
M&M
INGENIERIA - CONSULTORIA SAS
Wacker
McGladrey

INFORME DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN

ESTUDIO DE RUIDO MEDIANTE SONOMETRIA EN PUESTOS DE TRABAJO

POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA DE INDIAS
900149064-7
CARTAGENA

ASESORADO POR

M&M INGENIERÍA Y CONSULTORIA SAS
LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL 11170, 27 de JULIO 2016

MAYO 2026

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN..... 4
OBJETIVOS..... 5
1. MARCO LEGAL..... 6
1.1. VALORES LÍMITES PERMISIBLES..... 6
1.2. GRADO DE RIESGO (G.R) 6
2. MARCO TEORICO 7
3. EFECTOS SOBRE LA SALUD DEL COLABORADOR..... 10
4. METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN..... 11
4.1. EQUIPO EMPLEADO..... 11
4.2. PROCESO DE MEDICIÓN..... 11
5. TRABAJO DE CAMPO..... 12
5.1. INSPECCIÓN INICIAL..... 12
5.2. CARACTERIZACIÓN INICIAL..... 13
6. RESULTADOS OBTENIDOS..... 14
6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS..... 14
7. CONCLUSIONES 15
8. RECOMENDACIONES..... 18
ANEXO A. LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL EMPRESA..... 20
ANEXO B. LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL DEL PROFESIONAL..... 21
ANEXO C. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN..... 22
ANEXO 4. CERTIFICADO DE CALIBRADOR ACUSTICO..... 28

INTRODUCCIÓN

Las mediciones de ruido ocupacional, también conocidas como **sonometrías**, tienen como objetivo evaluar los niveles de presión sonora presentes en las áreas laborales o puestos de trabajo, generados por maquinaria, herramientas u otras fuentes emisoras de ruido que pueden representar un riesgo para la salud de los trabajadores. La exposición a niveles elevados de ruido puede ocasionar efectos adversos, especialmente a nivel auditivo, así como impactos negativos en el desempeño y la seguridad laboral.

La información obtenida a partir de las sonometrías permite identificar y cuantificar el riesgo por exposición al ruido, facilitando la implementación de medidas de control en la fuente, en el medio de transmisión o directamente sobre el trabajador. Estas acciones contribuyen a la mejora de las condiciones ambientales de trabajo, al incremento de la eficiencia operativa y al bienestar general de los trabajadores.

En Colombia, el control del ruido ocupacional y la protección de la salud de los trabajadores están respaldados por la normatividad vigente, entre la que se destacan la Ley 9 de 1979, la Resolución 2400 de 1979, la Resolución 1016 de 1989, la Resolución 1792 de 1990, el Decreto Ley 1295 de 1994, la resolución 2844 de agosto de 2007 del Ministerio de la protección Social, el Decreto 2566 de 2009, la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para la Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR) de 2006, la Resolución 8321 de 1983 y la Ley 1562 de 2012, las cuales exigen a las empresas la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo presentes en los ambientes laborales.

El presente informe presenta los resultados de las mediciones realizadas en el estudio ocupacional de ruido, así como un análisis general de los niveles sonoros identificados, con el fin de determinar las áreas o puestos de trabajo con mayor exposición y establecer recomendaciones técnicas orientadas a la mejora de las condiciones actuales de trabajo y a la prevención de daños a la salud.

El estudio fue realizado por la empresa MYM INGENIERIA Y CONSULTORIA S.A.S con licencia en salud Ocupacional N° 11170 del 27/07/2016, por el Ingeniero Especialista en Salud Ocupacional, John Edward Murcia Moreno, quien posee la licencia en Salud Ocupacional N° 7955.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de presión sonora presentes en las áreas operativas y administrativas de la empresa **POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA DE INDIAS**, así como el nivel de riesgo ocupacional asociado a la exposición al ruido, con el fin de establecer medidas preventivas y correctivas orientadas a la mitigación de los efectos adversos sobre la salud de los trabajadores y el cumplimiento de la normativa vigente en seguridad y salud en el trabajo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar mediciones de ruido ocupacional (sonometrías) en los diferentes puestos y áreas de trabajo, con el propósito de caracterizar la exposición sonora generada por las actividades desarrolladas.
- Comparar los niveles de presión sonora obtenidos con los límites permisibles de exposición al ruido, establecidos en la normativa aplicable.
- Formular recomendaciones técnicas que permitan la implementación de controles en la fuente, el medio o el trabajador, facilitando la toma de decisiones para la gestión y control del riesgo por ruido.

MARCO LEGAL

VALORES LÍMITES PERMISIBLES

La norma que se tuvo en cuenta para comparar el resultado de la evaluación fue la resolución 2844 de agosto de 2007 del Ministerio de la protección Social, por la cual se adopta la Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo GATI-NHIR donde se determina una tasa de intercambio de 3 decibelios (dB), como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Valores límites permisibles.

TIEMPO MAXIMO DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PRESION SONORA (dB) GATI-NHIR (ACGIH)
12 horas	83
10 horas	84
8 horas	**85**
4 horas	88
2 horas	91
1 hora	94
30 min	97
15 min	100

Los anteriores valores límites permisibles del nivel sonoro, son aplicados a ruido continuo e intermitente, sin exceder la jornada máxima laboral vigente, de ocho 8 horas diarias.

La resolución 2400 de mayo de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en su artículo 92 parágrafo primero, correspondiente al capítulo IV del título III, en la cual se hace referencia al ruido en oficinas y lugares de trabajo en donde predomine la labor intelectual, los niveles sonoros (ruidos) no podrán ser mayores de 70 dB.

GRADO DE RIESGO (G.R)

El grado de riesgo es una estimación del nivel de Exposición a que está sometido un trabajador durante una situación particular, en este caso elevados niveles de ruido provenientes de fuentes industriales.

- Niveles de grado de riesgo superiores a la unidad suponen una condición de ausencia de cumplimiento de la normativa, siendo necesario el establecimiento de mecanismos de control ambiental y biológico.
- Niveles de grado de riesgo comprendidos entre 0.5 y 0.99, aunque no superan el estándar higiénico si se encuentran por encima del Nivel de Acción NA (50% Dosis) ameritan el establecimiento de medidas técnicas administrativas de control.
- Niveles de grado de riesgo inferiores a 0.5 muestran que las condiciones de trabajo están controladas, siendo suficiente mantener dichas condiciones a través de monitoreos ambientales periódicos (una vez al año o cada vez que se implementen cambios en el proceso productivo).

MARCO TEORICO

El sonido se define físicamente como la variación de presión que se propaga a través de un medio físico, siendo el aire el medio más importante de propagación. Cuando este sonido es indeseable y produce molestia o puede afectar la salud y el bienestar de las personas se le denomina ruido.

En higiene industrial se define ruido a cualquier nivel del sonido superiora un límite máximo permisible.

Según la Resolución 8321 y el Reglamento Técnico Colombiano para ruido en Ambientes de Trabajo se establecen las siguientes definiciones:

CONTAMINACIÓN POR RUIDO cualquier emisión de sonido que afecte adversamente la salud o seguridad de los seres humanos, la propiedad o el disfrute de la misma.

RUIDO CONTINUO es aquel cuyo nivel de presión sonora permanece constante, con fluctuaciones hasta de un segundo, y que no presenta cambios repentinos durante su emisión.

RUIDO IMPULSIVO o de impacto es aquel cuyas variaciones en los Niveles de presión sonora involucran valores máximos o de impacto.

DECIBEL(A) dB(A) representa el nivel de presión sonora del ruido obtenido con un medidor de nivel sonoro, en interacción y con filtro de ponderación A.

NIVEL DE RUIDO aquel que medido en decibeles con un instrumento que satisfaga los requisitos establecidos en La Resolución 8321.

ESPECTRO DEL SONIDO O RUIDO Se refiere a la composición de frecuencias y la posibilidad de que un sonido sea percibido por el oído humano. Se suele dividir el espectro de frecuencias audibles en bandas de octavas y de tercios de octava.

RESPUESTA LENTA En un medidor de nivel sonoro, la respuesta temporal que se obtiene cuando la constante de tiempo de la pro mediación es de 1 s. Se abrevia S.

RESPUESTA RÁPIDA En un medidor de nivel sonoro, la respuesta temporal que se obtiene cuando la constante de tiempo de la pro mediación es de 125 MS. Se abrevia F.

NOCIONES BÁSICAS DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL OÍDO: El sonido o energía acústica se crea por las variaciones de presión del aire y se propaga en forma de onda. Cuando la energía vibratoria golpea sobre el oído, es registrada por el cerebro por intermedio de los tres principales componentes del aparato auditivo:

- **Oído externo**, que recoge el sonido y lo convierte en movimiento vibratorio del tímpano.
- **Oído medio**, que acopla mecánicamente el tímpano con el fluido del oído medio interno; convierte la energía mecánica en energía hidráulica.
- **Oído interno**, dentro del cual se originan las señales que transmiten al cerebro a través del nervio auditivo; convierte la energía hidráulica en Energía eléctrica.

La conducción ósea es la transmisión de la energía acústica hacia el oído interno a través de las vías que implican los huesos craneales. Los huesos craneales pueden excitarse mediante el contacto de la cabeza con un cuerpo vibrante o por choque con un campo sonoro aéreo.
Además de excitar directamente los huesos del cráneo, las vibraciones inducidas en otras partes del cuerpo pueden ser conducidas a la cabeza mediante los tejidos corporales y la estructura ósea. En términos generales el nivel de presión sonora en el aire debe ser de 60 dB o más por encima del umbral de conducción aérea para poder ser oído por conducción ósea.

EFECTOS SOBRE LA SALUD DEL TRABAJADOR

El efecto más común del ruido sobre la salud de los trabajadores es la pérdida de la audición, no obstante, de forma indirecta también se incrementa el riesgo de sufrir accidentes laborales, puesto que el ruido aumenta el estrés, el cansancio o la falta de concentración.

