



Proyectos y Soluciones Acústicas

INFORME TÉCNICO

Evaluación Acústica Según D.S. N° 38/11 del MMA
Proyecto de Extracción de Áridos – Pozo El Manzano

CAMPAÑA MAYO DE 2017

SOLICITADO POR
SACYR CHILE S.A.

JUNIO 2017

Índice

Índice	2
1	Resumen	3
2	Introducción	6
3	Objetivos.....	7
4	Materiales y métodos	7
4.1	Descripción del área, ambiente acústico y ruido de fondo.....	7
4.2	Ubicación de los puntos de medición.....	9
4.3	Normativa Vigente	10
4.4	Metodología de medición.....	11
4.5	Materiales y equipos utilizados	11
4.6	Fecha y periodicidad de las mediciones	11
5	Resultados.....	12
5.1	Medición de Ruido	12
5.2	Nivel de presión sonora corregido según D.S. N° 38/11 del M.M.A.....	16
6	Discusiones	21
7	Conclusiones	21
8	Referencia	21
Anexo I.	Certificados de Calibración.....	22
Anexo II.	Fotografías Puntos de Medición	28
Anexo III.	Fichas de Medición.....	31

Ver.	Rev.	Referencia	Creado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
01	00	Primera entrega	FDN	FTC	FTC	05-06-2015

1 Resumen

La constructora Sacyr Chile S.A. ha solicitado a dBA Ingeniería la realización de mediciones de ruido en el Área de Influencia Directa (en adelante AID) en relación con el Proyecto de Extracción de Material Árido, el cual es utilizado como base y relleno de estructurales de atravesos, enlaces, obras de arte y estructuras en general, para el proyecto doble vía de la Ruta 43. El AID seleccionado consiste en tres puntos correspondientes a receptores ubicados en el sector cercano al predio del pozo de extracción de áridos El Manzano, en la Región de Coquimbo, puntos de receptores sensibles, con los límites máximos establecidos en el D.S. N° 38/11 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), durante el horario de funcionamiento de faenas en periodo diurno y nocturno.

El presente informe se desarrolla en el contexto de la **Declaración de Impacto Ambiental para el Proyecto de Extracción de Áridos e Instalaciones Asociadas a Pozo el Manzano y a la respectiva RCA N°0145, con fecha 19/11/2014.**

La presente evaluación se realizó comparando los niveles de inmisión, medidos en la campaña del 30 de Mayo al 1 de Junio 2017.

Los registros de los niveles de presión sonora máximos, niveles de presión sonora mínimos y niveles de presión sonora equivalentes de los 3 minutos de medición, para todos los puntos medidos en horario diurno y nocturno, se presenta en las Tablas 1.1 a Tabla 1.4.

Tabla 1.1: Niveles medidos en todos los puntos en horario diurno

Punto	Descripción	Horario Diurno				
		Fecha	Hora	NPS _{eq} [dBA]	NPS _{max} [dBA]	NPS _{min} [dBA]
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	30-05-2017	17:18	48,9	56,1	45,1
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	31-05-2017	16:46	48,5	57,3	43,0
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	01-06-2017	11:19	50,5	59,3	45,0
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	30-05-2017	16:55	49,6	56,1	44,0
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	31-05-2017	16:33	44,3	52,9	38,8
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	01-06-2017	11:08	47,1	50,8	44,9
R3	Vivienda ubicada a 500m al sur-oriente del Pozo El Manzano	30-05-2017	17:50	41,3	45,2	37,8
R3	Vivienda ubicada a 500m al sur-oriente del Pozo El Manzano	31-05-2017	17:17	37,4	54,8	31,1
R3	Vivienda ubicada a 500m al sur-oriente del Pozo El Manzano	01-06-2017	11:34	35,8	44,1	29,9

Tabla 1.2: Niveles medidos en todos los puntos en horario nocturno.

Punto	Descripción	Horario Nocturno				
		Fecha	Hora	NPS _{eq} [dBA]	NPS _{max} [dBA]	NPS _{min} [dBA]
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	30-05-2017	22:15	38,1	42,8	35,5
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	31-05-2017	22:14	39,1	46,9	35,3
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	01-06-2017	21:59	42,4	46,7	38,9
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	30-05-2017	22:00	38,1	46,0	35,1
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	31-05-2017	21:58	38,0	43,9	35,7
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	01-06-2017	21:47	37,2	41,9	34,7
R3	Vivienda ubicada a 500m al sur-oriente del Pozo El Manzano	30-05-2017	22:30	35,3	41,2	30,1
R3	Vivienda ubicada a 500m al sur-oriente del Pozo El Manzano	31-05-2017	22:30	33,0	41,6	28,4
R3	Vivienda ubicada a 500m al sur-oriente del Pozo El Manzano	01-06-2017	22:11	34,6	39,5	31,3

Las mediciones de las fuentes de ruido producto de la construcción del proyecto fueron analizadas, para luego obtener el Nivel de Presión Sonora Corregido (en adelante NPC), siguiendo los procedimientos descritos en el Decreto Supremo N° 38/11 del M.M.A, publicado en el diario oficial el 12 de Junio de 2012. Los puntos fueron evaluados en horario diurno y nocturno.

Tabla 1.3: Cuadro resumen de comparación del NPC según el D.S. N° 38/11 MMA, de los puntos evaluados en horario diurno.

Punto	Resultados Horario Diurno				
	Fecha	NPC	Límite	Diferencia	Evaluación
		[dBA]	[dBA]	[dBA]	
R1	30-05-2017	50	55	-5	CUMPLE
R1	31-05-2017	51	54	-4	CUMPLE
R1	01-06-2017	50	58	-8	CUMPLE
R2	30-05-2017	50	55	-5	CUMPLE
R2	31-05-2017	47	49	-2	CUMPLE
R2	01-06-2017	44	54	-10	CUMPLE
R3	30-05-2017	41	50	-9	MED.NULA
R3	31-05-2017	50	50	0	CUMPLE
R3	01-06-2017	38	41	-3	CUMPLE

Tabla 1.4: Cuadro resumen de comparación del NPC según el D.S. N° 38/11 MMA, de los puntos evaluados en horario nocturno.

Punto	Resultados Horario Nocturno				
	Fecha	NPC	Límite	Diferencia	Evaluación
		[dBA]	[dBA]	[dBA]	
R1	30-05-2017	37	45	-8	CUMPLE
R1	31-05-2017	41	45	-4	CUMPLE
R1	01-06-2017	41	48	-7	CUMPLE
R2	30-05-2017	40	44	-4	CUMPLE
R2	31-05-2017	36	46	-10	CUMPLE
R2	01-06-2017	35	45	-10	CUMPLE
R3	30-05-2017	35	43	-8	CUMPLE
R3	31-05-2017	36	40	-4	CUMPLE
R3	01-06-2017	33	41	-8	CUMPLE

Como se observa en la tabla anterior, los NPC obtenidos para cada uno de los puntos, **CUMPLEN** con la normativa vigente para cada uno de los días en que se realizaron mediciones tanto en horario diurno como nocturno.

