INFORME DE MEDICIONES DE RUIDO

RECEPTORES 30 - 70 – 74 - C

INTERCHILE S.A.

MEDICIONES DE RUIDO SEGÚN:

PETICIÓN DEL CLIENTE

Regiones de Valparaíso y Coquimbo

ENERO 2024

INFORME PREPARADO PARA:

isa INTERCHILE

Para:	Mariana Ormeño Flores	**Doc.:**	SEG1379F.6-01-24 (Registros Continuos)
Empresa:	Interchile S.A.		
Fecha de Entrega:	20 de febrero de 2024	**Profesional de Terreno:**	Marco Clemente V. Guillermo Díaz L. Mauricio Rojas G.
Elaboración:	Joaquín Amigo Fuentes Camilo Betancourt M.	**Revisión:**	Joaquín Amigo Fuentes

Contenido:

1. RESUMEN 3
2. INTRODUCCIÓN 6
3. OBJETIVOS 7
3.1. Objetivo General 7
3.2. Objetivos Específicos 7
4. MATERIALES Y MÉTODOS 8
4.1. Puntos de Medición 8
4.2. Metodología de Medición 13
4.3. Instrumentos de Medición 13
4.4. Fuentes de Ruido 14
5. RESULTADOS 15
5.1. Registros Continuos Completos 15
5.2. Registros Continuos específicos 21
5.2.1. Registros Continuos Pre Lavado 21
5.2.2. Registros Continuos Post Lavado 26
6. EVALUACIÓN DE RESULTADOS 31
6.1. Variación de Niveles de Ruido en Receptor 30 32
6.2. Variación de Niveles de Ruido en Receptor 70 34
6.3. Variación de Niveles de Ruido en Receptor 74 36
6.4. Variación de Niveles de Ruido en Receptor C 38
7. DISCUSIONES 40
8. CONCLUSIONES 42
9. REFERENCIAS 46
10. ANEXOS 47
ANEXO 1: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN PARA EQUIPOS DE MEDICIÓN 47

1. RESUMEN

El presente informe, corresponde al monitoreo de las emisiones de ruido generadas por el Proyecto "Plan de Expansión Chile LT 2x500 Kv Cardones – Polpaico", correspondientes a la verificación del efecto corona, antes y después del lavado realizado a la Línea de Alta Tensión (LAT) en sectores cercanos a los receptores 30, 70, 74 y C, de acuerdo con lo solicitado por el titular del Proyecto. Para ello, se instalan dos (2) registros continuos de ruido en cada receptor, considerando un (1) equipo en la propia vivienda y otro equipo en el campo de propagación cercano a la fuente de emisión, que en este caso está asociada al efecto corona generado por la Línea de Alta Tensión (LAT) del Proyecto. Lo anterior, con el fin de analizar la variación de emisiones producto de las actividades de lavado, descartando la afectación de fuentes externas que se puedan presentar en los receptores in situ y no permitan una clara lectura de la variabilidad del proyecto.

A continuación, en la siguiente tabla se presenta el resumen comparativo entre los resultados obtenidos en las mediciones realizadas previas al lavado, versus las mediciones realizadas posterior al lavado, en los puntos de instalación cercanos al trazado, evaluando el porcentaje de niveles contrastados que disminuyen, como también los niveles que aumentan o se mantienen. Cabe recordar que, para efectos de comparación en el receptor C, se utiliza el registro instalado en la vivienda, ya el que equipo cercano al trazado no pudo ser instalado por seguridad del instrumento y confiabilidad de la muestra.

Tabla 1: Variaciones entre niveles de ruido de mismo horario comparado - Pre y Post Lavado

Punto	Variación Receptor 30	Variación Receptor 70	Variación Receptor 74	Variación Receptor C
0:00	1	3	1	-2
1:00	1	4	3	-1
2:00	2	-5	0	1
3:00	4	-6	-2	4
4:00	3	-9	-2	5
5:00	1	-1	0	0
6:00	2	-3	1	0
7:00	1	0	2	-2
8:00	0	-1	-	3
9:00	-1	-3	-	3
10:00	0	-	-	3
11:00	-	-	-	2
12:00	-	-	-	-1
13:00	-	-	-	-1
14:00	-	-	-	1
15:00	-	-	-	1
16:00	-	-	0	-1
17:00	-	-	0	-1
18:00	-	-	1	0
19:00	-	-	2	-1
20:00	-	-1	0	0
21:00	-	0	-1	-1
22:00	-	2	-1	-1
23:00	0	2	1	-1
Disminuye	8%	57%	25%	46%
Aumenta o mantiene	92%	43%	75%	54%

Como se observa en la tabla anterior, se obtiene que:

- Los niveles comparados para el receptor 30 presentan un 8% de disminución y un 92% presenta aumento o nula variación.
- Los niveles comparados para el receptor 70 presentan un 57% de disminución y un 43% presenta aumento o nula variación.
- Los niveles comparados para el receptor 74 presentan un 25% de disminución y un 75% presenta aumento o nula variación.
- Los niveles comparados para el receptor C presentan un 46% de disminución y un 54% presenta aumento o nula variación.

Los registros previos y posteriores a las actividades de lavado se encuentran distanciados únicamente por las actividades de lavado, representando intervalos de tiempo extendidos dentro de una misma semana, por lo tanto, las condiciones externas del proyecto se encuentran comparadas en la misma temporada del año. Adicionalmente, se recuerda que los registros posteriores utilizados se encuentran a horas del fin de las actividades, por lo que la efectividad de la actividad de lavado no se vería afectada por el paso del tiempo.

Considerando las tendencias presentadas anteriormente, los análisis de registros continuos previos a las actividades de lavado, contrastados con los registros posteriores a las actividades de lavado destinados a controlar el ruido de efecto corona generado por el Proyecto "Plan de Expansión Chile LT 2x500 Kv Cardones – Polpaico" no evidencian una tendencia a la baja.

2. INTRODUCCIÓN

El presente informe, corresponde al monitoreo de las emisiones de ruido generadas por el Proyecto "Plan de Expansión Chile LT 2x500 Kv Cardones – Polpaico", correspondientes a la verificación del efecto corona, antes y después del lavado realizado a la Línea de Alta Tensión (LAT) en sectores cercanos a los receptores 30, 70, 74 y C, de acuerdo con lo solicitado por el titular del Proyecto. Se realizan dos (2) instalaciones de registros continuos de ruido en cada receptor, considerando un equipo en la vivienda y otro en el campo de propagación cercano a la fuente de emisión, con el fin de analizar la variación de emisiones producto de las actividades de lavado, descartando la afectación de fuentes externas que se puedan presentar en los receptores in situ y no permitan una clara lectura de la variabilidad del proyecto.

Los Profesionales de Terreno, Marco Clemente V., Guillermo Díaz L. y Mauricio Rojas G., todos pertenecientes a la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) de ruido, Inspecciones Ambientales SEMAM SpA (código ETFA: 043-01)[1], realizaron las mediciones entre el 06 y el 14 de enero del 2024 previo a las actividades de lavado, luego se realizaron mediciones entre el 09 y el 17 de enero del 2024 posterior a las actividades de lavado. Todas las visitas consideran evaluación en período diurno y nocturno, según los horarios establecidos para mayor humedad.

Considerando las tendencias presentadas en el informe, los análisis de registros continuos previos a las actividades de lavado, contrastados con los registros posteriores a las actividades de lavado, no se evidencia una tendencia a la baja. Cabe destacar que ambos registros comparados se encuentran distanciados únicamente por las actividades de lavado, representando intervalos de tiempo extendidos dentro de una misma semana, por lo tanto, las condiciones externas del proyecto se encuentran comparadas en la misma temporada del año. Adicionalmente, se recuerda que los registros posteriores utilizados se encuentran a horas del fin de las actividades, por lo que la efectividad de la actividad de lavado no se vería afectada por el paso del tiempo.

[1] Inspecciones Ambientales SEMAM se encuentra autorizado para ejercer como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental ETFA de Ruido según R.E. N°740/23 de la Superintendencia del Medio Ambiente (código ETFA 043-01).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Evaluar la atenuación efectiva de las actividades de lavado de línea, en torno a la variabilidad de las emisiones de ruido atribuibles al "efecto corona" producido por la operación del Proyecto "Plan de Expansión Chile LT 2x500 Kv Cardones-Polpaico".

3.2. Objetivos Específicos

Los objetivos del presente informe son:

- Instalar dos (2) equipos de registro continuo de ruido en cuatro (4) receptores, para obtener información en periodos de tiempo extendidos, en intervalos de 1 hora.

- Establecer los Niveles de Presión Sonora en periodos de 1 hora asociados a las emisiones de ruido atribuibles al "efecto corona" producido por la operación del Proyecto "Plan de Expansión Chile LT 2x500 Kv Cardones-Polpaico", para los puntos receptores solicitados.

- Evaluar los NPS1hora obtenidos, comparados entre los mismos rangos horarios, obtenidos de los registros anteriores y posteriores a las actividades de lavado.

- Evaluar el porcentaje de variabilidad de los registros obtenidos, considerando los periodos de tiempo disponibles, estableciendo porcentajes según las categorías "disminución" y "aumento o nula variación"

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Puntos de Medición

A continuación, se presenta una descripción del punto receptor evaluado, incluyendo coordenadas UTM (Datum WGS84, HUSO 19J y 19H), y posteriormente fotografías.

Tabla 2: Receptores en evaluación.

Punto	Coordenadas UTM Datum WGS 84			Descripción
	Huso	Este (m)	Norte (m)	
30	19J	284.321	6.713.588	Casas de 1 piso en Hacienda Romerales, comuna de La Serena.
70	19H	266.544	6.443.958	Construcción ligera de 1 piso con características rurales, Fundo San Eugenio, comuna de Los Vilos.
74	19H	275.435	6.420.453	Casa y almacén construido en materiales mixtos, Ruta E251, comuna de La Ligua.
C	19H	280.903	6.348.639	Construcciones ligeras en acceso a condominio, Fundo Los Aromos, comuna de Limache.

Como se menciona anteriormente, en cada punto se instalaron dos (2) registros continuos de ruido, los cuales fueron ubicados en la propia vivienda del receptor, como también en un punto cercano al campo de propagación directo de la fuente emisora de ruido, que en este caso, es el efecto corona producido por la Línea de Alta Tensión (LAT) del Proyecto.

Para diferenciar cada equipo, se utilizará la siguiente nomenclatura dependiendo de la ubicación del registro continuo de ruido:

Tabla 3: Nomenclatura de Registros Continuos de Ruido.

Punto	Nomenclatura	Ubicación del equipo
30	RC-30	Registro Continuo ubicado en campo de propagación de la Fuente Emisora
	RC-30-2	Registro Continuo ubicado cercano a la vivienda
70	RC-70	Registro Continuo ubicado en campo de propagación de la Fuente Emisora
	RC-70-2	Registro Continuo ubicado cercano a la vivienda
74	RC-74	Registro Continuo ubicado en campo de propagación de la Fuente Emisora
	RC-74-2	Registro Continuo ubicado cercano a la vivienda
C	RC-C-2	Registro Continuo ubicado cercano a la vivienda

Figura 1: Identificación del entorno y puntos de evaluación de receptor "30" (RC-30: registro cercano a la fuente / RC-30-2: Registro cercano a vivienda).



Figura 2: Identificación del entorno y puntos de evaluación de receptor "70" (RC-70: registro cercano a la fuente / RC-70-2: Registro cercano a vivienda).

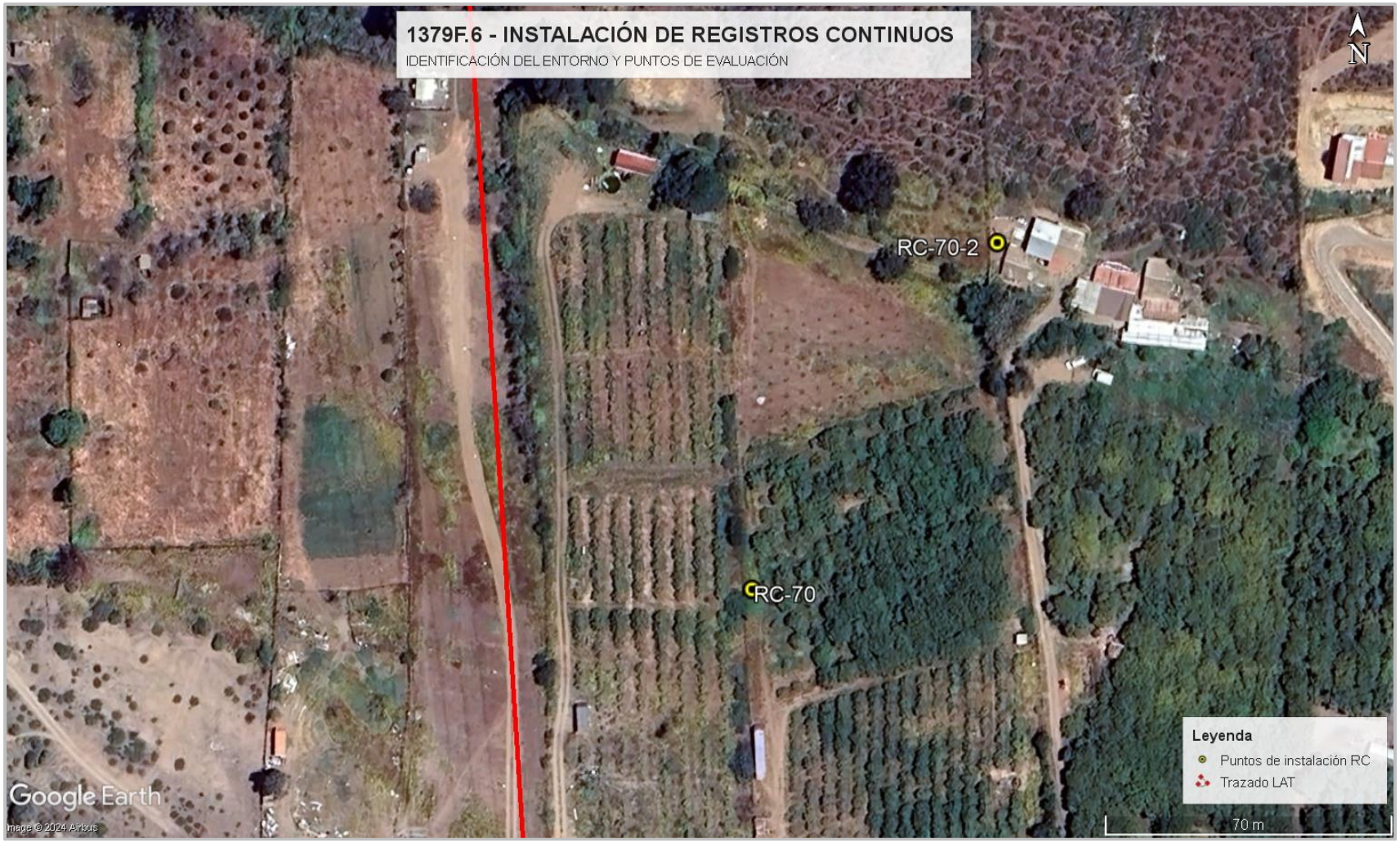
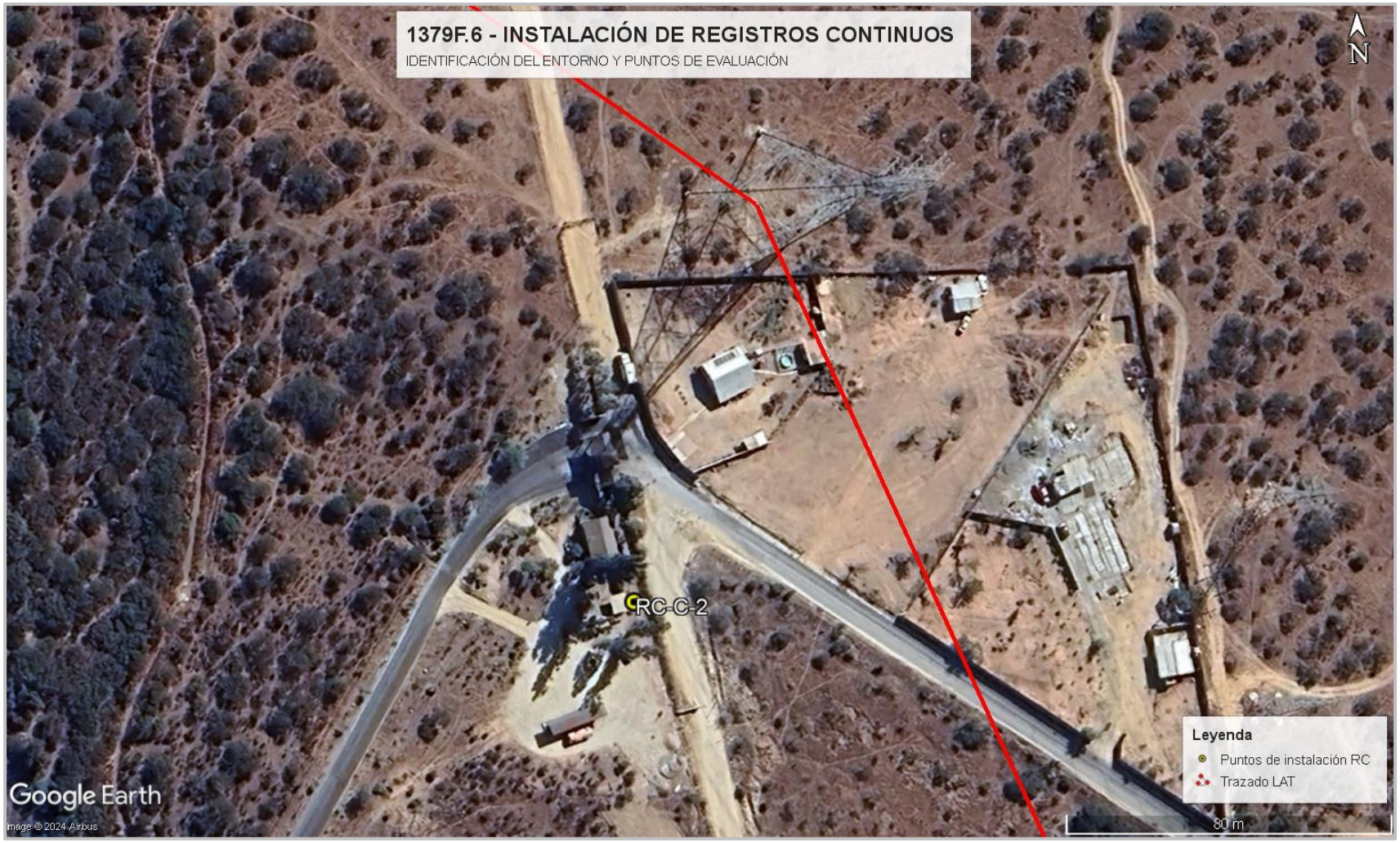


Figura 3: Identificación del entorno y puntos de evaluación de receptor "74" (RC-74: registro cercano a la fuente / RC-74-2: Registro cercano a vivienda).



