Compañía de Seguros Bolívar S.A.

EVALUACIÓN OCUPACIONAL – DOSIMETRÍAS DE RUIDO

CRONOGRAMA 1324883 SECUENCIA 5

INDUSTRIAS DEL PACIFICO SAS

NIT: 800201735

VIRGINIA, RISARALDA

SEPTIEMBRE DEL 2024





VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

ARL SEGUROS BOLÍVAR

ARL SEGUROS BOLÍVAR

OMAR IGNACIO CARDOZO FALLA

INGENIERO INDUSTRIAL

ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

CON APOYO DE HIGIENE OCUPACIONAL Y AMBIENTAL LTDA.

HIGIENE OCUPACIONAL Y AMBIENTAL LTDA
NIT. 900.329.825- 8

INTRODUCCIÓN

El ruido es uno de los factores de riesgo identificados con mayor frecuencia. Se presenta en ambientes laborales en distintas actividades como el descanso, la recreación, el transporte, el trabajo y el estudio.

El ruido es uno de los contaminantes ambientales más frecuentes en la vida diaria. Es posible que en varios sitios no se presente el riesgo de pérdida de la capacidad auditiva, pero si se producen otros efectos no deseados como alteraciones fisiológicas, distracciones, fatiga, interferencias en la comunicación o alteraciones psicológicas.

En un determinado sitio el ruido llega a las personas desde varias fuentes (fijas o móviles) y a través de varias vías. El ruido emitido se propaga en todas las direcciones llegando directamente al receptor, siendo parcialmente absorbido, transmitido o reflejado por los obstáculos que se encuentre. Por lo tanto, el ruido en un espacio es el ruido que llega directamente de las fuentes y el ruido reflejado o “reverberación”.

En Colombia, por requerimientos legales establecidos en la Ley Novena de 1979 (art. 98, 99, 101, 102, 122), la Resolución 2400 de 1979 (art. 2, 3, 153, 154, 155, 156, 182, 183), la Resolución 1016 de 1989 (art. 1, 2, 5, 10, 11 y 13) y Decreto Ley 1295 de 1994, y el decreto 1072 de mayo 26 de 2015, Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo se exige a las empresas el control de los ambientes laborales y la protección de sus trabajadores, siendo importante establecer el tipo de sustancia o producto, su concentración y el tiempo de exposición, para determinar la peligrosidad o el tipo de riesgo al cual el trabajador se está exponiendo, para establecer las medidas de control más apropiadas.

ALCANCE

El presente estudio es aplicable al personal operativo de la empresa **INDUSTRIAS DEL PACIFICO SAS,** en el municipio de **VIRGINIA.** El estudio es de tipo ocupacional y determina si existe riesgo durante el desarrollo de las labores asignadas por exposición a ruido.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la exposición a ruido para los cargos determinados por el personal competente de la empresa **INDUSTRIAS DEL PACIFICO SAS,** durante las actividades operativas asignadas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar el porcentaje de Dosis de ruido para los cargos definidos por la empresa y verificar si supera el 100% para la norma colombiana.
- ✓ Determinar la existencia o no de riesgo auditivo para el personal evaluado mediante la realización de dosimetrías de ruido.
- ✓ Cuantificar si el personal debe ingresar al programa de vigilancia epidemiológica, mediante los criterios de Guía Integral.

MARCO LEGAL

Las normas que se tuvieron en cuenta para la realización de las evaluaciones son la resolución la Resolución 2844 de 2007. con una tasa de intercambio de 3 dB, emanada del ministerio de la Protección Social.

VALOR LÍMITE DE EXPOSICIÓN (TLV): Se refiere a los NPS que representan las condiciones bajo las cuales se acepta que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, día tras día, sin sufrir efectos nocivos para la audición.

TABLA 1. VALORES LÍMITES PERMISIBLES PARA LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A RUIDO

TIEMPO DE EXPOSICIÓN (HORAS)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE dB(A)
12	83,2
8	85
4	88
2	91
1	94
½ (30 minutos)	97
¼ (15 minutos)	100
1/8 (7.5 minutos)	103

Aplicar un nivel criterio de 85 dBA como límite permisible de exposición ponderada para 8 horas laborables/día (TWA), con una tasa de intercambio de 3 dB. También sugiere evaluar la exposición con dosímetros personales y solamente usar sonómetros integradores cuando el ruido sea estable, con escasas variaciones de nivel sonoro y siempre y cuando el trabajador permanezca estacionario en su sitio de trabajo.

Resolución 8321 de 1983 Articulo 42: Por la cual se dictan normas sobre Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causas de la protección y emisión de ruidos.

Ésta guía también recomienda aplicar un nivel criterio de 85 dBA como límite permisible de exposición ponderada para 8 horas laborables por día (TWA), con una tasa de intercambio de 3 dB. Sugiere realizar monitoreos de ruido a través del uso de sonómetros integradores cuando el ruido sea estable con escasas variaciones de nivel sonoro, siempre y cuando el trabajador permanezca estacionario en su sitio de trabajo. De lo contrario sugiere evaluar la exposición a ruido con dosímetros personales. Si el valor medido está comprendido entre dos de los anteriores valores se emplea la ecuación siguiente:

$$T = \frac{8}{2^{L-85/5}}$$

Donde T = tiempo en horas

L = nivel de presión sonora en dB(A)

Los artículos 88 a 96 contenidos en la RESOLUCIÓN 2400/79 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social deben ser igualmente considerados en los análisis de ruido.

.

Cabe resaltar el **PARÁGRAFO 1 del ARTÍCULO 92** de la Resolución anterior, el cual establece los 70 decibeles A, como valor límite permisible para oficinas y lugares de trabajo en donde predomine la labor intelectual.

Artículo 42. "No se permite ningún tiempo de exposición a ruido continuo o intermitente por encima de 115 dB (A) de Presión Sonora".

En ningún caso se permitirá la exposición de trabajadores a ruidos con un nivel sonoro pico ponderado C mayores que 140 dBC, ya sea que se trate de ruidos continuos, intermitentes o de impacto.

NOTA: Si la jornada laboral sobrepasa las 8 horas de trabajo diario, los límites permisibles se modifican, por lo tanto, se debe tener en cuenta las horas diarias de trabajo que se presentan como horas extras o trabajos extendidos fuera de la jornada laboral, con el fin de darle continuidad al sistema de vigilancia epidemiológica de conservación auditiva

TABLA 2. GRADO DE RIESGO Y FRECUENCIA DE REEVALUACIÓN

Grado	Descripción	Comentario	Frecuencia de la reevaluación
1	No exposición	Dosis inferiores a 75 dBA	De 3 a 5 años
2	Exposición baja	Dosis inferiores al nivel de acción , 82 dBA	De 1 a 3 años
3	Exposición moderada	Frecuente exposición a dosis por debajo del nivel de acción (82 dBA) o exposiciones poco frecuentes a dosis entre el 82 dBA y 85 dBA	De 3 meses a 1 año
4	Alta exposición	Frecuente exposición a dosis cercanas a 85 dBA e infrecuentes exposiciones a dosis por encima de 85 dBA	De 1 a 3 meses
5	Muy alta exposición	Frecuente exposiciones a dosis por encima de 85 dBA	Evaluación continua

La propuesta de J Rock aplica para cualquier riesgo higiénico con nivel de acción definido, mientras que la de NIOSH es específica para el caso de ruido

MARCO CONCEPTUAL

El ruido, se define como un sonido molesto e indeseable. Es una mezcla desordenada y compleja de sonidos no deseados, sin calidad musical. No hay una definición exacta para el ruido, pero se admite que se trata de un sonido que provoca una sensación desagradable en quien lo escucha. Dependiendo de su intensidad y del tiempo de exposición, puede producir efectos adversos fisiológicos y psicológicos, capaces de interferir en las actividades humanas de comunicación, trabajo y descanso.