2 Introducción

La constructora Sacyr Chile S.A. ha solicitado a dBA Ingeniería la realización de mediciones de ruido en el Área de Influencia Directa (en adelante AID) en relación con el Proyecto de Extracción de Material Árido, el cual es utilizado como base y relleno de estructurales de atravesos, enlaces, obras de arte y estructuras en general, para el proyecto doble vía de la Ruta 43. El AID seleccionado consiste en tres puntos correspondientes a receptores ubicados en el sector cercano al predio del pozo de extracción de áridos El Manzano, en la Región de Coquimbo, puntos de receptores sensibles con los límites máximos establecidos en el D.S. N° 38/11 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), durante el horario de funcionamiento de faenas en periodo diurno y nocturno.

El presente informe se desarrolla en el contexto de la **Declaración de Impacto Ambiental para el Proyecto de Extracción de Áridos e Instalaciones Asociadas a Pozo el Manzano y a la respectiva RCA N°0145, con fecha 19/11/2014.**

La presente evaluación se realizó comparando los niveles de inmisión, medidos en la campaña del 30 de Mayo al 1 de Junio 2017.

Estas mediciones correspondientes a la primera campaña de monitoreo del proyecto, y fueron realizadas para posteriormente ser evaluadas de acuerdo al límite indicado, correspondiente al menor valor entre el nivel de Ruido de Fondo + 10 dB o el NPC límite para Zona III, para Zona Rural.

3 Objetivos

- Realizar las mediciones de inmisión de ruido cumpliendo con los requerimientos y evaluaciones establecidos en el D.S. N° 38/11 del MMA
- Comparar estas evaluaciones con los límites máximos de ruidos permitidos, establecidos en el D.S. N° 38/11 del MMA, para así verificar el cumplimiento de la normativa vigente

4 Materiales y métodos

4.1 Descripción del área, ambiente acústico y ruido de fondo

En el sector Pozo de extracción de áridos El Manzano se consideran 3 receptores sensibles (R1, R2, R3), específicamente viviendas ubicadas al norte, poniente y sur-oriente de las instalaciones de extracción de áridos “Pozo El Manzano”, en los cuales se percibe como ambiente acústico el ruido del tráfico de camiones circulando por dichas instalaciones más un generador de electricidad, además del ruido de tráfico vehicular por la Ruta D-51, aves silvestres de la zona y ladridos de perros a lo lejos.

Se realizaron mediciones de ruido de fondo de manera de analizar la influencia del mismo en las mediciones. Estas se realizaron los días 30 y 31 de Mayo y 1 de Abril en los horarios correspondientes a período diurno y nocturno indicados en las fichas de medición en el anexo III de este informe.

El procedimiento de medición se basa en aquel descrito en el D.S. N°38/11 del MMA establecido en el Título V, Art. 19 b), el cual consiste en el registro del descriptor Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPS_{eq}) durante un intervalo de tiempo entre 10 a 30 minutos, en ausencia de la fuente de ruido a evaluar, en el mismo lugar y condiciones que la medición de evaluación. Se considera como criterio de estabilización de la medición el hecho de que dos lecturas sucesivas y acumuladas de NPS_{eq} del sonómetro (cada 5 min.) muestren una diferencia menor o igual a 2 dB. En cada medición se registró Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPS_{eq}), Nivel de Presión Sonora Máximo (NPS_{max}) y Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPS_{min}). En la Tabla 4.1 se presenta el ruido de fondo registrado:

Tabla 4.1: Ruido de fondo de acuerdo al D.S.N°38/11 en periodo diurno.

Receptor	Fecha	Hora	R.F. 5' [dBA]	R.F. 10' [dBA]	R.F. 15' [dBA]	NPSmax [dBA]	NPSmin [dBA]
R1	30-05-2017	16:55	44,9	45,0	-	48,0	42,7
R1	31-05-2017	16:36	41,2	43,8	-	44,7	40,6
R1	01-06-2017	11:09	45,1	47,7	-	48,6	43,6
R2	30-05-2017	16:55	44,9	45,0	-	46,3	43,8
R2	31-05-2017	16:20	38,8	39,1	-	41,4	37,0
R2	01-06-2017	10:50	45,8	44,1	-	47,2	42,9
R3	30-05-2017	17:30	38,0	39,5	-	40,4	37,2
R3	31-05-2017	17:00	39,0	39,6	-	42,7	38,1
R3	01-06-2017	11:24	32,3	30,8	-	34,8	28,0

Tabla 4.2: Ruido de fondo de acuerdo al D.S.N°38/11 en periodo nocturno.

Receptor	Fecha	Hora	R.F. 5' [dBA]	R.F. 10' [dBA]	R.F. 15' [dBA]	NPSmax [dBA]	NPSmin [dBA]
R1	30-05-2017	22:05	36,0	34,7	-	37,8	33,1
R1	31-05-2017	22:04	36,5	35,3	-	40,2	33,0
R1	01-06-2017	21:50	38,1	38,4	-	42,7	35,6
R2	30-05-2017	21:47	35,0	34,2	-	36,0	33,5
R2	31-05-2017	21:40	36,5	35,8	-	39,4	33,4
R2	01-06-2017	21:30	35,0	35,2	-	38,3	32,2
R3	30-05-2017	22:20	32,4	32,9	-	31,7	33,5
R3	31-05-2017	22:20	30,0	29,8	-	35,5	28,0
R3	01-06-2017	22:04	31,2	31,4	-	37,8	29,3

4.2 Ubicación de los puntos de medición

Tabla 4.3: Identificación y geo-referencia de los receptores sensibles.