Figura 4: Identificación del entorno y punto de evaluación de receptor "C" (RC-C-2: Registro cercano a vivienda).



4.2. Metodología de Medición

Los profesionales de terreno realizaron las instalaciones de equipos de registros continuos según la planificación inicial de las actividades de lavado, con el fin de contrastar los registros previos y posteriores a dichas actividades. Para ello, se situó un (1) punto de medición en cercanía al trazado por cada receptor y, adicionalmente, se sitúa un (1) punto de medición en cercanía de la edificación que representa a cada receptor asociado, en la fachada más expuesta al trazado, identificando los siguientes descriptores:

- Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq).
- Nivel de Presión Sonora máximo (NPSmáx).
- Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPSmín).

4.3. Instrumentos de Medición

Los instrumentos de medición considerados fueron los siguientes:

- Sonómetros Integradores Tipo 1, Sonitus, modelo EM2030, N° de serie 2101340, 2101341, 2201646, 2201647 y 2201649.
- Calibrador Acústico, Larson Davis, modelo CAL200, N° de serie 18033.
- Sensor meteorológico Kestrel 5500.
- Pantalla anti-viento.
- GPS.
- Cámara Fotográfica.

En el Anexo 1 del presente informe se adjuntan los certificados de calibración de los equipos de medición utilizados en la presente campaña.

4.4. Fuentes de Ruido

Durante la presente campaña de medición, la Línea de Alta Tensión se encuentra en operación, identificando el fenómeno de "Efecto Corona" como única fuente de ruido generada por ésta. Cabe recordar que la fuente emisora presentaba trabajos de lavado en los sectores cercanos a los receptores identificados, por lo tanto, los receptores presentan mediciones antes y después del lavado.

Figura 5: Principales Fuentes de Ruido asociadas al Proyecto.









Es importante señalar que, durante los días de instalación de registros continuos, se desarrollaron las actividades de lavado en los tramos del trazado más cercano a los receptores evaluados, las cuales son claramente perceptibles dentro de los registros obtenidos. Estos horarios fueron redondeados a bloques de una (1) hora con la finalidad de establecer los bloques horarios para los cálculos posteriores, descartando los horarios con actividades de lavado.

Los días y horarios de las actividades de lavado se presentan a continuación:

Tabla 4: Fechas y horarios de las actividades de lavado

Receptor	Día 1			Día 2		
	Fecha	Hora de inicio	Hora de término	Fecha	Hora de inicio	Hora de término
30	08-01-2024	11:00	13:00	09-01-2024	08:00	11:00
70	11-01-2024	10:00	12:00	12-01-2024	07:00	11:00
74	13-01-2024	08:00	12:00	-	-	-
C	15-01-2024	08:00	11:00	-	-	-

5. RESULTADOS

5.1. Registros Continuos Completos

Con el fin de caracterizar la influencia del proyecto en un periodo de tiempo mayor al monitoreo habitual, se realiza la instalación de equipos de registro continuo de ruido, según la planificación de las actividades de lavado, con la finalidad de establecer los niveles de emisión de la LAT en condiciones de Pre y Post lavado, los cuales serán comparados para establecer la eventual variación que puedan producir dichas actividades, tanto en la emisión de la fuente, como en la inmisión en los receptores.

Cabe señalar que, con el fin de establecer niveles objetivos y representativos de la emisión de la fuente, en los registros mencionados se filtran todos los niveles observados con carácter "impulsivo", estableciendo de esta manera los niveles que pueden estar asociados a las emisiones exclusivas del proyecto.

Cabe mencionar que, para los equipos instalados en el receptor 30, existe un rango horario en el cual no fue posible extraer los registros de los instrumentos, debido a problemas de baja conexión de red en el sector. Adicionalmente, el personal de seguridad del predio, al cual hace referencia el receptor 30, facilita el acceso únicamente durante la noche de la fecha inicial de instalación, lo cual genera una reducción en la cantidad de registros diurnos, previos a las actividades de lavado

Por otra parte, el receptor C presenta datos únicamente desde el receptor, ya que el equipo destinado a la instalación cercana a la línea no fue instalado debido a los problemas de seguridad y confiabilidad de registros, dado que se observa un flujo constante en el ingreso de personas que vulneran el cerco para realizar actividades de caza, como también de esparcimiento.

A continuación, se presentan los gráficos provenientes de los registros completos asociados a cada instalación de equipos, en horarios que se encuentran registrando ambos equipos en simultaneo, es decir, en cercanía a la línea y también en la vivienda, instalados en los puntos 30, 70, 74 y C.

Figura 6: Gráfico Niveles de Presión Sonora 1 min – Receptor 30 (Registro completo).

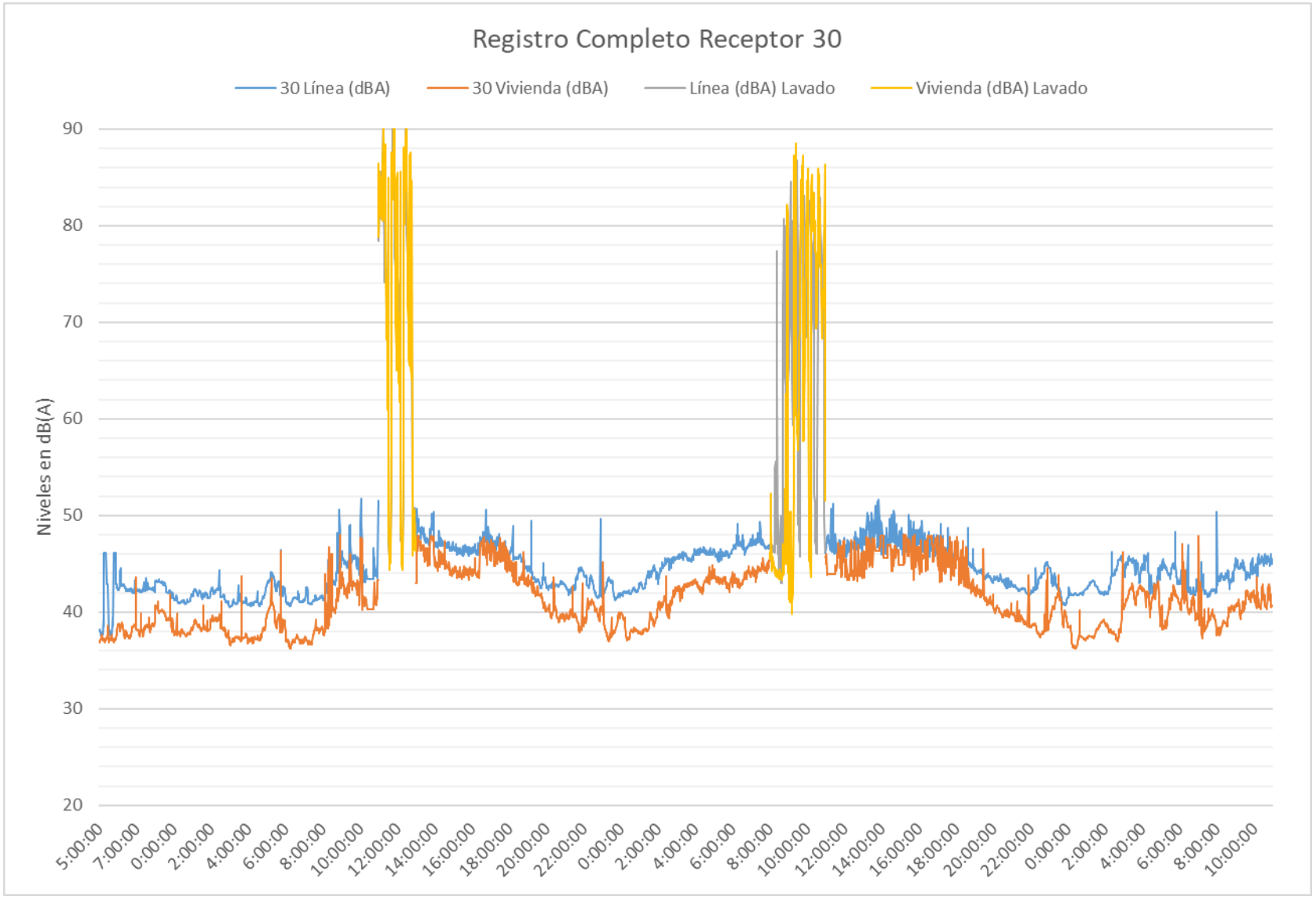


Figura 7: Gráfico Niveles de Presión Sonora 1 min – Receptor 70 (Registro completo).

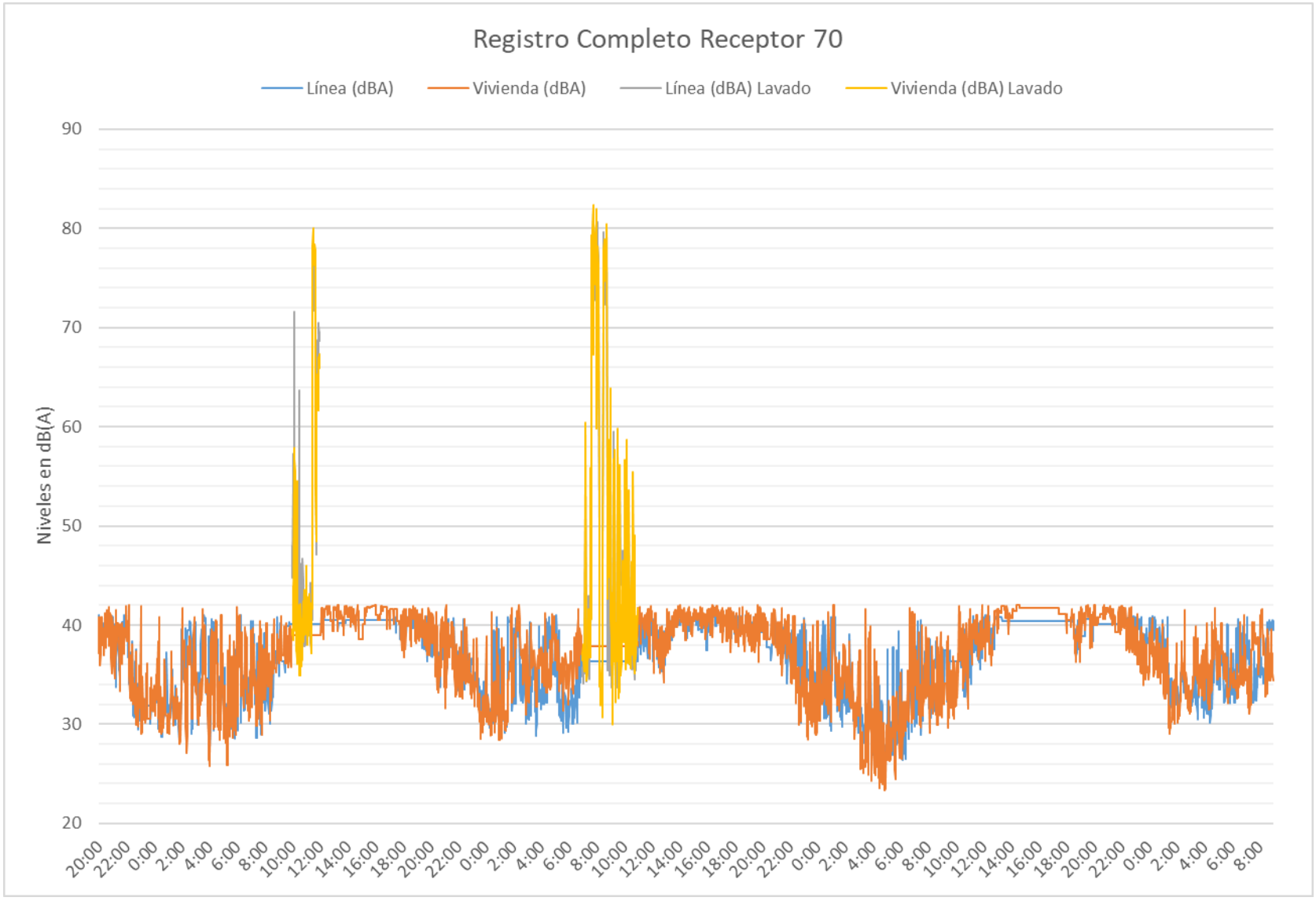


Figura 8: Gráfico Niveles de Presión Sonora 1 min – Receptor 74 (Registro completo).

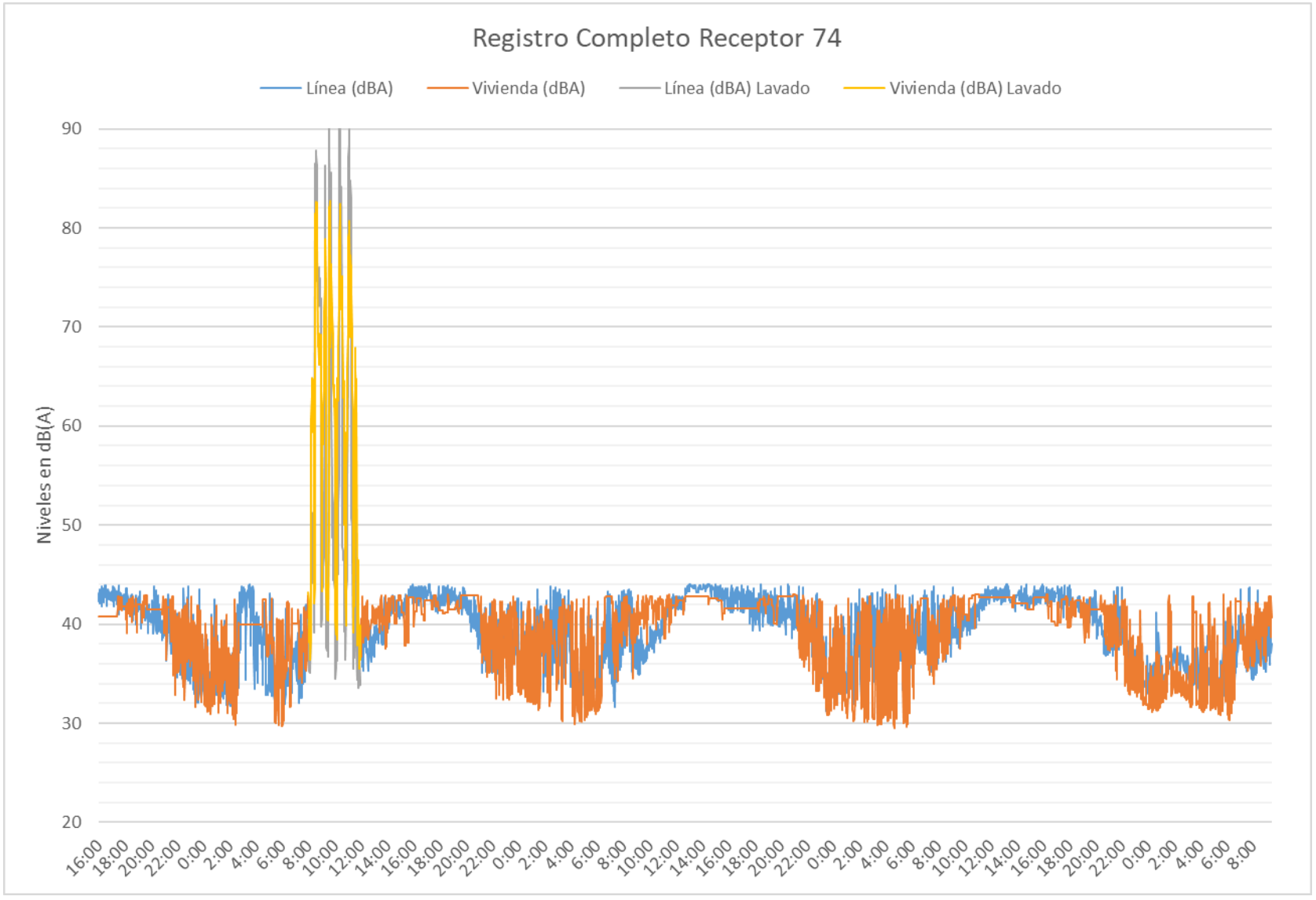
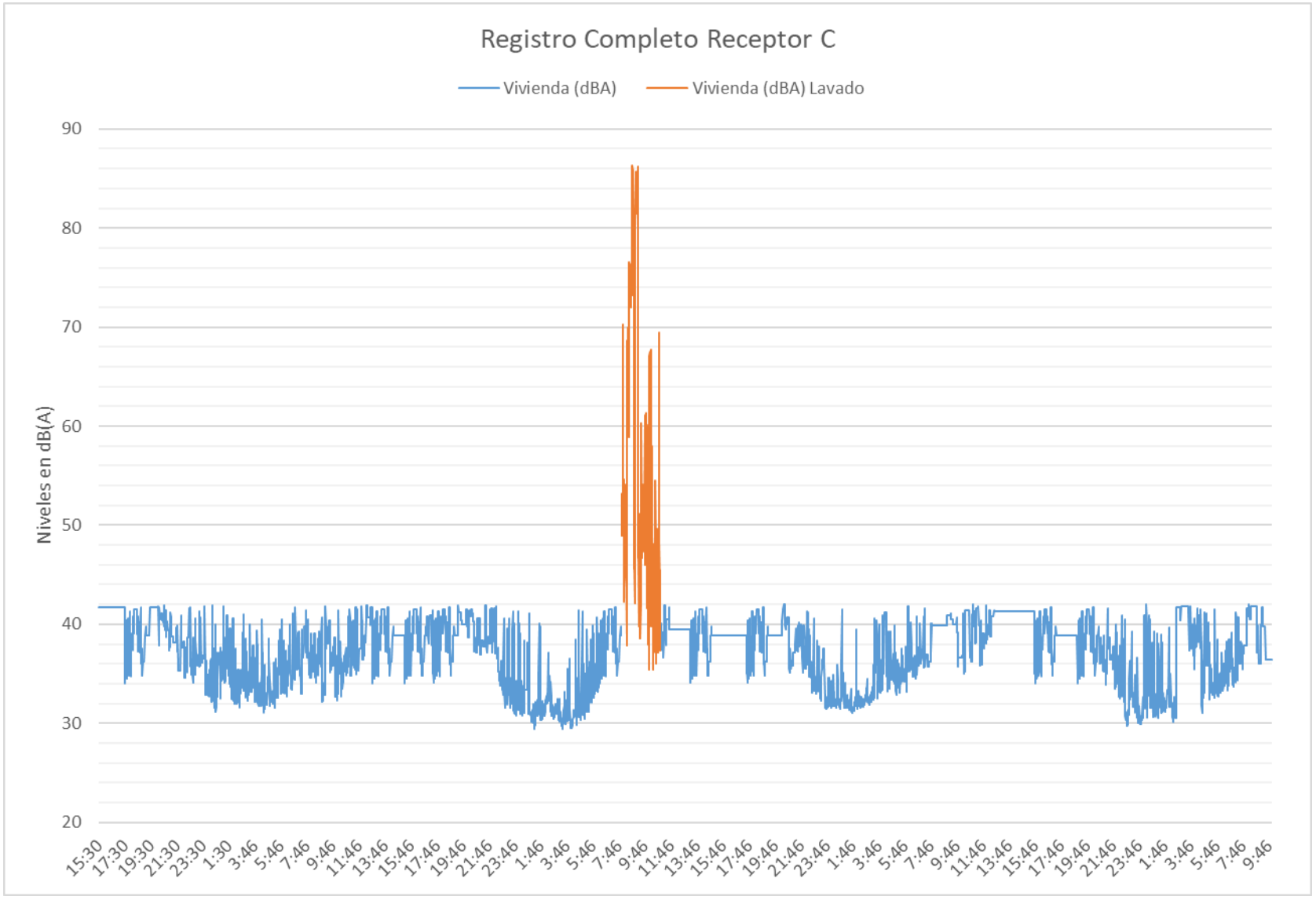