La pérdida de la audición a consecuencia del trabajo se presenta por la exposición prolongada a ruidos intensos, afecta a ambos oídos y si no es detectada a tiempo es irreversible, también existen casos de pérdida de audición por exposición a impulsos, si éstos son fuertes como por ejemplo los producidos por armas de fuego, pistolas de remaches, etc. Trayendo efectos negativos permanentes sobre la salud del trabajador.

Por otro lado, la disminución de la capacidad auditiva puede deberse tanto a una pérdida mecánica de la transmisión, como a lesiones de células en el oído interno, y puede presentarse progresivamente, si no se tiene especial atención con este tipo de síntomas, se podría llegar a la pérdida total de la audición.

En cuanto a los accidentes laborales, éstos son provocados por el ruido cuando a los trabajadores les es difícil escuchar y comprender las instrucciones, también cuando se oculta el sonido de un peligro o señal de advertencia, en el momento en que se generan distracciones y cuando se aumentan los niveles de estrés laboral.

Por último, también se destaca la influencia que tiene el ruido en la comunicación de las personas, es necesario que la voz del que habla esté 10 dB por encima del ruido de fondo (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el trabajo, 2005), y por lo tanto el ruido provoca un aumento en el volumen de la voz y dificultad comprender lo que se está hablando, entre otras dificultades.

METODOLOGIA Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN

TECNICA DE MEDICIÓN

Para la cuantificación de los niveles de presión sonora (NPS) existen dos formas de realizarse, una de ellas es la "SONOMETRIA" que se utiliza especialmente cuando el personal objeto de estudio se expone a niveles de presión sonora más o menos constantes (ruido continuo), también se usan cuando se requiere analizar el espectro de frecuencias del ruido con el ánimo de hacer análisis de protección auditiva o proyectar controles en la fuente.

La técnica de medición utilizada de los niveles de ruido ocupacional cumple con las indicaciones de la norma ISO 9612:2009 "Acoustics: Determination Of Occupational Noise Exposuire – Engineering Method".

Además, se realizaron mediciones en las áreas de trabajo donde se llevan a cabo las labores, incluyendo fuentes fijas, áreas, y puestos de trabajo, de la siguiente manera, empleado para este fin, un sonómetro:

El sonómetro fue verificado en su calibración antes y después de la medición utilizando un calibrador acústico tipo 1. (En los anexos del presente informe se encuentran los certificados que aplican para la evaluación.)

La medición de niveles de presión sonora (Ruido) in situ se realizó contemplando lo establecido por la Norma Técnica Colombiana NTC 4653 "Acústica. Directrices para la medición de la exposición al ruido en ambientes de trabajo", en especial lo relacionado con ubicación del micrófono y posiciones de medición, y tiempo de medición.

UBICACIÓN DEL MICRÓFONO Y POSICIONES DE MEDICIÓN, CON RELACIÓN A LAS SONOMETRÍAS

a. Preferiblemente, la ubicación del micrófono debe ser la posición de la cabeza de la persona que ocupa el sitio de trabajo que se considera, sin que la persona esté presente.
b. Si la posición de la cabeza varía, respecto al lugar de trabajo, se debe usar el micrófono a las siguientes alturas:

- Personas de pie: 1,55 m ± 0,0075 m sobre el suelo en el cual se encuentra la persona

- Persona sentada: 0,91 m ± 0,0 m sobre la mitad del plano del asiento, con el asiento colocado en el punto medio de su ajuste horizontal y vertical o lo más cerca posible de estos.

TIEMPO DE MEDICIÓN

El intervalo de tiempo de medición despende del tipo de exposición al ruido. Se puede subdividir en intervalos de tiempos parciales dentro de los cuales la exposición al ruido es del mismo tiempo.

La duración de la medición seleccionada depende de las fluctuaciones del ruido, debe ser lo suficientemente larga para que el nivel de exposición al ruido resultante sea representativo de las actividades realizadas por el empleado. La duración debe ser toda la extensión de una actividad, una porción de ella, o varias repeticiones de la actividad, lo necesario para estabilizar las lecturas de nivel de exposición al ruido o el nivel de presión acústica.

La duración mínima es de 15 segundos, sin embargo, las mediciones tuvieron una duración entre 3 y 10 minutos, dependiendo el tipo de ruido registrado en el área, o teniendo en cuenta la necesidad puntual del ruido evidenciado en campo. Si el ruido presenta una periodicidad pronunciada, es conveniente que la duración mínima sea de al menos 1 ciclo, de lo contrario, se deben usar múltiples ciclos completos.

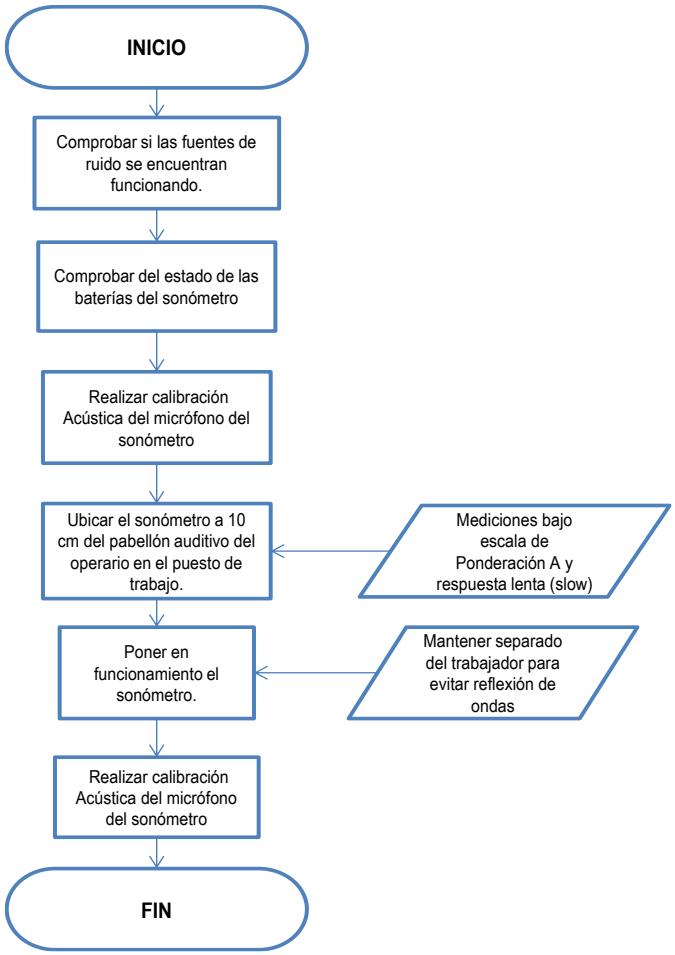
EQUIPO EMPLEADO

En la tabla se presentan las características del equipo utilizado. Se anexa certificado de calibración (ver anexo C).

Tabla 3. Equipo empleado.

EQUIPO	MODELO	SERIAL	FOTOGRAFIA
SOUNDPRO SE/DL	SOUNDPRO SE/DL	BIH030005	
CALIBRADOR ACÚSTICO	CR-2-PLUS	37002312	

PROCESO DE MEDICIÓN



EVALUACIÓN DE CAMPO

DATOS DE LA EMPRESA

Tabla 4. Caracterización inicial del estudio

EMPRESA	**POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA DE INDIAS**
NIT	900149064-7
DIRECCIÓN	Manga Calle Real # 24 - 03 Sub comando policía metropolitana
HORARIO DE TRABAJO	De 8:00 am a 4:00 pm

DATOS DE CAMPO

A continuación, presenta la caracterización inicial del estudio realizado, donde se describen las condiciones generales del sitio de trabajo a evaluar, fuentes generadoras de ruido y tipo de actividades que se desarrollan**,** así mismo se adjunta su respectivo registro fotográfico.

Tabla 5. Caracterización inicial del estudio

PUESTOS DE TRABAJO EVALUADOS	22 Puntos
FECHA DE REALIZACIÓN	13 de mayo de 2026
TIPO DE ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN	Administrativas y operativas
TIPO DE RUIDO	Continuo
FUENTES GENERADORAS DE RUIDO	Equipos de cómputo, interacción entre personas, centrifugas, pieza de alta, aire acondicionado
TIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVA	Ninguno

A continuación, se adjuntan algunos registros fotográficos de las áreas evaluadas.

Registro Fotográfico

REGISTRO FOTOGRAFICO



Área de contratos (Toma 1)



Promoción y mantenimiento a la salud Toma 1)



Laboratorio clínico (Toma 1)



Despacho farmacéutico (Toma 1)



Odontología (Toma 1)



Prioritaria (Toma 1)



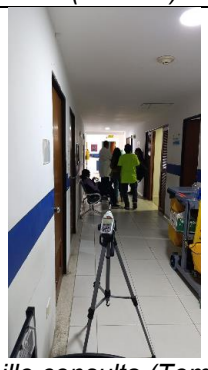
Sala de espera sanidad (Toma 1)



Sala de espera consulta externa (Toma 1)



Referencia autorización de ordenes (Toma 1)



Pasillo consulta (Toma 1)

RESULTADOS OBTENIDOS

En la siguiente tabla que se presenta a continuación, se encuentran los valores de presión sonora obtenidos para cada una de las áreas evaluadas, expresados en nivel de ruido equivalente (LEQ), tiempo de exposición, grado riesgo, tipo de ruido y uso de elementos de protección auditiva.