Punto	Descripción	UTM (19 K) Datum WGS84	
		Este	Norte
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	287.472	6.662.496
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	287.317	6.662.279
R3	Vivienda de un piso ubicada a 500m al sur-orientado del Pozo El Manzano	288.396	6.661.221

Las siguientes figuras muestran la localización geo-referencial exacta de todos los puntos:



Figura 4.1: Emplazamiento de receptor sensible T1B-1

4.3 Normativa Vigente

La norma con carácter de ley, D.S. N° 38/11 del MMA, establece los límites máximos de los niveles de ruido generado por fuentes fijas en las zonas urbanas y rurales. El parámetro evaluado es el Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC), calculado de acuerdo a las disposiciones de la normativa. Existen cuatro tipos distintos de zonas urbanas y sólo un tipo de zona rural, con diferentes límites en cada una, especificándose los límites en horario diurno y los límites en horario nocturno. Cada zona se define a partir de los usos de suelo específicos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial aplicables (IPT). Los límites de ruido para cada zona y sus horarios se especifican en la siguiente tabla:

Tabla 4.4: Límites máximos de ruido según D.S. N° 38/11 MMA

Niveles Máximos de Presión Sonora Corregidos NPC en dB(A) Lento		
Tipo de Zona	de 7 a 21 horas	de 21 a 7 horas
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70
Rural	Menor valor entre: - Ruido de Fondo + 10 dBA - NPC Zona III	

Tabla 4.5 Zonificación de receptores sensibles

Receptor	Descripción	Zonificación IPT	Zonificación D.S. N°38/11 MMA	Límite diurno	Límite nocturno
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	AR-1 (Área Rural Art.55)	Rural	65	50
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	AR-1 (Área Rural Art.55)	Rural	65	50
R3	Vivienda de un piso ubicada a 500m al sur-orienté del Pozo El Manzano	AR-1 (Área Rural Art.55)	Rural	65	50

4.4 Metodología de medición

Los descriptores utilizados en las mediciones de ruido son Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq), Nivel de Presión Sonora Máximo (NPSmáx) y Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPSmín), todos con filtro de ponderación “A” con respuesta lenta. Se obtuvieron registros de 1 minuto de cada uno de los descriptores mencionados, 3 veces por cada punto de medición de acuerdo a la metodología estipulada en el D.S. N°38/11 del MMA. Las mediciones se realizaron a una altura de entre 1.2 y 1.5 metros sobre el nivel del piso y, de ser posible, a más de 3.5 metros de paredes u otras estructuras reflectantes. Se han descartado aquellas mediciones que incluyan ruidos ocasionales, o bien se ha interrumpido el registro durante la ocurrencia de dichos eventos.

4.5 Materiales y equipos utilizados

Se utilizó un Sonómetro Integrador marca CESVA, modelo SC 160 número de serie T 236847, Clase 2 según la normativa IEC 61672/1:2002, el cual fue debidamente calibrado antes de cada medición, utilizando un calibrador CESVA CB 006, Clase 2 según la normativa IEC 60942:2003. En el Anexo I se adjuntan los certificados de calibración.

4.6 Fecha y periodicidad de las mediciones

Las mediciones de nivel de ruido fueron realizadas entre los días 30-31 de Mayo y 1 de Abril de 2017. No se tiene registro de monitoreo anterior a esta fecha.

5 Resultados

5.1 Medición de Ruido

Los registros de los niveles de presión sonora máximos, niveles de presión sonora mínimos y niveles de presión sonora equivalentes de los 3 minutos de medición, para todos los puntos medidos en horario diurno y nocturno, se presenta en las Tablas 5.1 y Tabla 5.2.

Tabla 5.1: Niveles medidos en puntos receptores en horario diurno.

Punto	Descripción	Horario Diurno				
		Fecha	Hora	NPS _{eq} [dBA]	NPS _{max} [dBA]	NPS _{min} [dBA]
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	30-05-2017	17:18	48,9	56,1	45,1
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	31-05-2017	16:46	48,5	57,3	43,0
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	01-06-2017	11:19	50,5	59,3	45,0
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	30-05-2017	16:55	49,6	56,1	44,0
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	31-05-2017	16:33	44,3	52,9	38,8
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	01-06-2017	11:08	47,1	50,8	44,9
R3	Vivienda ubicada a 500m al sur-oriente del Pozo El Manzano	30-05-2017	17:50	41,3	45,2	37,8
R3	Vivienda ubicada a 500m al sur-oriente del Pozo El Manzano	31-05-2017	17:17	37,4	54,8	31,1
R3	Vivienda ubicada a 500m al sur-oriente del Pozo El Manzano	01-06-2017	11:34	35,8	44,1	29,9