Figura 9: Gráfico Niveles de Presión Sonora 1 min – Receptor C (Registro completo).



5.2. Registros Continuos específicos

Para evaluar los resultados de manera objetiva, los registros continuos completos son seccionados en dos bloques, los cuales consideran los niveles previos al inicio de las actividades de lavado (Pre Lavado), para luego considerar los niveles posteriores a la finalización de las actividades de lavado (Post Lavado). Cabe destacar que algunas actividades de lavado se realizan en dos días, por lo tanto, los registros consideran los niveles posteriores a ambas jornadas de lavado, ya que las actividades se encuentran completadas después del segundo día.

Cabe destacar que, para los registros utilizados para esta comparativa, se realiza un proceso de filtrado de datos, con la finalidad de establecer los niveles más objetivos posibles atribuibles a la emisión del proyecto. Este filtrado se realiza comparando los niveles dentro del rango más cercano de muestras, eliminando cualquier alteración abrupta o esporádica que no se encontrara dentro de los rangos de tendencia, encontrando niveles peaks que no forman parte del comportamiento de emisión "estable" del proyecto. Este filtrado podría eliminar eventos externos como aves, bocinas, paso de vehículos, animales cercanos, bombas de agua y cualquier evento que pueda generar un alza abrupta dentro de la tendencia.

Con la finalidad de entregar niveles de lectura estabilizados, los registros específicos a presentar consideran intervalos de tiempo de 10 minutos y también de una hora, para ser contrastados en horarios similares en los siguientes capítulos del presente informe.

5.2.1. Registros Continuos Pre Lavado

A continuación, se presentan los registros obtenidos en días y horarios previos al inicio de actividades de lavado.

Cabe recordar que algunos registros consideran menos de 24 horas previas, debido a que las actividades de lavado se adelantan respecto a la planificación inicial.

Figura 10: Gráfico Niveles de Presión Sonora 10min y 1 hora – Receptor 30 (Pre Lavado).

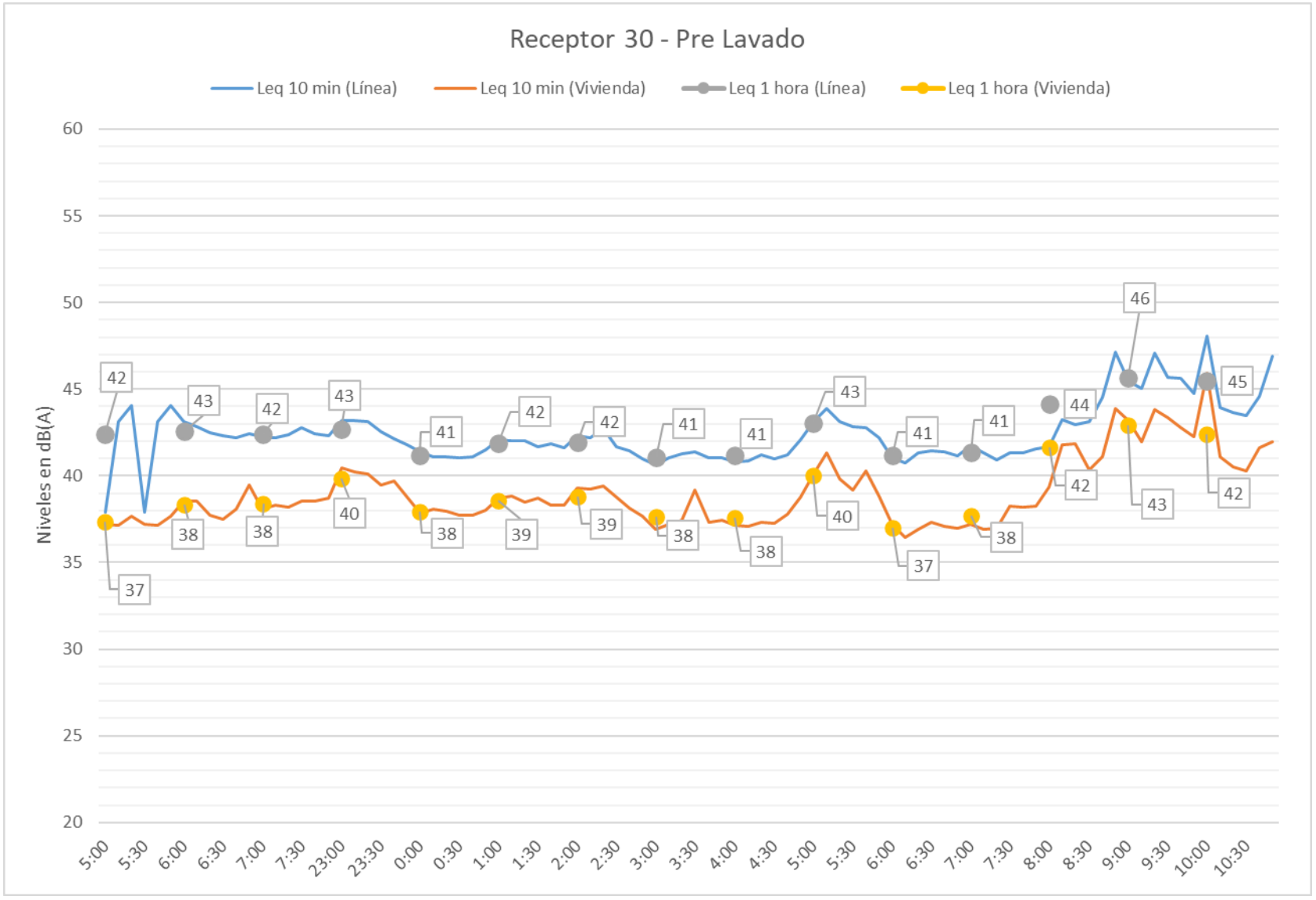


Figura 11: Gráfico Niveles de Presión Sonora 10min y 1 hora – Receptor 70 (Pre Lavado).

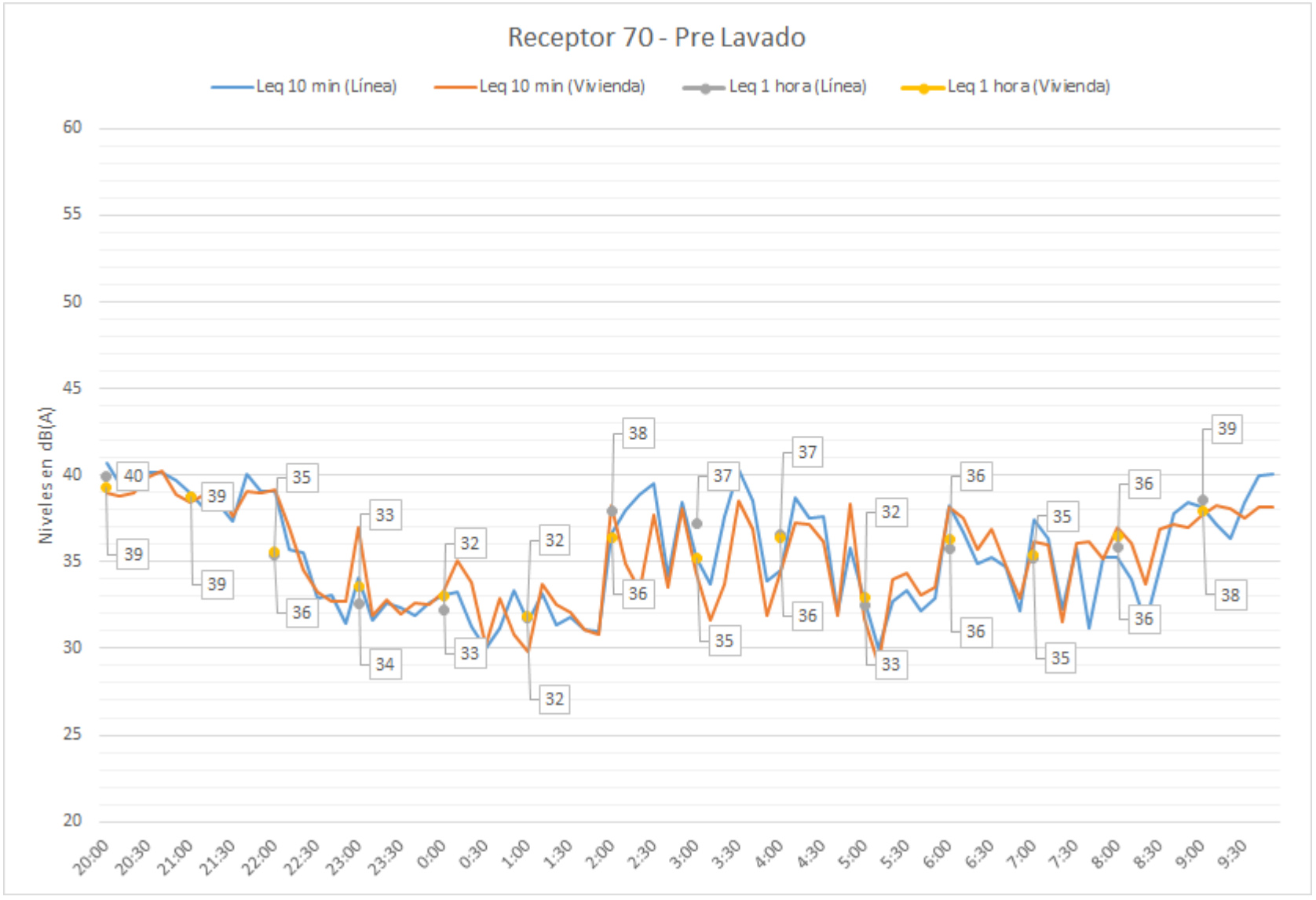


Figura 12: Gráfico Niveles de Presión Sonora 10min y 1 hora – Receptor 74 (Pre Lavado).

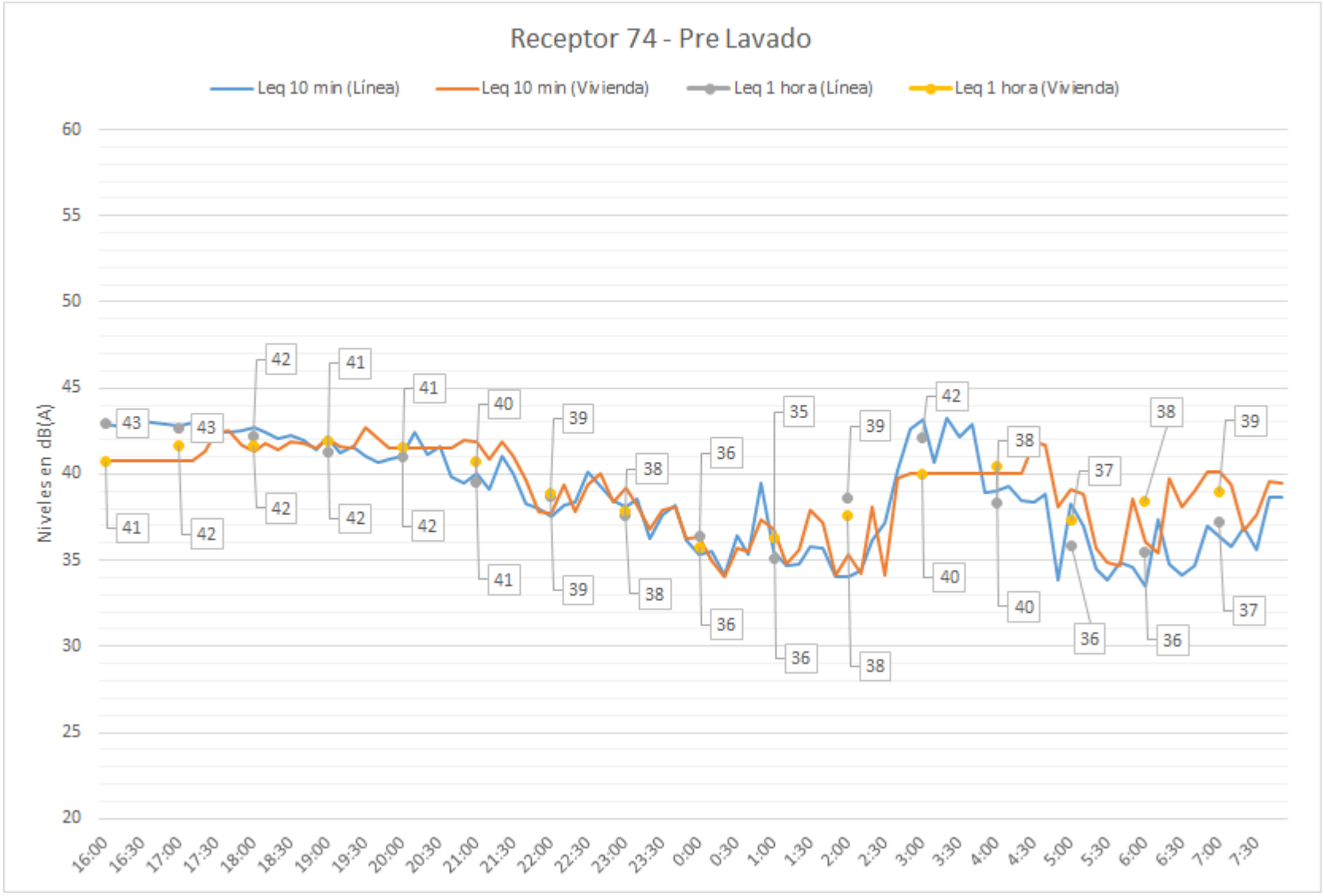
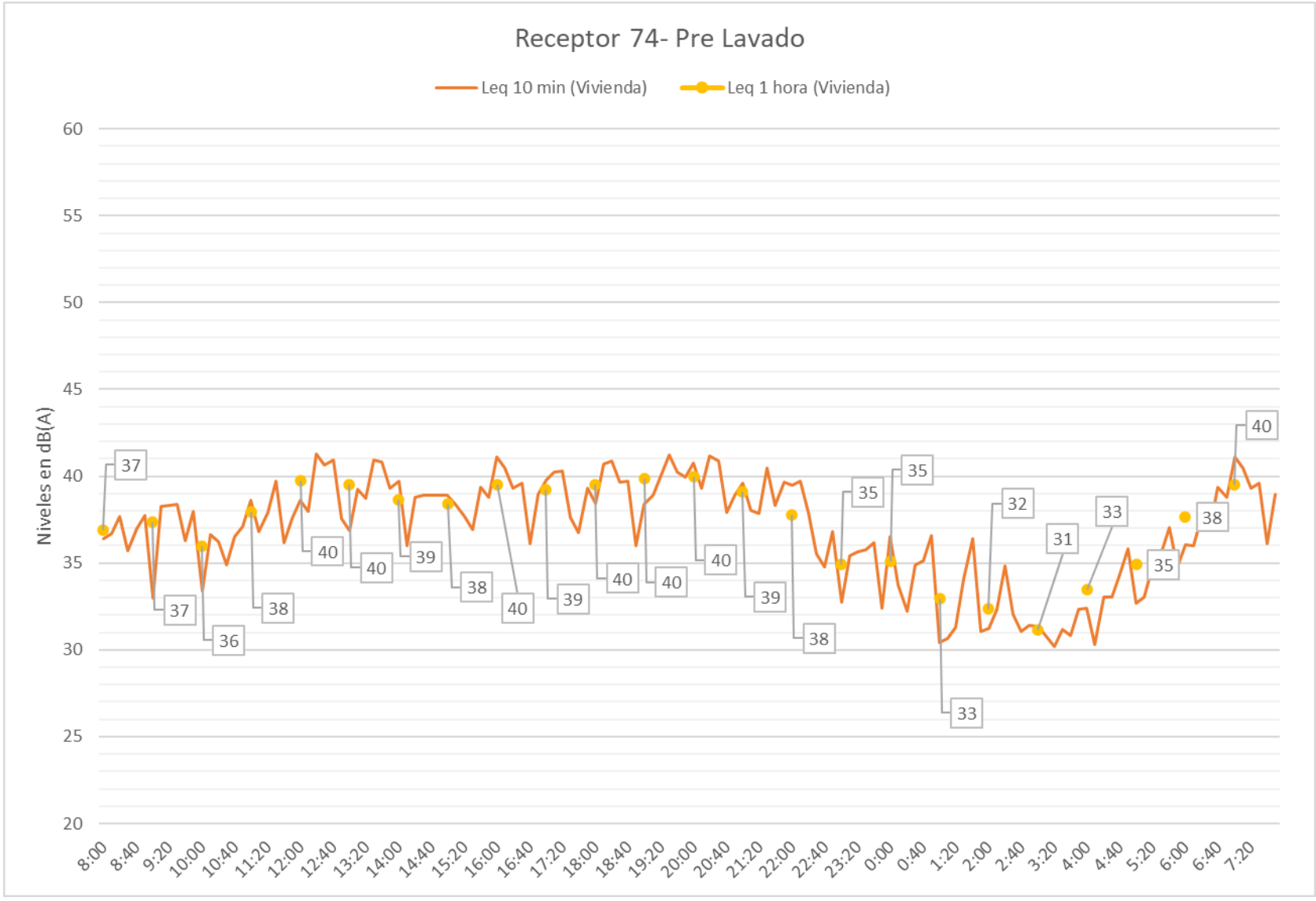