Tabla 6. Resultados niveles de presión sonora

Nº	ÁREA EVALUADA	NIVEL PROMEDIO TOTAL dB	INTERPRETACIÓN	NIVEL MAXIMO dB	TIEMPO EXP.(hr)	TIEMPO MAX EXP	GRADO DE RIESGO	INTEPRETACION GRADO DE RIESGO	TIPO DE RUIDO		
									CONTINUO	INTERMITENTE	IMPACTO
1	Área de contratos (Toma 1)	60,2	BAJO	79,7	8	2463,80	**0,003**	BAJO	✓		
2	Área de contratos (Toma 2)	61,5	BAJO	80,4	8	1824,56	**0,004**	BAJO	✓		
3	Promoción y mantenimiento a la salud Toma 1)	66,8	BAJO	89,2	8	536,21	**0,015**	BAJO	✓		
4	Promoción y mantenimiento a la salud Toma 2)	65,4	BAJO	87,3	2	741,00	**0,003**	BAJO	✓		
5	Promoción y mantenimiento a la salud Toma 3)	64,9	BAJO	87,1	8	831,75	**0,010**	BAJO	✓		
6	Laboratorio clínico (Toma 1)	69,3	BAJO	82,9	2	300,94	**0,007**	BAJO	✓		
7	Laboratorio clínico (Toma 2)	68,3	BAJO	81,4	8	379,16	**0,021**	BAJO	✓		
8	Despacho farmacéutico (Toma 1)	70,2	BAJO	84,5	8	244,44	**0,033**	BAJO	✓		
9	Despacho farmacéutico (Toma 2)	68,5	BAJO	81,3	8	362,04	**0,022**	BAJO	✓		
10	Odontología (Toma 1)	69,3	BAJO	87,2	8	300,94	**0,027**	BAJO	✓		
11	Odontología (Toma 2)	67,9	BAJO	85,4	8	415,87	**0,019**	BAJO	✓		
12	Prioritaria (Toma 1)	72,1	BAJO	86,6	8	157,59	**0,051**	BAJO	✓		
13	Prioritaria (Toma 2)	70,5	BAJO	84,6	8	228,07	**0,035**	BAJO	✓		
14	Sala de espera sanidad (Toma 1)	69,7	BAJO	82,7	8	274,37	**0,029**	BAJO	✓		
15	Sala de espera sanidad (Toma 2)	68,4	BAJO	81,7	8	370,50	**0,022**	BAJO	✓		
16	Sala de espera sanidad (Toma 3)	68,2	BAJO	80,9	8	388,02	**0,021**	BAJO	✓		
17	Sala de espera consulta externa (Toma 1)	71,3	BAJO	85,6	8	189,58	**0,042**	BAJO	✓		

Nº	ÁREA EVALUADA	NIVEL PROMEDIO TOTAL dB	INTERPRETACIÓN	NIVEL MAXIMO dB	TIEMPO EXP.(hr)	TIEMPO MAX EXP	GRADO DE RIESGO	INTEPRETACION GRADO DE RIESGO	TIPO DE RUIDO		
									CONTINUO	INTERMITENTE	IMPACTO
18	Sala de espera consulta externa (Toma 2)	69,9	BAJO	84,3	8	261,98	**0,031**	BAJO	✓		
19	Referencia autorización de ordenes (Toma 1)	68,2	BAJO	84,9	8	388,02	**0,021**	BAJO	✓		
20	Referencia autorización de ordenes (Toma 2)	67,8	BAJO	83,7	8	425,59	**0,019**	BAJO	✓		
21	Pasillo consulta (Toma 1)	67,3	BAJO	82,6	8	477,71	**0,017**	BAJO	✓		
22	Pasillo consulta (Toma 2)	66,2	BAJO	81,4	8	615,95	**0,013**	BAJO	✓		

ANALISIS DE RESULTADOS

CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES PROMEDIOS DE RUIDO (LEQ)

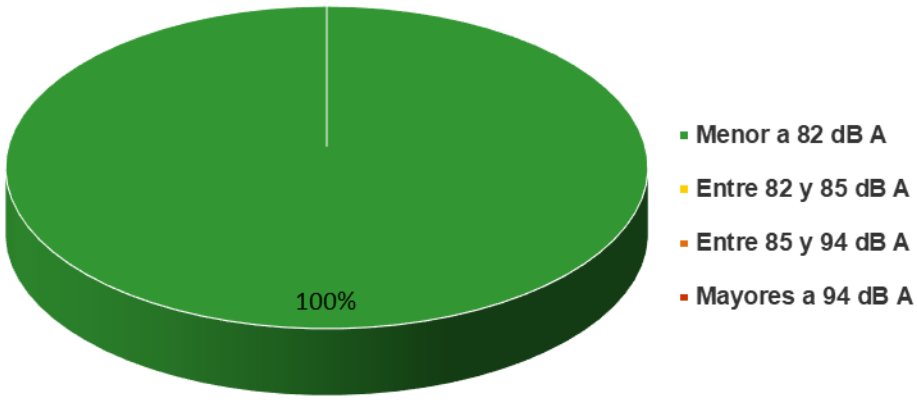
En la siguiente tabla se presenta la clasificación y distribución de los niveles promedios de ruido registrados en la presente evaluación.

Tabla 8. Clasificación y distribución del nivel promedio de ruido (LEQ)

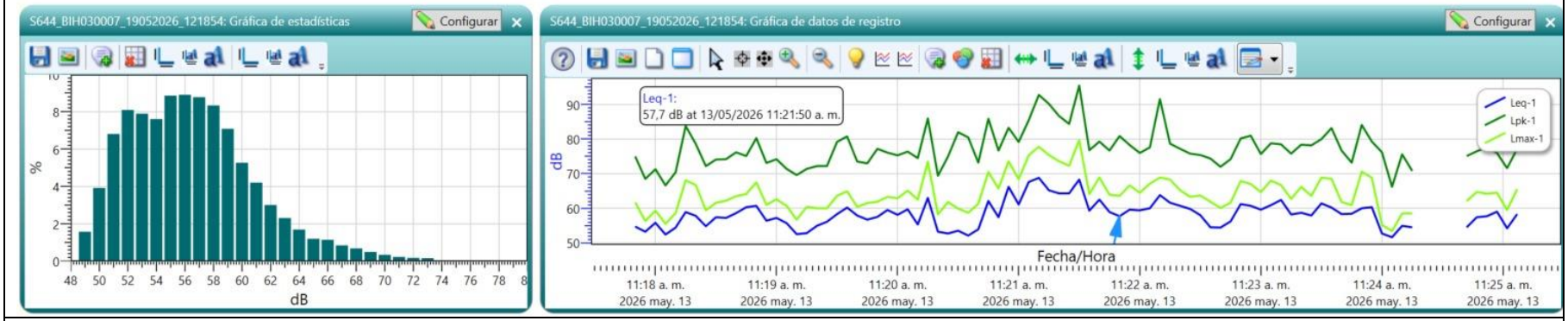
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL		RANGO	CLASIFICACIÓN	TIEMPO MÁXIMO EXPOSICIÓN
22	100%	Menor a 82 dB	Bajo: No se requiere medidas de control	Más 16 horas
0	0%	Entre 82 y 85 dB	Medio: Se requieren medidas de control	Hasta 8 horas
0	0%	Entre 85 y 94 dB	Alto: Supera el Límite permisible hasta 9 decibeles	Hasta 4 horas
0	100%	Superior a 95 dB	Muy Alto: Supera el límite permisible en más de 9 decibeles	Hasta 1 hora

En el gráfico 1 se observa que la mayoría de las áreas de trabajo se encuentran en rangos de ruido que pueden afectar la audición si la exposición es continua. El 100% de los puntos se encuentran por debajo de los 82 dB, lo que no sugiere una situación crítica en ninguna zona evaluada

Gráfico 1. Distribución de áreas de trabajo según rangos de niveles de ruido (dB A)



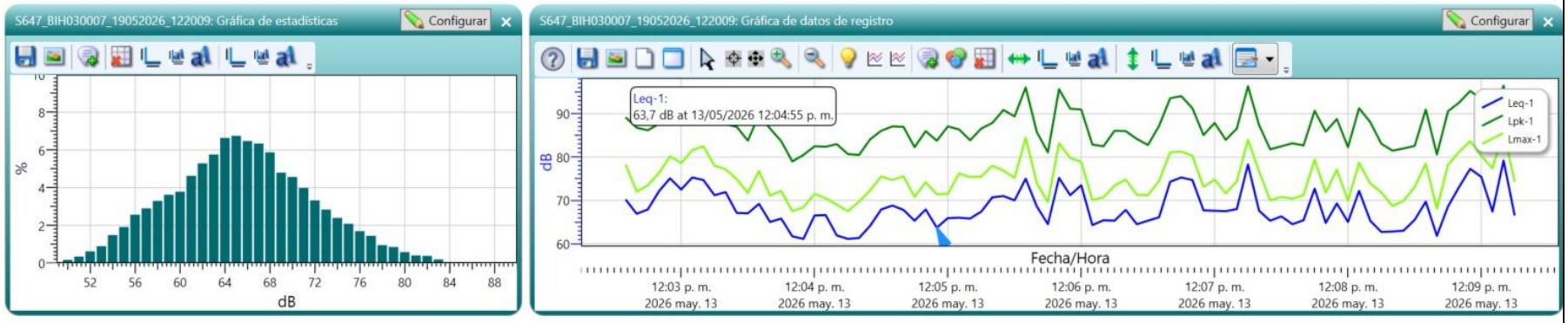
A continuación, se presenta un análisis técnico detallado de los resultados obtenidos en cada medición, que incluye un histograma de distribución de niveles de presión sonora ponderados A (dB(A)) y una gráfica temporal de evolución del nivel equivalente continuo (Leq) durante el período de muestreo.

AREA DE CONTRATOS

• El histograma evidencia una concentración predominante de los niveles de presión sonora en el rango de 51 a 59 dB, con un valor modal visible entre 55 y 56 dB, lo que indica que la mayor parte del tiempo la exposición se mantiene en un nivel moderado. La distribución presenta una forma unimodal con una leve asimetría hacia la derecha (valores más altos), lo que sugiere que, aunque el ruido de fondo es continuo y estable, existen eventos puntuales o dinámicas operacionales que elevan levemente los niveles de decibelios de forma transitoria. • La curva de comportamiento en el tiempo corrobora este comportamiento, mostrando que el nivel equivalente (Leq-1, línea azul) fluctúa de manera estable principalmente entre los 52 y 64 dB, alcanzando un punto destacado de 57,7 dB a las 11:21:50 a. m. Asimismo, los niveles máximos (Lmax-1, línea verde clara) y de pico (Lpk-1, línea verde oscura) acompañan las variaciones de la fuente sin presentar picos aislados de impacto crítico, lo que confirma que el tiempo de muestreo fue representativo de las condiciones habituales del área evaluada y que la exposición sonora se mantiene homogénea y controlada dentro de ese entorno.