El nivel de presión acústica o sonora en decibelios se define con la siguiente ecuación:

$$Lp = 10\log\left(\frac{P}{Po}\right)^2 = (20)\log\frac{P}{Po}$$

Nivel de presión sonora (NPS): Es 20 veces el logaritmo de base 10 de la relación entre una presión sonora determinada (ρ) y la presión sonora de referencia (P_0)

Dentro de los diferentes tipos de ruido están:

Ruido continuo estable: Es aquel cuyo nivel de presión sonora permanece casi constante con fluctuaciones inferiores o iguales a dB(A) durante un período de medición de 1 minuto

Ruido continuo fluctuante: Es aquel que presenta variaciones en los niveles de presión sonora mayores a 5 dB(A) durante un periodo de medición de 1 minuto.

Ruido de impulso o impacto: Es aquel que presenta elevaciones bruscas del nivel de presión sonora de corta duración y que se producen con intervalos regulares o irregulares con tiempo entre pico y pico iguales o superiores a un segundo. Cuando los intervalos sucesivos son menores a un segundo, el ruido se considera como continuo.

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

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

ESCALAS DE PONDERACIÓN

La respuesta del oído humano al sonido es de tipo logarítmica.

El oído no responde igual a todas las frecuencias ni a todos los niveles (curvas de igual sonoridad) es más sensible en la banda de 2 a 5 KHz., y menos sensible para frecuencias por encima o por debajo de ésta. Esta característica es más notable para niveles de presión sonora bajos que para altos.

Basándose en el comportamiento del oído se introdujo en los equipos de medición del nivel de presión sonora, SONÓMETROS, los filtros de atenuación o de corrección, que aproximan la respuesta del equipo a la del oído humano.

Cuando un Sonómetro tiene red de ponderación, significa que la señal pasa por un circuito cuya sensibilidad varía con la frecuencia del mismo modo que lo hace el oído humano, y en virtud de esta ponderación convertimos la medida de presión sonora en una estimación del sonido escuchado por el oído.

DOSIMETRÍAS:

Cuando el ruido presenta frecuentes variaciones en el nivel de presión sonora con respecto al tiempo, se deben emplear dosímetros integradores que cumplan con la Norma IEC – 804 de 1985, y ajustados a un nivel de criterio de 85 dB(A), variación de cambio de 5 dB(A) y nivel umbral de 80 dB(A), de acuerdo con los Valores Límites Permisibles de la Resolución 01792.

Un medidor de dosis de ruido o dosímetro es un aparato que permite la acumulación del ruido de manera constante en un condensador una vez que la señal ha sido transformada en energía eléctrica y expresa los resultados directamente en nivel sonoro equivalente, en dB(A), en un tiempo (T) o la extrapolación diaria la cual no debe ser mayor a uno (1). El nivel sonoro continuo equivalente diario se relaciona con la dosis recibida diaria mediante:

$$L_{eqA} = \left[85 + 16.61 Log\left(\frac{\%D}{12.5 \times T} \right) \right]$$

El dosímetro se debe utilizar cuando el trabajador está expuesto a niveles de ruido diferentes por las características de los oficios, por el desplazamiento que se realice a diferentes áreas o sitios de trabajo, o por el empleo de diferentes equipos durante la Jornada de trabajo.

METODOLOGÍA

Las dosimetrías de ruido ocupacional para la empresa **INDUSTRIAS DEL PACIFICO SAS**, se realizaron de la siguiente manera:

TÉCNICA DE MEDICIÓN

Para el levantamiento de la información en terreno se utilizará lo siguiente:

- Observación directa de la actividad descripción del puesto de trabajo.
- Información verbal obtenida del trabajador.
- Información del área de Seguridad y salud en el trabajo.
- Información del área de servicio o del área de producción.

Las "DOSIMETRÍAS" se realiza cuando el personal objeto del estudio se encuentra expuesto a diferentes niveles de ruido durante su jornada laboral, por lo que este tipo

de evaluación acumula los diferentes niveles de presión sonora existentes durante el tiempo de evaluación y luego, al final del estudio, se pueden extractar los aspectos más importantes como lo son el nivel promedio y la dosis de exposición.

En las áreas en las que se realizaron las evaluaciones, se efectuó un recorrido dependiendo de las condiciones de funcionamiento. Teniendo en cuenta lo anterior se utilizaron los siguientes procedimientos técnicos para la evaluación de ruido:

Calibración del Dosímetro (114 dB).

Comprobación del estado de las baterías en el indicador del equipo.

Grabación en el modo RUN.

Dosímetro instalado a la altura del hombro y micrófono situado a 0,10 m de su oído.

Para la confiabilidad y exactitud de las mediciones de ruido los instrumentos de medida deben ajustarse, calibrarse y manejarse de acuerdo con las instrucciones que indican los fabricantes según la marca, tipo y modelo.

Los decibeles A, son conocidos comúnmente como aquellos que asemejan la respuesta del oído humano ante el ruido, además de ser importante porque las diferentes normas existentes se presentan para esta escala de medición.

PARA LA EJECUCIÓN DE LABORES INTELECTUALES O DONDE SE REQUIERA CONCENTRACIÓN

Los artículos 88 a 96 contenidos en la **RESOLUCIÓN 2400/79** del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social deben ser igualmente considerados en los análisis de ruido.

Cabe resaltar el **PARÁGRAFO 1** del **ARTÍCULO 92** de la Resolución anterior, el cual establece los 70 decibeles A, como valor límite permisible para oficinas y lugares de trabajo en donde predomine la labor intelectual.

TABLA 2. Criterio de interpretación de nivel de presión sonora (dosimetría)

Tipo de exposición	Rango de dosis %	Gestión
Muy Bajo	<10% de la Dosis	Mantener las condiciones
Bajo	≥10% de la Dosis < 50%	Continuar con los procedimientos internos, entrenamiento y socialización, comunicación de riesgo
Medio	≥50% de la Dosis < 100%	Monitoreo periódico, comunicación personal especifica del riesgo evidenciado
Alto	100% de la Dosis	Monitoreo de la exposición requerida, inspecciones en el lugar de trabajo para verificar controles de prácticas de trabajo, vigilancia médica
Muy Alto	>100% de la Dosis	Implementar jerarquía de controles, monitoreo para validar la selección del factor de protección, priorizar controles de ingeniería de manera inmediata.