Figura 13: Gráfico Niveles de Presión Sonora 10min y 1 hora – Receptor C (Pre Lavado).



5.2.2. Registros Continuos Post Lavado

A continuación, se presentan los registros obtenidos en horas posteriores a la finalización de las actividades de lavado.

Figura 14: Gráfico Niveles de Presión Sonora 10min y 1 hora – Receptor 30 (Post Lavado).

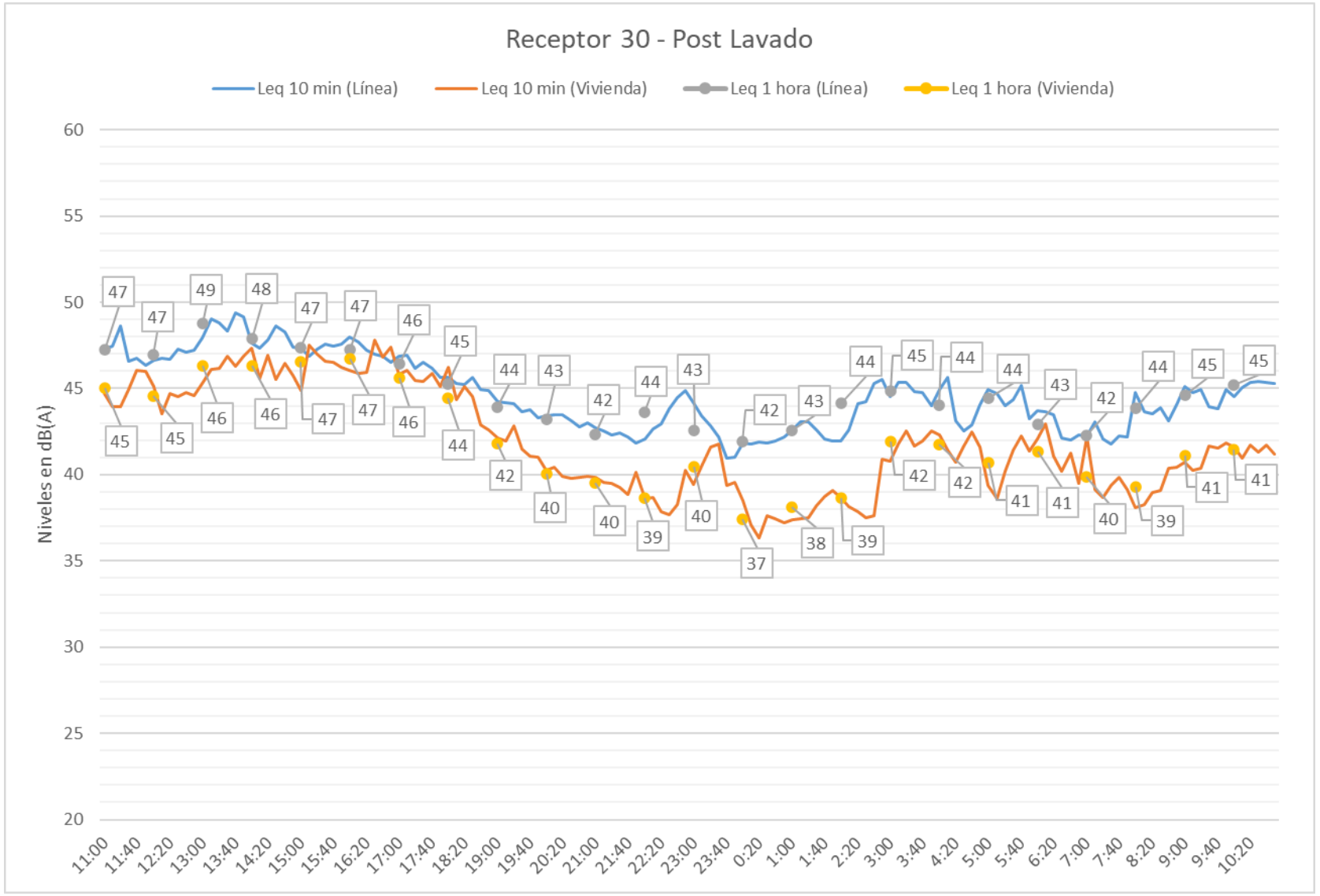


Figura 15: Gráfico Niveles de Presión Sonora 10min y 1 hora – Receptor 70 (Post Lavado).

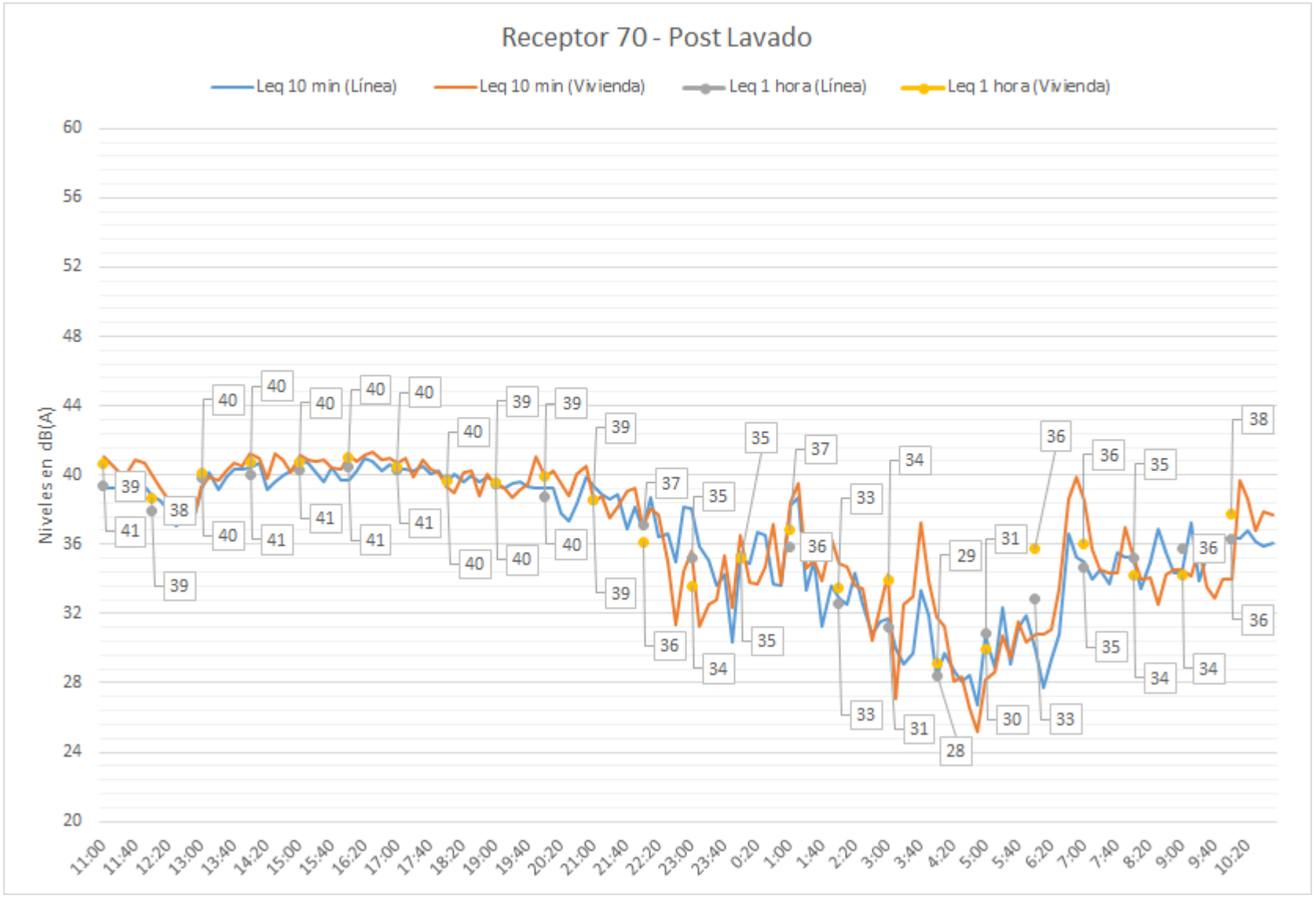


Figura 16: Gráfico Niveles de Presión Sonora 10min y 1 hora – Receptor 74 (Post Lavado).

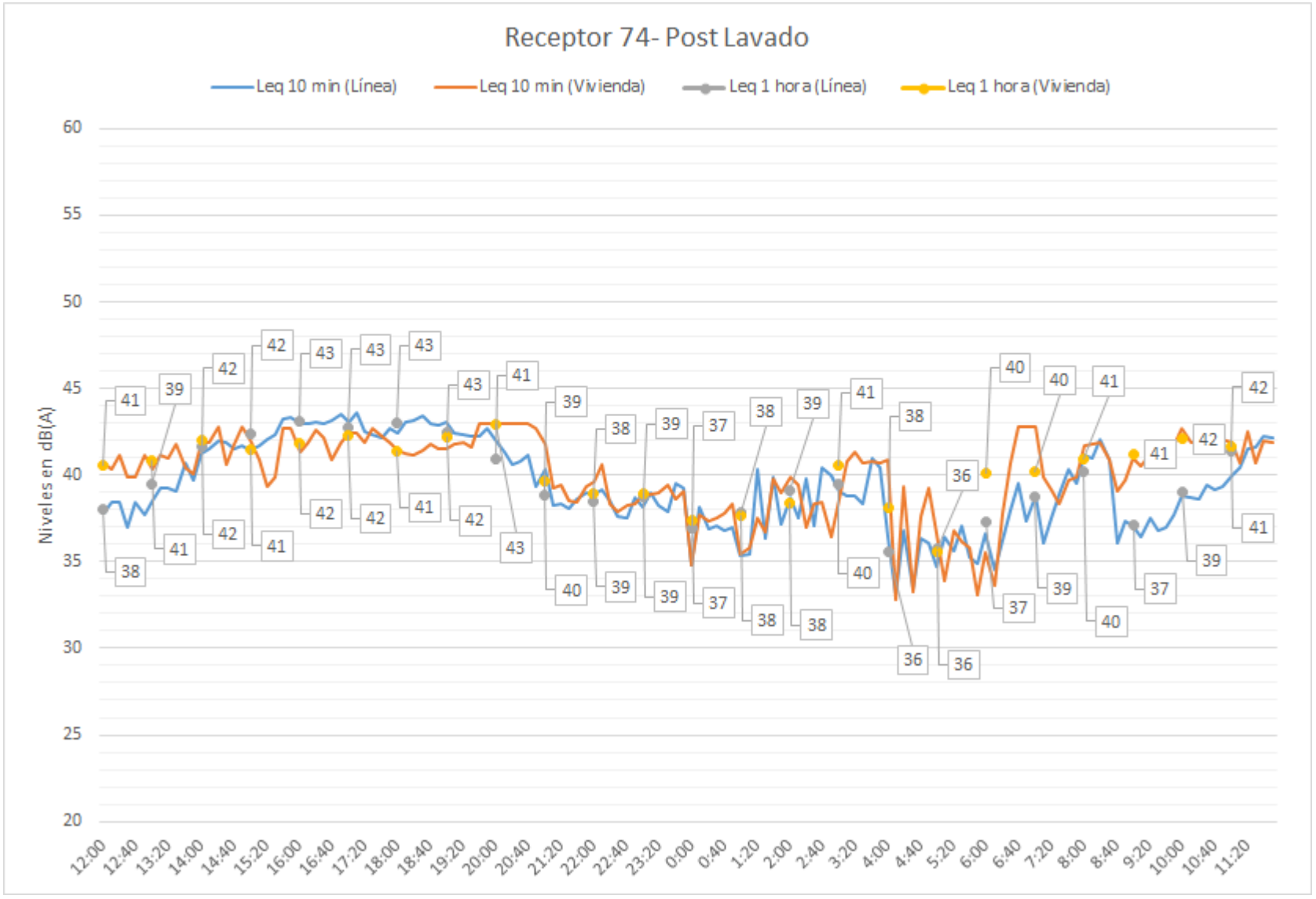
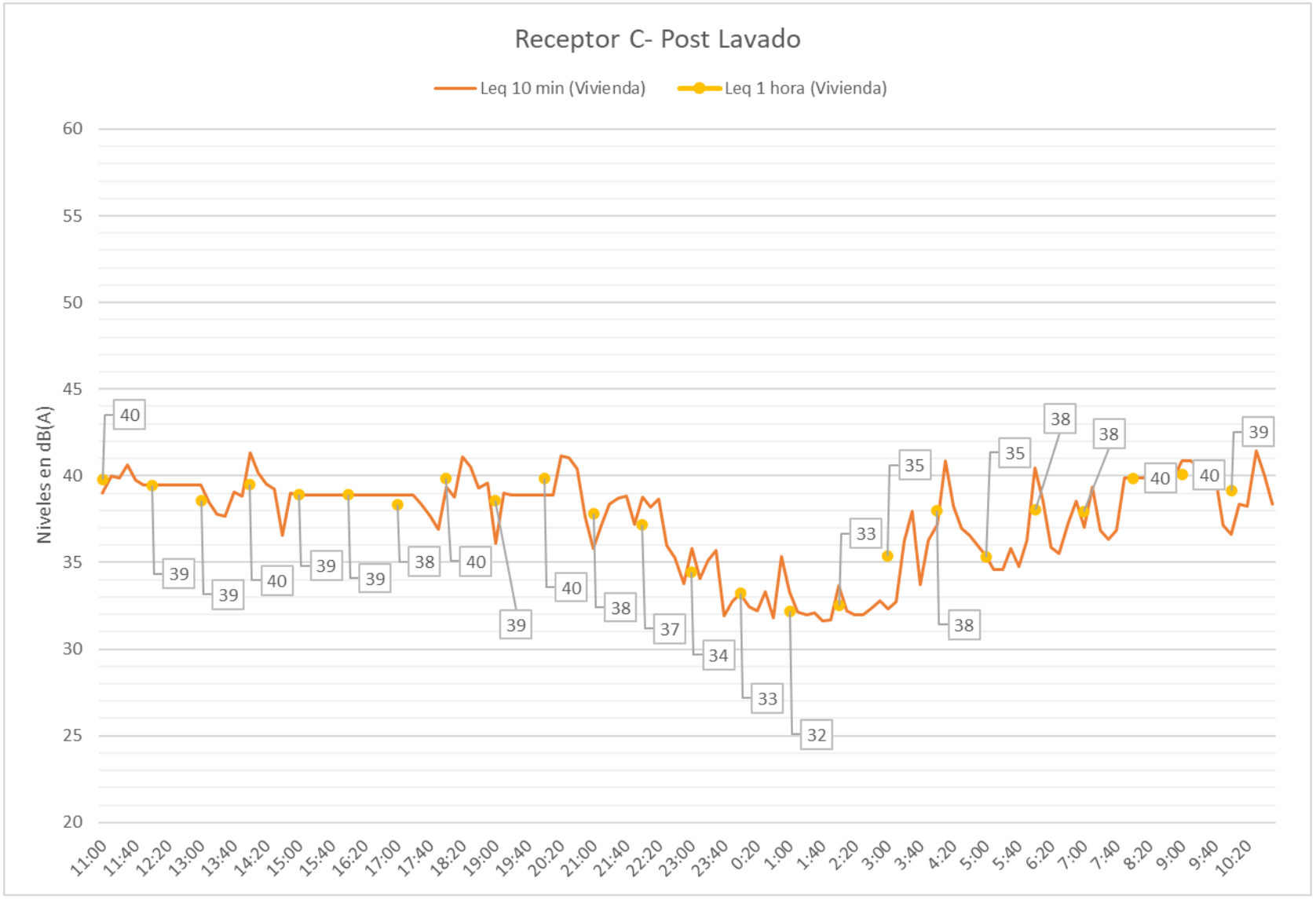


Figura 17: Gráfico Niveles de Presión Sonora 10min y 1 hora – Receptor C (Post Lavado).



6. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Para evaluar los niveles de ruido asociados al efecto corona producido por la operación del proyecto, se consideran los intervalos de tiempo previos y posteriores a las actividades de lavado, con el fin de observar la variación del mismo horario entre ambos registros.

Para fines explicativos, se presentan los registros en intervalos de 1 hora, ordenados desde las 00:00 horas hasta las 23:00 horas. Cabe recordar que, por factores externos, algunos registros previos no cuentan con 24 horas comparables, lo que imposibilita el contraste con los registros completos posteriores a las actividades de lavado.

Por otra parte, se considera estrictamente el criterio de comparación horaria debido al ciclo de variabilidad diario, propio de cada sector.

Cabe mencionar que, con la finalidad de contrastar las emisiones específicas del trazado, se utilizan los registros continuos instalados en cercanía al trazado, minimizando la eventual afectación de otros factores externos al proyecto.

6.1. Variación de Niveles de Ruido en Receptor 30

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el receptor 30, en horarios de medición comparables según registros disponibles:

Tabla 5: Comparación Pre y Post lavado por horarios - Receptor 30

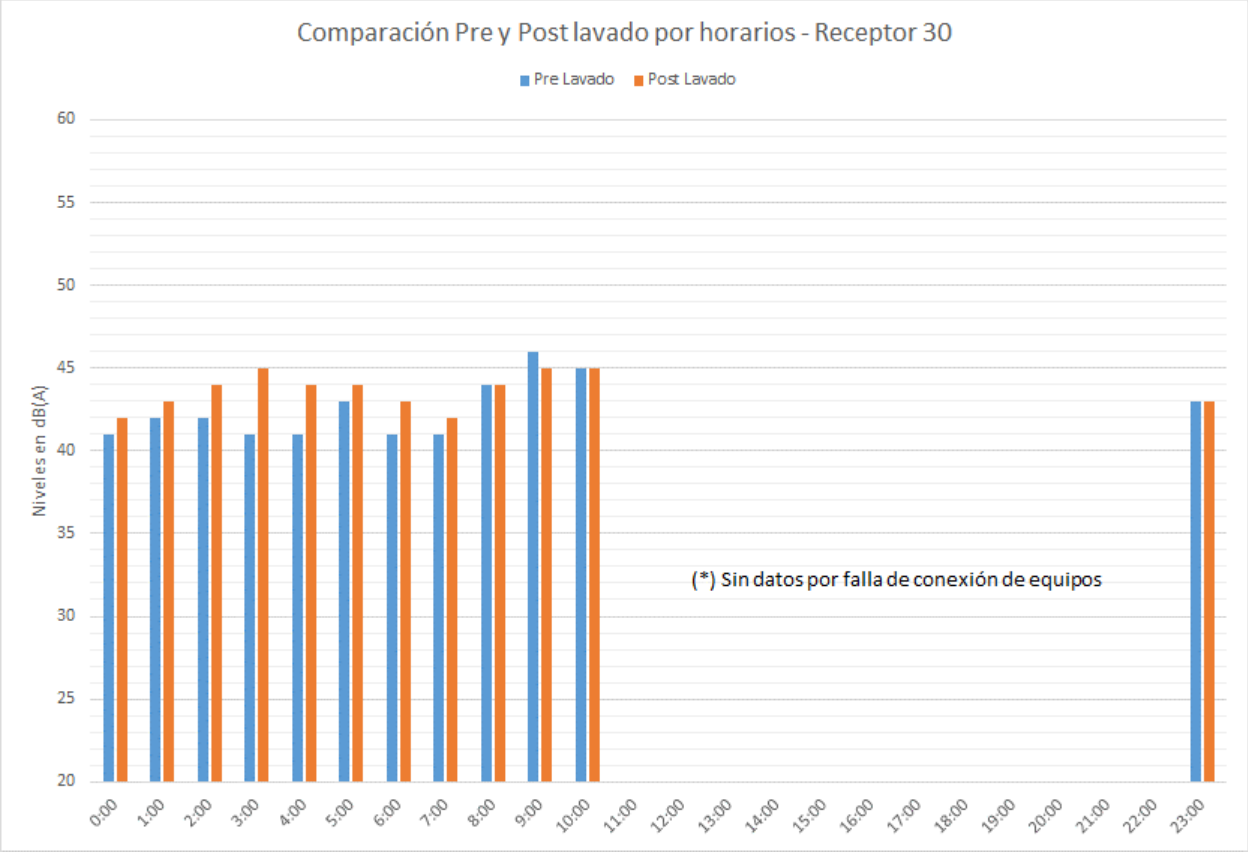
Hora	Leq 1hora dB(A) Pre Lavado	Leq 1hora dB(A) Post Lavado	Variación
0:00	41	42	+1
1:00	42	43	+1
2:00	42	44	+2
3:00	41	45	+4
4:00	41	44	+3
5:00	43	44	+1
6:00	41	43	+2
7:00	41	42	+1
8:00	44	44	0
9:00	46	45	-1
10:00	45	45	0
23:00	43	43	0

Los registros de Pre Lavado fluctúan entre 41 y 46 dB(A), con un Leq promedio de 43 dB(A) en las horas de medición, mientras que los registros de Post Lavado fluctúan entre 42 y 45 dB(A), con un Leq promedio de 44 dB(A).

Como se observa, durante las mediciones realizadas en el receptor 30 se presentaron fallas en la conexión de los equipos, por lo cual no se obtuvo registros de ruido entre las 11:00 y las 22:00 horas.

A continuación, se presenta un gráfico con los niveles registrados:

Figura 18: Gráfico Comparación Pre y Post lavado por horarios - Receptor 30



6.2. Variación de Niveles de Ruido en Receptor 70

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el receptor 70, en horarios de medición comparables según registros disponibles:

Tabla 6: Comparación Pre y Post lavado por horarios - Receptor 70

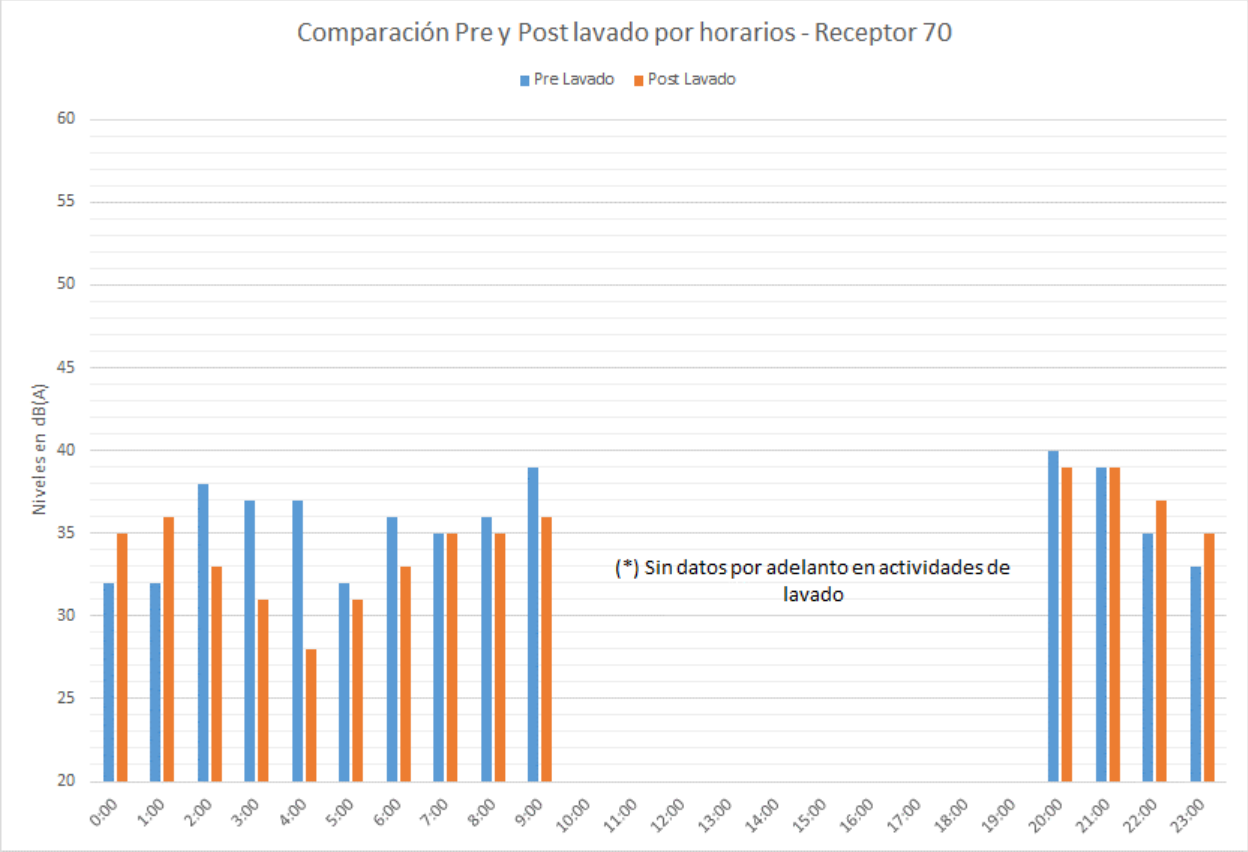
Hora	Leq 1hora dB(A) Pre Lavado	Leq 1hora dB(A) Post Lavado	Variación
0:00	32	35	+3
1:00	32	36	+4
2:00	38	33	-5
3:00	37	31	-6
4:00	37	28	-9
5:00	32	31	-1
6:00	36	33	-3
7:00	35	35	0
8:00	36	35	-1
9:00	39	36	-3
20:00	40	39	-1
21:00	39	39	0
22:00	35	37	+2
23:00	33	35	+2

Los registros de Pre Lavado fluctúan entre 32 y 40 dB(A), con un Leq promedio de 36 dB(A) en las horas de medición, mientras que los registros de Post Lavado fluctúan entre 28 y 39 dB(A), con un Leq promedio de 34 dB(A).

Como se observa, durante las mediciones realizadas en el receptor 70 hubo un adelanto en las actividades de lavado, por lo cual no se obtuvo registros de ruido entre las 10:00 horas y las 19:00 horas.

A continuación, se presenta un gráfico con los niveles registrados:

Figura 19: Gráfico Comparación Pre y Post lavado por horarios - Receptor 70



6.3. Variación de Niveles de Ruido en Receptor 74

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el receptor 74, en horarios de medición comparables según registros disponibles:

Tabla 7: Comparación Pre y Post lavado por horarios - Receptor 74

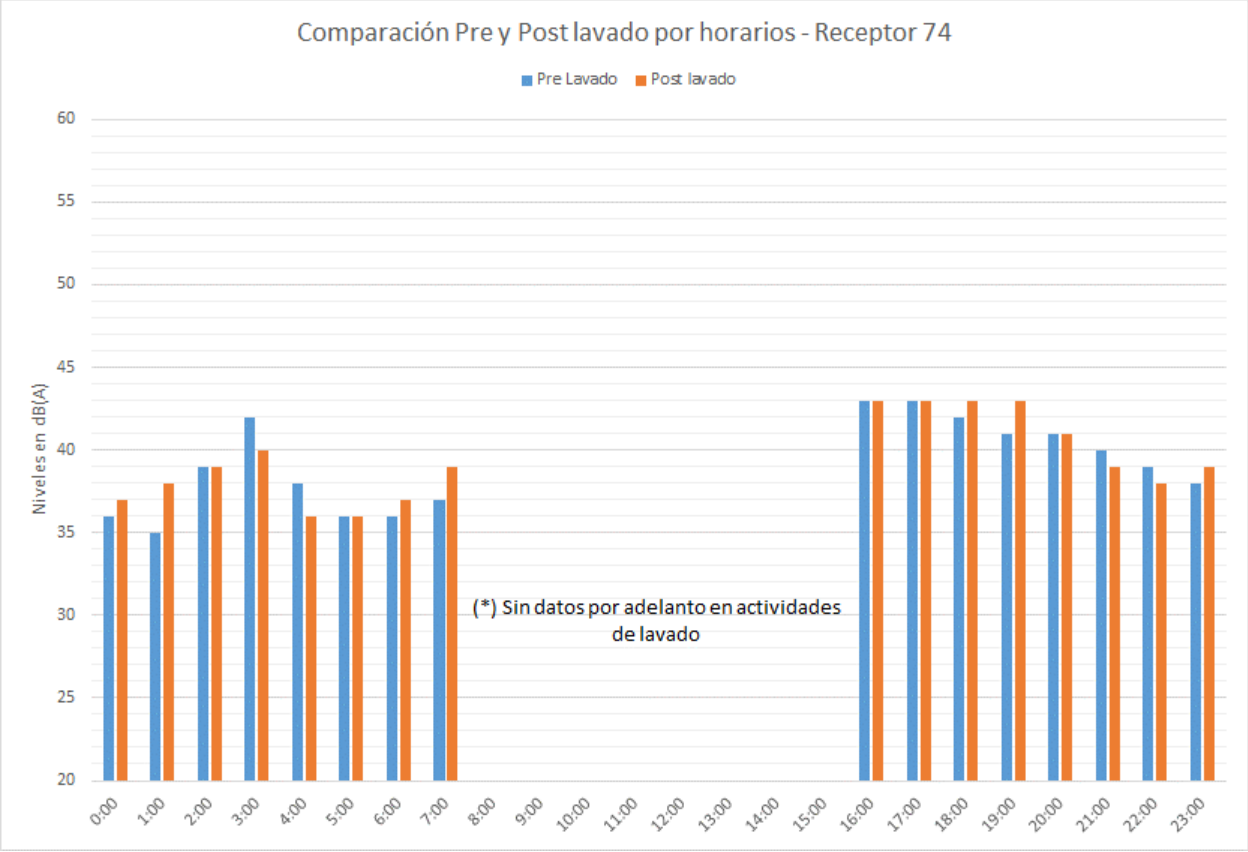
Hora	Leq 1hora dB(A) Pre Lavado	Leq 1hora dB(A) Post Lavado	Variación
0:00	36	37	+1
1:00	35	38	+3
2:00	39	39	0
3:00	42	40	-2
4:00	38	36	-2
5:00	36	36	0
6:00	36	37	+1
7:00	37	39	+2
16:00	43	43	0
17:00	43	43	0
18:00	42	43	+1
19:00	41	43	+2
20:00	41	41	0
21:00	40	39	-1
22:00	39	38	-1
23:00	38	39	+1

Los registros de Pre Lavado fluctúan entre 35 y 43 dB(A), con un Leq promedio de 39 dB(A) en las horas de medición, mientras que los registros de Post Lavado fluctúan entre 36 y 43 dB(A), con un Leq promedio de 39 dB(A).

Como se observa, durante las mediciones realizadas en el receptor 74 hubo un adelanto en las actividades de lavado, por lo cual no se obtuvo registros de ruido entre las 08:00 horas y las 15:00 horas.