PROMOCION Y MANTENIMIENTO A LA SALUD

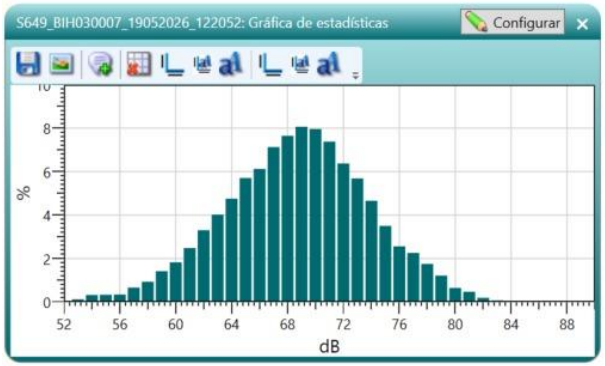
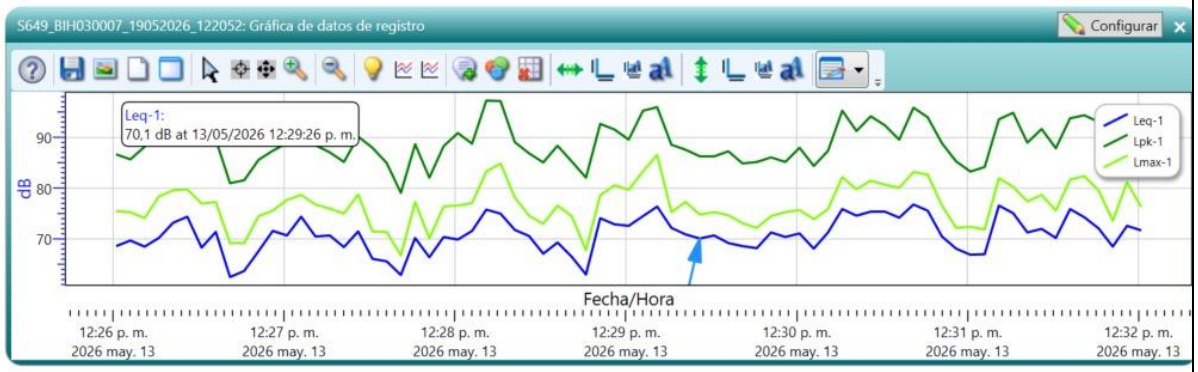
• El histograma evidencia una concentración predominante de los niveles de presión sonora en el rango de 58 a 66 dB, con un valor modal que se destaca alrededor de los 63 dB. La distribución sigue una curva unimodal relativamente simétrica y con una dispersión moderada, lo que refleja una exposición a un ruido de fondo continuo y estable, característico de actividades operacionales con una dinámica constante y sin caídas abruptas hacia niveles muy bajos. • La curva de comportamiento en el tiempo respalda este diagnóstico, mostrando que el nivel equivalente (Leq-1, línea azul) se mantiene de forma sostenida fluyendo en su mayoría entre los 57 y 70 dB, registrando de manera puntual 57,0 dB a las 11:41:09 a. m. Hacia el final del registro (cerca de las 11:42 a. m.) se observa un incremento transitorio donde el nivel de pico (Lpk-1, línea verde oscura) supera los 100 dB y el nivel máximo (Lmax-1, línea verde clara) roza los 90 dB; no obstante, la rápida estabilización posterior confirma que se trató de un evento aislado y que el tiempo de muestreo captura fielmente las condiciones habituales y representativas del área evaluada.

LABORATORIO CLINICO
 
• El histograma evidencia una marcada concentración de los niveles de presión sonora en el rango de 68 a 70 dB, con un valor modal muy definido y dominante en los 68 dB, el cual representa el porcentaje más alto de la medición (alrededor del 30%). No obstante, la distribución también revela una presencia secundaria y dispersa de valores en el rango inferior (entre 55 y 60 dB), lo que demuestra un comportamiento claramente bimodal o cíclico; esto indica la coexistencia de dos condiciones operacionales distintas, como pausas en la fuente principal o la alternancia con un ruido de fondo de menor intensidad. • La curva de comportamiento en el tiempo ratifica esta dualidad, mostrando que durante la primera fracción del monitoreo (de 11:47 a. m. a 11:49 a. m.) el nivel equivalente (Leq-1, línea azul) experimentó fluctuaciones notables e inestables que caen hasta los 56 dB. Posterior a ello, a partir de las 11:50 a. m., la emisión se estabiliza de manera lineal manteniéndose de forma sostenida en torno a los 70 dB —registrando puntualmente 68,8 dB a las 11:52:28 a. m.— y con leves incrementos donde los niveles de pico (Lpk-1, línea verde oscura) rozan los 95 dB. Este comportamiento longitudinal confirma que, a pesar de la variabilidad inicial, el tiempo de muestreo logró capturar tanto la fase de transición como el régimen permanente de la actividad evaluada.

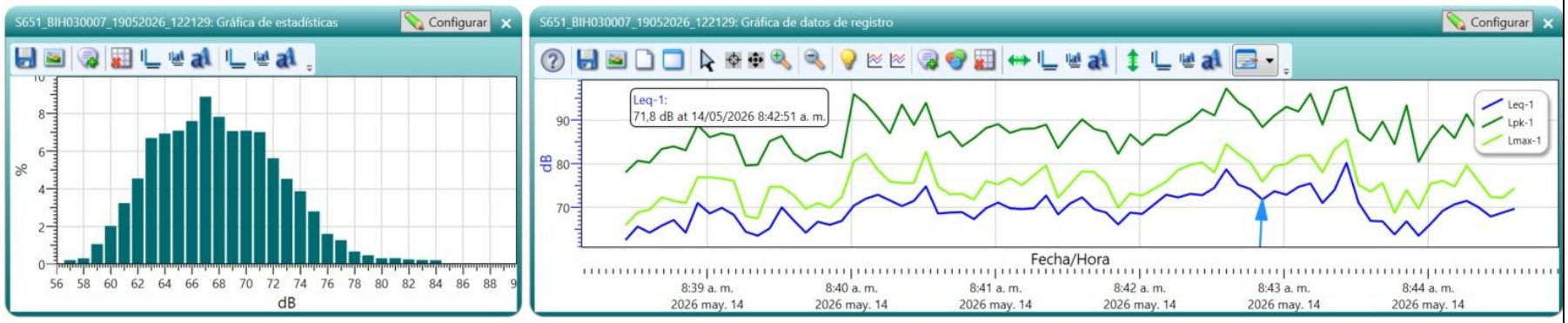
DESPACHO FARMACEUTICO

• El histograma evidencia una distribución marcadamente simétrica y de tipo gaussiana (campana de Gauss), con una concentración predominante de los niveles de presión sonora en el rango de 60 a 70 dB y un valor modal muy claro situado entre los 64 y 65 dB. Esta morfología unimodal y de base amplia refleja una exposición caracterizada por una variabilidad moderada pero constante, donde el ruido fluctúa de manera uniforme alrededor de un valor central, lo que es típico de entornos donde interactúan múltiples fuentes secundarias o procesos con ciclos operativos repetitivos. • La curva de comportamiento en el tiempo confirma esta tendencia fluctuante y dinámica, mostrando que el nivel equivalente (Leq-1, línea azul) oscila de manera constante a lo largo de toda la jornada entre los 61 y 79 dB, registrando de forma puntual un valor de 63,7 dB a las 12:04:55 p. m. A pesar de los constantes ascensos y descensos en la gráfica, la distancia o "coherencia" visual que mantienen las curvas del nivel máximo (Lmax-1, línea verde clara) y de pico (Lpk-1, línea verde oscura) respecto al Leq denota que no se presentaron picos de impacto aislados o críticos, validando que el tiempo de muestreo logró representar con fidelidad la variabilidad intrínseca y habitual del puesto o área evaluada.