Nota: Se debe tener presente que los valores establecidos por la norma, para el caso de las dosimetrías, serían un valor de referencia a la hora de identificar los puntos de intervención para la disminución del ruido. La empresa determinará el nivel de riesgo en los puntos evaluados de acuerdo con los tiempos de exposición reales al ruido generado por cada fuente evaluada.

EQUIPO UTILIZADO:

Para la ejecución de las mediciones ocupacionales de ruido por dosimetrías para la empresa **STUDIO F GROUP SA,** se hizo uso de los siguientes equipos:

Tabla 3. Equipos utilizados

Equipo	Serial	Fecha calibración	Imágenes
Dosímetro TSI	EHH090053	20-02-2024	
	EHP030095	16-02-2024	
	EHQ010039	20-02-2024	
	EHH050016	28-03-2024	
Pistofono	AC300007046	01-03-2024	

Los dosímetros fueron calibrados antes y después de cada evaluación con el fin de poder darle mayor confiabilidad a las evaluaciones.

RESULTADOS

MEDICIÓN 1

Empresa:	INDUSTRIAS DEL PACÍFICO SAS
Nombre del Trabajador	DIEGO ARMANDO LONDOÑO
Cedula de Ciudadanía	1087549206
Área	OPERATIVA
CARGO	AYUDANTE MECÁNICO

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El colaborador se encarga de apoyar en la preparación y fabricación de vigas y otras estructuras. Sus tareas incluyen el uso de pulidora, disco de corte, biselado y pulido de piezas metálicas, siguiendo especificaciones.





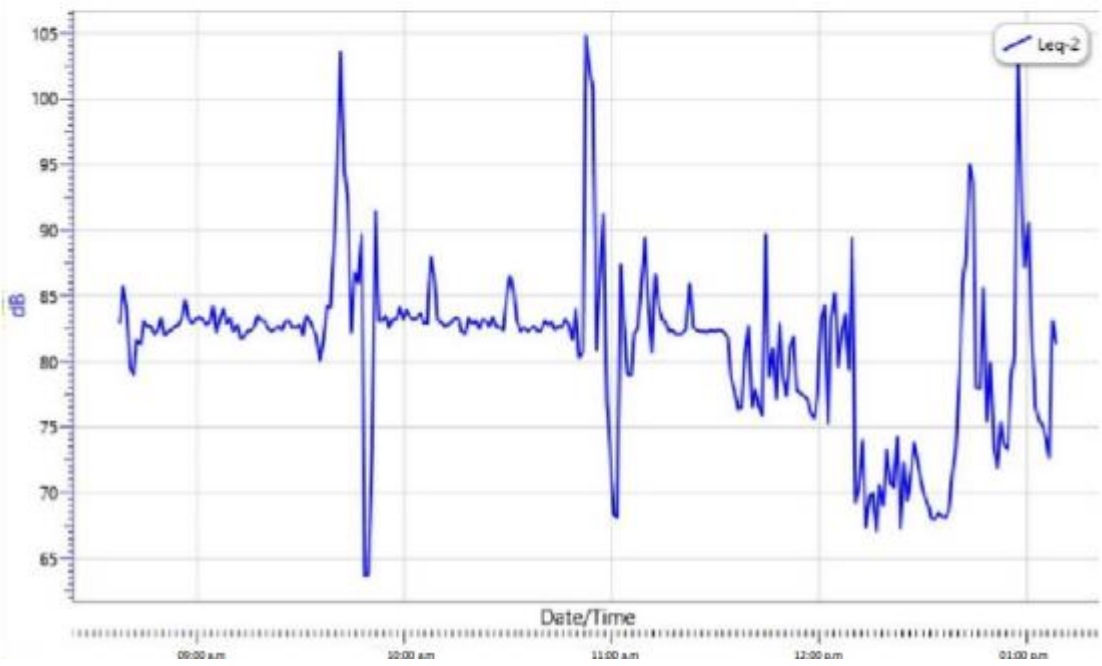
Fuentes Principales	Tareas Críticas	
Pulidora	*Realizar corte de metales, biselado y pulido de piezas metálicas*	
Áreas Críticas	**Espacio de trabajo**	**Tipo de Ruido Identificado**
Operación	*Semicerrada*	*Continuo estable*
Horario de Trabajo	**Controles Identificados**	
	Ingeniería	**Administrativos**
07.30 a.m a 05:00 pm	*N/a*	*Uso de protección auditiva tipo inserción goma.*

REPORTE DEL DOSÍMETRO

Description	Meter	Value	Description	Meter	Value
Integrating Threshold	1	--			
Dose	2	34.3 %	Lavg	2	--
Lcpk	2	142.3 dB	Integrating Threshold	2	--
Dose8	2	130.4 %	Lasmn	2	63.4 dB
Lasmx	2	116 dB	Leq	2	87.8 dB
Criterion Level	2	85 dB	Weighting	2	A
Exchange Rate	2	3 dB	Peak Weighting	2	C
Int Threshold Enable	2	False	Response	2	SLOW
Lavg	3	--	Integrating Threshold	3	--

Logged Data Chart

Study 1: Logged Data Chart



MEDICIÓN 2

Empresa:	INDUSTRIA DEL PACÍFICO SAS
Nombre del Trabajador	BERNABÉ COLONIA PALOMINO
Cédula de Ciudadanía	94229755
Área	OPERATIVA
Cargo	AUXILIAR MECÁNICO

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El auxiliar mecánico que usa la grateadora es responsable del pulido y alistamiento de estructuras metálicas. Sus funciones incluyen el uso de la grateadora para alisar y preparar superficies metálicas, eliminando imperfecciones y asegurando un acabado uniforme.





Fuentes Principales	**Tareas Críticas**	
Pulidora grateadora	*Pulir y gratear las superficies metálicas de las estructuras*	
Áreas Criticas	**Espacio de trabajo**	**Tipo de Ruido Identificado**
Operación - zona de pulir y gratear	*Semicerrado*	*Continuo estable*
Horario de Trabajo	**Controles Identificados**	
	Ingeniería	**Administrativos**
07.30 a.m a 05:00 pm	*N.a*	*Uso de protección auditiva tipo inserción de goma.*