A continuación, se presenta un gráfico con los niveles registrados:

Figura 20: Gráfico Comparación Pre y Post lavado por horarios - Receptor 74



6.4. Variación de Niveles de Ruido en Receptor C

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el receptor C, en horarios de medición comparables según registros disponibles:

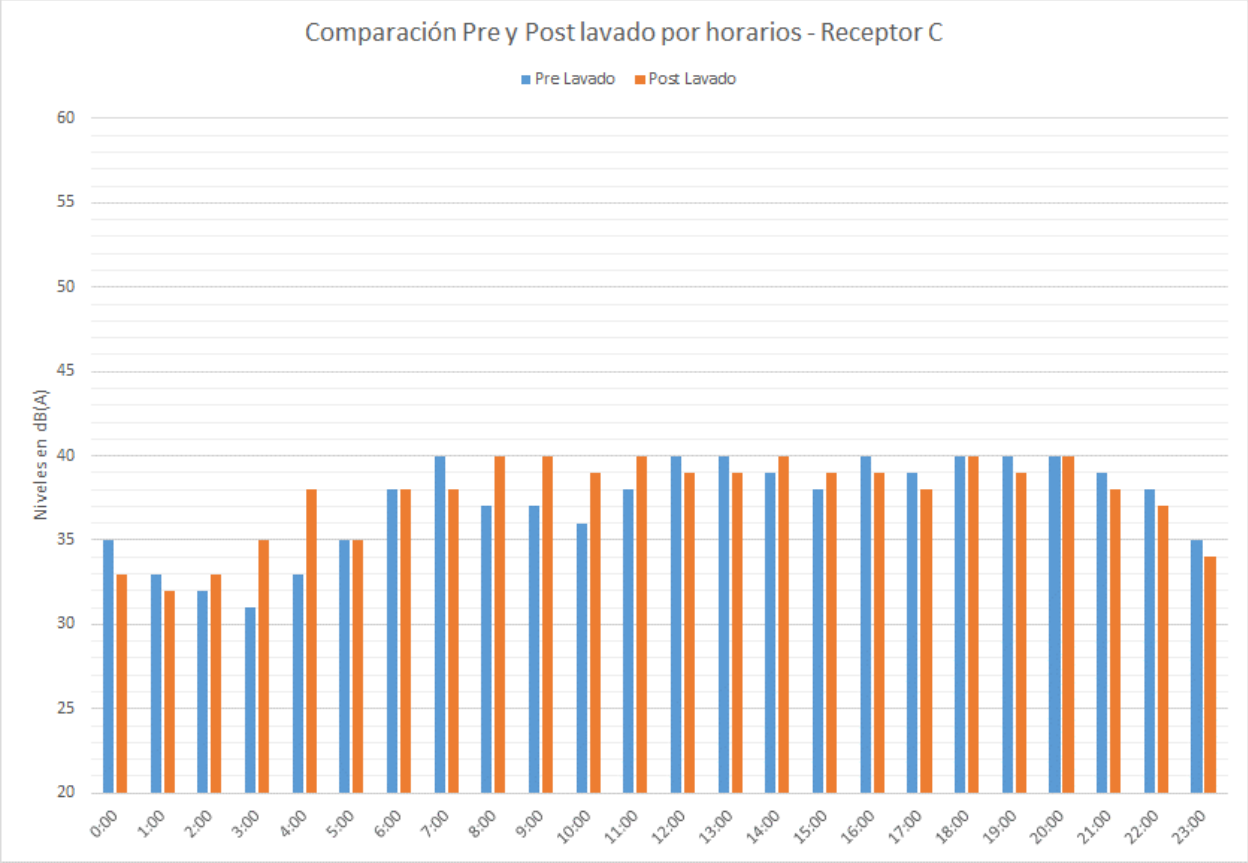
Tabla 8: Comparación Pre y Post lavado por horarios - Receptor C

Hora	Leq 1hora dB(A) Pre Lavado	Leq 1hora dB(A) Post Lavado	Variación
0:00	35	33	-2
1:00	33	32	-1
2:00	32	33	+1
3:00	31	35	+4
4:00	33	38	+5
5:00	35	35	0
6:00	38	38	0
7:00	40	38	-2
8:00	37	40	+3
9:00	37	40	+3
10:00	36	39	+3
11:00	38	40	+2
12:00	40	39	-1
13:00	40	39	-1
14:00	39	40	+1
15:00	38	39	+1
16:00	40	39	-1
17:00	39	38	-1
18:00	40	40	0
19:00	40	39	-1
20:00	40	40	0
21:00	39	38	-1
22:00	38	37	-1
23:00	35	34	-1

Los registros de Pre Lavado fluctúan entre 31 y 40 dB(A), con un Leq promedio de 37 dB(A) en las horas de medición, mientras que los registros de Post Lavado fluctúan entre 32 y 40 dB(A), con un Leq promedio de 38 dB(A).

A continuación, se presenta un gráfico con los niveles registrados:

Figura 21: Gráfico Comparación Pre y Post lavado por horarios - Receptor C



7. DISCUSIONES

A continuación, la siguiente tabla presenta la comparación entre los resultados obtenidos en las mediciones realizadas previas al lavado, versus las mediciones realizadas posterior al lavado, en los puntos de instalación cercanos al trazado, evaluando el porcentaje de niveles contrastados que disminuyen, como también los niveles que aumentan o se mantienen. Cabe recordar que, para efectos de comparación en el receptor C, se utiliza el registro instalado en la vivienda, ya el que equipo cercano al trazado no pudo ser instalado por seguridad del instrumento y confiabilidad de la muestra.

Tabla 9: Variaciones entre niveles de ruido de mismo horario comparado - Pre y Post Lavado

Punto	Variación Receptor 30	Variación Receptor 70	Variación Receptor 74	Variación Receptor C
0:00	1	3	1	-2
1:00	1	4	3	-1
2:00	2	-5	0	1
3:00	4	-6	-2	4
4:00	3	-9	-2	5
5:00	1	-1	0	0
6:00	2	-3	1	0
7:00	1	0	2	-2
8:00	0	-1	-	3
9:00	-1	-3	-	3
10:00	0	-	-	3
11:00	-	-	-	2
12:00	-	-	-	-1
13:00	-	-	-	-1
14:00	-	-	-	1
15:00	-	-	-	1
16:00	-	-	0	-1
17:00	-	-	0	-1
18:00	-	-	1	0
19:00	-	-	2	-1
20:00	-	-1	0	0
21:00	-	0	-1	-1
22:00	-	2	-1	-1
23:00	0	2	1	-1
Disminuye	8%	57%	25%	46%
Aumenta o mantiene	92%	43%	75%	54%

Como se observa en la tabla anterior, se obtiene que:

- Los niveles comparados para el receptor 30 presentan un 8% de disminución y un 92% presenta aumento o nula variación.
- Los niveles comparados para el receptor 70 presentan un 57% de disminución y un 43% presenta aumento o nula variación.
- Los niveles comparados para el receptor 74 presentan un 25% de disminución y un 75% presenta aumento o nula variación.
- Los niveles comparados para el receptor C presentan un 46% de disminución y un 54% presenta aumento o nula variación.

Los registros previos y posteriores a las actividades de lavado se encuentran distanciados únicamente por las actividades de lavado, representando intervalos de tiempo extendidos dentro de una misma semana, por lo tanto, las condiciones externas del proyecto se encuentran comparadas en la misma temporada del año. Adicionalmente, se recuerda que los registros posteriores utilizados se encuentran a horas del fin de las actividades, por lo que la efectividad de la actividad de lavado no se vería afectada por el paso del tiempo.

Considerando las tendencias presentadas anteriormente, los análisis de registros continuos previos a las actividades de lavado, contrastados con los registros posteriores a las actividades de lavado destinados a controlar el ruido de efecto corona generado por el Proyecto "Plan de Expansión Chile LT 2x500 Kv Cardones – Polpaico" no evidencian una tendencia a la baja.

8. CONCLUSIONES

- Durante la presente campaña, se realizó la instalación de registros continuos de ruido con el fin de evaluar la variación de las emisiones de ruido generadas por el Proyecto "Plan de Expansión Chile LT 2x500 Kv Cardones – Polpaico", correspondientes a la verificación del efecto corona, antes y después de las actividades de lavado realizadas a la Línea de Alta Tensión (LAT) en sectores cercanos a los receptores 30, 70, 74 y C, de acuerdo con lo solicitado por el titular del Proyecto.

- Para cada punto receptor (puntos 30, 70, 74 y C), se realiza la instalación de dos (2) equipos de medición continua de ruido, de los cuales uno de ellos se situó en el área de influencia directa de la LAT, mientras que el segundo equipo, se sitúa en una posición cercana de la edificación que representa a cada receptor asociado. Cabe señalar que, en el punto receptor C, el equipo destinado a la instalación cercana a la línea no fue instalado debido a los problemas de seguridad y confiabilidad de registros, ya que se observa un tránsito constante de personas que vulneran el cerco para realizar actividades de caza como también de esparcimiento.

- Por otra parte, es importante mencionar que, para los equipos instalados en el receptor 30, existe un rango horario en el cual no fue posible extraer los registros de los instrumentos, debido a problemas de baja conexión de red en el sector. Adicionalmente, el personal de seguridad del predio, al cual hace referencia el receptor 30, facilita el acceso únicamente durante la noche de la fecha inicial de instalación, lo cual genera una reducción en la cantidad de registros diurnos, previos a las actividades de lavado

- Algunos registros previos a las actividades de lavado consideran menos de 24 horas efectivas de medición, debido a que las actividades de lavado se adelantan respecto a la planificación inicial.

- Para fines explicativos, se presentan los registros en intervalos de 1 hora, ordenados desde las 00:00 horas hasta las 23:00 horas, de manera de establecer un punto de comparación entre mismos horarios, debido al ciclo de variabilidad diario propio de cada sector. Además, con la finalidad de contrastar las emisiones específicas del trazado, se utilizan los registros continuos instalados en cercanía al trazado, minimizando la eventual afectación de otros factores externos al proyecto. Para el receptor C, se utiliza el registro desde la vivienda, ya que no fue posible instalar el segundo equipo.

- Otro punto importante de destacar es que con el fin de establecer niveles objetivos y representativos de la emisión de la fuente, en cada registro continuo se filtran y se descartan todos los niveles asociados a eventos ocasionales con carácter "impulsivo", estableciendo de esta manera un escenario de comparación en igualdad de condiciones para cada registro continuo, excluyendo niveles que pueden estar relacionados con emisiones externas del proyecto, y que no son parte del análisis comparativo.

- Los registros previos y posteriores que se comparan se encuentran distanciados únicamente por las actividades de lavado, representando intervalos de tiempo extendidos dentro de una misma semana, por lo tanto, las condiciones externas del proyecto se encuentran comparadas en la misma temporada del año. Adicionalmente, se recuerda que los registros posteriores utilizados se encuentran a horas del fin de las actividades, por lo que la efectividad de la actividad de lavado no se vería afectada por el paso del tiempo.

- Sin perjuicio de lo anterior, los registros de prelavado en el receptor 30 fluctúan entre 41 y 46 dB(A), con un Leq promedio de 43 dB(A) en las horas de medición, mientras que los registros de Post Lavado fluctúan entre 42 y 45 dB(A), con un promedio de 44 dB(A). Por otra parte, los registros de prelavado en el receptor 70 fluctúan entre 32 y 40 dB(A), con un Leq promedio de 36 dB(A) en las horas de medición, mientras que los registros de Post Lavado fluctúan entre 28 y 39 dB(A), con un Leq promedio de 34 dB(A). Para el caso del receptor 74, los registros de prelavado fluctúan entre 35 y 43 dB(A), con un Leq promedio de 39 dB(A) en las horas de medición, mientras que los registros posteriores fluctúan entre 36 y 43 dB(A), con un promedio de 39 dB(A).

Finalmente, los registros de prelavado en el receptor C fluctúan entre 31 y 40 dB(A), con un Leq promedio de 37 dB(A) en las horas de medición, mientras que los registros de post lavado fluctúan entre 32 y 40 dB(A), con un Leq promedio de 38 dB(A).

- De los valores presentados en el párrafo anterior, se puede desprender el siguiente análisis:
    - Los niveles comparados para el receptor 30 presentan un 8% de disminución y un 92% presenta aumento o nula variación.
    - Los niveles comparados para el receptor 70 presentan un 57% de disminución y un 43% presenta aumento o nula variación.
    - Los niveles comparados para el receptor 74 presentan un 25% de disminución y un 75% presenta aumento o nula variación.
    - Los niveles comparados para el receptor C presentan un 46% de disminución y un 54% presenta aumento o nula variación.

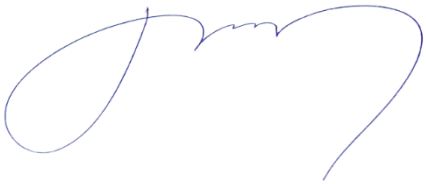
- **Considerando las tendencias presentadas anteriormente, los análisis de registros continuos previos a las actividades de lavado, contrastados con los registros posteriores a las actividades de lavado, destinadas a controlar el ruido del efecto corona generado por el Proyecto "Plan de Expansión Chile LT 2x500 Kv Cardones – Polpaico" no evidencian una clara disminución de los niveles de ruido a causa del efecto corona, dado que en cada punto de análisis, se obtiene un porcentaje de disminución que fluctúa entre un 8% hasta un 57%. De manera complementaria, en el punto 74, se obtiene un 75% de aumento o nula variación de los niveles, lo cual puede ser concluyente que, al menos en ese punto, la medida de control de lavado no tiene un grado considerable de efectividad.**



Josué Rubilar E.

Ingeniero Civil en Sonido y Acústica

Gerente General - Inspector Ambiental – Representante Legal



Joaquín Amigo F.

Ingeniero Civil en Sonido y Acústica

Jefe Técnico.



Camilo Betancourt M.

Ingeniero en Sonido–Mag. Gestión Ambiental

Coordinador de Proyectos.



Mauricio Rojas G.

Ingeniero en Sonido

Profesional de Terreno.



Marco Clemente V.

Ingeniero en Sonido

Profesional de Terreno.



Guillermo Díaz L.

Técnico en Sonido

Jefe de Operaciones – Profesional de Terreno.

9. REFERENCIAS

- Norma Técnica Nº165 sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores - Promediadores y Calibradores Acústicos.

- Resolución Exenta N°223/2015 de la Superintendencia del Medio Ambiente, que dicta instrucciones generales sobre elaboración del plan de seguimiento de variables ambientales, los informes de seguimiento ambiental y la remisión de información al sistema electrónico de seguimiento ambiental.

SISTEMA NACIONAL DE ACREDITACION
INN - CHILE

Acreditado por INN, Acreditación OI 233

Inspecciones Ambientales SEMAM SpA se encuentra acreditado en el Sistema Nacional de Acreditación del INN como Organismo de Inspección tipo A según NCH ISO 17020:2012 en el área Aire Ruido con los siguientes alcances:

- Medición de Ruido según Decreto N°38, del Ministerio del Medio Ambiente año 2011, Establece Norma de Emisión de Ruidos Generador por Fuentes que indica.
- Medición de ruido generados por fuentes no reguladas por el D.S. 38/2011 del MMA: tronaduras, tráfico vehicular, ruido de fauna.
- Inspección de Medidas de control de ruido
- Verificación de medición de ruido
- Verificación de medidas de control de ruido

10.ANEXOS

ANEXO 1: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN PARA EQUIPOS DE MEDICIÓN

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20230078

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

Página 1 de 6 páginas

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO	: SONITUS
MODELO SONÓMETRO	: EM2030
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 01340
MARCA MICRÓFONO	: PCB
MODELO MICRÓFONO	: 377B02
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 329577

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: INSPECCIONES AMBIENTALES SEMAM SPA
DIRECCIÓN	: GENERAL ORDOÑEZ 155 DPTO 1306, MAIPÚ, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 01/08/2023
FECHA CALIBRACIÓN	: 02/08/2023
FECHA EMISIÓN INFORME	: 03/08/2023

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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

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

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

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 23,1 °C P = 95,2 kPa H.R. = 46,7 %
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
  ME-512.03-001 Calibración de Sonómetros Según Norma Técnica IEC 61672-3:2006 de Sonómetros.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
  Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros. Dichas tolerancias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento Clase 1.
- **INCERTIDUMBRE**
  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%.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

- **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
Ruido intrínseco (Apartado 10)	Micrófono Instalado	N/A
	Dispositivo de entrada eléctrica	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales acústicas (Apartado 11)	Ponderación frecuencial A	N/A
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales eléctricas (Apartado 12)	Ponderación frecuencial A	POSITIVO
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
	Ponderación frecuencial lineal	N/A
	Ponderación frecuencial Z	N/A
Ponderaciones temporales y frecuenciales a 1 kHz (Apartado 13)	Ponderaciones frecuenciales	POSITIVO
	Ponderaciones temporales	POSITIVO
Linealidad de nivel en el margen de nivel de referencia (Apartado 14)		POSITIVO
Linealidad de nivel incluyendo el selector de márgenes de nivel (Apartado 15)		N/A
Respuesta a 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.

