total de 4 edificios de 4 pisos en una superficie neta de 13.520,6 m². La obra se encuentra ubicada en Avenida Waldo Alcalde s/n, Lote A-A2-1, sector San Ramón, Ciudad de Coquimbo. La evaluación acústica se realiza en base al Decreto Supremo 38/11 “Norma de Emisión de Ruidos Generados Por Fuentes que Indica” del Ministerio del Medio Ambiente, el cual establece en su Título IV, Artículo 7º, los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos [Npc] en dB[(A)]. De forma complementaria se utilizará como referencia según corresponda la Norma Británica BS 5228: Parte 1:1984 (2004) “Control de Ruido en la Construcción y sitios abiertos”. A la fecha de la campaña el proyecto se desarrollan actividades asociadas a las obras preliminares.

Ilustración 1. Vista general del interior del proyecto (obras preliminares)



4. OBJETIVOS

Presentar la información recopilada en terreno correspondiente a la identificación de los receptores que de acuerdo con su emplazamiento presentan mayor sensibilidad frente a las emisiones de ruido que generará el proyecto.

Homologación de Zona en acuerdo con el I.P.T, Instrumento de Planificación Territorial vigente en Comuna de Coquimbo, situación que permite definir los límites permisibles de ruido en la ubicación de receptores en acuerdo con el D.S. N°38/11.

Modelación del escenario sonoro de las distintas fases del proyecto lo cual implica proyectar los niveles de ruido hacia los puntos receptores apoyado por software especializado INoise® "Noise Prediction for Industry and Wind Turbines", el cual realiza sus cálculos a partir de la Norma ISO 9613, Partes 1 y 2.

Evaluar los resultados de los niveles de presión sonora proyectados hacia los puntos receptores para la etapa de construcción del proyecto en sus distintas fases, verificando su cumplimiento con los estándares de permisibilidad de ruido exigidos por la normativa nacional vigente y criterios internacionales según corresponda.

En el caso que la evaluación determine que los impactos generados por el proyecto a causa de las emisiones de ruido superen los estándares de permisibilidad que establece la normativa aplicada y de referencia en cualquiera de las fases del proyecto, se presentarán las medidas de control que permitan mitigar las emisiones de ruido por parte del proyecto hacia los receptores.

5. CARACTERIZACIÓN DE LOS PUNTOS RECEPTORES

De acuerdo con su cercanía al proyecto y sensibilidad desde el punto de vista de las emisiones de ruido frente a su implementación, se definen 6 puntos receptores de interés en los cuales se efectuará la evaluación acústica del proyecto. La caracterización de los receptores se detalla a continuación en Ilustración 2 y Tabla 2. Cabe indicar que los puntos receptores R1, R2 y R3 corresponden a edificios de una etapa previa del actual proyecto, denominada Paseo San Carlos VI, cuyos departamentos a la fecha de la realización del presente estudio aún no se encuentran habitados.

Ilustración 2. Vista satelital del entorno directo del terreno del emplazamiento del Proyecto e identificación de puntos receptores. Fuente: Google Earth.



Tabla 2. Descripción de los Puntos de Medición

PUNTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN REFERENCIAL
R1	<p>Receptor Habitacional</p> <p>Dirección: Edificio A - PSC VI</p> <p>Coordenadas UTM:</p> <p>282494.00 m E</p> <p>6681503.00 m S</p> <p>Distancia del Proyecto: colindante</p>	
R2	<p>Receptor Habitacional</p> <p>Dirección: Edificio B - PSC VI</p> <p>Coordenadas UTM:</p> <p>282497.00 m E</p> <p>6681561.00 m S</p> <p>Distancia del Proyecto: colindante</p>	
R3	<p>Receptor Habitacional</p> <p>Dirección: Edificio D - PSC VI</p> <p>Coordenadas UTM:</p> <p>282491.00 m E</p> <p>6681649.00 m S</p> <p>Distancia del Proyecto: colindante</p>	

R4	<p>Receptor Habitacional</p> <p>Dirección: Pje. Daniel Orengo Cepeda N°1149</p> <p>Coordenadas UTM:</p> <p>282428.00 m E</p> <p>6681681.00 m S</p> <p>Distancia del Proyecto: colindante</p>	
R5	<p>Receptor Habitacional</p> <p>Dirección: Pje. Daniel Orengo Cepeda N°1197</p> <p>Coordenadas UTM:</p> <p>282386.00 m E</p> <p>6681683.00 m S</p> <p>Distancia del Proyecto: colindante</p>	
R6	<p>Receptor Habitacional</p> <p>Dirección: Av. Waldo Alcalde N°1049</p> <p>Coordenadas UTM:</p> <p>282443.00 m E</p> <p>6681430.00 m S</p> <p>Distancia del Proyecto: 38 m</p>	

6. MARCO REGULATORIO

Decreto Supremo N°38/11 Ministerio del Medio Ambiente

La Normativa aplicada para la presente evaluación, Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente en su Título IV Artículo 9º establece los Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos de acuerdo con el Tipo de zonificación que corresponda. Para el caso del presente estudio, el emplazamiento del proyecto y los puntos receptores en evaluación, según el Instrumento de Planificación Territorial vigente en la Comuna de Coquimbo establece que se ubican Zona ZU5. Considerando la descripción de dicha zona en la Memoria Explicativa del Plan Regulador de Coquimbo y en base al criterio de homologación de zonas que dicta el instructivo elaborado por la Superintendencia del Medio Ambiente (Núm. 491 exenta) se determina que la Zona ZU5 es homologable con la normativa de ruido que aplica a Zona tipo II. De acuerdo con lo anterior, los receptores se evaluarán con los límites asociados dicha Zona.

Ilustración 3. Plano Regulador Comunal de Coquimbo Fuente: www.observatoriourbano.cl

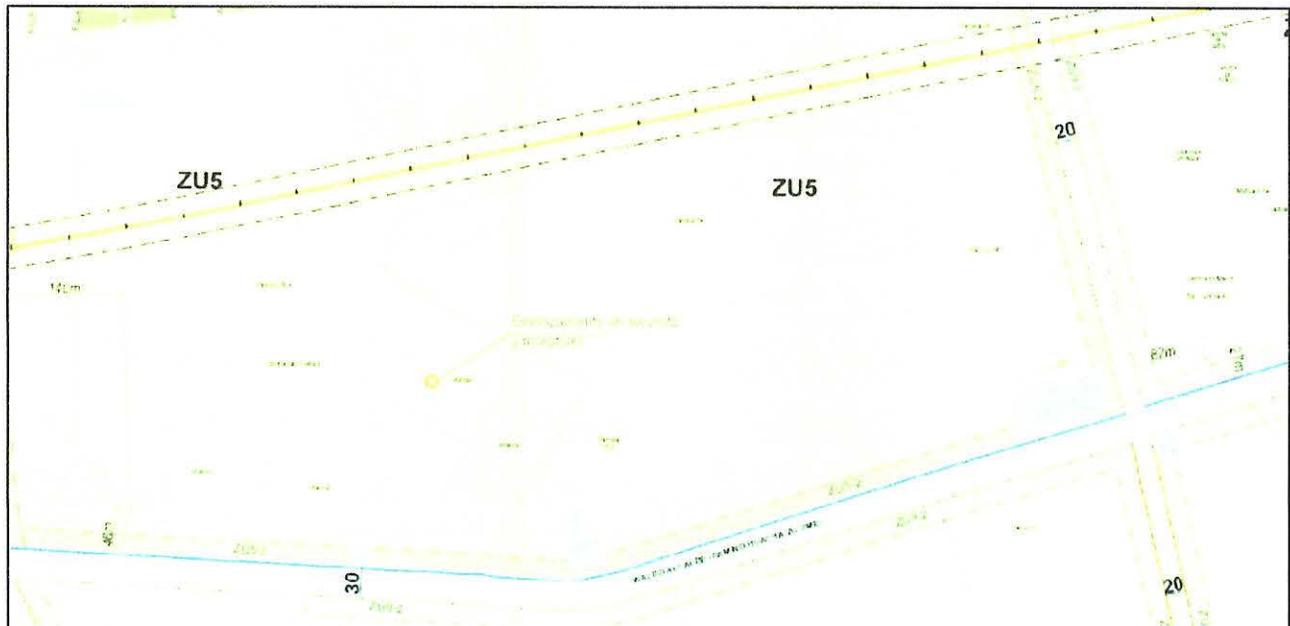


Ilustración 4. Extracto memoria PRC Coquimbo

<p>5.2.1 Zonas Urbanas Mixtas Residenciales</p> <p>En continuación de las áreas de desarrollo urbano de tipo mixto residencial, vivienda y equipamiento propuestos por el presente Plan, las cuales representarán las zonas de territorio preferentemente residencial y de equipamiento complementario ya consolidadas y las que debieran albergar este tipo de usos en el área de crecimiento urbano:</p> <p>a) ZU3 - Zona Mixta Residencial 3</p> <p>Se trata de los áreas que buscan refrigerar los ejes viales a través de la intersección y diversificación de usos de suelo, considerando tanto áreas consolidadas en estos ejes, como áreas no consolidadas que tienen el potencial de generar subcentros. Para cumplir con estas intenciones la densidad máxima permitida es de 600 Habi/m² mientras la altura máxima corresponde a 3E (máx. 10 pisos).</p> <p>b) ZU4 - Zona Mixta Residencial 4</p> <p>Se trata de áreas consolidadas que buscan mantener su densidad media alta (La Cartera, Pólvora, Tierras Blancas, etc.) además de las principales áreas de vivienda para sectores socioeconómicos medio-altos, como por ejemplo, el sector de Punta Negra. Para cumplir con estas intenciones la densidad máxima permitida es de 600 Habi/m² mientras la altura máxima corresponde a 5E (máx. 6 pisos).</p> <p>c) ZU5 - Zona Mixta Residencial 5</p> <p>Se trata de sectores consolidados como El Llano, Independencia, Bosque de San Carlos, y otros en uso de consolidación como a zonas de crecimiento de primera prioridad de Tongo, donde de Hu, Los Oreganos, etc. los cuales buscan decantarse con una densidad media. Para cumplir con estas intenciones la densidad máxima permitida es de 700 Habi/m² mientras la altura máxima corresponde a 7E en agrupación continua y 7E en agrupación aislada en un total de 7 pisos.</p>
--

La Memoria Explicativa del Plan Regulador de Coquimbo (Ilustración 4), describe las Zonas Urbanas Mixtas Residenciales señalando que corresponden a zonas mixtas de viviendas con equipamiento (R+Eq). Dicha clasificación según el Instructivo de Homologación de zona corresponde a Zona II para la normativa de ruido que aplica.

Ilustración 5. Extracto Instructivo de Homologación DS 38/11

Zona DS 38	Combinaciones de usos de suelo
Zona I	<ul style="list-style-type: none"> • R • R + EP + AV • R + EP • R + AV • EP + AV • EP • AV
Zona II	<ul style="list-style-type: none"> • R + Eq • R + Eq + EP + AV • R + Eq + EP • R + Eq + AV • Eq • Eq + EP + AV • Eq + EP • Eq + AV

6.1. LÍMITES PERMISIBLES SEGÚN D.S. 38/11

A continuación, en Tabla 3, se presentan los niveles permisibles de presión sonora corregidos de acuerdo con el IPT de la Comuna de Coquimbo y su respectiva homologación con el D.S. 38/11.

Tabla 3. Límites permisibles Zona II D.S. 38/11

LÍMITES PERMISIBLES DE RUIDO (Npc) D.S. 38/11 MMA ZONA II	
Rango horario Diurno 07:00 h - 21:00 h	Rango horario Nocturno 21:00 h - 07:00 h
60 dB(A)	45 dB(A)

7. MODELACIÓN ACÚSTICA

7.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA MODELACIÓN

Para proyectar los niveles de ruido en las distintas fases del proyecto, se utiliza el software INoise®, el cual realiza cálculos numéricos para predecir la atenuación sonora en exteriores mediante un método ingenieril basado en la norma ISO 9613, Partes 1 y 2. El método predice en nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (Partes 1 a la 3 de la ISO 1996) bajo condiciones meteorológicas favorables para la propagación a partir de fuentes de emisión conocidas. La ecuación para la proyección de la propagación del ruido emitido por la fuente hacia los receptores está dada por:

$$L_p = L_w - 20 \log r - 11 + DI - A_{abs} - A_E \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

L_p = Nivel de presión sonora en la posición del receptor [dB]

L_w = 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]

La evaluación normativa de la modelación se acotará a rango horario diurno debido a que las actividades en la fase de construcción se desarrollarán exclusivamente en ese rango horario.

Para efectos de modelación se considerará un escenario donde el equipamiento y maquinaria de distintos frentes ejecutan sus tareas de forma simultánea lo cual representa el escenario más desfavorable para los puntos receptores.