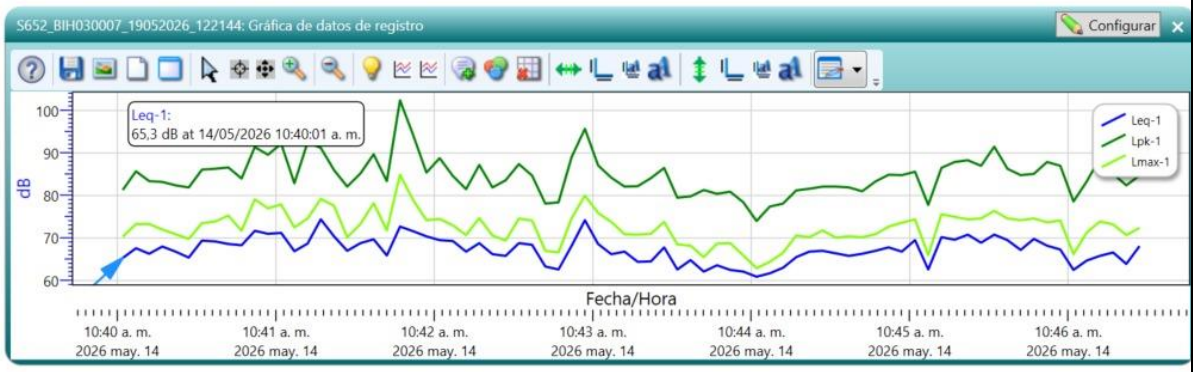
ODONTOLOGIA

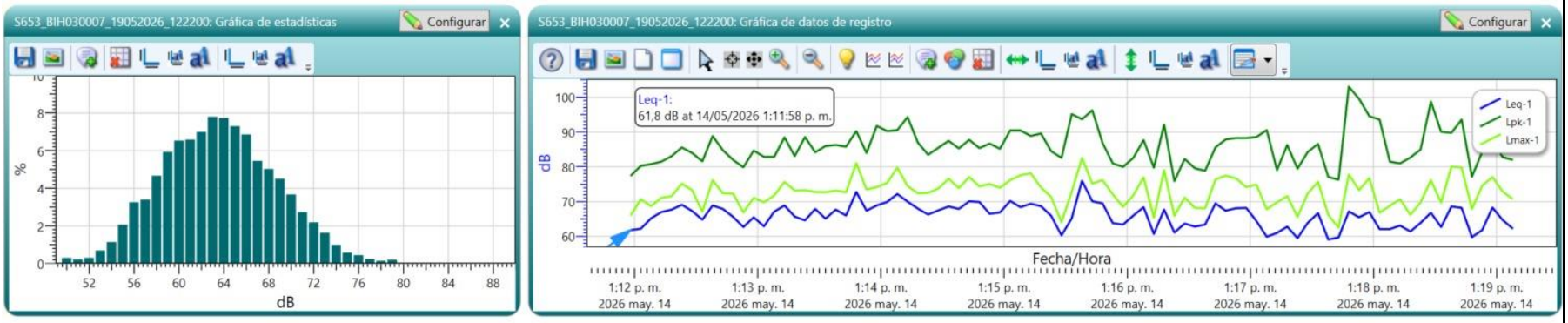
• El histograma evidencia una clara distribución bimodal de los niveles de presión sonora, mostrando un primer bloque dominante y concentrado en el rango de 52 a 58 dB (con su valor modal principal alrededor de los 54 dB) y un segundo segmento o "meseta" destacable en el rango de 66 a 70 dB (con un pico secundario visible en los 67 dB). Esta morfología refleja un entorno laboral dinámico con dos condiciones acústicas bien diferenciadas; esto es característico de puestos donde se alternan de manera cíclica tareas de baja emisión o ruido de fondo moderado con operaciones intermitentes que elevan de forma sostenida la presión sonora. • La curva de comportamiento en el tiempo confirma plenamente esta dualidad operacional, dividiendo el registro de manera visible: durante la primera mitad de la medición (de 12:13 p. m. a 12:16 p. m.), el nivel equivalente (Leq-1, línea azul) se mantuvo elevado fluctuando mayormente entre los 65 y 78 dB, periodo en el que se registra puntualmente un valor de 56,6 dB a las 12:16:21 p. m. justo en una transición descendente. Posteriormente, a partir de las 12:16:30 p. m., la emisión experimenta una caída notable para estabilizarse en un régimen inferior de entre 51 y 62 dB. El comportamiento paralelo de los niveles máximos (Lmax-1, línea verde clara) y de pico (Lpk-1, línea verde oscura) a lo largo de ambos bloques ratifica que el tiempo de muestreo fue completamente representativo para capturar los dos ciclos habituales de trabajo del área evaluada.

PRIORITARIA
 
• El histograma evidencia una distribución marcadamente simétrica y de tipo gaussiana (campana de Gauss), con una concentración predominante de los niveles de presión sonora en el rango de 65 a 73 dB y un valor modal muy claro situado entre los 69 y 70 dB (alcanzando de forma visible un 8%). Esta morfología unimodal y de base homogénea refleja una exposición caracterizada por una variabilidad moderada pero sumamente constante, donde el ruido ambiental fluctúa de manera uniforme alrededor de un valor central alto, lo cual es típico de entornos industriales con maquinaria en régimen de operación permanente o procesos continuos sin interrupciones significativas. • La curva de comportamiento en el tiempo ratifica esta tendencia fluctuante y sostenida, mostrando que el nivel equivalente (Leq-1, línea azul) oscila de manera constante a lo largo de todo el registro entre los 62 y 76 dB, marcando un valor puntual de 70,1 dB a las 12:29:26 p. m. El paralelismo (coherencia visual) que mantienen las curvas del nivel máximo (Lmax-1, línea verde clara) y de pico (Lpk-1, línea verde oscura) respecto al Leq denota una dinámica acústica regular, donde los picos de mayor energía (los cuales rozan de manera repetitiva los 95 dB) responden a la misma naturaleza de la fuente dominante y no a impactos aislados, confirmando que el muestreo fue completamente representativo de las condiciones habituales del área evaluada.

SALA DE ESPERA SANIDAD
 
• El histograma evidencia una concentración predominante de los niveles de presión sonora en el rango de 61 a 70 dB, mostrando una distribución ensanchada (o de meseta) con valores modales destacados de forma reiterada entre los 64 y 67 dB, donde las barras alcanzan un porcentaje cercano al 8%. Esta morfología unimodal pero de base amplia refleja una exposición caracterizada por una variabilidad intermedia constante y sostenida, sugiriendo la presencia de fuentes de ruido continuo que operan bajo dinámicas de trabajo estables con sutiles fluctuaciones, sin caídas significativas hacia niveles inferiores a los 58 dB. • La curva de comportamiento en el tiempo ratifica esta tendencia longitudinal, mostrando que el nivel equivalente (Leq-1, línea azul) oscila de manera dinámica a lo largo de todo el registro manteniéndose principalmente entre los 62 y 77 dB, y registrando un valor específico de 62,6 dB a las 8:31:33 a. m. (durante el cese temporal de una de las fluctuaciones altas). El paralelismo constante que mantienen tanto el nivel máximo (Lmax-1, línea verde clara) como el de pico (Lpk-1, línea verde oscura) —el cual alcanza un valor sobresaliente por encima de los 95 dB cerca de las 8:30 a. m. y las 8:35 a. m.— confirma que los incrementos energéticos son proporcionales a la actividad normal evaluada, validando que el tiempo de muestreo captura de forma fiel las condiciones habituales del puesto.

SALA DE ESPERA CONSULTA EXTERNA

• El histograma evidencia una distribución de tipo unimodal relativamente simétrica y con una base ensanchada, con una concentración predominante de los niveles de presión sonora en el rango de 63 a 73 dB y un valor modal muy claro y destacado en los 67 dB (alcanzando casi el 9% del tiempo total registrado). Esta morfología refleja un entorno acústico con una variabilidad constante pero estable, donde la mayor parte del tiempo la exposición fluctúa uniformemente alrededor de valores medios-altos, lo que sugiere la operación regular de la fuente principal con pocas interrupciones o caídas hacia niveles bajos. • La curva de comportamiento en el tiempo confirma plenamente este diagnóstico, mostrando que el nivel equivalente (Leq-1, línea azul) oscila de manera sostenida a lo largo de toda la medición moviéndose principalmente entre los 63 y 80 dB, registrando de forma puntual un valor de 71,8 dB a las 8:42:51 a. m. El perfil temporal denota un incremento progresivo y escalonado en los niveles energéticos a partir de las 8:40 a. m., donde la curva de picos (Lpk-1, línea verde oscura) roza de manera repetitiva los 98 dB hacia el final del muestreo; no obstante, el paralelismo visual con la curva de máximos (Lmax-1, línea verde clara) ratifica que las fluctuaciones responden a la misma dinámica e intensidad del proceso evaluado, garantizando que el tiempo de muestreo captura fielmente las condiciones habituales del puesto.

REFERENCIA AUTORIZACION DE ORDENES
 
• El histograma evidencia una concentración predominante de los niveles de presión sonora en el rango de 60 a 69 dB, con dos valores modales muy cercanos y destacados en los 65 y 66 dB (alcanzando el punto más alto de la distribución con un 9%). La gráfica muestra un ascenso abrupto a partir de los 60 dB y un descenso progresivo y suavizado hacia la derecha (valores más altos), lo que describe una distribución unimodal con asimetría positiva; esto sugiere la presencia de un ruido de fondo continuo y uniforme acoplado a fluctuaciones operacionales frecuentes que elevan levemente la energía acústica sin generar dispersiones críticas. • La curva de comportamiento en el tiempo ratifica esta dinámica, mostrando que el nivel equivalente (Leq-1, línea azul) oscila de manera sostenida entre los 61 y 74 dB a lo largo del monitoreo, registrando un valor inicial de 65,3 dB a las 10:40:01 a. m. Se observa un evento singular cerca de las 10:41:50 a. m. donde el nivel de pico (Lpk-1, línea verde oscura) supera de forma puntual los 100 dB y el nivel máximo (Lmax-1, línea verde clara) alcanza los 85 dB; sin embargo, la inmediata estabilización de las variables y el paralelismo que mantienen el resto del tiempo confirman que se trató de un suceso aislado dentro de un régimen controlado, validando que el muestreo es plenamente representativo de las condiciones habituales del área.