Gráfico 5.1: Niveles medidos en receptores horario diurno del 30-05-2017, dBA

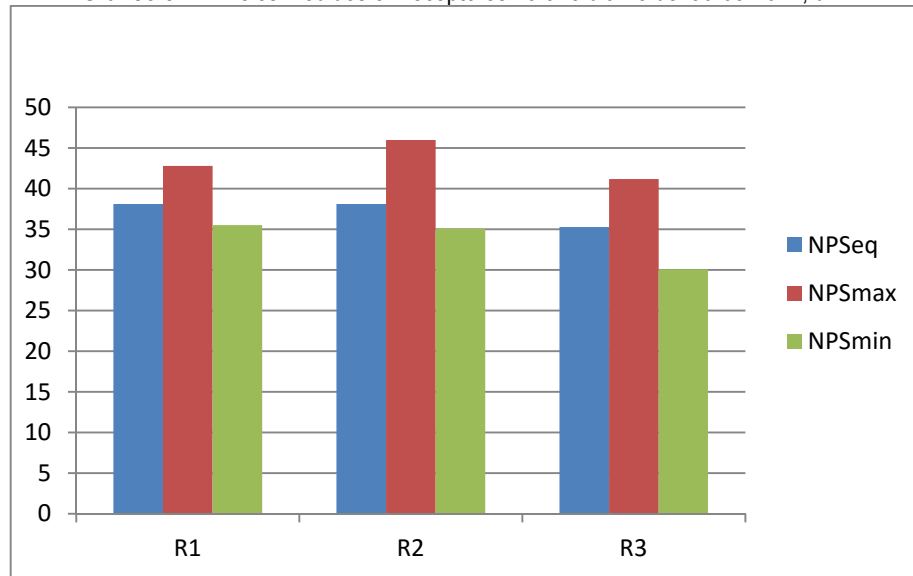


Gráfico 5.2: Niveles medidos en receptores en horario diurno del 31-05-2017, dBA

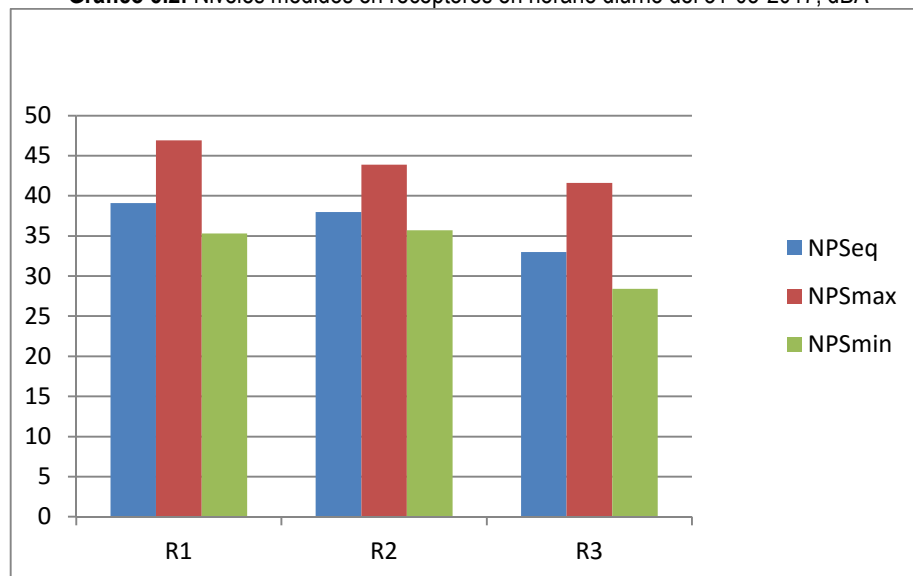
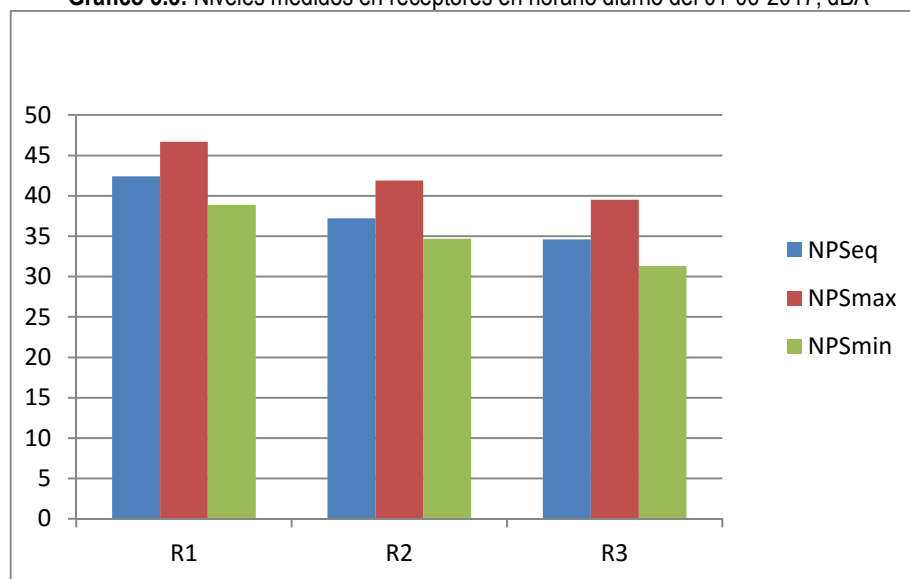


Gráfico 5.3: Niveles medidos en receptores en horario diurno del 01-06-2017, dBA

Tabla 5.2: Niveles medidos en puntos receptores en horario nocturno.

Punto	Descripción	Horario Nocturno				
		Fecha	Hora	NPS _{eq} [dBA]	NPS _{max} [dBA]	NPS _{min} [dBA]
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	30-05-2017	22:15	38,1	42,8	35,5
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	31-05-2017	22:14	39,1	46,9	35,3
R1	Vivienda de un piso ubicada a 127m al norte del Pozo El Manzano	01-06-2017	21:59	42,4	46,7	38,9
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	30-05-2017	22:00	38,1	46,0	35,1
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	31-05-2017	21:58	38,0	43,9	35,7
R2	Vivienda de un piso ubicada a 90m al poniente del Pozo El Manzano	01-06-2017	21:47	37,2	41,9	34,7
R3	Vivienda ubicada a 500m al sur-oriente del Pozo El Manzano	30-05-2017	22:30	35,3	41,2	30,1
R3	Vivienda ubicada a 500m al sur-oriente del Pozo El Manzano	31-05-2017	22:30	33,0	41,6	28,4
R3	Vivienda ubicada a 500m al sur-oriente del Pozo El Manzano	01-06-2017	22:11	34,6	39,5	31,3