- **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.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	20-JG-CA-06800	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER

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)
94.02	1000	0	0.2	NO	93.74	93.82	-0.08	0.20	1.1	-1.1

RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	15.40	0.058	17.00
C	17.30	0.058	19.00

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.06	63	-0.8	0	92.84	93.18	-0.34	0.23	1.5	-1.5
94.03	125	-0.2	0	93.54	93.75	-0.21	0.23	1.5	-1.5
94.00	250	0	0	93.64	93.92	-0.28	0.23	1.4	-1.4
93.99	500	0	0	93.74	93.91	-0.17	0.23	1.4	-1.4
94.02	1000	0	0.2	93.74	-	-	-	-	-
94.00	2000	-0.2	0.3	93.64	93.42	0.22	0.23	1.6	-1.6
93.94	4000	-0.8	1.0	93.24	92.06	1.18	0.23	1.6	-1.6
94.09	8000	-3	3.26	88.54	87.75	0.79	0.23	2.1	-3.1
94.12	12500	-6.2	6.6	82.34	81.24	1.10	0.24	3	-6

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)
101.20	63	-26.2	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.5	-1.5
91.10	125	-16.1	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.5	-1.5
83.60	250	-8.6	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
78.20	500	-3.2	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
73.80	2000	1.2	0	75.10	75.00	0.10	0.18	1.6	-1.6
74.00	4000	1	0	75.50	75.00	0.50	0.18	1.6	-1.6
76.10	8000	-1.1	0	76.10	75.00	1.10	0.18	2.1	-3.1
81.60	16000	-6.6	0	77.20	75.00	2.20	0.18	3.5	-17

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

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)
75.80	63	-0.8	0	74.80	75.00	-0.20	0.18	1.5	-1.5
75.20	125	-0.2	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.5	-1.5
75.00	250	0	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.4	-1.4
75.00	500	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
75.20	2000	-0.2	0	75.10	75.00	0.10	0.18	1.6	-1.6
75.80	4000	-0.8	0	75.30	75.00	0.30	0.18	1.6	-1.6
78.00	8000	-3	0	76.00	75.00	1.00	0.18	2.1	-3.1
83.50	16000	-8.5	0	76.30	75.00	1.30	0.18	3.5	-17

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
123.10	8000	OVERLOAD	122.00	-	-	1.1	-1.1
122.10	8000	121.00	121.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
121.10	8000	120.00	120.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
120.10	8000	119.00	119.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
119.10	8000	118.00	118.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
118.10	8000	117.00	117.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
117.10	8000	116.00	116.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
116.10	8000	115.00	115.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
115.10	8000	114.00	114.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
95.10	8000	94.00	-	-	-	-	-
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
50.10	8000	49.00	49.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
45.10	8000	44.00	44.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
40.10	8000	39.00	39.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
39.10	8000	38.10	38.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
38.10	8000	37.10	37.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
37.10	8000	36.20	36.00	0.20	0.14	1.1	-1.1
36.10	8000	35.20	35.00	0.20	0.14	1.1	-1.1
35.10	8000	34.30	34.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
34.10	8000	33.30	33.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
33.10	8000	32.30	32.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
32.10	8000	31.40	31.00	0.40	0.14	1.1	-1.1
31.10	8000	30.40	30.00	0.40	0.14	1.1	-1.1
30.10	8000	UNDER-RANGE	29.00	-	-	1.1	-1.1

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

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

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)
116.00	4000.00	-	-	117.50	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	0.125	115.90	116.52	-0.62	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	0.125	99.60	99.51	0.09	0.082	1.3	-1.8
116.00	4000.00	0.25	0.125	90.20	90.51	-0.31	0.082	1.3	-3.3

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)
116.00	4000.00	-	-	117.50	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	1	110.10	110.08	0.02	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	1	90.20	90.51	-0.31	0.082	1.3	-3.3

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)
116.00	4000.00	-	117.50	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	110.53	110.51	0.02	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	90.53	90.51	0.02	0.082	1.3	-1.8
116.00	4000.00	0.25	81.56	81.48	0.08	0.082	1.3	-3.3

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

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)
132.00	8000	-	-	121.20	-	-	-	-	-
129.00	500	-	-	122.30	-	-	-	-	-
132.00	8000	Uno	3.4	124.70	124.60	0.10	0.082	2.4	-2.4
129.00	500	Semiciclo positivo	2.4	124.90	124.70	0.20	0.082	1.4	-1.4
129.00	500	Semiciclo negativo	2.4	124.90	124.70	0.20	0.082	1.4	-1.4

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)
120	4000	Semiciclo positivo	123.80	-	-	-	-	-
120	4000	Semiciclo negativo	123.80	123.80	0.00	0.14	1.8	-1.8

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20230079

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

Página 1 de 6 páginas

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO	: SONITUS
MODELO SONÓMETRO	: EM2030
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 01341
MARCA MICRÓFONO	: PCB
MODELO MICRÓFONO	: 377B02
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 329122

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: INSPECCIONES AMBIENTALES SEMAM SPA
DIRECCIÓN	: GENERAL ORDOÑEZ 155 DPTO 1306, MAIPÚ, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 01/08/2023
FECHA CALIBRACIÓN	: 02/08/2023
FECHA EMISIÓN INFORME	: 03/08/2023

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL Instituto de Salud Pública de Chile

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

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

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

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 22,6 ºC P = 95,1 kPa H.R. = 48,3 %
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
  ME-512.03-001 Calibración de Sonómetros Según Norma Técnica IEC 61672-3:2006 de Sonómetros.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
  Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros. Dichas tolerancias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento Clase 1.
- **INCERTIDUMBRE**
  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%.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD AMBIENTAL
Instituto de Salud Pública de Chile

- **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
Ruido intrínseco (Apartado 10)	Micrófono Instalado	N/A
	Dispositivo de entrada eléctrica	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales acústicas (Apartado 11)	Ponderación frecuencial A	N/A
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales eléctricas (Apartado 12)	Ponderación frecuencial A	POSITIVO
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
	Ponderación frecuencial lineal	N/A
	Ponderación frecuencial Z	N/A
Ponderaciones temporales y frecuenciales a 1 kHz (Apartado 13)	Ponderaciones frecuenciales	POSITIVO
	Ponderaciones temporales	POSITIVO
Linealidad de nivel en el margen de nivel de referencia (Apartado 14)		POSITIVO
Linealidad de nivel incluyendo el selector de márgenes de nivel (Apartado 15)		N/A
Respuesta a 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.

- **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.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	20-JG-CA-06800	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER

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

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)
94.01	1000	0	0.2	NO	93.74	93.81	-0.07	0.20	1.1	-1.1

RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	15.40	0.058	17.00
C	17.60	0.058	19.00

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.05	63	-0.8	0	93.24	93.18	0.06	0.23	1.5	-1.5
94.02	125	-0.2	0	93.54	93.75	-0.21	0.23	1.5	-1.5
93.99	250	0	0	93.74	93.92	-0.18	0.23	1.4	-1.4
93.98	500	0	0	93.74	93.91	-0.17	0.23	1.4	-1.4
94.01	1000	0	0.2	93.74	-	-	-	-	-
93.99	2000	-0.2	0.3	93.64	93.42	0.22	0.23	1.6	-1.6
93.93	4000	-0.8	1.0	92.94	92.06	0.88	0.23	1.6	-1.6
94.08	8000	-3	3.26	88.04	87.75	0.29	0.23	2.1	-3.1
94.11	12500	-6.2	6.6	82.24	81.24	1.00	0.24	3	-6

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)
101.20	63	-26.2	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.5	-1.5
91.10	125	-16.1	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
83.60	250	-8.6	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.4	-1.4
78.20	500	-3.2	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
73.80	2000	1.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
74.00	4000	1	0	75.40	75.00	0.40	0.18	1.6	-1.6
76.10	8000	-1.1	0	75.90	75.00	0.90	0.18	2.1	-3.1
81.60	16000	-6.6	0	76.10	75.00	1.10	0.18	3.5	-17

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

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)
75.80	63	-0.8	0	74.80	75.00	-0.20	0.18	1.5	-1.5
75.20	125	-0.2	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.5	-1.5
75.00	250	0	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.4	-1.4
75.00	500	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
75.20	2000	-0.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
75.80	4000	-0.8	0	75.40	75.00	0.40	0.18	1.6	-1.6
78.00	8000	-3	0	75.80	75.00	0.80	0.18	2.1	-3.1
83.50	16000	-8.5	0	76.00	75.00	1.00	0.18	3.5	-17

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
123.10	8000	OVERLOAD	122.00	-	-	1.1	-1.1
122.10	8000	121.00	121.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
121.10	8000	120.00	120.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
120.10	8000	119.00	119.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
119.10	8000	118.00	118.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
118.10	8000	117.00	117.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
117.10	8000	116.00	116.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
116.10	8000	115.00	115.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
115.10	8000	114.00	114.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
95.10	8000	94.00	-	-	-	-	-
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
50.10	8000	49.00	49.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
45.10	8000	44.00	44.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
40.10	8000	39.00	39.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
39.10	8000	38.00	38.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
38.10	8000	37.10	37.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
37.10	8000	36.10	36.00	0.10	0.14	1.1	-1.1
36.10	8000	35.20	35.00	0.20	0.14	1.1	-1.1
35.10	8000	34.20	34.00	0.20	0.14	1.1	-1.1
34.10	8000	33.30	33.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
33.10	8000	32.30	32.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
32.10	8000	31.30	31.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
31.10	8000	30.40	30.00	0.40	0.14	1.1	-1.1
30.10	8000	UNDER-RANGE	29.00	-	-	1.1	-1.1

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

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

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)
116.00	4000.00	-	-	117.50	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	0.125	116.40	116.52	-0.12	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	0.125	99.40	99.51	-0.11	0.082	1.3	-1.8
116.00	4000.00	0.25	0.125	90.30	90.51	-0.21	0.082	1.3	-3.3

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)
116.00	4000.00	-	-	117.50	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	1	110.00	110.08	-0.08	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	1	90.40	90.51	-0.11	0.082	1.3	-3.3

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)
116.00	4000.00	-	117.50	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	110.40	110.51	-0.11	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	90.30	90.51	-0.21	0.082	1.3	-1.8
116.00	4000.00	0.25	81.30	81.48	-0.18	0.082	1.3	-3.3

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD PARA INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
Laboratorio de Calibración Acústica

Página 1 de 1 páginas

PROSON20220045
Fecha: 03-11-2022

I. DATOS DEL INSTRUMENTO.

1. TIPO INSTRUMENTO: sonómetro
2. MARCA: SONITUS
3. MODELO: EM2030
4. N° SERIE: 01646
5. N° CERTIFICADO CALIBRACIÓN: 2201646
6. EMISOR DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: SONITUS SYSTEMS
7. FECHA DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 12-10-2022

II. PRONUNCIAMIENTO:

Con respecto a la conformidad del sonómetro Certificado de Calibración N° 2201646, asociado al sonómetro, marca SONITUS, modelo EM2030, N° serie 01646, junto a los datos antes individualizados en el punto I de este certificado; y sobre el cumplimiento de los requerimientos establecidos para **equipos nuevos** en el Decreto Exento N°542 del 30 de mayo de 2014, del MINSAL, que aprueba la Norma Técnica N°165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, en el marco de la aplicación del Decreto Supremo N° 38/2011 del MMA, *"Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que Indica"*, podemos señalar que dicho certificado CUMPLE con las exigencias especificadas en esa normativa.

El certificado, y en consecuencia esta certificación de conformidad, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, 12-10-2022.

A partir del 12 de octubre de 2024, para el equipo antes individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 9 del Decreto Exento N° 542 que aprueba la Norma Técnica N°165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, con respecto a la obligatoriedad de realizar la calibración periódica en el Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile.

JEFE
SECCIÓN RUIDO Y VIBRACIONES
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

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

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56) 22575 51 01
Informaciones: (56) 22575 52 01
www.ispch.cl

SONITUS SYSTEMS

Statement of Calibration

Calibration Reference

2201646

Test Date: 12-10-2022

Equipment

Sound Level Monitor:	EM2030	**Serial Number:**	01646
Microphone Assembly:	378B02	**Serial Number:**	339010

Calibration Procedure

The sound level meter was calibrated by carrying out the verification tests detailed in IEC 61672-3 (2013), Periodic tests, specification of sound level meters. Tolerances for verification procedures are specified in IEC 61672-1 (2013).

Measurement Results

Test	**Result**
Self-generated noise	PASS
Frequency and Time Weightings	PASS
Frequency Weighting – A	PASS
Frequency Weighting – C	PASS
Level Linearity	PASS
Toneburst Response	PASS
Acoustical Tests of Frequency Weighting	PASS
Peak C Response	PASS
Overload Indication	PASS
Sensitivity Calibration	PASS

Signed on behalf of Sonitus Systems:

Sarah Cullen

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

SONITUS SYSTEMS

Calibration Report

Equipment Description

Model:	EM2030	**Microphone Model:**	378B02
Serial Number:	01646	**Microphone Serial Number:**	339010
Microphone Type:	1/2" free field	**Pre-amplifier Number:**	078477
		Pre-amplifier Set:	157379

Ambient Conditions

Measurement conditions were within the tolerances defined in IEC 61672-1 and IEC 60942.

Barometric Pressure:	1023	hPa
Temperature:	20	°C
Relative Humidity:	52	%

Calibration Equipment

Description:	National Instruments PXI-4461 (INST-41)		
Serial Number:	148F7F9	Calibration Due Date:	16-02-2024
Calibrator:	CR511ES (INST-31)		
Serial Number:	60871	Calibration Due Date:	01-02-2023

The standards used in this calibration are traceable to NIST and/or other National Measurement Institutes (NMI's) that are signatories of the International Committee of Weights and Measures (CIPM) mutual recognition agreement (MRA).

Results

Self-generated noise
SLM Measuring mode: SPL

SLM Configuration	Freq. Weighting Network	SLM Reading
Microphone Installed	A	19
Microphone replaced by electrical signal device and fitted with short circuit	A	17.1
	C	17.9
	Z	

Test Result **PASS**

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Frequency and Time Weightings at 1 kHz
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Time Weighting	Freq. Weighting	Expected Level	Deviation	Tol +/-
Fast	A	94.0	ref	
	C	94.0	0.0	0.2
Slow	A	94.0	0.0	0.2
LEQ	A	94.0	0.0	0.2

Test Result **PASS**

Electrical tests of frequency weighting (A-weighting)
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
63	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
125	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
250	75	74.9	-0.1	1.4	-1.4
500	75	74.9	-0.1	1.4	-1.4
1000	75	75.0	0.0	1.1	-1.1
2000	75	75.0	0.0	1.6	-1.6
4000	75	74.9	-0.1	1.6	-1.6
8000	75	74.8	-0.2	2.1	-3.1
16000	75	73.7	-1.3	3.5	-17.0

Test Result **PASS**

Electrical tests of frequency weighting (C-weighting)
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
63	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
125	75	75.0	0.0	1.5	-1.5
250	75	75.0	0.0	1.4	-1.4
500	75	75.0	0.0	1.4	-1.4
1000	75	75.0	0.0	1.1	-1.1
2000	75	75.0	0.0	1.6	-1.6
4000	75	74.9	-0.1	1.6	-1.6
8000	75	74.8	-0.2	2.1	-3.1
16000	75	73.6	-1.4	3.5	-17.0

Test Result **PASS**

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Linearity level on reference range
Input frequency: 8 kHz
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Range	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +/-
120 dB	94.0	94.0	0.0	1.1
	99.0	99.0	0.0	1.1
	104.0	104.0	0.0	1.1
	109.0	109.0	0.0	1.1
	114.0	114.0	0.0	1.1
	115.0	115.0	0.0	1.1
	116.0	116.0	0.0	1.1
	117.0	117.0	0.0	1.1
	118.0	118.0	0.0	1.1
	89.0	89.0	0.0	1.1
	84.0	84.0	0.0	1.1
	79.0	79.0	0.0	1.1
	74.0	74.0	0.0	1.1
	69.0	69.0	0.0	1.1
	64.0	64.0	0.0	1.1
	59.0	59.0	0.0	1.1
	54.0	54.0	0.0	1.1
	49.0	49.0	0.0	1.1
	44.0	44.0	0.0	1.1
	39.0	39.1	0.1	1.1
	34.0	34.3	0.3	1.1
	33.0	33.3	0.3	1.1
	32.0	32.4	0.4	1.1
	31.0	31.5	0.5	1.1
	30.0	30.6	0.6	1.1

Test Result **PASS**

Toneburst Response
Input frequency: 4 kHz

Burst Type	Response	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
200 ms	LAFMAX	91.0	90.9	-0.1	0.8	-0.8
2.0 ms	LAFMAX	100.0	100.0	0.0	1.3	-1.3
0.25 ms	LAFMAX	117.0	117.1	0.1	1.3	-3.3
200 ms	LASMAX	91.0	91.0	0.0	0.8	-0.8
2.0 ms	LASMAX	110.6	110.6	0.0	1.3	-3.3

Test Result **PASS**

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Acoustical Tests of Frequency Weighting

Input Level	Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
94	1 kHz	94.1	94.1	0.0	1.1	1.1
	125 Hz	93.9	93.9	0.0	1.5	1.5
	4 kHz	93.3	93.1	-0.2	1.6	1.6

Test Result **PASS**

Peak C Sound Level

Pulse Type	Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +/-
1 cycle	8 kHz	115.4	115.3	-0.1	2.4
Pos ½ cycle	500 Hz	117.4	117.2	-0.2	1.4
Neg ½ cycle	500 Hz	117.4	117.2	-0.2	1.4

Test Result **PASS**

Overload Indication

Test Description	Overload at	Meas. Diff. (Pos – Neg)	Tol +/-
Pos. ½ cycle at 4 kHz	122.8		
Neg. ½ cycle at 4 kHz	122.7		
Level difference		0.1	1.8

Test Result **PASS**

The microphone sensitivity was tested with a 1 kHz sine tone

SLM Serial No.	Microphone No.	Signal Level	Sensitivity (dB re 1V/Pa)
01646	339010	94 dB	-26.1

Frequency response of the microphone across the range 20Hz – 20kHz was within the tolerance limits specified by the manufacturer.

Calibration Notes

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

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)
132.00	8000	-	-	121.20	-	-	-	-	-
129.00	500	-	-	122.30	-	-	-	-	-
132.00	8000	Uno	3.4	124.80	124.60	0.20	0.082	2.4	-2.4
129.00	500	Semiciclo positivo	2.4	124.90	124.70	0.20	0.082	1.4	-1.4
129.00	500	Semiciclo negativo	2.4	124.90	124.70	0.20	0.082	1.4	-1.4

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)
120	4000	Semiciclo positivo	123.90	-	-	-	-	-
120	4000	Semiciclo negativo	123.90	123.90	0.00	0.14	1.8	-1.8

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD PARA INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
Laboratorio de Calibración Acústica

Página 1 de 1 páginas

PROSON20220046
Fecha: 03-11-2022

I. DATOS DEL INSTRUMENTO.

1. TIPO INSTRUMENTO: sonómetro
2. MARCA: SONITUS
3. MODELO: EM2030
4. N° SERIE: 01647
5. N° CERTIFICADO CALIBRACIÓN: 2201647
6. EMISOR DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: SONITUS SYSTEMS
7. FECHA DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 12-10-2022

II. PRONUNCIAMIENTO:

Con respecto a la conformidad del sonómetro Certificado de Calibración N° 2201647, asociado al sonómetro, marca SONITUS, modelo EM2030, N° serie 01647, junto a los datos antes individualizados en el punto I de este certificado; y sobre el cumplimiento de los requerimientos establecidos para **equipos nuevos** en el Decreto Exento N°542 del 30 de mayo de 2014, del MINSAL, que aprueba la Norma Técnica N°165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, en el marco de la aplicación del Decreto Supremo N° 38/2011 del MMA, *"Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que Indica"*, podemos señalar que dicho certificado CUMPLE con las exigencias especificadas en esa normativa.

El certificado, y en consecuencia esta certificación de conformidad, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, 12-10-2022.