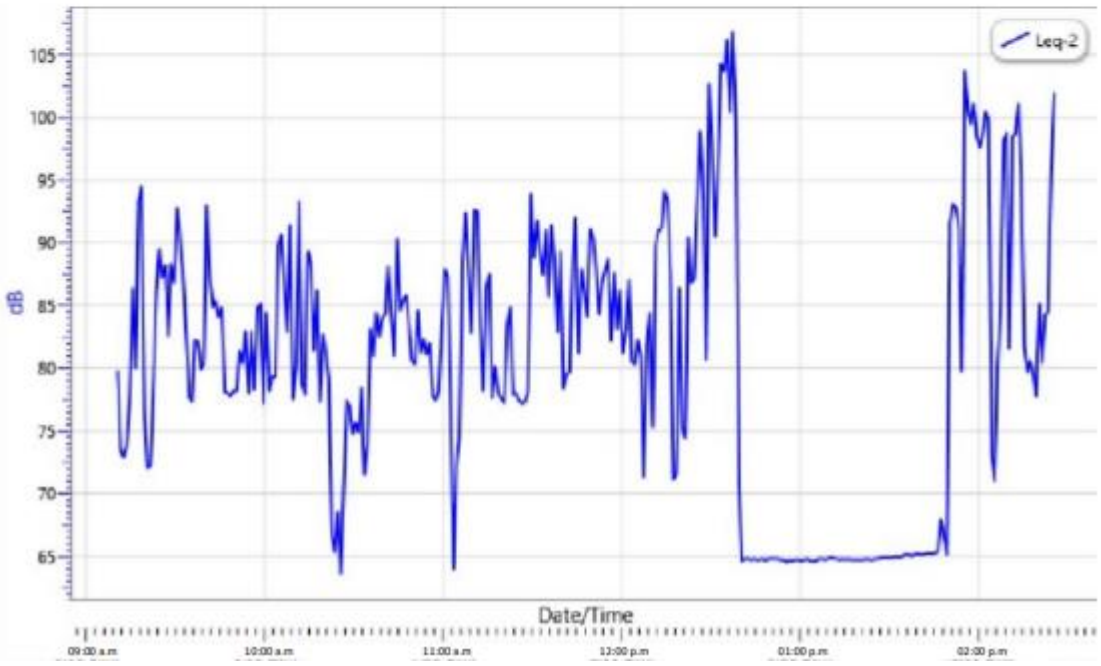
REPORTE DEL DOSÍMETRO

General Data Panel

Description	Meter	Value	Description	Meter	Value
Integrating Threshold	1	--			
Dose	2	304.5 %	Lavg	2	--
Lcpk	2	134.2 dB	Integrating Threshold	2	--
Lasmx	2	110.2 dB	Lasmn	2	60.7 dB
Dose8	2	461.5 %	Leq	2	91.6 dB
Criterion Level	2	85 dB	Weighting	2	A
Exchange Rate	2	3 dB	Peak Weighting	2	C
Int Threshold Enable	2	False	Response	2	SLOW

Logged Data Chart

EHP120046_20240927_205235: Logged Data Chart



MEDICIÓN 3

Empresa:	INDUSTRIAS DEL PACÍFICO SAS
Nombre del Trabajador	EDWIN GRAJALES ROJAS
Cédula de Ciudadanía	4515678
Área	OPERACIÓN
CARGO	AUXILIAR MECÁNICO

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El auxiliar mecánico que utiliza el taladro magnético se encarga de realizar perforaciones precisas en ángulos metálicos. Sus tareas incluyen la configuración y operación del taladro magnético para asegurar perforaciones exactas, siguiendo especificaciones.





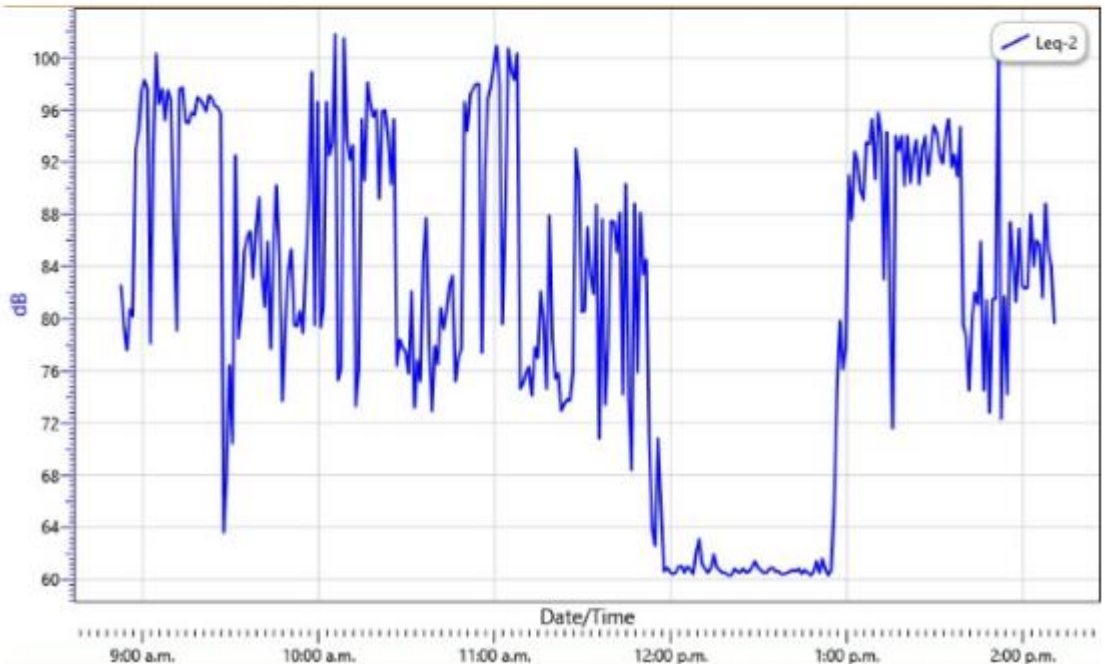
<table>
<tr><th>Fuentes Principales</th><th colspan="2">Tareas Críticas</th></tr>
<tr><td>Taladro magnético</td><td colspan="2">Operación del taladro magnético para asegurar perforaciones exactas, siguiendo especificaciones.</td></tr>
<tr><th>Áreas Críticas</th><th>Espacio de trabajo</th><th>Tipo de Ruido Identificado</th></tr>
<tr><td>Operación - zona de taladro magnético</td><td>Semicerrado</td><td>Continuo estable</td></tr>
<tr><th rowspan="2">Horario de Trabajo</th><th colspan="2">Controles Identificados</th></tr>
<tr><th>Ingeniería</th><th>Administrativos</th></tr>
<tr><td>07.30 a.m a 05:00 pm</td><td>N.a</td><td>Uso de protección auditiva tipo inserción de goma .</td></tr>
</table>

REPORTE DEL DOSÍMETRO

Description	Meter	Value	Description	Meter	Value
Integrating Threshold	1	--			
Dose	2	292.5 %	Lavg	2	--
Lcpk	2	134.6 dB	Integrating Threshold	2	--
Dose8	2	439.4 %	Lasmn	2	60.2 dB
Lasmx	2	113.7 dB	Leq	2	91.4 dB
Criterion Level	2	85 dB	Weighting	2	A
Exchange Rate	2	3 dB	Peak Weighting	2	C
Int Threshold Enable	2	False	Response	2	SLOW

Logged Data Chart

Study 1: Logged Data Chart



MEDICIÓN 4

Empresa: INDUSTRIAS DEL PACÍFICO SAS

Nombre del Trabajador JAIR EMIRSON VARGAS
Cedula de Ciudadanía 18508581
Área VACIADO
CARGO AYUDANTE DE OBRA





DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El colaborador trabaja en el área de vaciado y se encarga de llenar baldes con gravilla y arena para alimentar la mezcladora y preparar cemento.