El software utilizado para llevar a cabo la modelación, INoise, incorpora todas las variables físicas de geomorfología, y las características de emisión acústica de las fuentes de ruido, permitiendo estimar la radiación sonora de dichos elementos hacia el exterior.

El dato de entrada en el software correspondiente a las curvas de elevación del terreno donde se emplaza el proyecto y los receptores se obtienen con apoyo del software Global Mapper v21.0.

7.2. NIVELES DE REFERENCIA DE LA MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Los niveles referenciales de emisión sonora de la maquinaria y equipamiento que operará en las distintas fases de la etapa de construcción del proyecto se obtienen de la publicación británica *"Update of Noise database for prediction of noise on construction and open sites (contained in Annex C, Part 1 of BS5228). Department For Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), 2004"*, parte de la Norma Británica BS 5228: 1984, *"Noise and vibration control on construction and open sites"*.

Tabla 4. Niveles de referencia de las fuentes de ruido para modelación

Fuente (Maquinaria)	Frecuencia [Hz], NPS[dB]								NPSeq @10 m [dB(A)]	Referencia BS 5228-1:2009
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
Camión pluma	80	76	71	63	64	63	56	50	70	T C.4, N°43
Camión tolva	85	87	77	75	76	73	69	62	81	T C.2, N°33
Retroexcavadora	68	67	63	62	62	61	54	47	67	T C.4, N°14
Rodillo compactador	85	70	62	62	61	59	53	45	67	T C.5, N°27
Movimiento de tierras	89	88	78	76	77	74	69	63	82	--
Retroexcavadora	68	67	63	62	62	61	54	47	67	T C.4, N°14
Camión Tolva	80	76	73	70	69	66	63	58	74	T C.2, N°32
Cargador frontal	83	77	70	70	70	68	64	58	75	T C.6, N°32
Camión plano	96	80	75	75	74	72	67	60	79	T C.11 N°19
Camión pluma	80	76	71	63	64	63	56	50	70	T C.4, N°43
Camión mixer	80	69	66	70	71	69	64	58	75	T C.4, N°18
Obra Gruesa	97	84	79	78	78	76	71	65	83	--
Camión Plano	96	80	75	75	74	72	67	60	79	T C.11 N°19
Camión tolva	85	87	77	75	76	73	69	62	81	T C.2, N°33
Camión aljibe	79	73	71	75	72	67	59	50	76	T C.4, N°15
Cargador frontal	83	77	70	70	70	68	64	58	75	T C.6, N°32
Camión mixer	80	69	66	70	71	69	64	58	75	T C.4, N°18
*Electromartillo	-	-	-	-	-	-	-	-	90	T D.2 N°13
*Placa compactadora	-	-	-	-	-	-	-	-	77	T D.3 N°119
Sierra circular	69	75	77	74	71	70	74	69	79	T C.4 N°72
Sonda vibradora	62	70	70	64	62	61	59	56	69	T C.4 N°34
Grúa torre	82	77	80	76	66	66	56	50	76	T C.4 N°48
O.G y terminaciones	97	90	84	83	81	79	77	71	92	--

*El documento de referencia entrega el dato único del NPS a 10 m para un ciclo

7.3. MAPAS DE RUIDO

A continuación, en Ilustraciones 6, 7 y 8, se presentan los mapas de ruido de las distintas fases del proyecto Paseo San Carlos VII. En la Ilustración 9, se presenta la modelación sonora en 3D de la fase de obra gruesa y terminaciones donde se puede identificar el nivel de ruido proyectado hacia los edificios en altura. Cabe indicar que los mapas de ruido son representaciones gráficas del nivel de presión sonora que se espera genere el proyecto en su entorno directo, donde cada color de las distintas curvas de nivel representa un valor en dB(A).

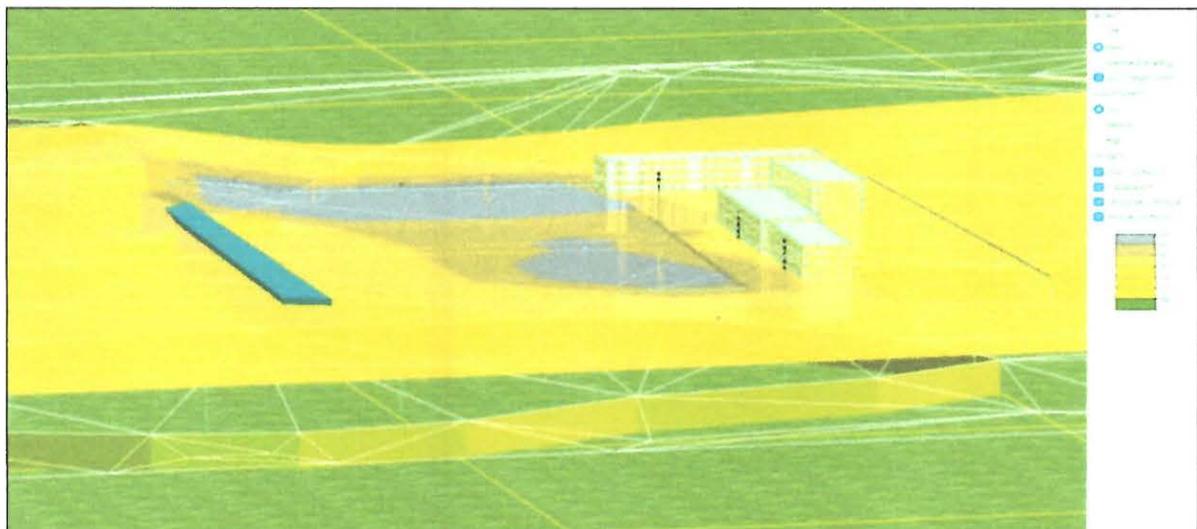
Ilustración 6. Mapa de ruido Fase Movimiento de Tierra



Ilustración 8. Mapa de ruido Fase Obra Gruesa y Terminaciones



Ilustración 9. Modelación 3D de las emisiones sobre los receptores R4 y R5 (terminaciones)



7.4. RESULTADOS DE LA MODELACIÓN ACÚSTICA PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Tabla 5. Evaluación de los niveles de ruido

ID Receptor	Fase de proyecto	Nps Proyectado dB(A)	Límite permisible dB(A)*	Homologación Zona DS 38/11	Evaluación D.S 38/11
R1	Movimiento de Tierra	76	60	Zona II	+16 SUPERA
R2		77			+17 SUPERA
R3		71			+11 SUPERA
R4		69			+9 SUPERA
R5		71			+11 SUPERA
R6		66			+6 SUPERA
R1	Obra Gruesa	78	60	Zona II	+18 SUPERA
R2		78			+18 SUPERA
R3		75			+15 SUPERA
R4		72			+12 SUPERA
R5		72			+12 SUPERA
R6		67			+7 SUPERA
R1	Obra Gruesa y Terminaciones	82	60	Zona II	+22 SUPERA
R2		83			+23 SUPERA
R3		80			+20 SUPERA
R4		83			+23 SUPERA
R5		82			+22 SUPERA
R6		74			+14 SUPERA

*La evaluación se acota al rango horario diurno de acuerdo con el horario de las actividades en obra

7.4.1 OBSERVACIONES DE LA MODELACIÓN ACÚSTICA

De acuerdo con los resultados de la Tabla 5, en la cual se presentan los niveles de ruido proyectados para la etapa de construcción del proyecto, se observa que se superan los límites permisibles en las 3 fases evaluadas de Obra. La mayor superación del límite de permisibilidad de ruido se produce en la fase de obra gruesa y terminaciones el cual representa el escenario más crítico desde el punto de vista de las emisiones que generará el proyecto a su entorno cercano.

A partir de los resultados de la modelación se determina que es necesario implementar medidas de control de ruido que permitan mitigar el impacto sonoro en el entorno mas cercano al proyecto y a su vez cumplir con la normativa ambiental vigente.

En el siguiente gráfico se presenta el margen de superación de los niveles de ruido permitidos para cada receptor según lo establecido por la normativa aplicada. Dichos niveles representan a su vez en nivel de atenuación sonora que se necesita obtener con las medidas de control que se presentan en el siguiente punto.

Gráfico 1. Niveles de superación del límite permisible por receptor y fase



8. MEDIDAS DE CONTROL

De acuerdo con lo expresado anteriormente en el Punto 7, los niveles de ruido proyectados para la fase de construcción del proyecto superan los límites de permisibilidad de ruido en la ubicación de los puntos receptores por lo cual se deberán aplicar medidas de control. Las medidas de control de ruido se diseñan a partir del escenario más crítico en términos de emisiones de ruido correspondiente a la fase de obra gruesa y terminaciones. A continuación, se detallan las medidas de control a implementar:

8.1. PANTALLA ACÚSTICA PERIMETRAL

- El proyecto en su etapa de construcción, se deberá implementar una pantalla acústica perimetral que de altura 4 m que permita obstaculizar la radiación sonora directa desde la faena hacia los puntos receptores más cercanos. La materialidad de la barrera debe tener una densidad superficial de al menos 10 kg/m², para lo cual es factible utilizar madera OSB de espesor 18 mm. El detalle de la descripción, extensión y ubicación de la medida de control se presenta a continuación en ilustraciones 10 y 11. A partir de los resultados de la modelación acústica del escenario con y sin pantalla acústica, se estableció que la medida resulta ser efectiva para los receptores que se ubican a nivel de suelo con un nivel de atenuación en promedio cercano a los 10 dB(A).
- La medida de control se debe implementar durante toda la etapa de construcción del proyecto y su estado se verificará mediante un chequeo mensual, el cual será respaldado mediante la implementación de una ficha de registro que deberá estar disponible en las oficinas administrativas de la obra (en terreno).

Ilustración 10. Descripción del panel acústico.

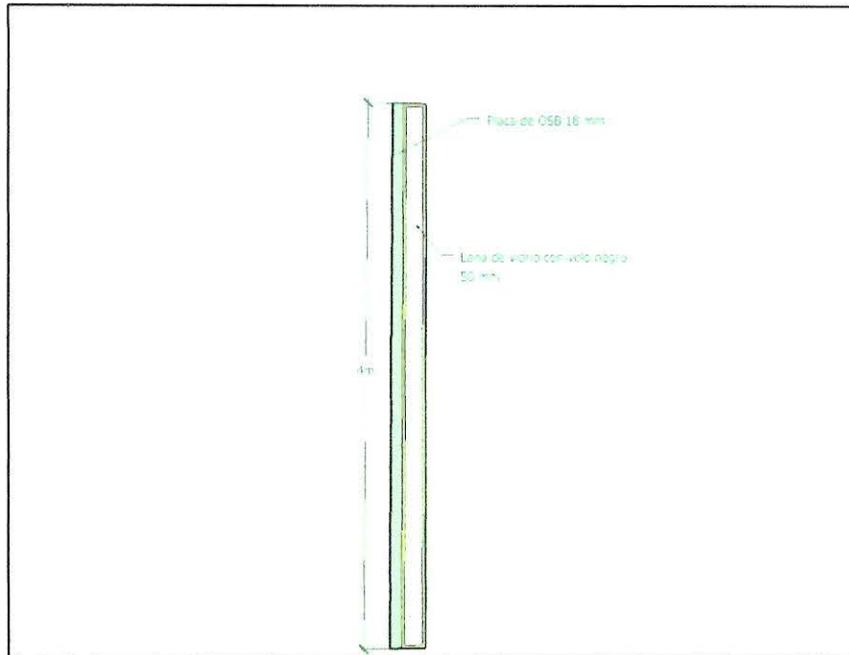


Ilustración 11. Ubicación y extensión de la pantalla acústica perimetral



8.2. BARRERAS FLEXIBLES (O CORTINAS ACÚSTICAS)

Para las faenas en altura se recomienda la utilización de barreras flexibles o cortinas acústicas que obstaculicen la radiación sonora directa desde los pisos donde se desarrollen actividades con alta emisión sonora tales como trabajos con electro martillo, esmeril angular, golpes con martillos manuales entre otras. Este tipo de barrera se compone de una membrana de densidad mínima de 6 kg/m² usualmente de vinilo, y se instalan colgando de los vanos de las caras de la edificación como se puede observar en la Ilustración 13. Si bien las dimensiones de las cortinas pueden variar, el comercio especializado fabrica paños de 1.2 m de ancho con largo variable hasta 5 m según requerimiento. Esta medida de mitigación de acuerdo con su ficha técnica proporciona una atenuación acústica de $[R_w = 32 \text{ dB}]^1$, y es especialmente efectiva para escenarios donde tanto la fuente sonora como el receptor se encuentren en altura.

Ilustración 12. Ubicación y extensión de la pantalla acústica perimetral



¹ R_w es el índice ponderado de reducción sonora entregado como valor único para 500 Hz ajustado a la curva de referencia normalizada.