Gráfico 5.4: Niveles medidos en receptores horario nocturno del 30-05-2017, dBA

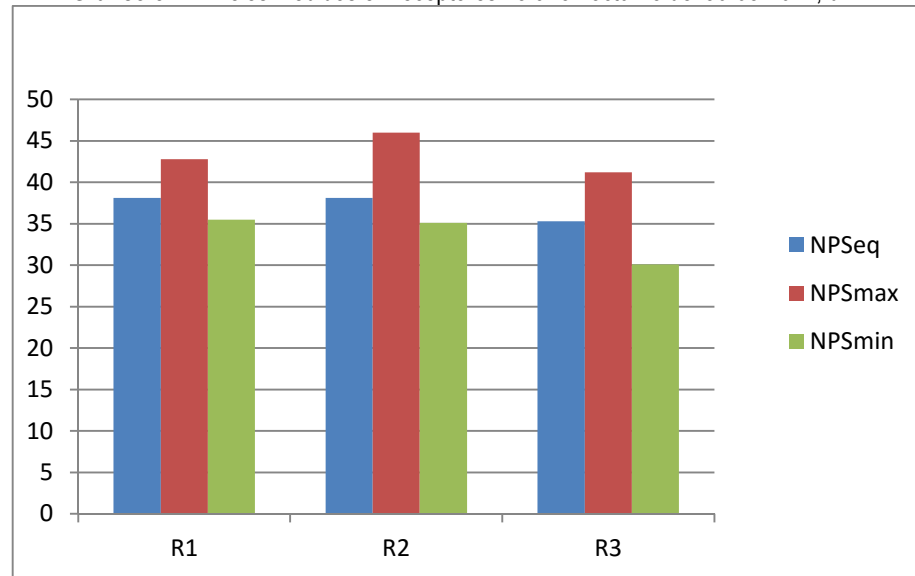


Gráfico 5.4: Niveles medidos en receptores horario nocturno del 31-05-2017, dBA

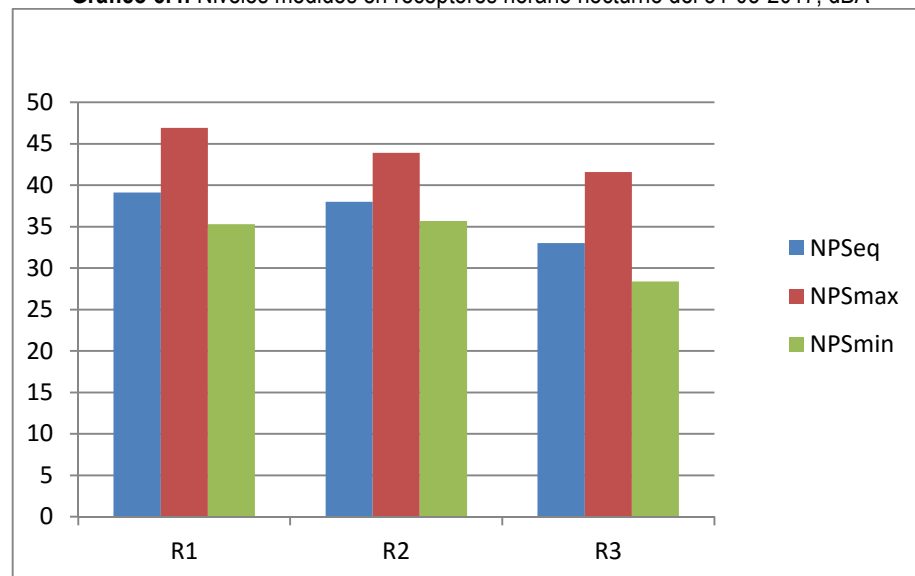
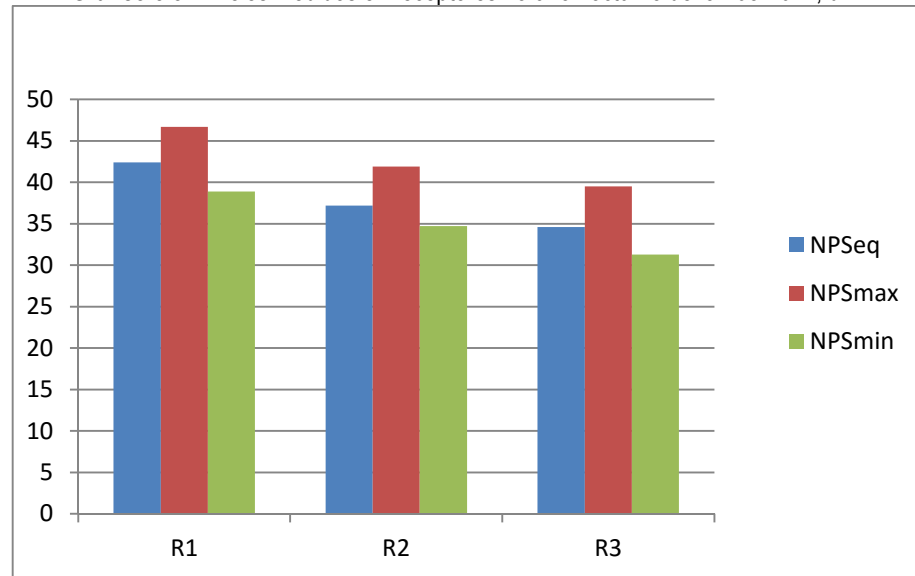


Gráfico 5.5: Niveles medidos en receptores horario nocturno del 31-05-2017, dBA

5.2 Nivel de presión sonora corregido según D.S. N° 38/11 del M.M.A

Las mediciones de ruido fueron analizadas, para luego obtener el Nivel de Presión Sonora Corregido (en adelante NPC), siguiendo los procedimientos descritos en el Decreto Supremo N° 38/11 del M.M.A, publicado en el diario oficial el 12 de Junio de 2012.

En la Tabla 5.3 se presenta el NPC de las fuentes de ruido y la evaluación del cumplimiento para el D.S. N° 38/11 del M.M.A, para horario diurno

Tabla 5.3: Comparación y evaluación del NPC diurno según el D.S. N° 38/11 del MMA

Punto	Resultados Horario Diurno				
	Fecha	NPC [dBA]	Límite [dBA]	Diferencia [dBA]	Evaluación
R1	30-05-2017	50	55	-5	CUMPLE
R1	31-05-2017	51	54	-4	CUMPLE
R1	01-06-2017	50	58	-8	CUMPLE
R2	30-05-2017	50	55	-5	CUMPLE
R2	31-05-2017	47	49	-2	CUMPLE
R2	01-06-2017	44	54	-10	CUMPLE
R3	30-05-2017	41	50	-9	MED.NULA
R3	31-05-2017	50	50	0	CUMPLE
R3	01-06-2017	38	41	-3	CUMPLE

Gráfico 5.6: Comparación del NPC diurno en receptores para el día 30-05-2017, dBA

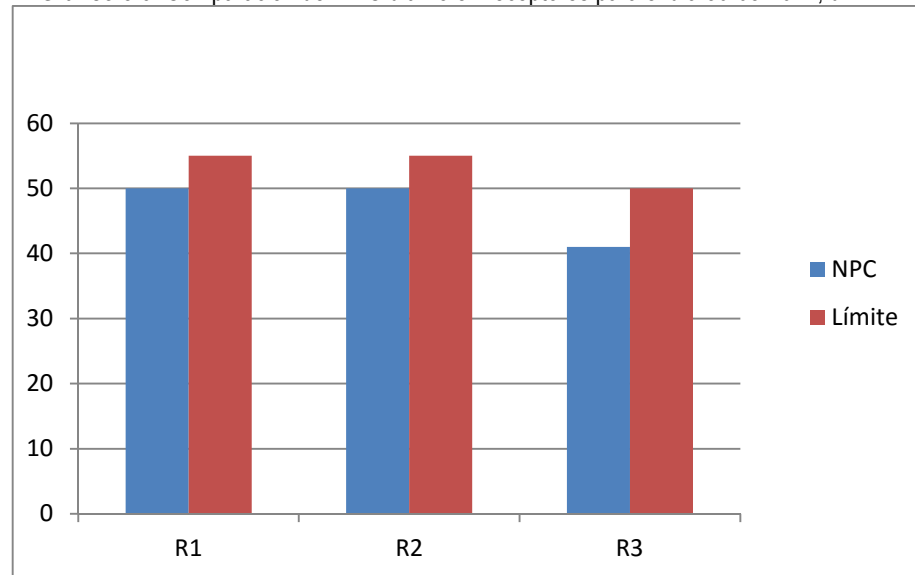


Gráfico 5.7: Comparación del NPC diurno de receptores para el día 31-05-2017, dBA