Fuentes Principales	Tareas Críticas	
Mezcladora	*llenar baldes con gravilla y arena para alimentar la mezcladora y preparar cemento.*	
Áreas Críticas	**Espacio de trabajo**	**Tipo de Ruido Identificado**
Vaciado	*Abierto*	*Continuo estable*
Horario de Trabajo	**Controles Identificados**	
	Ingeniería	**Administrativos**
07.30 A.M A 05:00 PM	*N.A*	*N.A*

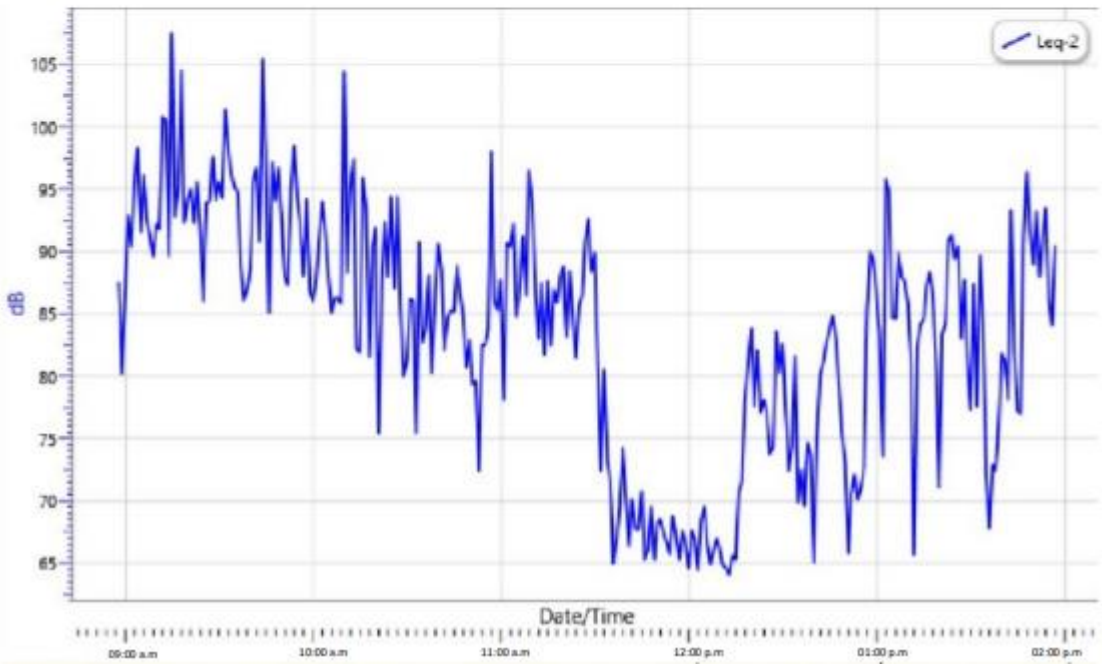
REPORTE DEL DOSÍMETRO

General Data Panel

Description	Meter	Value	Description	Meter	Value
Integrating Threshold	1	--			
Dose	2	291.7 %	Lavg	2	--
Lcpk	2	135.7 dB	Integrating Threshold	2	--
Dose8	2	466.4 %	Lasmn	2	63.2 dB
Lasmx	2	118.9 dB	Leq	2	91.6 dB
Criterion Level	2	85 dB	Weighting	2	A
Exchange Rate	2	3 dB	Peak Weighting	2	C
Int Threshold Enable	2	False	Response	2	SLOW

Logged Data Chart

Study 1: Logged Data Chart



MEDICIÓN 5

Empresa:	INDUSTRIA DEL PACÍFICO SAS
Nombre del Trabajador	LUIS VALLECILLA
Cédula de Ciudadanía	114815922
Área	VACIADO
Cargo	AYUDANTE PRÁCTICO

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El colaborar manipula la mezcladora de manera eficiente, asegurar una mezcla uniforme y precisa, se encarga de vaciar el cemento en las carretillas que van hacia las áreas de trabajo correspondientes.

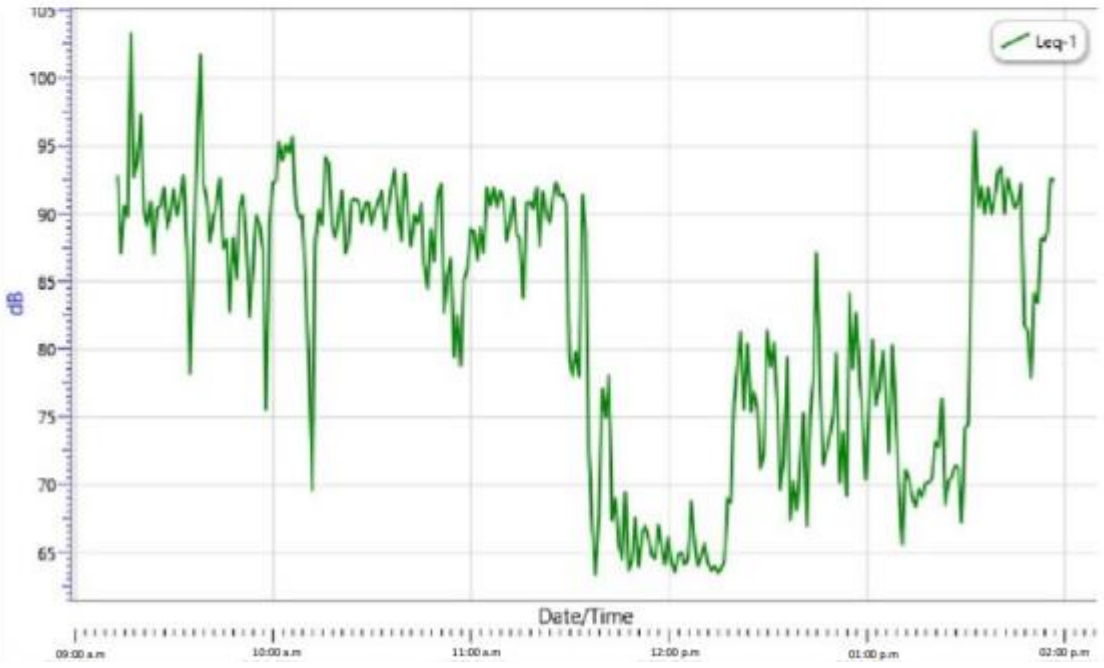
<table>
<tr><th>Fuentes Principales</th><th colspan="2">Tareas Críticas</th></tr>
<tr><td>Mezcladora</td><td colspan="2">Operar la mezcladora de concreto</td></tr>
<tr><th>Áreas Criticas</th><th>Espacio de trabajo</th><th>Tipo de Ruido Identificado</th></tr>
<tr><td>Vaciado</td><td>Abierto</td><td>Continuo estable</td></tr>
<tr><th rowspan="2">Horario de Trabajo</th><th colspan="2">Controles Identificados</th></tr>
<tr><th>Ingeniería</th><th>Administrativos</th></tr>
<tr><td>07.30 A.M A 05:00 PM</td><td>N.A</td><td>N.A</td></tr>
</table>