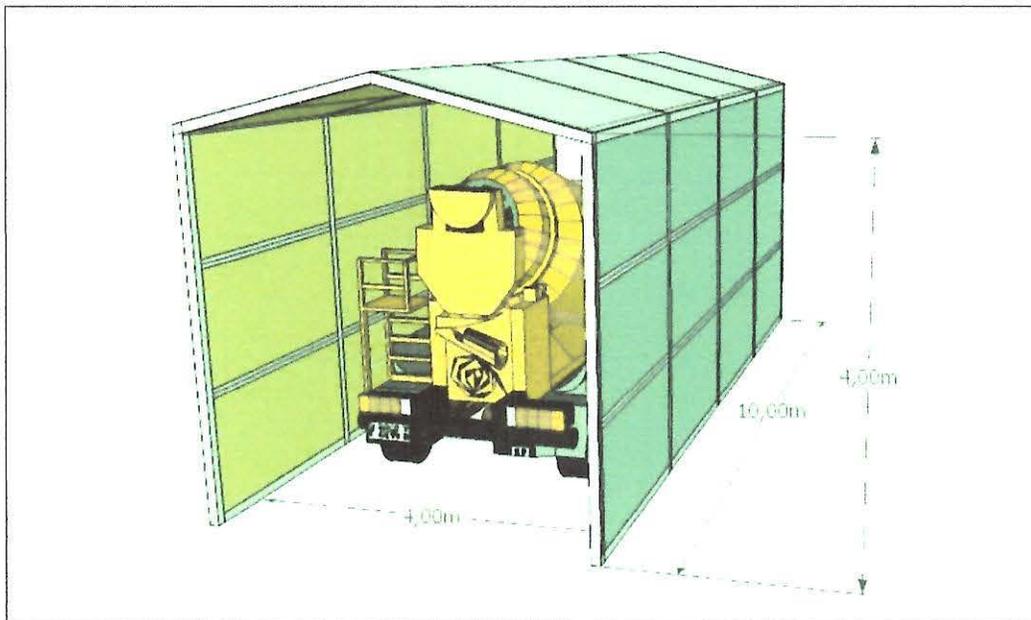
8.3. SEMI ENCIERRO TIPO TUNEL

Encierro tipo túnel para camión mixer

- Se deberá proyectar un semi – encierro o túnel acústico al sector donde se realice la descarga de los camiones mixer, cubriendo la zona donde se ubica el motor de la Betonera. El túnel estará compuesto por panel OSB de 10mm con material absorbente en la cara interior en dirección a la fuente sonora con densidad de 80kg/m^3 y 50mm de espesor. La ubicación de la medida de control puede variar dependiendo la planificación de la obra sin embargo se recomienda que la zona donde se implemente se encuentre a la mayor distancia posible de los puntos receptores sensibles.

- Las dimensiones aproximadas de este encierro serán:
 - altura: 4 metros
 - ancho: 4 metros
 - largo: 10 metros

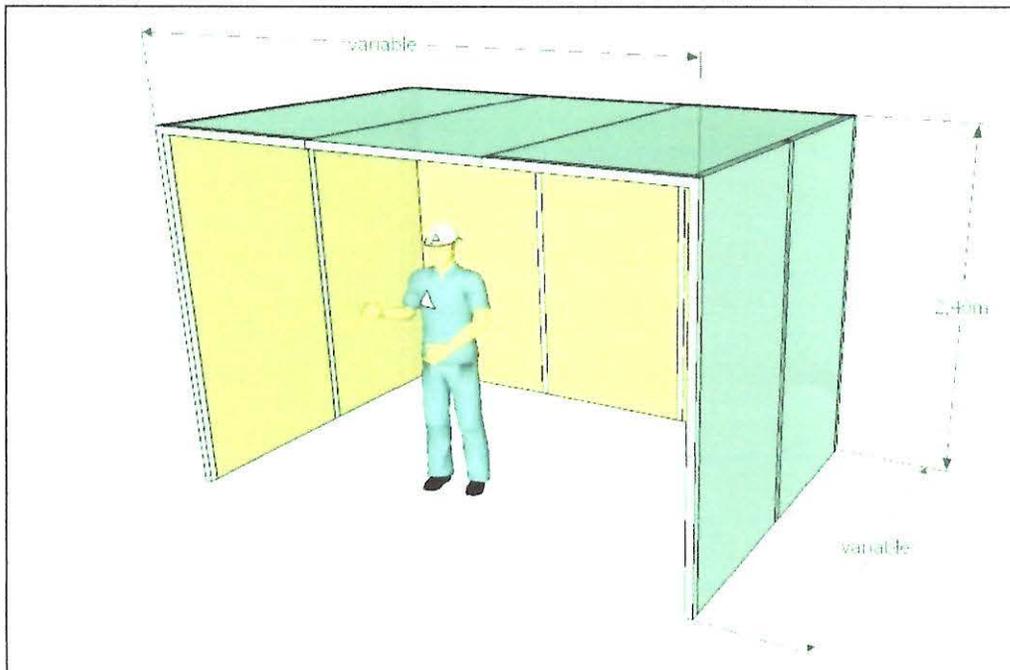
Ilustración 13. Esquema Túnel acústico camión mixer.



8.4. ENCIERRO PARA CORTE DE FIERRO

- Se deberá disponer de una zona especial para la ejecución de actividades de corte de fierro, mezcla de cemento con betonera u otra similar, la cual estará cubierta por un encierro acústico compuesto por panel de OSB de 10mm, con material absorbente en la cara interior en dirección a la fuente sonora con densidad de 80kg/m^3 y 50mm de espesor (esquema según ilustración 15). La dimensión del semi – encierro deberá ser tal que permita las actividades antes descritas en su interior. La cara abierta se debe orientar en dirección contraria a los puntos receptores.

Ilustración 14. Esquema semi – encierro acústico área de corte de materiales



8.5. MEDIDAS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO

- Considerar dentro de la planificación de la obra desarrollar las actividades generen mayor emisión de ruido a la mayor distancia posible de los puntos receptores identificados.
- Establecer un límite de velocidad bajo para el tránsito de vehículos pesados que circulen desde y hacia la obra.
- Mantener los motores de los vehículos pesados apagados cuando no requieran su utilización.
- Evitar el uso de bocinas al interior de la obra.
- Realizar el mantenimiento periódico adecuado de equipos y maquinaria. Para esto se recomienda mantener un registro de las mantenciones de los equipos, cumpliendo con las fechas de vencimiento recomendadas por el fabricante.
- Establecer un plan de monitoreo periódico de ruidos durante el tiempo que se desarrollen las obras de construcción del proyecto. El monitoreo se plantea como una medida de control que considera el carácter evolutivo que tienen los proyectos de construcción de tal manera de verificar el cumplimiento normativo en distintos escenarios representativos a medida que la obra avanza. En cada monitoreo se verificará además del cumplimiento normativo, el estado de las medidas de control propuestas mediante un chequeo en terreno el cual será respaldado mediante una ficha de registro que se podrá solicitar en las oficinas administrativas de la obra.

8.6. RESULTADOS DE LA MODELACIÓN CON MEDIDAS DE CONTROL

A continuación, en Ilustración 15, se presenta el mapa de ruido con los niveles de ruido proyectados con las medidas de control implementadas considerando el escenario más crítico correspondiente a la fase de obra gruesa y terminaciones. Cabe indicar que el resultado de la modelación es aproximado y considera los niveles de atenuación que entrega el software al implementar la pantalla acústica en la ubicación y con las dimensiones antes descritas, y la atenuación de las barreras flexibles según su ficha técnica.

Ilustración 15. Mapa de ruido Fase de Construcción (con medidas de control implementadas).



Tabla 6. Niveles de ruido proyectados con medidas de control implementadas

ID Receptor	Fase del Proyecto	Nps Proyectado dB(A)	Límite permisible dB(A)*	Homologación Zona DS 38/11	Evaluación D.S 38/11
R1	Obra gruesa y terminaciones	54	60	Zona II	-6 CUMPLE
R2		55			-5 CUMPLE
R3		52			-8 CUMPLE
R4		50			-10 CUMPLE
R5		50			-10 CUMPLE
		46			-14 CUMPLE

9. CONCLUSIONES

De acuerdo con los antecedentes técnicos del proyecto, lo establecido en la normativa vigente y de referencia, el levantamiento de información realizado en la campaña de mediciones en terreno, el Instrumento de Planificación territorial de la Comuna de Coquimbo y su respectiva homologación con el D.S. 38/11 MMA, la información proporcionada por el titular del proyecto y los resultados de las proyecciones de los niveles de ruido hacia los receptores se concluye:

El Proyecto Inmobiliario Paseo San Carlos VIII cumple con la normativa ambiental para el agente físico ruidos, toda vez se apliquen las medidas de control señaladas en el Punto N°10 del presente informe acústico.

Jorge García Cáceres
Ingeniero en Sonido
Magíster en Acústica y Vibraciones© UACH
ingenieria@sonoacustica.cl

Ricardo Molina Cabrera
Ingeniero Acústico
Magíster en Ordenamiento Ambiental USACH
proyectos@sonoacustica.cl

10. INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

- Sonómetro CIRRUS, Modelo CR:162C, filtros de banda 1/1. Cumple con estándar IEC - 61672:2002-1, IEC 60651:2001 e IEC 60804:2000, Tipo 2.
- Calibrador acústico CIRRUS, Modelo CR:514. Estándares IEC 60942:2003
- Analizador Integrado de Espectro en tiempo real (RTA) en banda 1/1
- Filtro en bandas de octava de acuerdo a estándar IEC 61260 y ANSI S1.11-2004
- Cuantificador de Ruido Ln, percentiles.
- GPS Garmin
- Telémetro Bushnell, Mod. Elite1500.
- Accesorios e infraestructura básica.
- Sonómetro LARSON DAVIS, Modelo LxT, Tipo 2, filtros de banda 1/1. Estándares IEC651. ANSI S1.4, ANSI S1.43.

11. BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

- Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente: Establece Norma de Ruido Generado Para Fuente que Indica, elaborada a partir de revisión del Decreto N°146, de 1997, Ministerio Secretaría General de la República.
- FTA "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" y "Vibration Source Levels for Construction Equipment", U.S Department of Transportation 2006.
- Norma Británica BS 5228-1:2009, "Code of Practice for Noise and Vibration on Construction Open Sites".
- ISO 9613-2: 1996 Attenuation of Sound During Propagation Outdoors.
- Manual Software Predictor LimA "Noise Prediction for Road, Rail, Industry, Wind Turbines and Air Traffic.
- Samir N. Y. Gerges Ph. D. y Jorge P. Arenas, Ph. D. Fundamentos y Control del Ruido y Vibraciones, 2004.

12. ANEXO 2 – FICHA DE INFORMACIÓN DE FUENTE EMISORA

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

Nombre o razón social	Constructora e Inmobiliaria ECOMAC - Proyecto Paseo San Carlos VII		
RUT	77.025.249-0		
Dirección	Waldo Alcalde S/N, Lote A-A2-1		
Comuna	Coquimbo		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZU5		
Datum	WGS84	Huso	19J
Coordenada Norte	282494	Coordenada Este	6681503

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

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

INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

Identificación sonómetro					
Marca	Cirrus	Modelo	CR 162-C	N° serie	G068819
Fecha de emisión Certificado de Calibración			20-07-2021		
Número de Certificado de Calibración			SON20210058		
Identificación calibrador					
Marca	Cirrus	Modelo	CR-514	N° serie	73405
Fecha de emisión Certificado de Calibración			20-07-2021		
Número de Certificado de Calibración			CAL20210053		
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal	SLOW	
Verificación de Calibración en Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No		
Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.					

13. ANEXO 3 – CERTIFICACIÓN INSTRUMENTAL



CERTIFICADO DE CALIBRACION

Código: NCCN-10730010

EEA – Laboratorio de Calibración Acústica

01/07/2023

IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO

CANTIDAD DEL SONOMETRO	CINCO
MODEL DEL SONOMETRO	CG 162E
NÚMERO DE SERIE SONOMETRO	666619
TIPO DE MICROFONO	CIRKUS
MODELO MICROFONO	MK215
NÚMERO SERIE MICROFONO	401640H

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	SONOACUSTICA EBG
DIRECCION	CORDOBA 7549 OF. 306 LA SERENA REGION DE COQUIMBO

DATOS DE LA CALIBRACION

LUGAR DE CALIBRACION	LABORATORIO DE CALIBRACION ACUSTICA S.P.A
FECHA RECEPCION	19/07/2023
FECHA CALIBRACION	20/07/2023
FECHA EMISION DEL CRM	22/07/2023

Juan Carlos Valenzuela Illanes
 Director General de EEA – Laboratorio de Calibración Acústica



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Código: CAL 20210015
LCA - Laboratorio de Calibración Acústica

Departamento de Epidemiología, Inmunización y Vigilancia

DATOS DEL CALIBRADOR

FABRICANTE CALIBRADOR	CIRRUS
MODELO	CR 514
NUMERO DE SERIE	73405

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	SONOACUSTICA EIRL
DIRECCION	CORDOVEZ N 540 OF. 216 LA SERENA REGION DE COQUIMBO

DATOS DE LA CALIBRACION

LUGAR DE CALIBRACION	LABORATORIO DE CALIBRACION ACUSTICA ISP
FECHA RECEPCION	19/07/2021
FECHA CALIBRACION	20/07/2021
FECHA EMISION INFORME	20/07/2021

Juan Carlos Valenzuela Illanes
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

Este informe es válido para el uso que se indica en el mismo. No es válido para otros usos que no sean los que se indican en el mismo. No es válido para otros usos que no sean los que se indican en el mismo.