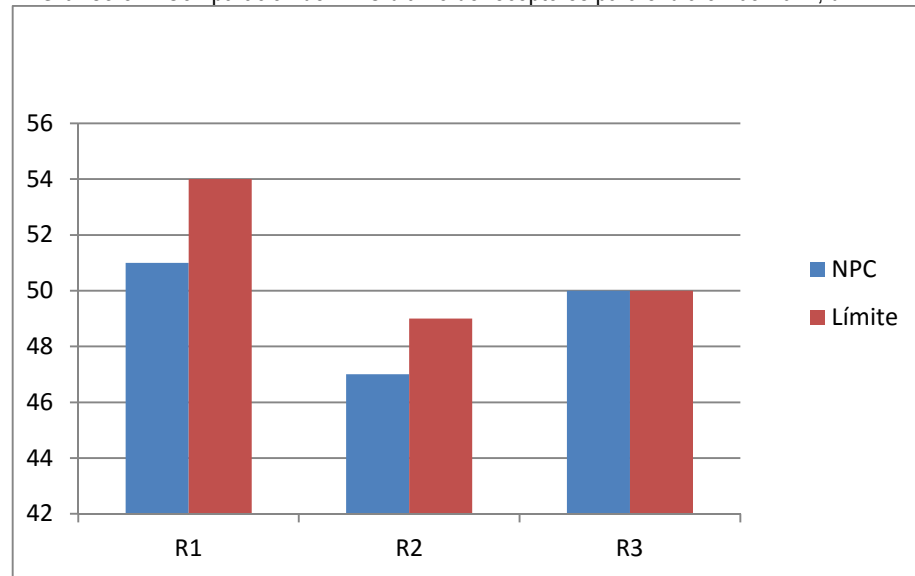
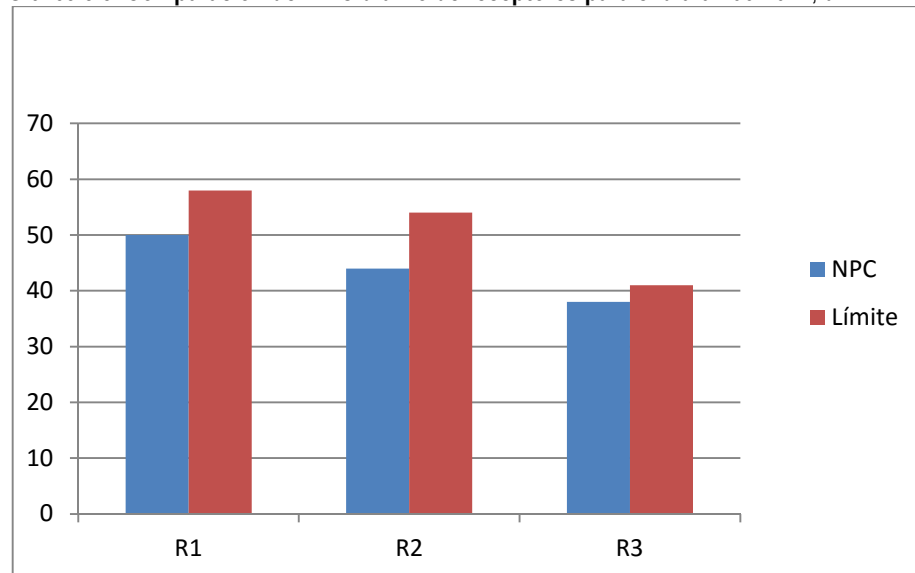


Gráfico 5.8: Comparación del NPC diurno de receptores para el día 01-06-2017, dBA.



En la Tabla 5.4 se presenta el NPC de las fuentes de ruido y la evaluación del cumplimiento para el D.S. N° 38/11 del M.M.A, para horario nocturno.

Tabla 5.3: Comparación y evaluación del NPC diurno según el D.S. N° 38/11 del MMA.

Punto	Fecha	Resultados Horario Nocturno			
		NPC [dBA]	Límite [dBA]	Diferencia [dBA]	Evaluación
R1	30-05-2017	37	45	-8	CUMPLE
R1	31-05-2017	41	45	-4	CUMPLE
R1	01-06-2017	41	48	-7	CUMPLE
R2	30-05-2017	40	44	-4	CUMPLE
R2	31-05-2017	36	46	-10	CUMPLE
R2	01-06-2017	35	45	-10	CUMPLE
R3	30-05-2017	35	43	-8	CUMPLE
R3	31-05-2017	36	40	-4	CUMPLE
R3	01-06-2017	33	41	-8	CUMPLE

Gráfico 5.9: Comparación del NPC nocturno de receptores para el día 30-05-2017, dBA

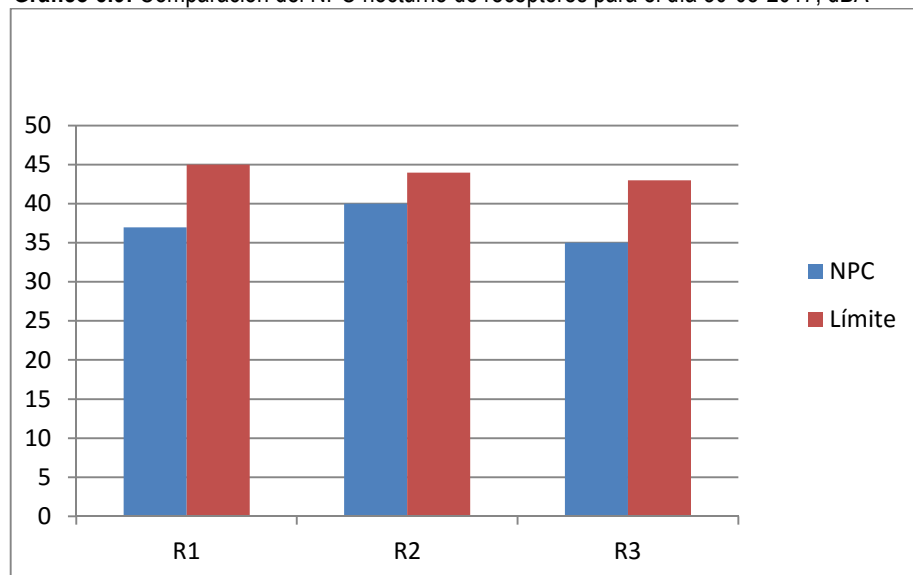


Gráfico 5.9: Comparación del NPC nocturno de receptores para el día 31-05-2017, dBA