REPORTE DEL DOSÍMETRO

Description	Meter	Value	Description	Meter	Value
Dose	1	146.4 %	Lavg	1	--
Lcpk	1	128.6 dB	Integrating Threshold	1	--
Dose8	1	246.3 %	Lasmn	1	61.3 dB
Lasmx	1	115.7 dB	Leq	1	88.9 dB
Criterion Level	1	85 dB	Exchange Rate	1	3 dB
Int Threshold Enable	1	False	Peak Weighting	1	C
Response	1	SLOW	Weighting	1	A
Integrating Threshold	2	--			

Logged Data Chart

Study 1: Logged Data Chart



MEDICIÓN 6

Empresa:	INDUSTRIAS DEL PACÍFICO SAS
Nombre del Trabajador	ANDRÉS FELIPE GÓMEZ
Cédula de Ciudadanía	1006719096
Área	VACIADO
CARGO	OFICIAL

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El colaborador se encarga del vaciado de cemento para la construcción de andenes. A su vez supervisa y ejecuta el proceso de vertido y nivelación del concreto. Sus tareas incluyen la preparación del área de trabajo, la correcta mezcla y dosificación del cemento, la nivelación, alisado de la superficie para asegurar un acabado uniforme. Además, controla el tiempo de fraguado del cemento.



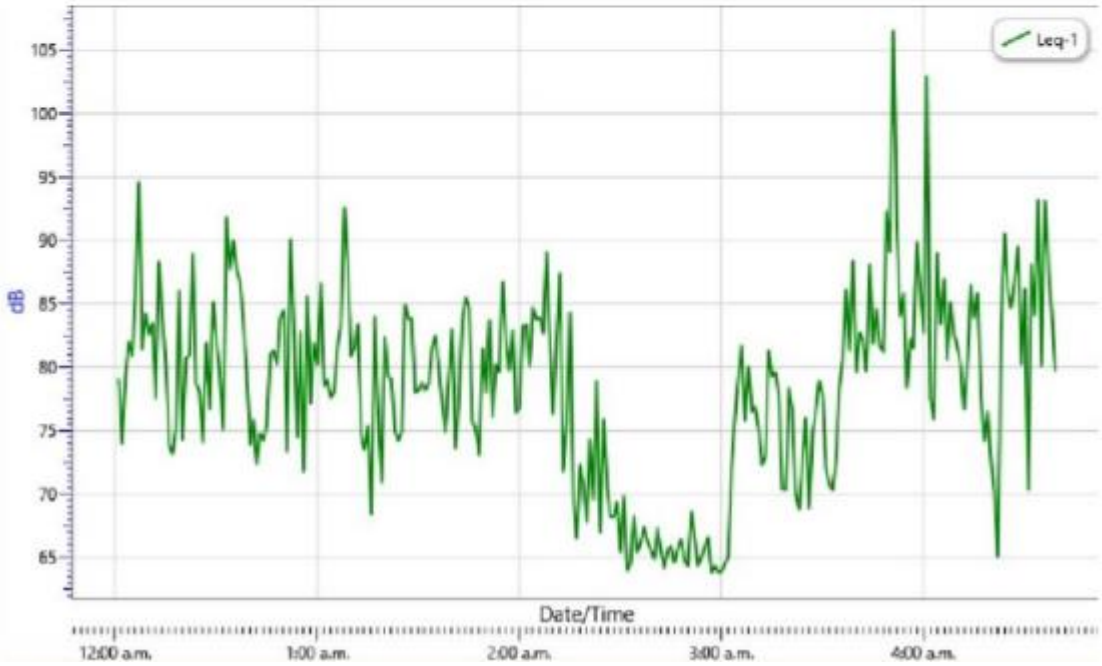
<table>
<tr><th colspan="2">Fuentes Principales</th><th colspan="2">Tareas Críticas</th></tr>
<tr><td colspan="2">Mezcladora - ruido generado por el vaciado del concreto</td><td colspan="2">Vaciado de cemento para la construcción de andenes, supervisar y ejecutar el proceso de vertido y nivelación del concreto.</td></tr>
<tr><th>Áreas Críticas</th><th>Espacio de trabajo</th><th colspan="2">Tipo de Ruido Identificado</th></tr>
<tr><td>Zona de fundición de andenes</td><td>Abierta</td><td colspan="2">Continuo estable</td></tr>
<tr><th rowspan="2">Horario de Trabajo</th><th colspan="3">Controles Identificados</th></tr>
<tr><th>Ingeniería</th><th colspan="2">Administrativos</th></tr>
<tr><td>07.30 A.M A 05:00 PM</td><td>N.A</td><td colspan="2">N.A</td></tr>
</table>

REPORTE DEL DOSÍMETRO

Description	Meter	Value	Description	Meter	Value
Dose	1	78.1 %	Lavg	1	--
Lcpk	1	143.2 dB	Integrating Threshold	1	--
Leq	1	86.2 dB	Lasmx	1	122.1 dB
Lasmn	1	63.1 dB	Dose8	1	124.1 %
Criterion Level	1	85 dB	Exchange Rate	1	3 dB
Int Threshold Enable	1	False	Peak Weighting	1	C
Response	1	SLOW	Weighting	1	A
Integrating Threshold	2	--			

Logged Data Chart

Study 1: Logged Data Chart



ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la siguiente tabla se presenta los sitios evaluados, los valores medidos en dB(A) y la conclusión.

Tabla 4. Resultados de análisis de riesgo

Item	Nombre	Cargo	Pico (dB)	Máximo (dB)	Mínimo (dB)	LEQ 3 (dB)	% Dosis (8h)-3	Análisis de Riesgo
1	Diego Armando Londoño	Ayudante mecánico	142,3	116	63,4	**87,7**	**130,4**	***Exposición muy alta***
2	Bernabé Colonia Palomino	Auxiliar mecánico	134,2	110,2	60,7	**91,6**	**461,5**	***Exposición muy alta***
3	Edwin Grajales Rojas	Auxiliar mecánico	134,6	113,7	60,2	**91,4**	**439,4**	***Exposición muy alta***
4	Jair Emirson Vargas	Ayudante de obra	135,7	118,9	63,2	**91,6**	**466,4**	***Exposición muy alta***
5	Luis Vallecilla	Ayudante práctico	128,6	115,7	61,3	**88,9**	**246,3**	***Exposición muy alta***
6	Andrés Felipe Gómez	Oficial	143,2	122,1	63,1	**86,2**	**124,1**	***Exposición muy alta***

Tipo de exposición	Rango de dosis %
Muy Bajo	<10% de la Dosis
Bajo	≥10% de la Dosis < 50%
Medio	≥50% de la Dosis < 100%
Alto	100% de la Dosis
Muy Alto	>100% de la Dosis

Teniendo en cuenta los resultados anteriores se puede concluir lo siguiente:

Según los datos registrados para los niveles de riesgo por exposición a niveles de presión sonora, se identificó que:

Los 6 colaboradores evaluados superan la dosis del 100% (**DIEGO ARMANDO LONDOÑO, BERNABÉ COLONIA, EDWIN GRAJALES ROJAS, JAIR EMIRSON VERGAS, LUIS VALLECILLA, ANDRÉS FELIPE GÓMEZ)**, reportaron un nivel de LEQ mayor a 85Db, por lo que se establece un nivel de **EXPOSICIÓN MUY ALTA** al ruido ocupacional en las actividades desarrolladas en diferentes áreas de trabajo operativas.