Anexo 2.

	Subgerencia Prevención de Riesgos y Medio Ambiente	CE-PMITIG-01
PLAN DE MITIGACIÓN DE RUIDO, POLVO Y VIBRACIONES		

OBRA “PASEO SAN CARLOS VII”

REALIZADO POR:		REVISADO Y APROBADO POR:	
CARGO	Jefa de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente	CARGO	Director de Obra
NOMBRE	Valentina Zamora Palma	NOMBRE	Hugo Meneses Herrera
FECHA	03-10-2022	FECHA	03-10-2022
FIRMA		FIRMA	Firmado digitalmente por Hugo A. Meneses Herrera Fecha: 2022.10.06 07:16:10-03'00'

VERSION	FECHA	REVISIONES DEL DOCUMENTO
00	03-10-2022	Confección de documento.

1. OBJETIVOS

Establecer medidas de mitigación sobre las fuentes de emisiones contaminantes, presentes como polvo, ruido y/o vibraciones, disminuyendo su impacto en la comunidad y los trabajadores.

2. ALCANCE

Este Plan de mitigación aplica para a todas las etapas de construcción de la obra "Paseo San Carlos VII" perteneciente a la empresa Constructora Ecomac SA.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Director de Obra

- Será el responsable de gestionar los recursos materiales necesarios para dar cumplimiento a este plan de mitigación.
- Velar por el cumplimiento de este plan de mitigación.

3.2. Jefe de terreno

- Velar por el cumplimiento, controlando la correcta y completa ejecución de este plan de mitigación en terreno.

3.3. Encargado de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente

- Verificar el cumplimiento de este plan de mitigación, de forma conjunta con el Jefe de Terreno, además el control y revisión diaria de las condiciones.

4. DESARROLLO DE ACTIVIDADES CRÍTICAS

4.1. Ruido

Las actividades críticas que generan ruido y sus fuentes emisoras asociadas en la obra, tanto a salud ocupacional como a la comunidad, son:

- Faenas de hormigonado con bomba y camión mixer.
- Faenas de preparación y corte de enfierradura.
- Faenas de Instalación de Moldaje y descimbre.
- Picados con Herramienta (Demoledor).
- Entrada y salida de camiones.
- Descarga de escombros por ducto de basura.
- Trabajos de carpintería con herramientas eléctricas.

4.2. Polvo

Al realizar el análisis para las actividades críticas que generan polvo encontramos las siguientes fuentes emisoras asociadas en la obra, tanto a salud ocupacional como a la comunidad, son:

- Movimiento de Tierra.
- Excavaciones.
- Pulido de hormigón.
- Picados con herramienta (demoledor).
- Descarga de escombros por chute.
- Carga de escombros a camiones.
- Cortes de materiales en general.
- Labores de aseo.
- Tránsito de maquinarias y vehículos.

4.3. Vibraciones

Las actividades críticas que generan vibraciones y sus fuentes emisoras asociadas en la obra, tanto a salud ocupacional como a la comunidad, son:

- Movimiento de Tierra
- Tránsito de maquinarias.

5. Mitigación

5.1. Ruido

Para el desarrollo de la obra y con la finalidad de lograr atenuar al máximo los ruidos molestos a la comunidad; se establece que las faenas, equipos, manejo de materiales, vehículos y maquinaria pesada se regirán por los siguientes criterios:

- i. El horario de trabajo será de lunes a viernes de 08:00 a 18:00 horas con un máximo de 2 horas extraordinarias por día. Los días sábados se trabajará, **SOLO EN CASO DE SER NECESARIO**, de 08:00 a 14:00 horas.
- ii. Las labores de hormigonado se realizarán solamente en horario diurno y de preferencia entre las 09:00 AM y las 19:30 horas, en faenas de lunes a viernes.
- iii. Se instalará pantalla acústica de 4 metros de altura en todo el perímetro de la obra que colinda con los vecinos de la calle Daniel Orenge Zepeda. Dicha pantalla será confeccionada con planchas de material OSB de 15 mm de espesor y lana mineral de velo negro de 50 mm de espesor (Ver anexo 1).
- iv. Se prohibirá el traslado de los camiones mixer con la canaleta de descarga suelta.
- v. Ubicar en recintos cerrados talleres de carpintería, bancos de corte u otros. A estos lugares se les proveerá de pantallas de ruidos de manera de evitar que pudiesen ocasionar molestias a los trabajadores y/o comunidad. La materialidad de estas protecciones perimetrales será realizada a través de planchas de material OSB de 15 mm de espesor y reforzado con poli-estireno expandido de 4 cm de espesor.
- vi. Se instalarán pantallas acústicas cuando se realicen faenas de hormigonado con bomba y camión mixer. Deberán ser con una altura de 5 metros, conformada por una estructura

metálica (perfil 30x20x2mm) y con una lámina de policarbonato alveolar de 8 mm de espesor (Ver anexo 2).

- vii. Para las faenas en altura se utilizarán cortinas acústicas que obstaculicen la radiación sonora directa desde los pisos donde se desarrollen actividades con alta emisión sonora tales como trabajos con electro martillo, esmeril angular, golpes con martillos manuales entre otras. Este tipo de barrera se compone de una membrana de densidad mínima de 6 kg/m², usualmente de vinilo.
- viii. Se restringirá el corte de fierro con esmeril debido a la gran cantidad de ruido que este genera, en su reemplazo se utilizará máquina cortadora de fierro.
- ix. Se utilizarán chutes o ductos de basura de material plástico para evitar ruido al realizar descarga de escombros. Y se instalarán lo más alejado posible de los sectores colindantes.
- x. Se prohíbe a los colaboradores la utilización de parlantes para escuchar música durante la jornada laboral.
- xi. No se utilizarán generadores eléctricos, ya que la obra cuenta con empalme eléctrico que puede suministrar de energía eléctrica a toda la instalación.

Con la implementación de todas las medidas recomendadas se espera un decremento de los niveles de ruido generados y el mejor modo posible de construcción desde el punto de vista acústico.

5.2. Polvo

Las obras de construcción tienen la particularidad de ser faenas transitorias en el tiempo, sin desconocer que afectan al entorno de ellas, es por ello que se establecen las siguientes medidas de mitigación para atenuar al máximo las molestias a la comunidad:

- i. Se humectarán permanentemente las áreas de movimientos de tierra.
- ii. Se humectarán las vías de circulación interna al menos una vez, durante la jornada de la mañana (Antes del medio día). Durante los meses que transcurren de Diciembre hasta Marzo la humectación de las vías aumentará a dos veces como mínimo, considerando una humectación durante la jornada de la mañana y una humectación durante la jornada de la tarde. Se deberá mantener registro de las humectaciones realizadas, según anexo 3.
- iii. En todo el perímetro de la obra colindante a zonas urbanas se instalará malla raschel doble con una altura de 5 metros. Se deberá mantener en buen estado y sin roturas.
- iv. Los camiones que transporten materiales, serán cubiertos correctamente con una lona, sujeta a la carrocería para intentar minimizar los escurrimientos o caídas involuntarias, adicionalmente los camiones al salir del terreno del proyecto, serán controlados en cuanto a su nivel de carga y colocación de lona.

- v. Evacuar los escombros desde los pisos altos mediante un ducto de basura cerrado completo para evitar las emanaciones de polvo. La zona de recepción de la descarga deberá estar cerrada en su perímetro con plancha OSB y con malla raschel en la parte superior.
- vi. Instalación de malla raschel en la fachada de la obra, total o parcialmente, u otros revestimientos, para minimizar la dispersión del polvo e impedir la caída del material hacia el exterior durante las actividades realizadas en andamios de exterior.
- vii. Durante el desarrollo de labores que generen levantamiento de polvo, se exigirá a los colaboradores que humecten constantemente.
- viii. Se mantendrá aseado al interior de la obra.
- ix. La zona de acopio de escombros deberá ubicarse lejana a los sectores vecinos y la comunidad.
- x. Se establece límite de velocidad máximo de 20 km/hr para maquinarias y vehículos que transiten al interior de obra.

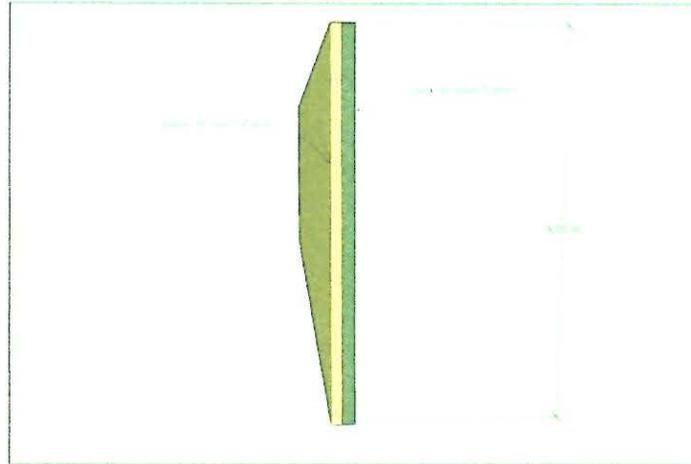
Con la implementación de todas las medidas recomendadas se espera un decremento de los niveles de polvo generados.

5.3. Vibraciones

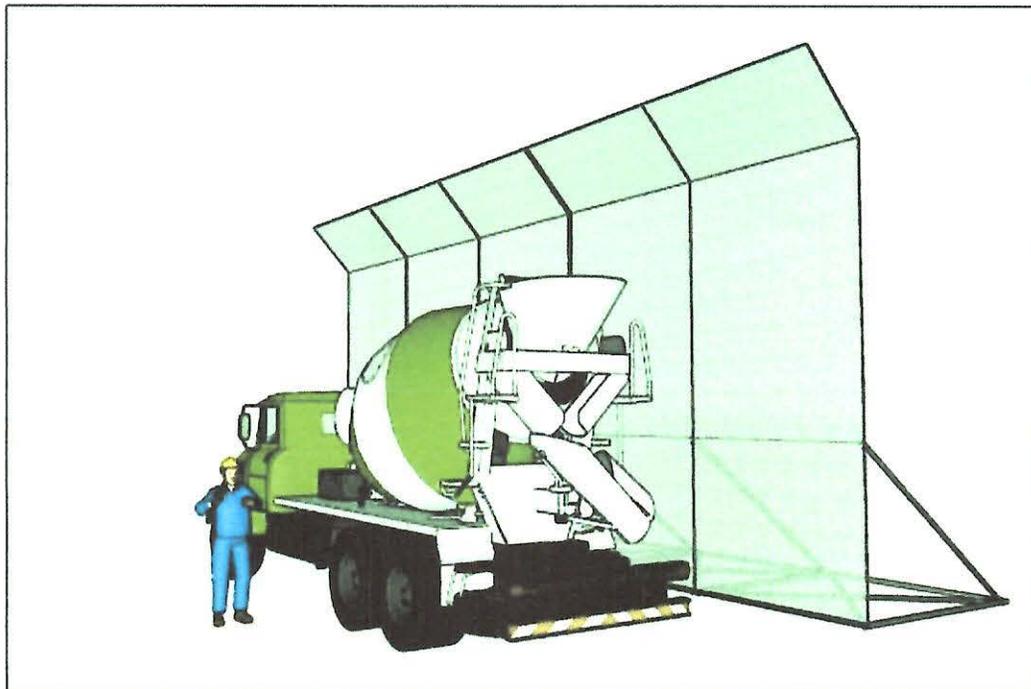
Para el desarrollo de las faenas antes mencionadas que generar vibraciones, es que generamos las siguientes medidas de mitigación para atenuar las molestias a la comunidad;

- i. Se establece límite de velocidad máximo de 20 km/hr para maquinarias y vehículos que transiten al interior de obra.
- ii. En las labores de movimiento de tierra, el rodillo compactador podrá ser utilizado solamente en los siguientes horarios:
 - o Jornada de la mañana: 9:00 hrs. am – 12:30 hrs. Pm.
 - o Jornada de la tarde: 15:00 hrs. – 17:30 hrs. Pm.
- iii. Vías de tránsito interior no serán ubicadas en el perímetro colindante a los vecinos de la obra.