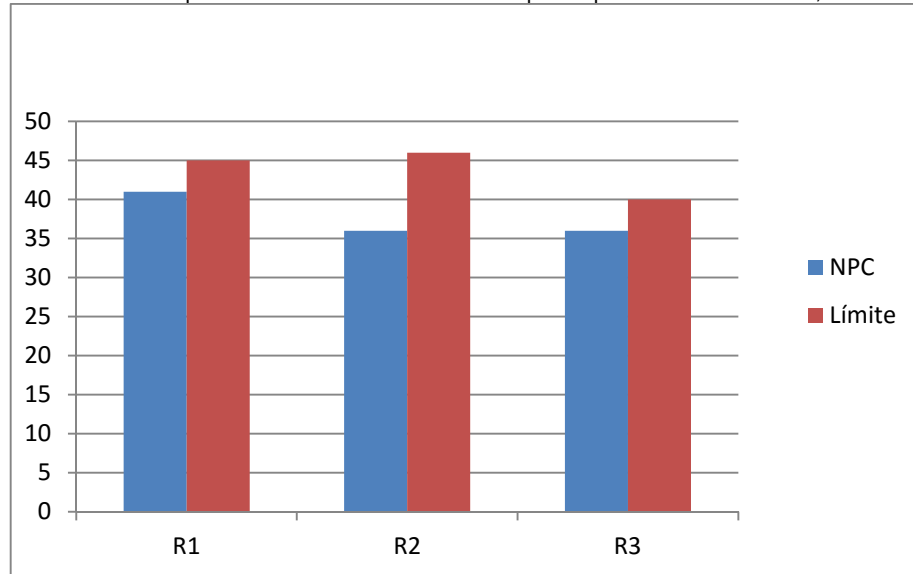
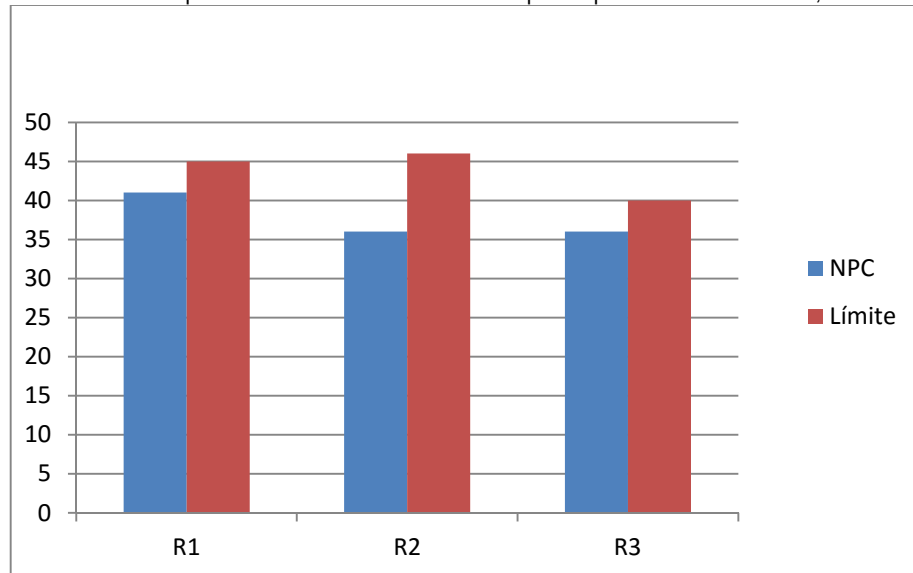


Gráfico 5.9: Comparación del NPC nocturno de receptores para el día 01-06-2017, dBA



Las fichas de mediciones correspondientes a cada punto y estipuladas por la normativa, se encuentran adjuntas en el **Anexo III**.

6 Discusiones

Se puede apreciar que todos los puntos receptores sensibles cumplen con la normativa vigente tanto en horario diurno como nocturno.

No se tiene registro de monitoreos realizados anteriores a esta campaña de mediciones.

7 Conclusiones

De las mediciones realizadas y la comparación correspondiente se desprende que:

- Al evaluar con el D.S. N° 38/11 del MMA, resulta que todos los puntos **CUMPLEN** con la normativa exigida tanto en horario diurno como nocturno, para toda la campaña entre las fechas 30 y 31 de Mayo y 01 de Junio de 2017
- Cabe mencionar que las actividades productivas realizadas en el Pozo de extracción El Manzano no se encontraban en normal funcionamiento, esto debido a los daños ocasionados por las lluvias anteriormente, siendo las únicas fuentes de ruido existentes durante la campaña de medición, el tráfico de camiones por las instalaciones y un generador de electricidad.

8 Referencia

- **Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente** - Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica. Publicado en el Diario Oficial el 12 de junio de
- **Resolución de Calificación Ambiental 0145 del 19/11/ 2014.**
- **Norma IEC 61672/1:2002** - "Sonómetros"
- **Norma IEC 60942:2003** - "Electroacústica – Calibradores acústicos"

Fernando Daehling N.
Ingeniero de Proyectos
dBA Ingeniería Ltda.

Anexo I. Certificados de Calibración

A continuación se presentan los certificados de calibración vigentes del sonómetro.,



LABCAL – ISP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: SON2016002

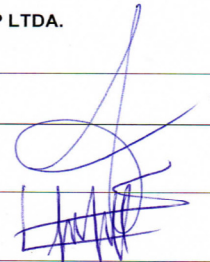
Página 1 de 6 páginas

FABRICANTE SONÓMETRO	: CESVA
MODELO SONÓMETRO	: SC 160
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: T 236847
MARCA MICRÓFONO	: CESVA
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: A 11036
FECHA CALIBRACIÓN	: 20/01/2016
MODELO MICRÓFONO	: P-05
CLIENTE	: INGENIERÍA ACÚSTICA J&P LTDA.

Hernán Fontecilla García.
Técnico de calibración

Mauricio Sánchez Valenzuela
Director Técnico

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



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

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

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

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile

■ **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:**

IT-512.03-005 de acuerdo a Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros.

■ **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**

Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros. Dichas tolerancias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento Clase 2.

■ **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**

Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por el INN o por Laboratorios internacionales acreditados por cualquiera de los organismos de acreditación firmantes de acuerdo EAL – Calibración. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer Dinamarca (acreditado por DANAK).