Se evidenciaron niveles de valores picos de ruidos superiores a los 140 decibeles C en los colaboradores **DIEGO ARMANDO LONDOÑO Y ANDRÉS FELIOE GÓMEZ**, los cuales superan el valor máximo permisible para estos valores.

Se detectaron niveles máximos que superan los 115 decibeles en el caso de los estudios realizados a los colaboradores **DIEGO ARMANDO LONDOÑO, JAIR EMIRSON VARGAS, LUIS VALLECILLA Y ANDRES FELIPE GÓMEZ**, los cuales superan el límite máximo establecido para estos valores.

Se logra evidenciar la administración de protección auditiva de inserción de goma NRR 27.

ANÁLISIS DE PROTECCIÓN AUDITIVA

REFERENCIA PROTECCIÓN AUDITIVA DE INSERCIÓN NRR 27

Análisis protección auditiva INSERCIÓN Método NIOSH					
Nombre	**LEQ (dB)**	**Tipo de protección**	**NRR**	**LEQ con protección**	**Observaciones**
Diego Armando Londoño	**87,7**	*Inserción*	27	**60,7**	**Cumple con la atenuación**
Bernabé Colonia Palomino	**91,6**	*Inserción*	27	**64,6**	**Cumple con la atenuación**
Edwin Grajales Rojas	**91,4**	*Inserción*	27	**64,4**	**Cumple con la atenuación**
Jair Emirson Vargas	**91,6**	*Inserción*	27	**64,6**	**Cumple con la atenuación**
Luis Vallecilla	**88,9**	*Inserción*	27	**61,9**	**Cumple con la atenuación**
Andrés Felipe Gómez	**86,2**	*Inserción*	27	**59,2**	**Cumple con la atenuación**

NRR: Nivel de reducción de ruido

Durante las evaluaciones aplicadas al personal, Se observó que hace uso de protección auditiva tipo inserción NRR 27, de acuerdo con el análisis de atenuación, se identifica que para cualquier punto la protección auditiva de inserción cumple, esto demuestra la importancia de hacer uso de la protección auditiva durante las labores.

Los niveles de riesgo con el uso de protección corresponden a valores de No exposición.

Así pues, de acuerdo con la resolución 2844 de agosto 16 de 2007, que trata los parámetros necesarios para implementar la guía de atención integrada basados en evidencia para Hipoacusia Neurosensorial inducido por el ruido generado en el lugar de trabajo. Para el caso de los colaboradores, se recomienda la realización de audiometrías anuales; y reevaluaciones de periódicas de 1 a 3 años para niveles de exposición altas considerando el uso de la protección auditiva.

RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir con el uso de la protección auditiva para todos los cargos anteriormente evaluados, ya que teniendo en cuenta los resultados se determinó que la exposición es muy alta donde se supera los 85 decibeles en nivel promedio.

Se recomienda continuar con la dotación del protector auditivo de inserción para todos los cargos, además de supervisar el desgaste de estos y su respectivo recambio.

Se requiere continuar con el mantenimiento preventivo de máquinas y demás herramientas que generen ruido tales como herramientas, mezcladora, taladro, pulidora y pulidora grateadora de manera que estas funcionen correctamente y no se generen ruidos extra por fallas.

Dentro del programa de inspecciones de seguridad, mantener la revisión en el uso adecuado de los equipos de protección personal, ya que la correcta atenuación de estos depende de su correcto uso y esto debe ser supervisado y documentado.

Continuar el Programa de Vigilancia Epidemiológico para la prevención de la Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido (HNIR). Basado en el seguimiento sistemático tanto de las acciones a implementar en el ambiente como en las diferentes actividades que involucren a los trabajadores como son la realización de exámenes médicos, los eventos de formación que busquen el incremento de la cultura del cuidado.

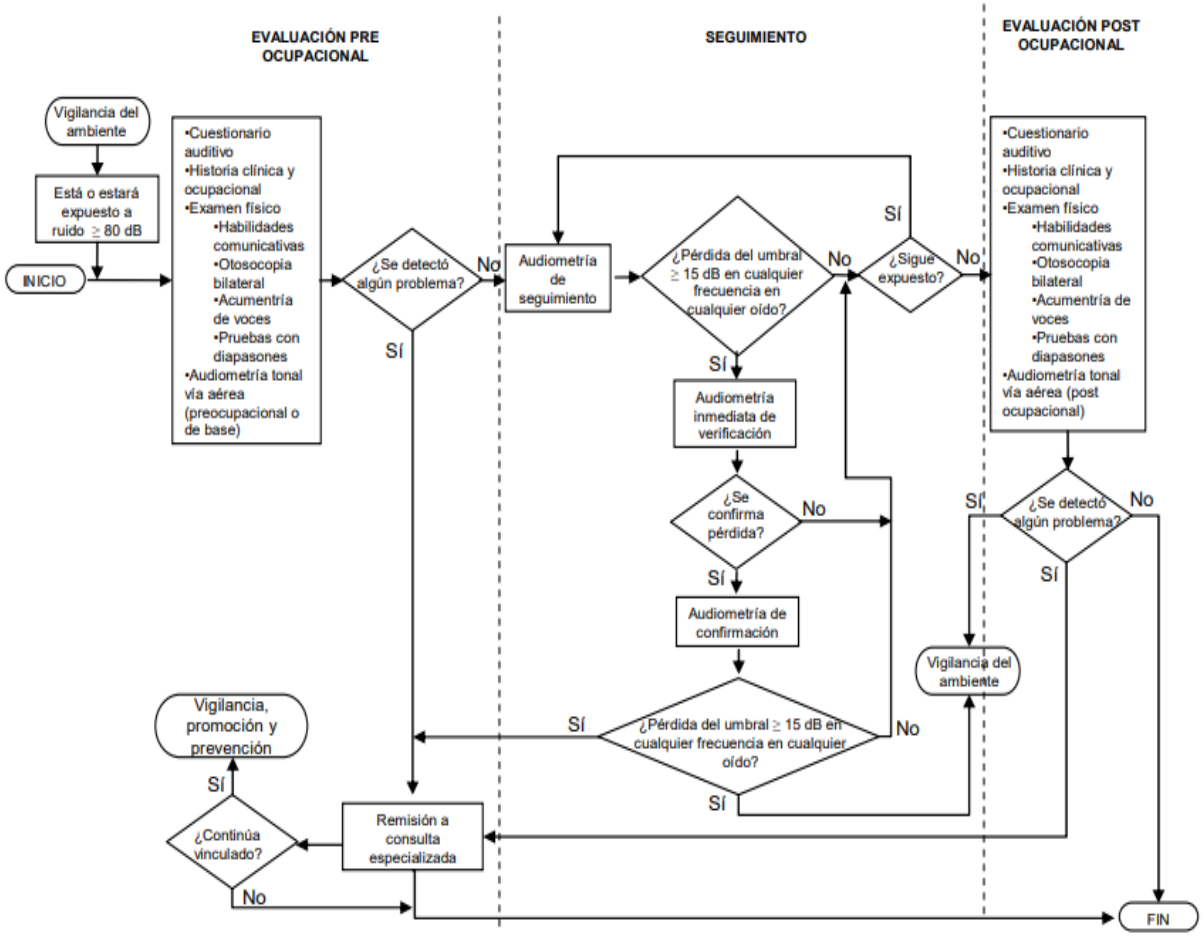
Continuar con los planes periódicos de monitoreo de higiene laboral anual. Se recomienda además seguir con estudios de dosimetría de manera periódica teniendo en cuenta que con el uso de la protección los niveles de ruido son inferiores a 80 decibles.