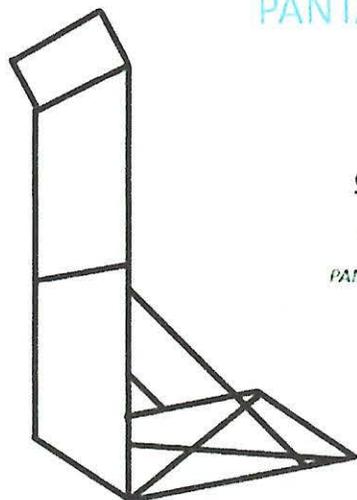
6. Anexo 1; Pantalla acústica de zona perimetral



7. Anexo 2; Pantallas acústicas para faenas de hormigón



PANTALLA ACUSTICA

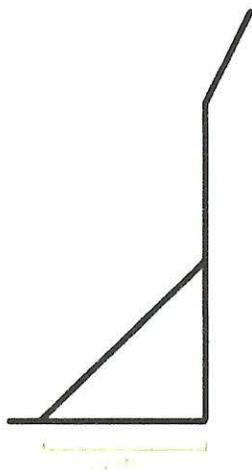


CONFORMACIÓN ESTRUCTURA

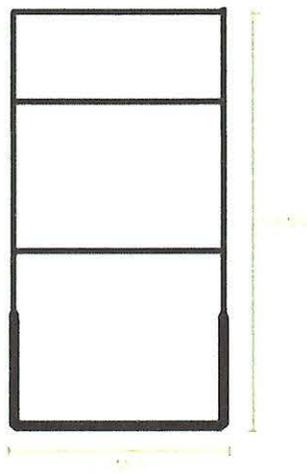
PERFIL METALICO 30X20X2MM

PANTALLA POLICARBONATO ALVEOLAR 8MM

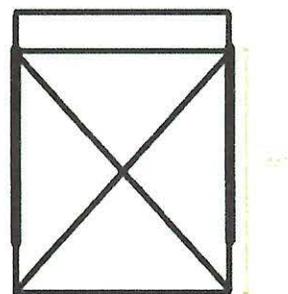
VISTAS



LATERAL



FRONTAL POSTERIOR



SUPERIOR

Anexo 3

Fotografías Medidas de Mitigación de Ruido Obra “Paseo San Carlos VII”

CIERRE DE VANOS EN DEPTOS



MURO ACÚSTICO



MURO ACÚSTICO



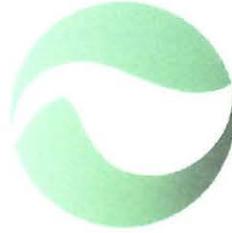
PANTALLA ACÚSTICA FAENAS DE HORMIGÓN



PANTALLA ACÚSTICA FAENAS DE HORMIGÓN



Anexo 4.



sonoacustica
Servicios de Ingeniería Acústica

MONITOREO ACÚSTICO N°1
D.S. 38/11 MMA
PROYECTO "CONDOMINIO PASEO SAN CARLOS VII"

COQUIMBO – IV REGIÓN - CHILE

Preparado para:
Inmobiliaria Ecomac

Chile – enero 2023

<i>Código Informe</i>	<i>Versión</i>	<i>Elaboración</i>	<i>Revisión</i>
Cod: 110123 Mon. N°1 PSCVII	VF	Ing. JGC Ing. RMC	Ing. JGC

CONTENIDOS

1. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR	3
2. ESPECIFICACIONES DE LA FUENTE	3
3. INTRODUCCIÓN	4
4. OBJETIVOS	4
5. PUNTOS RECEPTORES.....	5
6. LÍMITES PERMISIBLES	8
7. CAMPAÑA DE MEDICIONES RUIDO	9
7.1 ANTECEDENTES GENERALES CAMPAÑA DE MEDICIONES	9
7.2. CONDICIONES OPERACIONALES AL MOMENTO DE LA REALIZACIÓN DEL MONITOREO DE RUIDOS.	10
7.3. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE RUIDO	11
7.4. OBSERVACIONES DE LA CAMPAÑA DE MEDICIONES.....	11
8. VERIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO.....	13
8.1. MEDIDAS DE CONTROL IMPLEMENTADAS A LA FECHA DEL MONITOREO	13
8.2. VERIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MEDIDAS DE CONTROL	13
8.2.1. PANTALLA ACÚSTICA PERIMETRAL.....	13
8.2.2. CIERRE DE VANOS	14
8.2.3. PANTALLA ACÚSTICA MÓVIL	15
8.2.4. MEDIDAS DE CONTROL ADMINISTRATIVAS.....	16
9. CONCLUSIONES	17
10. INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN.....	18
11. BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA	18
12. ANEXO 2 – FICHA DE INFORMACIÓN DE FUENTE EMISORA	19
13. ANEXO 2 – FICHA DE VERIFICACIÓN GENERAL DEL CIERRE ACÚSTICO	20
14. ANEXO 3 – FICHAS DE MEDICIÓN DE RUIDO	21
15. ANEXO 3 – CERTIFICACIÓN INSTRUMENTAL	27

**MONITOREO ACÚSTICO N°1
PROYECTO INMOBILIARIO PASEO SAN CARLOS VII
COQUIMBO - IV REGIÓN - CHILE**

11	enero	2023
----	-------	------

1. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

Empresa : Constructora e Inmobiliaria Ecomac
RUT : 77.025.249-0
Dirección : Matta 221
Ciudad : La Serena
Fono : 051-2671814
Referencia : Evaluación Acústica DS 38/11 MMA

2. ESPECIFICACIONES DE LA FUENTE

Tabla 1. Especificaciones generales

Línea Productiva	Construcción
Horario Funcionamiento	DIURNO (07:00 – 21:00 H) SEGÚN ESTABLECE EL D.S. 38/11
Fuentes Principales	Maquinaria para la construcción
Fuentes Secundarias	Tránsito vehicular
Aplicabilidad Normativa	D.S.38/11 Norma de Emisión de ruidos generados por Fuentes que Indica del Ministerio del Medio Ambiente
Tipificación Zona	<input type="checkbox"/> Zona I <input checked="" type="checkbox"/> Zona II <input type="checkbox"/> Zona III <input type="checkbox"/> Zona IV <input type="checkbox"/> Z. Rural
Límite Permissible	60,0 dBA 07:00 h a 21:00 h
Tipo de Ruido	<input checked="" type="checkbox"/> Estable <input checked="" type="checkbox"/> Fluctuante <input checked="" type="checkbox"/> Impulsivo
Rango de Emisión Interno L_{eq} dBA	--
Rango de Frecuencia de Mayor Contribución	<input checked="" type="checkbox"/> Bajas <input checked="" type="checkbox"/> Medias <input type="checkbox"/> Altas Exterior

3. INTRODUCCIÓN

El presente informe, integra los resultados del monitoreo acústico N°1 implementado en la etapa de construcción del proyecto inmobiliario “Condominio Paseo San Carlos VII” ubicado en Avenida Waldo Alcalde s/n Lote A-A2-1, sector San Ramón, Ciudad de Coquimbo. La evaluación se realiza en base al Decreto Supremo N°38 del 2011 “Norma de Emisión Generados por Fuentes que Indica” del Ministerio del Medio Ambiente. El monitoreo acústico forma parte de las medidas de control de ruido recomendadas a partir del estudio de impacto acústico realizado con fecha 8 de agosto del 2022, previo al comienzo de las obras y forma parte del plan integral de gestión de ruido que a establecido la administración del proyecto. La caracterización de los puntos receptores, los límites permisibles de ruido, las medidas de control de ruido y otros antecedentes se obtienen a partir del estudio acústico mencionado.

4. OBJETIVOS

- Realización de una campaña de mediciones de ruido ambiente operacional cuyo procedimiento se adopta en base al D.S 38/11 del MMA.
- Evaluar los niveles de emisión de ruido generado por el proyecto en la ubicación de los puntos receptores identificados y evaluar su situación de cumplimiento o incumplimiento según los criterios establecidos por la normativa ambiental vigente.
- Supervisar el funcionamiento y estado de las medidas de control de ruido que se establecieron en el estudio acústico asociado al proyecto.

5. PUNTOS RECEPTORES

A continuación, en Ilustración 1 y Tabla 2 se presenta la ubicación y caracterización de los puntos receptores identificados en el entorno del proyecto.

Ilustración 1. Vista satelital del entorno directo del terreno del emplazamiento del Proyecto e identificación de puntos receptores. Fuente: Google Earth.



Tabla 2. Descripción de los Puntos de Medición

PUNTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN REFERENCIAL
R1	<p>Receptor Habitacional Dirección: Edificio A - PSC VI Coordenadas UTM: 282494.00 m E 6681503.00 m S Altura: 1,5 – 10 m -Distancia del Proyecto: colindante</p>	
R2	<p>Receptor Habitacional Dirección: Edificio B - PSC VI Coordenadas UTM: 282497.00 m E 6681561.00 m S Altura: 1,5 – 10 m Distancia del Proyecto: colindante</p>	
R3	<p>-Receptor Habitacional -Dirección: Edificio D - PSC VI -Coordenadas UTM: 282491.00 m E 6681649.00 m S Altura: 1,5 -10 m Distancia del Proyecto: colindante</p>	

R4	<p style="text-align: center;">Receptor Habitacional</p> <p style="text-align: center;">Dirección: Pje. Daniel Orenge Cepeda N°1149</p> <p style="text-align: center;">Coordenadas UTM:</p> <p style="text-align: center;">282428.00 m E</p> <p style="text-align: center;">6681681.00 m S</p> <p style="text-align: center;">Altura: 1,5 -3,5 m</p> <p style="text-align: center;">Distancia del Proyecto: colindante</p>	
R5	<p style="text-align: center;">Receptor Habitacional</p> <p style="text-align: center;">Dirección: Pje. Daniel Orenge Cepeda N°1197</p> <p style="text-align: center;">Coordenadas UTM:</p> <p style="text-align: center;">282386.00 m E</p> <p style="text-align: center;">6681683.00 m S</p> <p style="text-align: center;">Altura: 1,5 - 3,5 m</p> <p style="text-align: center;">Distancia del Proyecto: colindante</p>	
R6	<p style="text-align: center;">Receptor Habitacional</p> <p style="text-align: center;">Dirección: Av. Waldo Alcalde N°1049</p> <p style="text-align: center;">Coordenadas UTM:</p> <p style="text-align: center;">282443.00 m E</p> <p style="text-align: center;">6681430.00 m S</p> <p style="text-align: center;">Altura: 1,5 – 3,5 m</p> <p style="text-align: center;">Distancia del Proyecto: 38 m</p>	

6. LÍMITES PERMISIBLES

Decreto Supremo N°38/11 Ministerio del Medio Ambiente

En el estudio acústico previo se determinó que el emplazamiento del proyecto y los puntos receptores se ubican Zona ZU5 según establece el Instrumento de Planificación Territorial vigente en la Comuna de Coquimbo. Considerando la descripción de dicha zona en la Memoria Explicativa del Plan Regulador de Coquimbo y en base al criterio de homologación de zonas que dicta el instructivo elaborado por la Superintendencia del Medio Ambiente (Núm. 491 exenta) se determina que la Zona ZU5 es homologable con la normativa de ruido que aplica a Zona tipo II. De acuerdo con lo anteriormente expuesto la evaluación normativa en las posiciones receptoras considerará los límites máximos permisibles de ruido para Zona II según el D.S 38/11 MMA.

Tabla 3. Límites permisibles Zona II D.S. 38/11

LÍMITES PERMISIBLES DE RUIDO (Npc) D.S. 38/11 MMA	
ZONA II	
Rango horario Diurno 07:00 h - 21:00 h	Rango horario Nocturno 21:00 h - 07:00 h
60 dB(A)	45 dB(A)

7. CAMPAÑA DE MEDICIONES RUIDO

7.1 ANTECEDENTES GENERALES CAMPAÑA DE MEDICIONES

Rango Horario Medición	: Diurno
Fecha Medición	: 5 de enero de 2023
Identificación del Instrumento	: Marca: Cirrus. Modelo 162-C – Tipo 2
Filtro de Ponderación	: A
Respuesta de Instrumento	: Slow
Calibración en Terreno	: Antes de medir
Norma de Referencia	: Decreto Supremo 38/11 MMA
Período de Medición	: 07:00 h – 21:00 h

La Campaña de Mediciones se realiza acorde con el horario de ejecución de las obras asociadas al proyecto el cual es acotado al periodo diurno. La captura de los registros se realiza en el momento y condición mas desfavorable para los receptores identificados como los más sensibles, tal como indica el Título V. Art 16º del D.S. 38/11.

En cada punto de medición se realizan 3 capturas de un minuto registrando en cada una al NPS_{eq}^1 , $NPS_{mín}^2$ y $NPS_{máx}^3$. De acuerdo al Art. 18º del DS 38/11 “para la evaluación se elegirá el mayor valor entre el NPS_{eq} y el $NPS_{máx}$ disminuido en 5 dB(A) y se calculará el promedio aritmético de los valores obtenidos”.