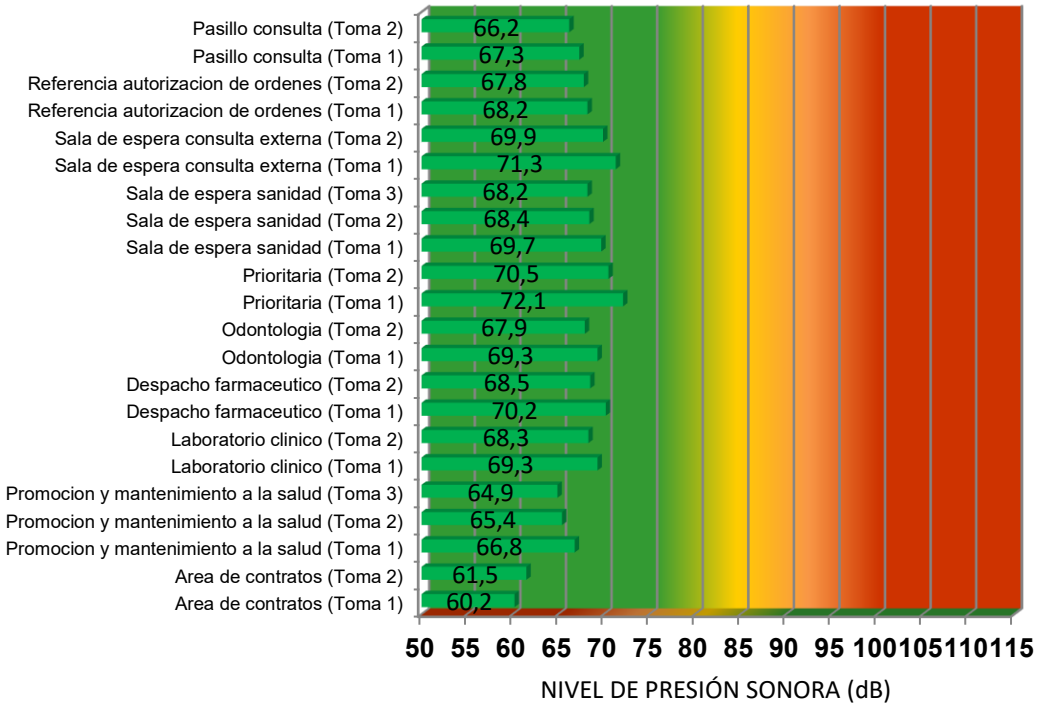
PASILLO CONSULTA

• El histograma evidencia una distribución de tipo unimodal marcadamente simétrica, con una concentración predominante de los niveles de presión sonora en el rango de 59 a 68 dB y un valor modal muy definido situado en los 63 dB (donde la barra estadística alcanza su punto más alto con casi un 8%). Esta morfología en forma de campana refleja un entorno laboral expuesto a un ruido de fondo continuo y estable, cuyas fluctuaciones operacionales se desarrollan de manera uniforme y predecible alrededor de un valor central, sin registrar sesgos marcados hacia zonas de alta energía o silencios prolongados. • La curva de comportamiento en el tiempo corrobora esta tendencia, mostrando que el nivel equivalente (Leq-1, línea azul) oscila de manera constante entre los 59 y 76 dB, con un registro puntual de 61,8 dB a las 1:11:58 p. m. justo en el tramo inicial de la medición. Aunque hacia el final del registro (cercano a las 1:18 p. m.) se identifica un incremento dinámico en el que el nivel de pico (Lpk-1, línea verde oscura) supera los 100 dB y el nivel máximo (Lmax-1, línea verde clara) roza los 80 dB, la estrecha coherencia y el paralelismo que mantienen las tres curvas a lo largo de todo el monitoreo confirman que estas variaciones pertenecen a la actividad normal evaluada, validando que el tiempo de muestreo representa fielmente las condiciones habituales del área.

CONCLUSIONES

Se evidencia que el 100% correspondiente a veintidós (22) áreas de trabajo evaluadas, presentan niveles de ruido por debajo de los 82 dB, considerándose de riesgo **BAJO..**

En el gráfico 2 se muestra la distribución porcentual de los rangos de presión sonora encontrados en los puntos evaluados:

Gráfico 2. Comparativos niveles de presión sonora



COMPARATIVO ÁREAS ADMINISTRATIVAS

Para las áreas administrativas donde se desarrollan actividades intelectuales la norma indica que el nivel de ruido debe estar por debajo de los 70 dB por esta razón no solo se debe evaluar el ruido que puede provocar una enfermedad auditiva el cual supere los 85 dB, esto debido a que en los lugares de trabajo donde se desarrollan actividades intelectuales y donde los niveles de ruido superan los 70 dB pueden causar patologías como cefaleas, estrés entre otras, por esta razón en el siguiente ítem se hace el respectivo comparativo:

Tabla 8. Comparación niveles de ruido con el TLV de las áreas administrativas.

ÁREA DE TRABAJO	LEQ	TLV	CUMPLIMIENTO
Área de contratos (Toma 1)	60,2	70 dB	**CUMPLE**
Área de contratos (Toma 2)	61,5	70 dB	**CUMPLE**
Promoción y mantenimiento a la salud (Toma 1)	66,8	70 dB	**CUMPLE**
Promoción y mantenimiento a la salud (Toma 2)	65,4	70 dB	**CUMPLE**
Promoción y mantenimiento a la salud (Toma 3)	64,9	70 dB	**CUMPLE**

RECOMENDACIONES

Dentro del proceso de control de riesgos uno de los pasos principales es el definir estrategias de manejo para aquellos factores que pueden generar riesgo para la salud de las personas. Esto se puede ver reflejado en la productividad y la salud de los colaboradores.

Teniendo en cuenta la Guía de atención Integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo GATI-HNIR (hoy GATISSTHNIR) del Ministerio de la protección Social, donde especifica la tasa de intercambio de 3 dB (LEQ), de las sonometrías realizadas en **POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA DE INDIAS,** se encontró lo siguiente:

Teniendo en cuenta la resolución 2400 de mayo de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en la cual se hace referencia al ruido en oficinas y lugares de trabajo donde predomine la labor intelectual, los niveles sonoros (ruidos) no podrán ser mayores de 70 dB, la medición de sonometría realizada en el área de recepción indica que los niveles de ruido se encuentran por debajo de los 70 dB, cumpliendo así con la normativa vigente.

CONTROL EN LA FUENTE: Se recomienda continuar con el programa de mantenimiento preventivo y predictivo de todo aquello generador de Ruido, con el fin de identificar el desgaste de las piezas las cuales generen fricción, rozamiento, esto para evitar el aumento significativo en los niveles de ruido en las áreas y mantener un adecuado confort auditivo.

CONTROL MÉDICO: Se sugiere dar continuidad a los exámenes médicos de ingreso periódicos y de retiró de todo el personal, esto con el fin de identificar su estado actual de salud y las posibles alteraciones a nivel auditivo llevando un adecuado control de la salud auditiva y de esta manera conocer a tiempo cualquier índice de malestar que sea detectado, estos exámenes de deben realizar según el profesiograma.

Nota: las presentes recomendaciones son de carácter estrictamente técnico emitidas por el evaluador que llevo a cabo el presente estudio en función de mejorar las condiciones identificadas, sin embargo, no obligan a su implementación total o parcial por parte de **POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA DE INDIAS**

RELACIÓN DE ANEXO
ANEXO 1. LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL DE LA EMPRESA

República de Colombia

Gobernación de Santander

RESOLUCION	CÓDIGO: AP-JC-RG-89	FECHA: 03-11-15	VERSIÓN: 4	PÁG. 1 DE 1

RESOLUCION NÚMERO E- 11170

POR LA CUAL SE OTORGA UNA LICENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

EL SUSCRITO SECRETARIO DE SALUD DEPARTAMENTAL

En uso de sus facultades legales, y en especial las conferidas en la Ley 1562 de 2012 y la Resolución 04502 de 2012 y,

CONSIDERANDO:

Que la empresa **– M & M INGENIERIA Y CONSULTORIA SAS –**, con NIT No. 900.953.727-1, ubicada en la Carrera 29 No. 31 - 45 del Municipio de Bucaramanga - Santander, representada legalmente por JOHN EDWARD MURCIA MORENO, identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. 7.317.458, ha solicitado licencia para la prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el trabajo ante la Secretaría de Salud Departamental de Santander.

Que de conformidad con el artículo segundo de la Resolución 04502 del 28 de Diciembre de 2012, el peticionario ha presentado la documentación requerida para la expedición de la Licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo para la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el trabajo

Que por lo antes expuesto, el Secretario de Salud Departamental.

RESUELVE:

ARTÍCULO 1: Otórguese LICENCIA PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO A: La empresa **– M & M INGENIERIA Y CONSULTORIA SAS–**, con NIT No. 900.953.727-1, ubicada en la Carrera 29 No. 31 - 45 del Municipio de Bucaramanga - Santander, representada legalmente por JOHN EDWARD MURCIA MORENO, identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. 7.317.458, en las áreas profesionales de INGENIERIA INDUSTRIAL, INGENIERIA QUIMICA, FONOAUDIOLOGIA, FISOTERAPIA, PSICOLOGIA Y ENFERMERIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL INVESTIGACION, EDUCACION, CAPACITACIÓN, DISEÑO, ADMINISTRACIÓN Y EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

ARTÍCULO 2: La Licencia de que trata el artículo anterior se concede por el término de Diez (10) años contados a partir de la fecha de expedición de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3: Cuando se modifique las condiciones por la cual se otorgó esta Licencia, en el término máximo de un mes se debe informar a la Secretaria de Salud de Santander para la modificación de la misma.

ARTÍCULO 4: Esta Licencia es válida en todo el Territorio Nacional y tendrá carácter personal e intransferible.

ARTÍCULO 5: Contra la presente Resolución procede los recursos legales

NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bucaramanga a los 27 JUL 2016

CLAUDIA MERCEDES AMAYA AYALA
Secretaria de Salud Departamental

CERTIFICADO PARA MEDICIONES DE HIGIENE
REALIZADAS EN LA CIUDAD DE CARTAGENA
VALIDO HASTA EL 15 – MARZO 2016

ANEXO 2. LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL PROFESIONAL

BOGOTÁ | SECRETARÍA DE SALUD

DIRECCIÓN DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCIÓN No. 7955 de 28/11/2022

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA SUBDIRECTORA DE INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD.

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 1o. de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y,

CONSIDERANDO:

Que el (la) señor(a) JOHN EDWARD MURCIA MORENO, identificado(a) con Cédula de ciudadanía 7317458, ha solicitado Licencia para prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como persona natural.