A partir del 12 de octubre de 2024, para el equipo antes individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 9 del Decreto Exento N° 542 que aprueba la Norma Técnica N°165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, con respecto a la obligatoriedad de realizar la calibración periódica en el Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile.

JEFE SECCIÓN RUIDO Y VIBRACIONES

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

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56) 22575 51 01
Informaciones: (56) 22575 52 01
www.ispch.cl

SONITUS SYSTEMS

Statement of Calibration

Calibration Reference
2201647

Test Date: 12-10-2022

Equipment

Sound Level Monitor:	EM2030	**Serial Number:**	01647
Microphone Assembly:	378B02	**Serial Number:**	337638

Calibration Procedure

The sound level meter was calibrated by carrying out the verification tests detailed in IEC 61672-3 (2013), Periodic tests, specification of sound level meters. Tolerances for verification procedures are specified in IEC 61672-1 (2013).

Measurement Results

Test	**Result**
Self-generated noise	PASS
Frequency and Time Weightings	PASS
Frequency Weighting – A	PASS
Frequency Weighting – C	PASS
Level Linearity	PASS
Toneburst Response	PASS
Acoustical Tests of Frequency Weighting	PASS
Peak C Response	PASS
Overload Indication	PASS
Sensitivity Calibration	PASS

Signed on behalf of Sonitus Systems:

Sarah Cullen

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

SONITUS SYSTEMS

Calibration Report

Equipment Description

Model:	EM2030	**Microphone Model:**	378B02
Serial Number:	01647	**Microphone Serial Number:**	337638
Microphone Type:	1/2" free field	**Pre-amplifier Number:**	078354
		Pre-amplifier Set:	157172

Ambient Conditions

Measurement conditions were within the tolerances defined in IEC 61672-1 and IEC 60942.

Barometric Pressure:	1023	hPa
Temperature:	21	°C
Relative Humidity:	52	%

Calibration Equipment

Description:	National Instruments PXI-4461 (INST-41)		
Serial Number:	148F7F9	Calibration Due Date:	16-02-2024
Calibrator:	CR511ES (INST-31)		
Serial Number:	60871	Calibration Due Date:	01-02-2023

The standards used in this calibration are traceable to NIST and/or other National Measurement Institutes (NMI's) that are signatories of the International Committee of Weights and Measures (CIPM) mutual recognition agreement (MRA).

Results

Self-generated noise
SLM Measuring mode: SPL

SLM Configuration	Freq. Weighting Network	SLM Reading
Microphone Installed	A	19
Microphone replaced by electrical signal device and fitted with short circuit	A	15.3
	C	15.6
	Z	

Test Result **PASS**

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Frequency and Time Weightings at 1 kHz
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Time Weighting	Freq. Weighting	Expected Level	Deviation	Tol +/-
Fast	A	94.0	ref	
	C	94.0	0.0	0.2
Slow	A	94.0	0.0	0.2
LEQ	A	94.0	0.0	0.2

Test Result **PASS**

Electrical tests of frequency weighting (A-weighting)
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
63	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
125	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
250	75	74.9	-0.1	1.4	-1.4
500	75	74.9	-0.1	1.4	-1.4
1000	75	75.0	0.0	1.1	-1.1
2000	75	75.0	0.0	1.6	-1.6
4000	75	74.9	-0.1	1.6	-1.6
8000	75	74.8	-0.2	2.1	-3.1
16000	75	73.7	-1.3	3.5	-17.0

Test Result **PASS**

Electrical tests of frequency weighting (C-weighting)
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
63	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
125	75	75.0	0.0	1.5	-1.5
250	75	75.0	0.0	1.4	-1.4
500	75	75.0	0.0	1.4	-1.4
1000	75	75.0	0.0	1.1	-1.1
2000	75	75.0	0.0	1.6	-1.6
4000	75	74.9	-0.1	1.6	-1.6
8000	75	74.8	-0.2	2.1	-3.1
16000	75	73.6	-1.4	3.5	-17.0

Test Result **PASS**

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Linearity level on reference range
Input frequency: 8 kHz
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Range	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +/-
120 dB	94.0	94.0	0.0	1.1
	99.0	99.0	0.0	1.1
	104.0	104.0	0.0	1.1
	109.0	109.0	0.0	1.1
	114.0	114.0	0.0	1.1
	115.0	115.0	0.0	1.1
	116.0	115.9	-0.1	1.1
	117.0	116.9	-0.1	1.1
	118.0	117.9	-0.1	1.1
	89.0	89.0	0.0	1.1
	84.0	84.0	0.0	1.1
	79.0	79.0	0.0	1.1
	74.0	74.0	0.0	1.1
	69.0	69.0	0.0	1.1
	64.0	64.0	0.0	1.1
	59.0	59.0	0.0	1.1
	54.0	54.0	0.0	1.1
	49.0	49.0	0.0	1.1
	44.0	44.0	0.0	1.1
	39.0	39.1	0.1	1.1
	34.0	34.3	0.3	1.1
	33.0	33.3	0.3	1.1
	32.0	32.4	0.4	1.1
	31.0	31.4	0.4	1.1
	30.0	30.5	0.5	1.1

Test Result **PASS**

Toneburst Response
Input frequency: 4 kHz

Burst Type	Response	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
200 ms	LAFMAX	91.0	90.9	-0.1	0.8	-0.8
2.0 ms	LAFMAX	100.0	99.9	-0.1	1.3	-1.3
0.25 ms	LAFMAX	117.0	117.0	0.0	1.3	-3.3
200 ms	LASMAX	91.0	91.0	0.0	0.8	-0.8
2.0 ms	LASMAX	110.6	110.6	0.0	1.3	-3.3

Test Result **PASS**

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Acoustical Tests of Frequency Weighting

Input Level	Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
94	1 kHz	94.1	94.1	0.0	1.1	1.1
	125 Hz	93.9	93.9	0.0	1.5	1.5
	4 kHz	93.3	93.0	-0.3	1.6	1.6

Test Result **PASS**

Peak C Sound Level

Pulse Type	Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +/-
1 cycle	8 kHz	115.4	115.3	-0.1	2.4
Pos ½ cycle	500 Hz	117.4	117.1	-0.3	1.4
Neg ½ cycle	500 Hz	117.4	117.1	-0.3	1.4

Test Result **PASS**

Overload Indication

Test Description	Overload at	Meas. Diff. (Pos – Neg)	Tol +/-
Pos. ½ cycle at 4 kHz	121.1		
Neg. ½ cycle at 4 kHz	121.1		
Level difference		0.0	1.8

Test Result **PASS**

The microphone sensitivity was tested with a 1 kHz sine tone

SLM Serial No.	Microphone No.	Signal Level	Sensitivity (dB re 1V/Pa)
01647	337638	94 dB	-24.89

Frequency response of the microphone across the range 20Hz – 20kHz was within the tolerance limits specified by the manufacturer.

Calibration Notes

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD PARA INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
Laboratorio de Calibración Acústica

Página 1 de 1 páginas

PROSON20220048
Fecha: 03-11-2022

I. DATOS DEL INSTRUMENTO.

1. TIPO INSTRUMENTO: sonómetro
2. MARCA: SONITUS
3. MODELO: EM2030
4. N° SERIE: 01649
5. N° CERTIFICADO CALIBRACIÓN: 2201649
6. EMISOR DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: SONITUS SYSTEMS
7. FECHA DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 12-10-2022

II. PRONUNCIAMIENTO:

Con respecto a la conformidad del sonómetro Certificado de Calibración N° 2201649, asociado al sonómetro, marca SONITUS, modelo EM2030, N° serie 01649, junto a los datos antes individualizados en el punto I de este certificado; y sobre el cumplimiento de los requerimientos establecidos para **equipos nuevos** en el Decreto Exento N°542 del 30 de mayo de 2014, del MINSAL, que aprueba la Norma Técnica N°165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, en el marco de la aplicación del Decreto Supremo N° 38/2011 del MMA, *"Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que Indica"*, podemos señalar que dicho certificado CUMPLE con las exigencias especificadas en esa normativa.

El certificado, y en consecuencia esta certificación de conformidad, tienen una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión señalada anteriormente, 12-10-2022.

A partir del 12 de octubre de 2024, para el equipo antes individualizado comenzará a regir la exigencia señalada en el artículo 9 del Decreto Exento N° 542 que aprueba la Norma Técnica N°165 *"Sobre el Certificado de Calibración Periódica para Sonómetros Integradores-Promediadores y Calibradores Acústicos de Terreno"*, con respecto a la obligatoriedad de realizar la calibración periódica en el Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile.

JEFE
SECCIÓN RUIDO Y VIBRACIONES
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

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

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56) 22575 51 01
Informaciones: (56) 22575 52 01
www.ispch.cl

SONITUS SYSTEMS

Statement of Calibration

Calibration Reference
2201649

Test Date: 12-10-2022

Equipment

Sound Level Monitor:	EM2030	**Serial Number:**	01649
Microphone Assembly:	378B02	**Serial Number:**	333502

Calibration Procedure

The sound level meter was calibrated by carrying out the verification tests detailed in IEC 61672-3 (2013), Periodic tests, specification of sound level meters. Tolerances for verification procedures are specified in IEC 61672-1 (2013).

Measurement Results

Test	**Result**
Self-generated noise	PASS
Frequency and Time Weightings	PASS
Frequency Weighting – A	PASS
Frequency Weighting – C	PASS
Level Linearity	PASS
Toneburst Response	PASS
Acoustical Tests of Frequency Weighting	PASS
Peak C Response	PASS
Overload Indication	PASS
Sensitivity Calibration	PASS

Signed on behalf of Sonitus Systems:

Sarah Cullen

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

SONITUS SYSTEMS

Calibration Report

Equipment Description

Model:	EM2030	**Microphone Model:**	378B02
Serial Number:	01649	**Microphone Serial Number:**	333502
Microphone Type:	1/2" free field	**Pre-amplifier Number:**	078361
		Pre-amplifier Set:	157171

Ambient Conditions

Measurement conditions were within the tolerances defined in IEC 61672-1 and IEC 60942.

Barometric Pressure:	1023	hPa
Temperature:	21	°C
Relative Humidity:	52	%

Calibration Equipment

Description:	National Instruments PXI-4461 (INST-41)		
Serial Number:	148F7F9	Calibration Due Date:	16-02-2024
Calibrator:	CR511ES (INST-31)		
Serial Number:	60871	Calibration Due Date:	01-02-2023

The standards used in this calibration are traceable to NIST and/or other National Measurement Institutes (NMI's) that are signatories of the International Committee of Weights and Measures (CIPM) mutual recognition agreement (MRA).

Results

Self-generated noise
SLM Measuring mode: SPL

SLM Configuration	Freq. Weighting Network	SLM Reading
Microphone Installed	A	19
Microphone replaced by electrical signal device and fitted with short circuit	A	17.6
	C	18.1
	Z	

Test Result **PASS**

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Frequency and Time Weightings at 1 kHz
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Time Weighting	Freq. Weighting	Expected Level	Deviation	Tol +/-
Fast	A	94.0	ref	
	C	94.0	0.0	0.2
Slow	A	94.0	0.0	0.2
LEQ	A	94.0	0.0	0.2

Test Result **PASS**

Electrical tests of frequency weighting (A-weighting)
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
63	75	75.0	0.0	1.5	-1.5
125	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
250	75	75.0	0.0	1.4	-1.4
500	75	75.0	0.0	1.4	-1.4
1000	75	75.0	0.0	1.1	-1.1
2000	75	75.0	0.0	1.6	-1.6
4000	75	75.0	0.0	1.6	-1.6
8000	75	74.8	-0.2	2.1	-3.1
16000	75	73.7	-1.3	3.5	-17.0

Test Result **PASS**

Electrical tests of frequency weighting (C-weighting)
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
63	75	74.9	-0.1	1.5	-1.5
125	75	75.0	0.0	1.5	-1.5
250	75	75.0	0.0	1.4	-1.4
500	75	75.1	0.1	1.4	-1.4
1000	75	75.0	0.0	1.1	-1.1
2000	75	75.1	0.1	1.6	-1.6
4000	75	75.0	0.0	1.6	-1.6
8000	75	74.8	-0.2	2.1	-3.1
16000	75	73.7	-1.3	3.5	-17.0

Test Result **PASS**

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Linearity level on reference range
Input frequency: 8 kHz
SLM Measuring Mode: SPL (dB)

Range	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +/-
120 dB	94.0	94.0	0.0	1.1
	99.0	99.0	0.0	1.1
	104.0	104.0	0.0	1.1
	109.0	109.0	0.0	1.1
	114.0	114.0	0.0	1.1
	115.0	115.0	0.0	1.1
	116.0	116.0	0.0	1.1
	117.0	117.0	0.0	1.1
	118.0	118.0	0.0	1.1
	89.0	89.0	0.0	1.1
	84.0	84.0	0.0	1.1
	79.0	79.0	0.0	1.1
	74.0	74.0	0.0	1.1
	69.0	69.0	0.0	1.1
	64.0	64.0	0.0	1.1
	59.0	59.0	0.0	1.1
	54.0	54.0	0.0	1.1
	49.0	49.0	0.0	1.1
	44.0	44.1	0.1	1.1
	39.0	39.2	0.2	1.1
	34.0	34.3	0.3	1.1
	33.0	33.4	0.4	1.1
	32.0	32.5	0.5	1.1
	31.0	31.6	0.6	1.1
	30.0	30.7	0.7	1.1

Test Result **PASS**

Toneburst Response
Input frequency: 4 kHz

Burst Type	Response	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
200 ms	LAFMAX	91.0	90.9	-0.1	0.8	-0.8
2.0 ms	LAFMAX	100.0	100.0	0.0	1.3	-1.3
0.25 ms	LAFMAX	117.0	117.0	0.0	1.3	-3.3
200 ms	LASMAX	91.0	91.0	0.0	0.8	-0.8
2.0 ms	LASMAX	110.6	110.6	0.0	1.3	-3.3

Test Result **PASS**

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Acoustical Tests of Frequency Weighting

Input Level	Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +	Tol -
94	1 kHz	94.1	94.1	0.0	1.1	1.1
	125 Hz	93.9	93.9	0.0	1.5	1.5
	4 kHz	93.3	93.1	-0.2	1.6	1.6

Test Result **PASS**

Peak C Sound Level

Pulse Type	Freq	Expected Level	SLM Reading	Deviation	Tol +/-
1 cycle	8 kHz	115.4	115.2	-0.2	2.4
Pos ½ cycle	500 Hz	117.4	117.1	-0.3	1.4
Neg ½ cycle	500 Hz	117.4	117.2	-0.2	1.4

Test Result **PASS**

Overload Indication

Test Description	Overload at	Meas. Diff. (Pos – Neg)	Tol +/-
Pos. ½ cycle at 4 kHz	123.3		
Neg. ½ cycle at 4 kHz	123.4		
Level difference		-0.1	1.8

Test Result **PASS**

The microphone sensitivity was tested with a 1 kHz sine tone

SLM Serial No.	Microphone No.	Signal Level	Sensitivity (dB re 1V/Pa)
01649	333502	94 dB	-27.22

Frequency response of the microphone across the range 20Hz – 20kHz was within the tolerance limits specified by the manufacturer.

Calibration Notes

Unit 2, Goldenbridge Industrial Estate, Tyrconnell Rd, Inchicore, Dublin, D08 YY38
www.sonitussystems.com Email: info@sonitussystems.com

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: CAL20220028

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

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

DATOS DEL CALIBRADOR

FABRICANTE CALIBRADOR	: LARSON DAVIS
MODELO	: CAL200
NÚMERO DE SERIE	: 18033

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: INSPECCIONES AMBIENTALES SEMAM SPA
DIRECCIÓN	: GENERAL ORDOÑEZ N° 155 DPTO 1406, MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 03/08/2022
FECHA CALIBRACIÓN	: 08/08/2022
FECHA EMISIÓN INFORME	: 08/08/2022

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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

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

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20220028
Página 1 de 2 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 20.3 °C P = 95.4 kPa H.R. = 46.4 %
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
  ME 512 03 002 Calibración de Calibradores Acústicos Según Norma Técnica UNE-EN 60942:2005.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
  Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B de la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibradores Acústicos. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 1.
- **INCERTIDUMBRE:**
  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%.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

- **RESUMEN DE RESULTADOS:**

Apartados de la especificación metrológica Norma UNE-EN 60942:2005	Prueba	Resultado
Niveles de presión acústica (Apartados 5.2.2 y 5.2.3 – Tabla 1)	Valor nominal	POSITIVO
	Estabilidad	POSITIVO
Distorsión total (Apartado 5.5 – Tabla 6)		POSITIVO
Frecuencia (Apartado 5.3.2 – Tabla 3)	Valor nominal	POSITIVO

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

- **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.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	20-JG-CA-06800	DTS
Multímetro Digital	KEITHLEY	2015-P	1247199	00294 LCPN ME 2021-04	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	9040332 H09050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FH A646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER
Micrófono Patrón	BRUEL & KJAER	4192	2686091	CDK2100129	BRÜEL&KJAER

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20220028
Página 2 de 2 páginas

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Valor nominal del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	93.96	-0.04	0.40	-0.40	± 0.14
114.00	1000.00	113.97	-0.03	0.40	-0.40	± 0.14

Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.10	± 0.0058
114.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.10	± 0.0058

DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.276	0.000	0.276	3.000	± 0.075
114.00	1000.00	0.358	0.000	0.358	3.000	± 0.098

FRECUENCIA

Valor nominal de la Frecuencia

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Frecuencia Exacta (Hz)	Frecuencia Leída (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia Positiva (Hz)	Tolerancia Negativa (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94.00	1000.00	1000.00	1000.39	0.39	10.00	-10.00	± 0.50
114.00	1000.00	1000.00	1000.38	0.38	10.00	-10.00	± 0.50

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