¹ Nivel de Presión Sonora equivalente

² Nivel de Presión Sonora mínimo

³ Nivel de presión Sonora máximo

7.2. CONDICIONES OPERACIONALES AL MOMENTO DE LA REALIZACIÓN DEL MONITOREO DE RUIDOS.

Al momento de la realización del monitoreo acústico la obra se encuentra en la etapa de obra gruesa y terminaciones. A continuación, se presenta el listado de actividades que se desarrollan al momento de la realización del monitoreo acústico:

- Instalación de moldaje
- Operación de camión mixer y bomba en faena de hormigonado
- Operación de sonda vibradora
- Operación de grúa (izaje)
- Corte de enfierradura
- Desbaste de hormigón
- Golpes manuales con martillo

Ilustración 2. Vista general del interior de la obra



7.3. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE RUIDO

Mediciones periodo diurno (07:00 h - 21:00 h)

Inicio Horario de Medición: 17:10 h

Fecha Medición: 5 de enero del 2023

Tabla 4. Resultados mediciones periodo diurno D.S 38/11. EVALUACIÓN

PUNTO DE MEDICIÓN	NPSeq dB(A)	NPSmáx dB(A)	Corrección puerta y/o ventana cerrada	Mayor valor entre NPSeq y Npsmáx -5 dB(A)	NPS proyectado dB(A) con medida	Límite de permisibilidad D.S. 38/11 dB(A)	CONDICIÓN DE OPERACIÓN	EVALUACIÓN D.S. 38/11
R1	55	62	--	57	54	60	Etapa de obra gruesa y terminaciones Las actividades son detalladas en punto 7.2	-3 CUMPLE
R2	52	61	--	56	55			-4 CUMPLE
R3*	40	54	+10 dB(A)	59	52			-1 CUMPLE
R4	57	64	--	59	50			-1 CUMPLE
R5	57	63	--	57	50			-3 CUMPLE
R6	56	61	--	56	46			-4 CUMPLE

*Medición interna (aplica corrección por puerta y ventana cerrada)

7.4. OBSERVACIONES DE LA CAMPAÑA DE MEDICIONES

De acuerdo a los resultados del monitoreo acústico se observa que los niveles de ruido obtenidos de las mediciones realizadas en la ubicación de los puntos receptores no superan el límite de permisibilidad de ruido que establece la normativa vigente.

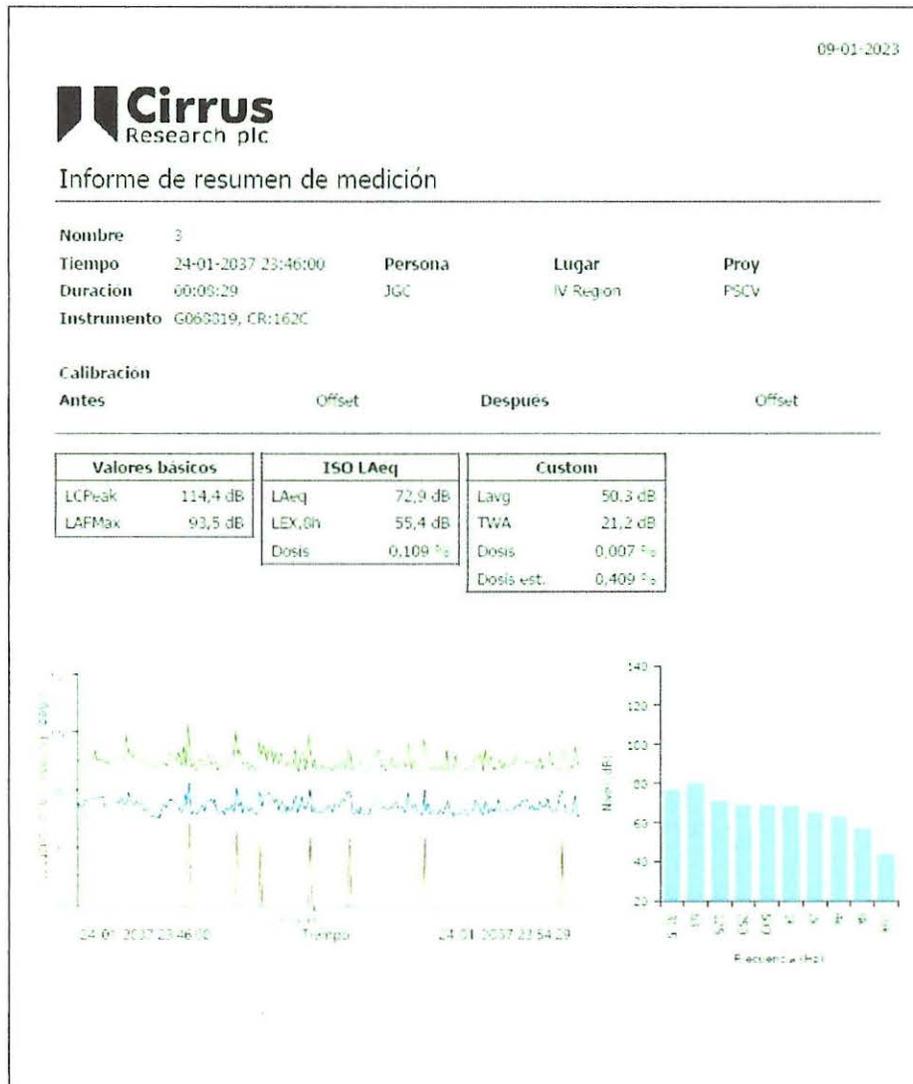
Al cotejar los datos de las mediciones de ruido en terreno con los datos de las proyecciones del estudio acústico previo, se observa que existe coherencia entre ambos. En particular en el caso de los receptores R3, R4 y R5 los resultados pueden verse levemente alterados por el aporte de fuentes secundarias tales como el ruido de tránsito vehicular, ruido comunitario y de animales domésticos.

Cabe indicar que el punto receptor R3 corresponde a una medición interna por lo tanto se aplica una corrección sobre los niveles obtenidos por puerta y/o ventana cerrada de acuerdo con el procedimiento establecido en el Título IV, Artículo 18º, letra c) del D.S 38/11 MMA.

La campaña de mediciones, se realiza con condiciones climáticas óptimas para la captura de los registros, es decir; velocidad del viento inferior a 13 km/h y temperatura entre 17°C y 19°C.

Con el objetivo de contar con un registro de referencia del ruido al interior de la obra y a su vez información de las componentes espectrales con mayor aporte sonoro se realiza una medición al interior de la obra en una posición equidistante a las fuentes de ruido propias del proyecto.

Ilustración 3. Informe de medición realizada al interior de la obra



8. VERIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO

8.1. MEDIDAS DE CONTROL IMPLEMENTADAS A LA FECHA DEL MONITOREO

Al momento de la realización del monitoreo acústico en la obra se encuentran implementadas las siguientes medidas de control:

- Pantalla acústica perimetral
- Cierre de vanos en pisos de las torres
- Pantalla acústica móvil
- Medidas de control administrativas

8.2. VERIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MEDIDAS DE CONTROL

8.2.1. PANTALLA ACÚSTICA PERIMETRAL

La pantalla acústica perimetral se visualiza correctamente levantada desde el punto de vista estructural, su ubicación, materialidad y extensión se encuentran acorde con lo recomendado en el estudio de impacto acústico asociado al proyecto. A continuación, en ilustraciones 4 y 5, se presentan fotografías de la medida de control capturadas al momento de la realización del monitoreo acústico.

Ilustraciones 4 y 5. Fotografías de la pantalla acústica perimetral



8.2.2. CIERRE DE VANOS

La medida de control correspondiente al cierre de los vanos se visualiza correctamente implementada y acorde a lo indicado en el estudio acústico previo. Tal como se recomendó en dicho estudio, los cierres cubren completamente los espacios abiertos y no se observan flancos donde se puedan generar fugas de ruido. A continuación, en Ilustración 6, se presenta una fotografía capturada desde el interior de una de las torres.

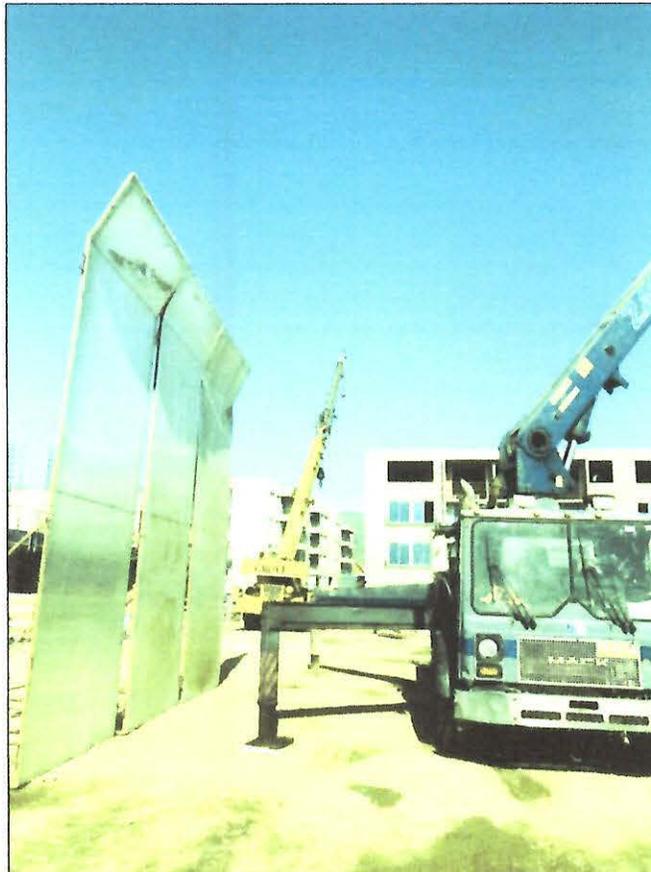
Ilustración 6. Fotografía del cierre de vanos desde el interior de una de las torres



8.2.3. PANTALLA ACÚSTICA MÓVIL

Al momento de la realización del monitoreo acústico la medida de control se encuentra instalada en la faena de hormigonado obstaculizando la radiación sonora directa desde los camiones bomba y mixer hacia los puntos receptores más cercanos a esa posición. La pantalla móvil implementada tiene una altura total de 5.8 m con cumbrera orientada hacia la fuente de ruido y su materialidad indica policarbonato alveolar de 8 mm. En conjunto con el encargado de implementar la medida en obra se definieron algunas alternativas en términos de ubicación y extensión de la medida con el objetivo de optimizar su funcionamiento. A continuación, en Ilustración 7, se presenta una fotografía de la medida de control capturada al momento de la realización del monitoreo acústico.

Ilustración 7. Fotografía de la pantalla acústica móvil



8.2.4. MEDIDAS DE CONTROL ADMINISTRATIVAS

En la visita a terreno se puede verificar que la administración de la obra ha implementado correctamente las medidas de control de ruido de carácter administrativo establecidas en el estudio acústico, como así mismo las recomendaciones generales y de buenas prácticas para minimizar el impacto acústico generado por el agente físico ruido. Cabe mencionar que el presente monitoreo periódico de ruidos corresponde a una de las medidas recomendadas.

9. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados del monitoreo acústico realizado en terreno y correspondientes registros obtenidos se concluye que la etapa de construcción del proyecto inmobiliario “Paseo San Carlos VII” no supera los límites máximos permisibles de ruido en base al procedimiento y criterios establecidos por la normativa vigente, el D.S N°38/11 “Norma de Emisión de Ruido por Fuentes que Indica” del MMA. A partir del monitoreo se puede a su vez verificar que las medidas de control de ruido recomendadas han sido implementadas correctamente y a la fecha del monitoreo acústico resultan ser efectivas para mitigar el impacto acústico a la comunidad.

Jorge García Cáceres
Ingeniero en Sonido
Magíster en Acústica y Vibraciones© UACH
ingenieria@sonoacustica.cl

Ricardo Molina Cabrera
Ingeniero Acústico
Magíster en Ordenamiento Ambiental USACH
proyectos@sonoacustica.cl

10. INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

- Sonómetro CIRRUS, Modelo CR:162C, filtros de banda 1/1. Cumple con estándar IEC - 61672:2002-1, IEC 60651:2001 e IEC 60804:2000, Tipo 2.
- Calibrador acústico CIRRUS, Modelo CR:514. Estándares IEC 60942:2003
- Analizador Integrado de Espectro en tiempo real (RTA) en banda 1/1
- Filtro en bandas de octava de acuerdo a estándar IEC 61260 y ANSI S1.11-2004
- Cuantificador de Ruido Ln, percentiles.
- GPS Garmin
- Telémetro Bushnell, Mod. Elite1500.
- Accesorios e infraestructura básica.
- Sonómetro LARSON DAVIS, Modelo LxT, Tipo 2, filtros de banda 1/1. Estándares IEC651. ANSI S1.4, ANSI S1.43.

11. BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

- Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente: Establece Norma de Ruido Generado Para Fuente que Indica, elaborada a partir de revisión del Decreto N°146, de 1997, Ministerio Secretaría General de la República.
- FTA "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" y "Vibration Source Levels for Construction Equipment", U.S Department of Transportation 2006.
- Norma Británica BS 5228-1:2009, "Code of Practice for Noise and Vibration on Construction Open Sites".
- ISO 9613-2: 1996 Attenuation of Sound During Propagation Outdoors.
- Manual Software Predictor LimA "Noise Prediction for Road, Rail, Industry, Wind Turbines and Air Traffic.
- Samir N. Y. Gerges Ph. D. y Jorge P. Arenas, Ph. D. Fundamentos y Control del Ruido y Vibraciones, 2004.

12. ANEXO 1 – FICHA DE INFORMACIÓN DE FUENTE EMISORA

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

Nombre o razón social	Constructora e Inmobiliaria ECOMAC - Proyecto Paseo San Carlos VII		
RUT	77.025.249-0		
Dirección	Waldo Alcalde S/N, Lote A-A2-1		
Comuna	Coquimbo		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZU5		
Datum	WGS84	Huso	19J
Coordenada Norte	282494	Coordenada Este	6681503

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

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

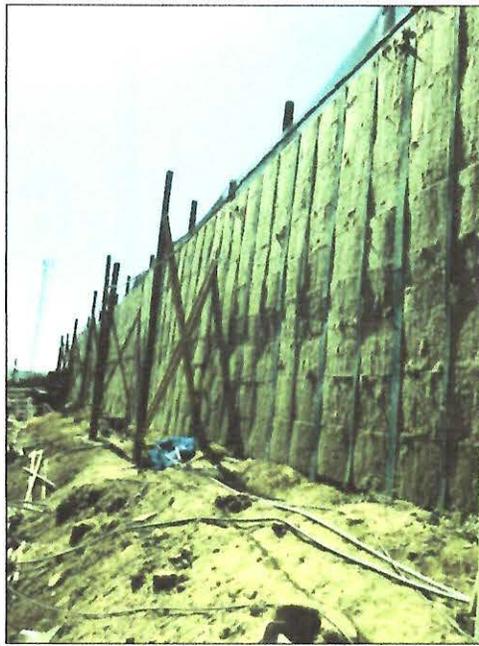
INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

Identificación sonómetro					
Marca	Cirrus	Modelo	CR 162-C	N° serie	G068819
Fecha de emisión Certificado de Calibración			20-07-2021		
Número de Certificado de Calibración			SON20210058		
Identificación calibrador					
Marca	Cirrus	Modelo	CR-514	N° serie	73405
Fecha de emisión Certificado de Calibración			20-07-2021		
Número de Certificado de Calibración			CAL20210053		
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal	SLOW	
Verificación de Calibración en Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No		
Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.					

13. ANEXO 2 – FICHA DE VERIFICACIÓN GENERAL DEL CIERRE ACÚSTICO

VARIABLE	CORRECTO	INCORRECTO
MATERIALIDAD	X	
UBICACIÓN	X	
EXTENSIÓN	X	
MATENCIÓN	X	

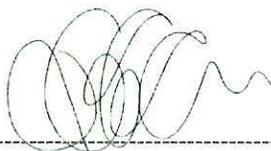
FOTOGRAFÍA:



OBSERVACIONES:

Sin observaciones

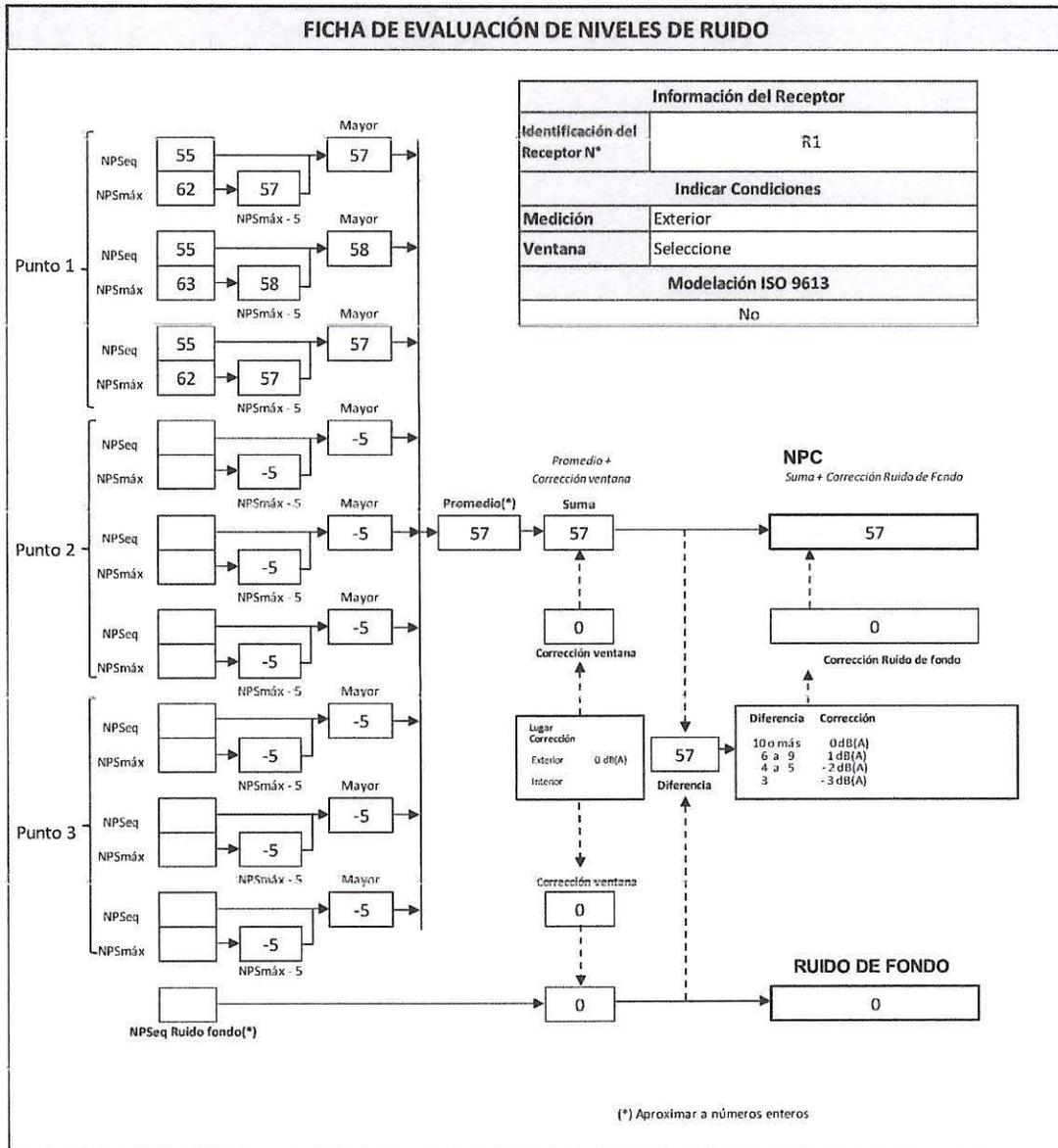
FECHA d/m/a: 05-01-22

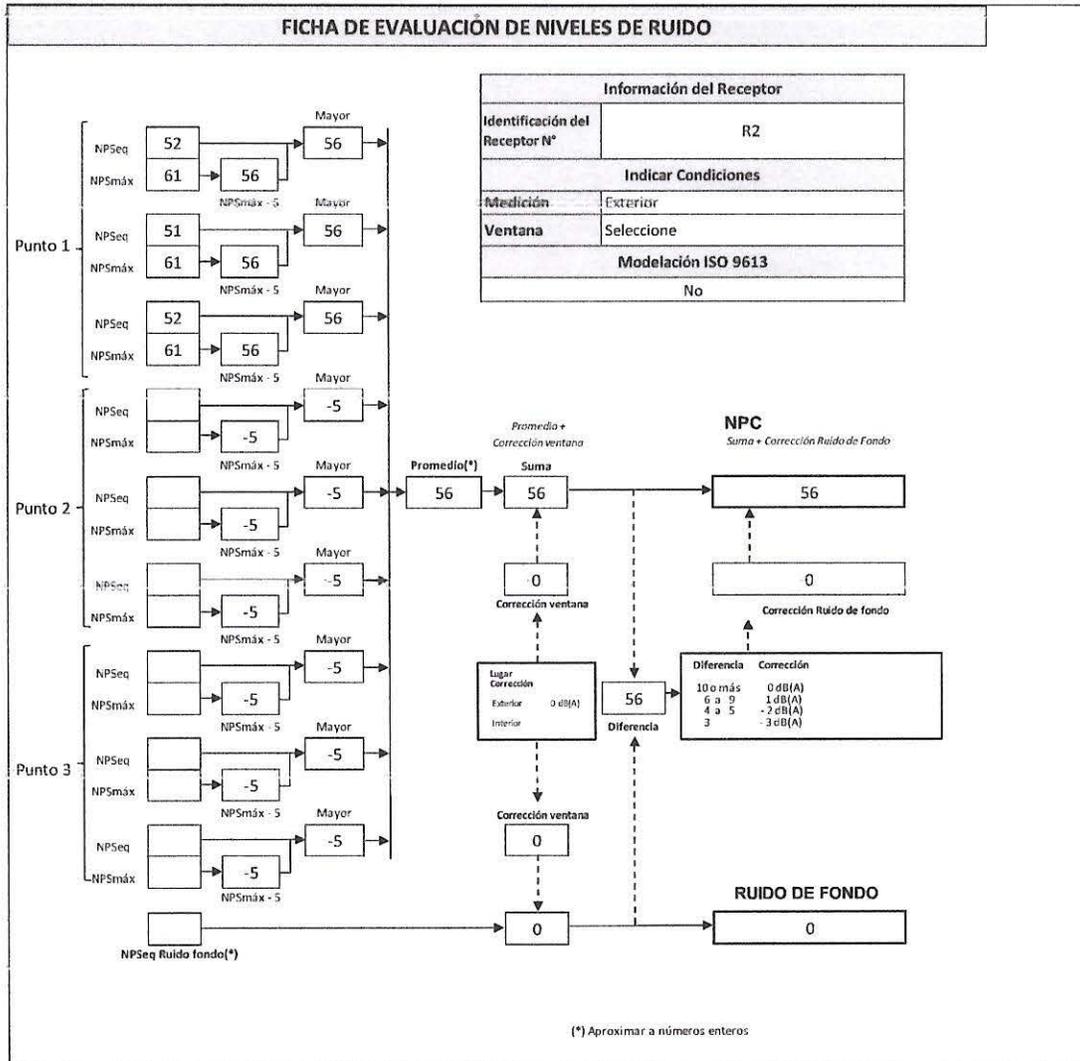


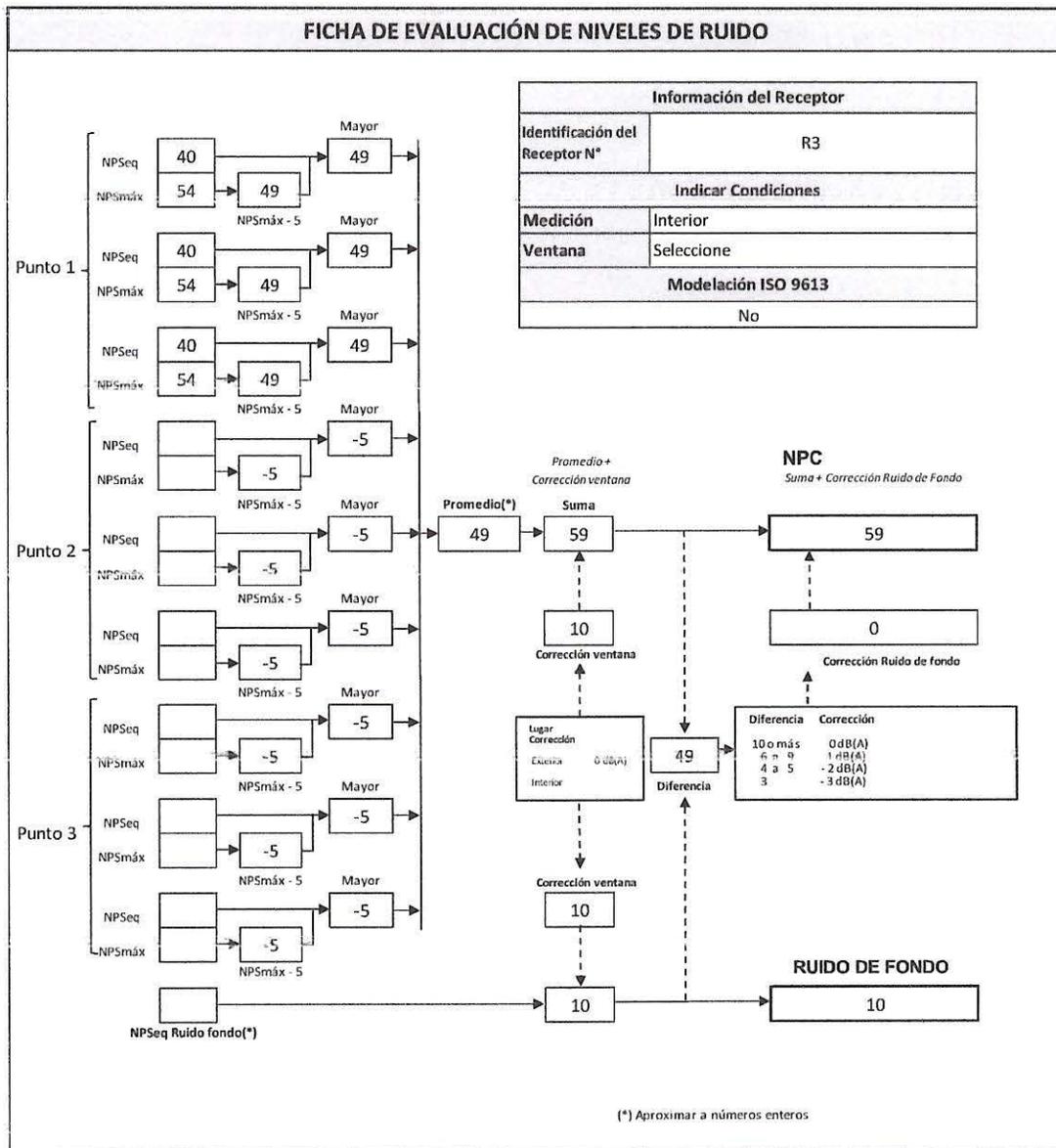
FIRMA CONSULTOR ACÚSTICO

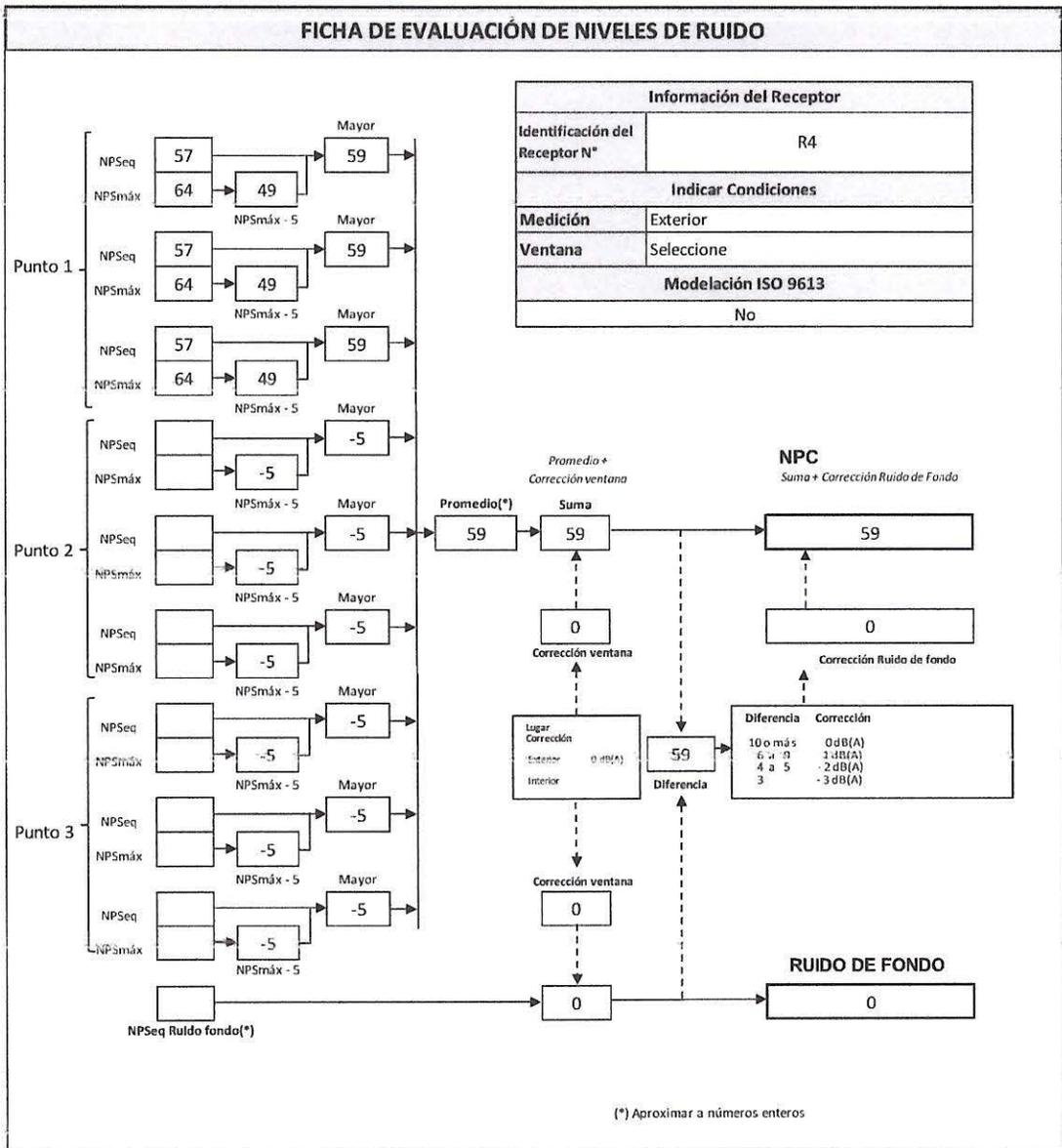
FIRMA ENCARGADO EN OBRA

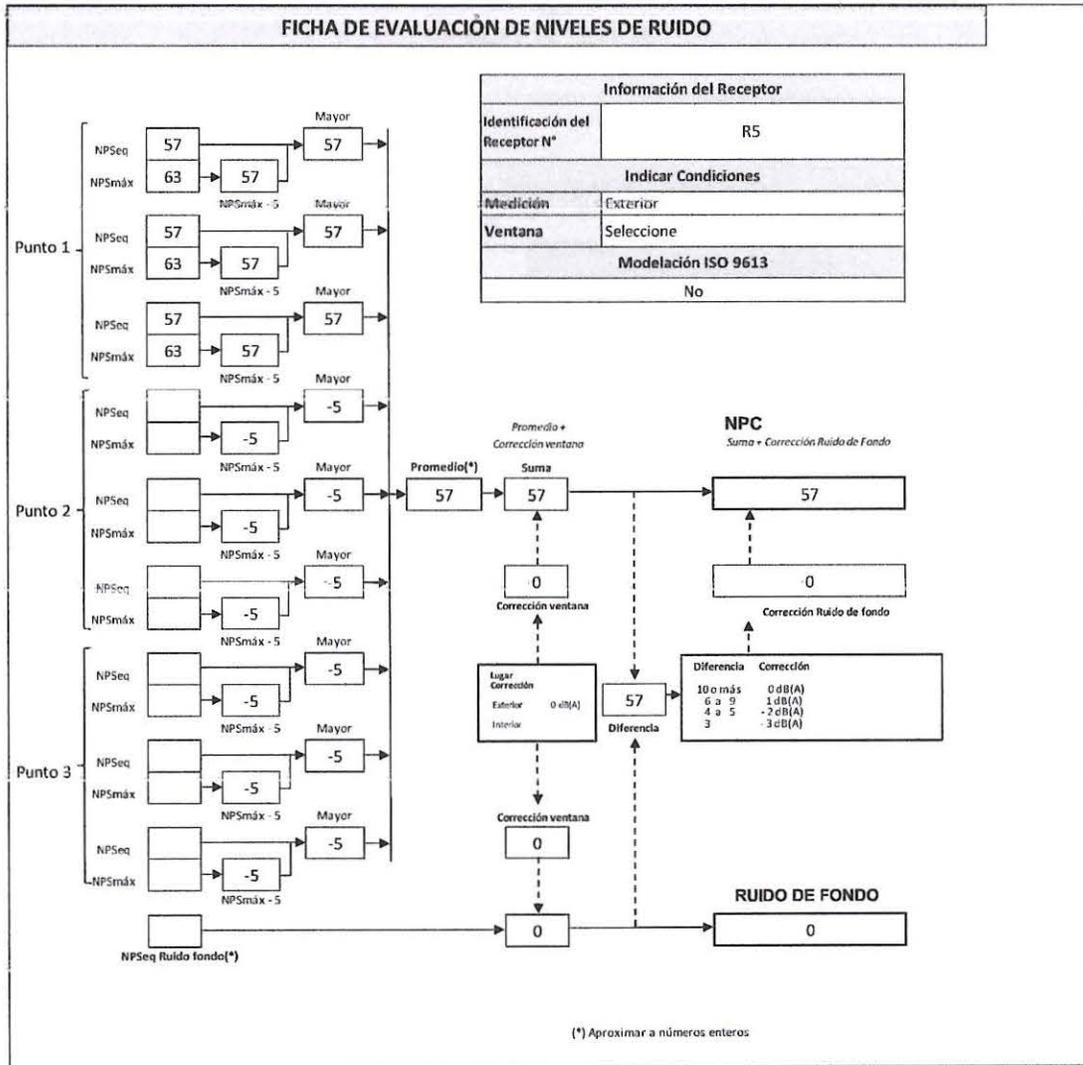
14. ANEXO 3 – FICHAS DE MEDICIÓN DE RUIDO













CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Codigo: CAL20210053
LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

Página 1 de 1 páginas (más un anexo de 2 hojas)

DATOS DEL CALIBRADOR

FABRICANTE CALIBRADOR : CIRRUS
MODELO : CR-514
NUMERO DE SERIE : 73405

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : SONOACÚSTICA EIRL
DIRECCION : CORDOVEZ N°540 OF. 216, LA SERENA, REGIÓN DE COQUIMBO

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN : 19/07/2021
FECHA CALIBRACIÓN : 20/07/2021
FECHA EMISIÓN INFORME : 20/07/2021

Juan Carlos Valenzuela Illanes
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile, que lo emite.

ANEXO 5

COMPENSACIÓN VECINO

JULIO BERMÚDEZ OBRA

“PASEO SAN CARLOS VII”

MATERIAL RECEPCIONADO POR JULIO BERMÚDEZ



ACTA DE RECEPCIÓN DE MATERIALES POR ESPOSA DE JULIO BERMÚDEZ



ACTA DE ENTREGA DE MATERIALES

FECHA: 15/05/24
NOMBRE DE QUIEN RECIBE: Paula Poles
CARGO EN LA ORGANIZACIÓN: Vecina PSC A
NOMBRE DE QUIEN ENTREGA: Matías Bermúdez
CARGO EN ECOMAC: Jefe Comunal

DETALLE MATERIALES ENTREGADOS

UNIDADES	NOMBRE MATERIAL	DESCRIPCIÓN
6	Vaso para agua	
10	Tarjetas	
1	globo blanco	
1	set de tarjetas	
1	jabón	

Nombre: Paula Poles
Cargo: Vecina

Nombre: Matías Bermúdez
Cargo: Jefe Comunal

Nombre: _____
Cargo: _____

ANEXO 5

Hugo A. Meneses Herrera

De: Matias A. Rovano Bustos
Enviado el: jueves, 6 de junio de 2024 13:31
Para: Hugo A. Meneses Herrera
CC: Rocio Lagos Susaeta
Asunto: Entrega materiales PSC 7
Datos adjuntos: 1717694967561.jpg

Hola Hugo, buenas tardes.

Adjunto acta de entrega de materiales, entregado a la esposa de Julio Bermúdez, vecino del proyecto Paseo San Carlos 7.

Esto, en el mes de marzo pasado.

Saludos cordiales,

ANEXO 6

**FOTOGRAFIA EMPALME
ELECTRICO PROVISORIO OBRA
"PASEO SAN CARLOS VII"**



ANEXO 7

FOTOGRAFIA MAQUINA
CORTADORA DE FIERRO Y
MAQUINA DOBLADORA DE
FIERRO OBRA "PASEO SAN
CARLOS VII"

DOBLADORA DE FIERRO



CORTADORA DE FIERRO



ANEXO 8

**FOTOGRAFIA BARRERA
ACÚSTICA ZONA DE ACOPIO
PAQUETES DE ENFIERRADURA
OBRA “PASEO SAN CARLOS
VII”**

BARRERA ACÚSTICA



ANEXO 9

FOTOGRAFIA BARRERA
ACÚSTICA PARA PROCESO DE
HORMIGONADO OBRA
“PASEO SAN CARLOS VII”

BARRERA ACÚSTICA



ANEXO 10

**FOTOGRAFIA PLANO DE
INSTALACIÓN DE FAENA OBRA
“PASEO SAN CARLOS VII”**

PLANO INSTALACIÓN DE FAENA