Que el peticionario ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal A del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa y verificado el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de salud ocupacional, se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Subdirectora de inspección, vigilancia y control de servicios de salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a JOHN EDWARD MURCIA MORENO, Identificado(a) con Cédula de ciudadanía 7317458, como INGENIERO INDUSTRIAL ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACONAL.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

- Investigación en área técnica
- Investigación del accidente de trabajo
- Educación
- Capacitación
- Diseño, Administración y Ejecución del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
- Seguridad industrial
- Higiene industrial
- Ingeniería Industrial en Seguridad y Salud en el Trabajo

ARTÍCULO TERCERO: La presente Licencia se concede por término de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación, por un término igual, en cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o

CERTIFICADO PARA MEDICINAS DE HIGIENE
REALIZADO EN LA POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA
DE INDIAS – MAYO 2016

BOGOTÁ | SECRETARÍA DE SALUD

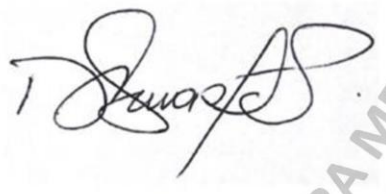
Continuación de la Resolución No 7955 de 28/11/2022 por la cual se concede Licencia de Prestación de Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo

adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar esta Resolución a JOHN EDWARD MURCIA MORENO informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma proceden los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, D.C. a los 28/11/2022



DORA DUARTE PRADA

Subdirectora Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud

Código de verificación: CYBEwM44fi

Elaboró: 52221927

Revisó: 51787955C

Aprobó: 41664170DSST

CERTIFICADO VALIDO PARA MEDICIONES DE RUIDO REALIZADAS EN LA POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA DE INDIAS – MAYO 2026

ANEXO 3. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONOMETRO

LAB&SERVICE
Electrónica Especializada LTDA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-027

ilac-MRA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado No.: CSN-BIH030005-251806

Datos del cliente

Razón social: JOHN ALEJANDRO PIRATOVA PEÑA

Dirección y Ciudad: Calle 11 N° 14 C - 44 Apto 205, Girón - Santander

Datos del Instrumento

Instrumento: SONÓMETRO

Fabricante: QUEST TECHNOLOGIES

Modelo: SOUND PRO DL-2-1/3

Número de serie: BIH030005

Datos del proceso de calibración

Registro único entrada: 251806

Fecha de recepción: 2025-10-14

Fecha de calibración: 2025-10-15

Fecha de emisión: 2025-10-15

El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en este certificado, excepto cuando la información ha sido suministrada por el cliente durante cualquier etapa de la prestación del servicio, así mismo, de los puntos de calibración solicitados si es aplicable.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en esta página. El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Revisó: MAL

Aprobó:

Firmado digitalmente por Diana Lorena Higuera Morantes

Directora Técnica Laboratorio de Calibración

CERTIFICADO AVALADO PARA MEDICIONES DE HIGIENE REALIZADAS EN POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA – MAYO 2026

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

LAB&SERVICE Electrónica Especializada LTDA

ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 11-LAC-027

ilac-MRA

Certificado No.: CSN-BIH030005-251806

Método Utilizado :

El ítem descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa con las recomendaciones técnicas de la norma internacional IEC 61672-3 (2ªEd. 2013): Sonómetros - Pruebas periódicas y también descritas en el procedimiento interno CA-PR-003.

La Calibración es realizada a través de la aplicación de señales eléctricas directamente en la entrada del sonómetro utilizando un adaptador capacitivo. Además de las pruebas eléctricas, también se realizaron pruebas acústicas en el sonómetro con su respectivo micrófono, a través de un calibrador acústico.

Condiciones Ambientales :

Temperatura Máxima:	21,7 °C	Humedad Relativa Máxima:	55,7 %hr	Presión Atmosférica:	750,1 hPa
Temperatura Mínima:	21,2 °C	Humedad Relativa Mínima:	54,6 %hr	Δ Presión Atmosférica:	1,1 hPa

Incertidumbre de medida:

La incertidumbre de medición expandida notificada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponda a aproximadamente el 95 %.

Trazabilidad metrológica:

El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., asegura la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del Sistema Internacional de Unidades (SI), mediante los patrones utilizados en estas mediciones, calibrados por laboratorios acreditados, los cuales se relacionan a continuación:

Tabla 1: Patrones de medida utilizados en la calibración

Patrón utilizado	Código interno	Certificado No.	Calibrado por
CALIBRADOR ACÚSTICO	AC-009	33855-6	WEST CALDWELL CALIBRATION LABORATORIES INC.
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-015	CMK-TFQ-24002/CMK-GELEC-24006	COLMETRIK

Abreviaturas:

U - Incertidumbre de medición expandida
LAeq - Nivel de sonido equivalente ponderado en A
LCpk - Nivel de sonido de pico ponderado en C
FF - Free Field
LAFmax -Nivel de sonido máximo ponderado en Fast y A
LASmax -Nivel de sonido máximo ponderado en Slow y A
SEL - Nivel de exposición al sonido

Resultados de la calibración:

Indicación del Nivel de presión sonora y frecuencia

Tabla 2: Indicación del nivel de presión sonora y frecuencia

Frecuencia (Hz)	Valor Esperado (dB)	Medición inicial (dB)	Medición Final (dB)
1000	114,00	114,30	114,00

*La medición inicial corresponde al valor obtenido antes de cualquier ajuste; la medición final refleja el valor posterior, aun si no se realizó ajuste.

Prueba de ruido autogenerado

El ruido eléctrico autogenerado es determinado con el uso de un adaptador capacitivo con cortocircuito y en un entorno acústico de bajo nivel de ruido.

Tabla 3: Prueba de ruido autogenerado

Ruido autogenerado	Especificado (dB)	Medido (dB)
Micrófono Instalado		
Acústico - Ponderación A	22,00	19,80
Micrófono reemplazado por el dispositivo de entrada de señal eléctrica		
Eléctrico - Ponderación A	22,00	22,13
Eléctrico - Ponderación C	30,00	31,47
Eléctrico - Ponderación Z	35,00	39,27

Nota: La prueba de ruido autogenerado es de carácter informativo, es un servicio no acreditado

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

CERTIFICADO VIGENTE PARA MEDICIONES REALIZADAS EN LA POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA DE INDIAS - MAYO 2026

LAB&SERVICE
Electrónica Especializada LTDA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-027

Certificado No.: CSN-BIH030005-251806

Prueba de ponderación frecuencial con señales acústicas

Se induce un nivel de presión sonoro constante al sonómetro configurado en la ponderación frecuencial C, y se verifica el nivel de presión sonoro en las frecuencias 125 Hz, 1 kHz y 8 kHz.

Tabla 4: Prueba acústica con el calibrador multifrecuencia (ítem 12 - IEC 61672-3)

Frecuencia nominal (Hz)	Valor de referencia (dB)	Valor corregido* (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
125	113,80	114,10	0,30	2,00	0,25
1000	114,00	114,00	0,00	2,01	0,21
8000	111,00	106,60	-4,40	2,02	0,35

*Valor calculado tras aplicar las correcciones por difracción y campo libre (FF) al promedio de las mediciones, según los valores proporcionados por el fabricante.

Ponderaciones frecuenciales: Señal sinusoidal con amplitud inversa en relación a las ponderaciones frecuenciales para verificar que están de acuerdo con el estándar IEC 61672-3.

Tabla 5: Ponderación frecuencial A (ítem 13 - IEC 61672-3)

Frecuencia nominal (Hz)	Pond. A (dB)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
63,10	-26,20	95,00	95,10	0,10	2,00	0,19
125,89	-16,10	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
251,19	-8,60	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
501,19	-3,20	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
1000,00	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
1995,26	1,20	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
3981,07	1,00	95,00	94,90	-0,10	2,00	0,19
7943,28	-1,10	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
15848,93	-6,60	95,00	95,10	0,10	2,00	0,19

Tabla 6: Ponderación frecuencial C (ítem 13 - IEC 61672-3)

Frecuencia nominal (Hz)	Pond.C (dB)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
63,10	-0,80	95,00	95,10	0,10	2,00	0,19
125,89	-0,20	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
251,19	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
501,19	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
1000,00	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
1995,26	-0,20	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
3981,07	-0,80	95,00	94,90	-0,10	2,00	0,19
7943,28	-3,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
15848,93	-8,50	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19

Tabla 7: Ponderación frecuencial Z (ítem 13 - IEC 61672-3)

Frecuencia nominal (Hz)	Pond.Z (dB)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
63,10	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
125,89	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
251,19	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

LAB&SERVICE Electrónica Especializada LTDA

ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 11-LAC-027

ilac-MRA

Certificado No.: CSN-BIH030005-251806

Tabla 7: Ponderación frecuencial Z (ítem 13 - IEC 61672-3)						
Frecuencia nominal (Hz)	Pond.Z (dB)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
501,19	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
1000,00	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
1995,26	0,00	95,00	94,90	-0,10	2,00	0,19
3981,07	0,00	95,00	94,90	-0,10	2,00	0,19
7943,28	0,00	95,00	94,90	-0,10	2,00	0,19
15848,93	0,00	95,00	94,90	-0,10	2,00	0,19

Ponderaciones a 1 kHz: Señal sinusoidal estable a 1 kHz para verificar que el cambio de ponderaciones de tiempo y ponderaciones de frecuencia está de acuerdo con la estándar IEC 61672-3.

Tabla 8: Ponderaciones en 1 kHz (ítem 14 - IEC 61672-3)					
Parámetro Medido -	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
LAF	114,00	114,00	0,00	2,01	0,19
LCF	114,00	114,00	0,00	2,01	0,19
LZF	114,00	114,00	0,00	2,01	0,19
LAS	114,00	114,00	0,00	2,01	0,19
LAeq	114,00	114,00	0,00	2,01	0,19

Estabilidad de larga duración: señal sinusoidal estable a 1 kHz con amplitud igual al nivel de referencia del sonómetro para verificar si la estabilidad está de acuerdo con IEC 61672-3.

Tabla 9: Estabilidad de larga duración (ítem 15 - IEC 61672-3)						
Parámetro Medido -	Frecuencia nominal (Hz)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
LAF	1000	114,00	114,00	0,00	2,01	0,20

Linealidad - Rango de Referencia: Se induce señales eléctricas senoidal a una frecuencia de 8 KHz. La linealidad de nivel debe medirse desde el punto de partida indicado en el Manual de instrumento aumentando el nivel de la señal de entrada en saltos de 5 y 1 dB hasta y sin incluir la primer indicación de sobrecarga. En seguida, desde el mismo punto de partida se disminuye la señal de entrada en saltos de 5 y 1 dB hasta pero sin incluir la primer indicación de "por debajo del rango".