■ **RESUMEN DE RESULTADOS:**

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

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

■ **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	22932	ENAC
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	C1003079	DANAK
Multímetro Digital	AGILENT TECHNOLOGIES	3458A	MY45044808	1-4927618069-1	AGILENT TECHNOLOGIES
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO	FD A612-SA	9040332	56501	SIEMSA CENTRO SA

Código: SON20160051

Página 3 de 6 páginas

INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Ajustado	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.93	1000	0	0.1	NO	94.30	93.83	0.47	0.17	1.4	-1.4
93.93	1000	0	0.1	SI	93.95	93.83	0.12	0.21	1.4	-1.4

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.99	63	-0.8	0	93.80	93.36	0.44	0.21	2.5	-2.5
93.94	125	-0.2	0	94.10	93.91	0.19	0.21	2	-2
93.92	250	0	0	94.20	94.09	0.11	0.21	1.9	-1.9
93.92	500	0	0	94.10	94.09	0.01	0.21	1.9	-1.9
93.93	1000	0	0.1	94.00	-	-	-	-	-
93.94	2000	-0.2	0.6	93.60	93.31	0.29	0.21	2.6	-2.6
93.92	4000	-0.8	1	91.80	92.29	-0.49	0.21	3.6	-3.6
94.03	8000	-3	3.9	85.80	87.30	-1.50	0.21	5.6	-5.6

ASOCIACIÓN CALIBRACIÓN ACÚSTICA
CONFORME A LA NORMA ISO 9001
SISTEMA DE CALIBRACIÓN DME

PONDERACIÓN FRECUENCIAL

Ponderación Frecuencial A

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
111.20	63	-26.2	0	85.20	85.00	0.20	0.18	2.5	-2.5
101.10	125	-16.1	0	85.10	85.00	0.10	0.18	2	-2
93.60	250	-8.6	0	85.00	85.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
88.20	500	-3.2	0	85.00	85.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
85.00	1000	0	0	85.00	-	-	-	-	-
83.80	2000	1.2	0	85.00	85.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
84.00	4000	1	0	85.00	85.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
86.10	8000	-1.1	0	85.00	85.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
85.80	63	-0.8	0	85.00	85.00	0.00	0.18	2.5	-2.5
85.20	125	-0.2	0	85.00	85.00	0.00	0.18	2	-2
85.00	250	0	0	85.00	85.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
85.00	500	0	0	85.00	85.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
85.00	1000	0	0	85.00	-	-	-	-	-
85.20	2000	-0.2	0	85.00	85.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
85.80	4000	-0.8	0	85.00	85.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
88.00	8000	-3	0	85.00	85.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

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

Ponderación Frecuencial Z

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
85.00	63	0	0	84.90	85.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
85.00	125	0	0	85.00	85.00	0.00	0.18	2	-2
85.00	250	0	0	85.00	85.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
85.00	500	0	0	85.00	85.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
85.00	1000	0	0	85.00	-	-	-	-	-
85.00	2000	0	0	85.00	85.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
85.00	4000	0	0	85.00	85.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
85.00	8000	0	0	85.10	85.00	0.10	0.18	5.6	-5.6

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
136.10	8000	OVERLOAD	135.00	-	-	1.4	-1.4
135.10	8000	134.00	134.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
134.10	8000	133.00	133.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
133.10	8000	132.00	132.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
132.10	8000	131.00	131.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
131.10	8000	130.00	130.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
130.10	8000	129.00	129.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
129.10	8000	128.00	128.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
128.10	8000	127.00	127.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
127.10	8000	126.00	126.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
126.10	8000	125.00	125.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
125.10	8000	124.00	124.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
120.10	8000	119.00	119.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
115.10	8000	113.90	114.00	-0.10	0.14	1.4	-1.4
110.10	8000	108.90	109.00	-0.10	0.14	1.4	-1.4
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
95.10	8000	94.00	-	-	-	-	-
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
50.10	8000	49.00	49.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
49.10	8000	48.00	48.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
48.10	8000	47.00	47.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
47.10	8000	46.00	46.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
46.10	8000	45.00	45.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
45.10	8000	44.00	44.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
44.10	8000	43.00	43.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
43.10	8000	42.00	42.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
42.10	8000	41.00	41.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
41.10	8000	40.00	40.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
40.10	8000	39.00	39.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
39.10	8000	38.00	38.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
38.10	8000	37.00	37.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
37.10	8000	36.00	36.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
36.10	8000	35.00	35.00	0.00	0.14	1.4	-1.4

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
 DEPARTAMENTO DE SALUD OCUPACIONAL
 INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias

DIFERENCIA DE INDICACIÓN

Ponderaciones Temporales

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Temporal	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	NPS Fast	94.00	-	-	-	-	-
94.00	1000	NPS Slow	94.00	94.00	0.00	0.082	0.3	-0.3
94.00	1000	Leq	94.00	94.00	0.00	0.082	0.3	-0.3

Ponderaciones Frecuenciales

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	A	94.00	-	-	-	-	-
94.00	1000	C	94.00	94.00	0.00	0.082	0.4	-0.4
94.00	1000	Z	94.00	94.00	0.00	0.082	0.4	-0.4

RESPUESTA A TREN DE ONDAS

Ponderación temporal Fast

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
126.00	4000.00	-	-	127.00	-	-	-	-	-
126.00	4000.00	200	0.125	126.00	126.02	-0.02	0.082	1.3	-1.3
126.00	4000.00	2	0.125	109.00	109.01	-0.01	0.082	1.3	-2.8
126.00	4000.00	0.25	0.125	99.80	100.01	-0.21	0.082	1.8	-5.3

Ponderación temporal Slow

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
126.00	4000.00	-	-	127.00	-	-	-	-	-
126.00	4000.00	200	1	119.60	119.58	0.02	0.082	1.3	-1.3
126.00	4000.00	2	1	100.00	100.01	-0.01	0.082	1.3	-5.3

Nivel promediado en el tiempo

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
126.00	4000.00	-	127.00	-	-	-	-	-
126.00	4000.00	200	120.04	120.01	0.03	0.082	1.3	-1.3
126.00	4000.00	2	99.95	100.01	-0.06	0.082	1.3	-2.8
126.00	4000.00	0.25	90.85	90.98	-0.13	0.082	1.8	-5.3

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lcpeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
128.00	8000	-	-	125.00	-	-	-	-	-
125.00	500	-	-	125.00	-	-	-	-	-
128.00	8000	Uno	3.4	127.90	128.40	-0.50	0.082	3.4	-3.4
125.00	500	Semiciclo positivo	2.4	127.30	127.40	-0.10	0.082	2.4	-2.4
125.00	500	Semiciclo negativo	2.4	127.30	127.40	-0.10	0.082	2.4	-2.4

INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Margen Superior (dB)	Frecuencia (Hz)	Señal de Entrada	Nivel Sobrecarga (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
130	4000	Semiciclo positivo	142.50	-	-	-	-	-
130	4000	Semiciclo negativo	142.00	142.50	-0.50	0.14	1.8	-1.8

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

Anexo II. Fotografías Puntos de Medición

En las imágenes a continuación se presentan fotografías tomadas durante las mediciones:



Figura II.1: Fotografía medición punto R1.



Figura II.2: Fotografía medición punto R2.



Figura II.3: Fotografía medición punto R3.

Anexo III. Fichas de Medición

Estas fichas se emiten en archivos independientes, los cuales pueden ser adjuntados posteriormente a este documento.