Tabla 10: Pruebas de linealidad de nivel en el rango de referencia (ítem 16 - IEC 61672-3)				
Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
139,00	139,00	0,00	2,00	0,21
138,00	138,00	0,00	2,00	0,21
137,00	137,00	0,00	2,00	0,21
136,00	136,00	0,00	2,00	0,21
134,00	134,00	0,00	2,00	0,21
129,00	129,00	0,00	2,00	0,21
124,00	124,00	0,00	2,00	0,21
119,00	119,00	0,00	2,00	0,21
114,00	114,00	0,00	2,00	0,21
109,00	109,00	0,00	2,00	0,21

CERTIFICADO VALIDO PARA MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTE REALIZADAS EN LA POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA - NANO 2026

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

LAB&SERVICE Electrónica Especializada LTDA

ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 11-LAC-027

ilac-MRA

Certificado No.: CSN-BIH030005-251806

Tabla 10: Pruebas de linealidad de nivel en el rango de referencia (ítem 16 - IEC 61672-3)				
Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
104,00	104,00	0,00	2,00	0,21
99,00	99,00	0,00	2,00	0,21
94,00	94,00	0,00	2,00	0,21
89,00	89,00	0,00	2,00	0,21
84,00	84,00	0,00	2,00	0,21
79,00	79,00	0,00	2,00	0,21
74,00	74,00	0,00	2,00	0,21
69,00	68,90	-0,10	2,00	0,21
64,00	64,00	0,00	2,00	0,21
59,00	59,00	0,00	2,00	0,21
54,00	54,27	0,27	2,03	0,21
53,00	53,30	0,30	2,00	0,21
52,00	52,43	0,43	2,03	0,21
51,00	51,60	0,60	2,00	0,21
50,00	50,80	0,80	2,00	0,21

Linealidad - control de rango: Señal sinusoidal de 1 kHz con variación de amplitud normalizada que verifica si el control de rango de medida introduce errores menores a los establecidos en el estándar IEC 61672-3.

Tabla 11: Linealidad con control de rango (ítem 17 - IEC 61672-3)					
Rango de nivel (dB)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
50 - 140	114,00	114,00	0,00	2,01	0,20
40 - 130	114,00	114,00	0,00	2,01	0,20
30 - 120	114,00	114,00	0,00	2,01	0,20
50 - 140	55,00	55,50	0,50	2,01	0,20
40 - 130	45,00	45,50	0,50	2,01	0,20
30 - 120	35,00	36,00	1,00	2,01	0,20
20 - 110	25,00	29,53	4,53	2,04	0,20

Respuesta a trenes de onda: Trenes de onda únicos generados a la frecuencia de 4 kHz con el propósito de verificar si las características de tiempo Fast / Slow / LAeq / SEL cumplen con el estándar IEC 61672-3.

Tabla 12: Respuesta a trenes de onda (ítem 18 - IEC 61672-3)						
Parámetro Medido	Duración del pulso (ms)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
LAFmax	200 ms	136,00	135,97	-0,03	2,03	0,21
LAFmax	2 ms	119,00	118,67	-0,33	2,03	0,21
LAFmax	0,25 ms	110,00	109,73	-0,27	2,03	0,21
SEL	200 ms	130,00	128,50	-1,50	2,00	0,21
SEL	2 ms	110,00	107,80	-2,20	2,00	0,21
SEL	0,25 ms	101,00	98,77	-2,23	2,03	0,21
LASmax	200 ms	129,60	129,33	-0,27	2,03	0,21
LASmax	2 ms	110,00	109,73	-0,27	2,03	0,21

Nivel de pico en C: pulsos tonales de un ciclo a 8 kHz y semiciclo a veces positivo y a veces negativo a 500 Hz para comprobar si la indicación del nivel de sonido de pico en C está de acuerdo con el estándar IEC 61672-3.

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

LAB&SERVICE
Electrónica Especializada LTDA
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-027

Certificado No.: CSN-BIH030005-251806

Tabla 13: Nivel de sonido en C de pico (ítem 19 - IEC 61672-3)						
Tipo de Señal -	Respuesta de pulso (dB)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
1 ciclo 8 kHz	3,40	138,40	138,33	-0,07	2,03	0,21
Pos 500 Hz	2,40	137,40	137,20	-0,20	2,01	0,20
Neg 500 Hz	2,40	137,40	137,20	-0,20	2,01	0,20

Indicación de sobrecarga: Pulsos tonales de semiciclo, en ocasiones positivos y en ocasiones negativos, a 4 kHz para comprobar si la indicación de sobrecarga del sonómetro está de acuerdo con el estándar IEC 61672-3.

Tabla 14: Indicación de sobrecarga (ítem 20 - IEC 61672-3)				
Valor medido en semiciclo positivo (dB)	Valor medido en semiciclo negativo (dB)	Diferencia medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
145,00	145,00	0,00	2,00	0,21

Estabilidad en nivel alto: señal sinusoidal estable a 1 kHz con gran amplitud para comprobar si el sonómetro tiene estabilidad para niveles muy altos según IEC 61672-3.

Tabla 15: Estabilidad en nivel alto (ítem 21 - IEC 61672-3)						
Parámetro Medido -	Frecuencia nominal (Hz)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
LAF	1000	139,00	139,00	0,00	2,01	0,20

Observaciones:

Este instrumento cuenta con micrófono serie 50858 y preamplificador serie 1018 3391

La calibración ha sido realizada en las instalaciones de Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., ubicado en la carrera 67 No. 167 – 61 Oficina 209, en el área de acústica.

Para la prueba de las Tablas 5, 6 y 7 (Ponderación frecuencial, ítem 13 de la norma IEC 61672-3), se consideran las correcciones por campo libre, difracción del cuerpo del sonómetro y uso de la pantalla de viento, según lo estipulado en el manual del fabricante, siempre que sea aplicable.

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

CERTIFICADO VALIDO PARA MEDICIONES DE HIGIENE REALIZADAS EN LA POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA DE INDIAS - MAYO 2025

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

ANEXO 4. CERTIFICADO DE CALIBRADOR ACUSTICO

CRIFFERLAB

Baixe o manual | Assista o vídeo

Certificado de Calibração

Número do certificado: CRV4478/2025

Data da calibração: 16/05/2025

DADOS DO CLIENTE:
Nome: GUSTAVO EDUARDO OVIEDO CELIS
Endereço: TV. ANGRENSE, 28 - COPACABANA, RIO DE JANEIRO - RJ, BRASIL.

IDENTIFICAÇÃO DO INSTRUMENTO SOB TESTE:
Instrumento: Calibrador de Nível Sonoro
Fabricante: Criffer
Modelo: CR-2 Plus
Número de série: 37002312

PROCEDIMENTO(S) DE CALIBRAÇÃO UTILIZADO(S): PC EAC02 - Revisão: 01

MÉTODO(S): Comparação direta com o padrão de referência.

PADRÃO(ÕES) UTILIZADO(S):

- Stanford Reasearch - DS-360 - Certificado de calibração n° DIMCI 0813/2023 do Inmetro - Válido até 07/2024
- GRAS - 42AG - Certificado de calibração n° CBR2300507 e CBR2300508 do Spectris - Válido até 08/2025
- Bruel & Kjaer – 4192 - Certificado de calibração n° CBR2300498 e CBR2300499 da Bruel & Kjaer - Válido até 07/2024
- Keithley - 2015 - Certificado de calibração n° E0396a-2022 do Labelo - Válido até 04/2025
- Testo - Testo 622 - Certificado de calibração n° J010940/2022 e J010943/2022 da K&L - Válido até 03/2024

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:
Temperatura: 23,0 °C ± 3,0 °C
Umidade Relativa: 70 % ± 25 %
Pressão Atmosférica: 101,32 kPa ± 10 %

NOTAS:

- Os resultados da calibração estão contidos em tabelas anexas, que relacionam os valores indicados pelo instrumento em teste, com valores obtidos através da comparação com os padrões e incertezas estimadas da medição (IM).
- A incerteza expandida de medição é declarada como a incerteza combinada, multiplicada pelo fator de abrangência "k", correspondente a um nível de confiança de aproximadamente 95%, conforme a distribuição de probabilidade t-Student, com graus de liberdades efetivos (Veff).
- A incerteza padrão de calibração foi determinada de acordo com o "guia para expressão de incerteza de medição".
- Esta calibração não substitui nem isenta os cuidados mínimos do controle metrológico.
- Este certificado refere-se exclusivamente ao item calibrado, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- O certificado não deve ser reproduzido total ou parcialmente sem prévia autorização.
- Calibração realizada nas instalações do Criffer Lab, situado na avenida Theodomiro Porto da Fonseca, 3101, Unidade 6, sala 203, bairro Cristo Rei, São Leopoldo - RS, com padrões calibrados em laboratórios acreditados à coordenação geral de acreditação do INMETRO.
- O presente certificado de calibração atende aos requisitos da norma ABNT NBR ISO IEC 17025.

CERTIFICADO VALIDO PARA MEDICIONES DE HIGIENE REALIZADAS EN LA POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA DE INDIAS – MAYO 2026

Atendimento +55 51 3081-6684 | De Segunda à Sexta das 8h às 18h (UTC -3) | Av. Theodomiro Porto da Fonseca, 3101 Bairro: Cristo Rei - São Leopoldo/RS CEP: 93022-715 - Campus Tec. Unisinos

CRIFFERLAB

Baixe o manual | Assista o vídeo

Certificado de Calibração

Número do certificado: CRV4478/2025

Data da calibração: 16/05/2025

Resultado da calibração:

Tabela 2 : Testes do nível sonoro gerado - item 5.3.2 da norma IEC 60942 (2017)

Frequência Nominal Hz	Nível Nominal dB(re.20mPa)	Nível Medido dB(re.20mPa)	Desvio Medido dB	Limite de Aceitação +/- (dB)	Fator de Abrangência k	Incerteza de Medição (dB)	Máxima Incerteza (dB)
1000,00	94	94,00	0,00	0,25	2,00	0,15	0,15
1000,00	114	114,00	0,00	0,25	2,00	0,15	0,15

JOAO CARLOS THOMAZ CAMARGO IZABEL:03438396017

Assinado de forma digital por JOAO CARLOS THOMAZ CAMARGO IZABEL:03438396017
Dados: 2025.05.16 15:38:18 -03'00'

Signatário autorizado
João Carlos T.C. Izabel

CERTIFICADO VALIDO PARA MEDICIONES DE HIGIENE REALIZADAS EN POLICIA METROPOLITANA DE CARTAGENA – MAYO 2025

Atendimento +55 51 3081-6684 | De Segunda à Sexta das 8h às 18h (UTC -3) | Av. Theodomiro Porto da Fonseca, 3101 Bairro: Cristo Rei - São Leopoldo/RS CEP: 93022-715 - Campus Tec. Unisinos