Grados de riesgo según dosis de exposición y frecuencia de la reevaluación

Grado	Descripción	Comentario	Frecuencia de la reevaluación
1	No exposición	Dosis inferiores a 75 dBA	De 3 a 5 años
2	Exposición baja	Dosis inferiores al nivel de acción , 82 dBA	De 1 a 3 años
3	Exposición moderada	Frecuente exposición a dosis por debajo del nivel de acción (82 dBA) o exposiciones poco frecuentes a dosis entre el 82 dBA y 85 dBA	De 3 meses a 1 año
4	Alta exposición	Frecuente exposición a dosis cercanas a 85 dBA e infrecuentes exposiciones a dosis por encima de 85 dBA	De 1 a 3 meses
5	Muy alta exposición	Frecuente exposiciones a dosis por encima de 85 dBA	Evaluación continua

La propuesta de J. Rock aplica para cualquier riesgo higiénico con nivel de acción definido, mientras que la de NIOSH es específica para el caso de ruido.

Se recomienda tener en cuenta la guía para la vigilancia médica auditiva recomendada por la guía GATIS-HNR Dicha guía se muestra a continuación.



BIBLIOGRAFÍA

- Fundación MAPFRE: Manual de Higiene Industrial. Editorial MAPFRE, MADRID, 1990
- ESTRUCPLAN ON LINE, SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE: varios números.
- Evaluación y control de ruido industrial, Jorge Puertas y Rigoberto Quinchia.
- Grajales, Alba Colombia. Vigilancia Epidemiológica Ocupacional. Encuentro Nacional de Salud Ocupacional. Cali 1987.
- Documento Técnico. Control del Ruido. Mediciones Acústicas. Cáp. 4. Argentina. 1998.
- NIOSH. Manual of Analytical Methods. Sampling Strategy. Pág. 24. 1994
- Resolución 001792. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Bogotá, Colombia. 1990
- Resolución No 08371. Ministerio de Salud. Bogotá, Colombia. 1983

ANEXOS

LICENCIA OCUPACIONAL DE LA EMPRESA

GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA
SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE SALUD

RESOLUCION 1.220.68 Nro. 0216- 27-Feb-2020

Por la cual se concede renovación de licencia para prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo.

LA SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE SALUD DEL VALLE DEL CAUCA, en uso de sus facultades legales y en especial la que confiere la Resolución No.0004502 del 28 de Diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y

C O N S I D E R A N D O

Que el señor(a) **ESMIR ANTONIO SEVILLA DIAZ**, con la cédula de ciudadanía **No. 92526706** expedida en Sincelejo (S), en su calidad de Representante Legal de la Empresa denominada **HIGIENE OCUPACIONAL Y AMBIENTAL LTDA,** identificada con el **NIT. 900329825-8,** ha solicitado a la Secretaría Departamental de Salud del Valle a través de la Unidad Ejecutora de Saneamiento del Valle del Cauca; se le conceda Licencia para prestar servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Que examinada la documentación se encontró que se han llenado los requisitos y para constatar las condiciones sanitarias de funcionamiento, la Unidad Ejecutora de Saneamiento del Valle del Cauca efectuó visita el día 18 de Febrero de 2020 al establecimiento en mención cuyo concepto fue **FAVORABLE** como consta en Acta de Visita No.PSO 377.

Que el peticionario ha presentado debidamente la documentación necesaria para la renovación de la Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo, en los siguientes campos de acción: **Higiene y seguridad industrial, Investigación, Educación, Capacitación, Diseño, Administración y ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.**

R E S U E L V E

ARTÍCULO PRIMERO: Renovar por el término de Diez (10) años, contados a partir de la fecha de ejecutoria de la presente Resolución, licencia para prestar servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en los siguientes campos de acción: **Higiene y seguridad industrial, Investigación, Educación, Capacitación, Diseño, Administración y ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo** a la Empresa denominada **HIGIENE OCUPACIONAL Y AMBIENTAL LTDA,** identificada con el **NIT. 900329825-8,** con domicilio en la Cl 45 Norte # 3E - 39 de Cali.

ARTICULO SEGUNDO: Esta licencia tiene carácter personal e intransferible y validez en todo el territorio nacional.

ARTICULO TERCERO: Contra la presente Resolución proceden los recursos de reposición ante la Secretaría Departamental de Salud y el de apelación ante el señor Ministro de la Salud y Protección Social en los términos y condiciones, establecidos en la Ley 1437 de 2011.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en la Ciudad de Cali, a los 27 días del mes de Feb de 2020

MARIA CRISTINA LESMES DUQUE
Secretaria Departamental de Salud

NOTIFICACION PERSONAL:

Hoy 02 MAR 2020 se presentó **ESMIR ANTONIO SEVILLA DIAZ** con la Cédula de Ciudadanía No. **92526706** de Sincelejo (S) a notificarse personalmente de la presente Resolución.

EL NOTIFICADO **EL NOTIFICADOR**

Elaboró: Cristian David Palacios, Profesional Universitario UES Valle del Cauca 390-12-27-7633

CERTIFICADO SISTEMA DE GESTIÓN ISO 9001-2015

Certificado CO21/962592

El sistema de gestión de

HIGIENE OCUPACIONAL Y AMBIENTAL LTDA.

Calle 45 Norte No. 3E - 39, Cali, Valle del Cauca, Colombia

ha sido evaluado y certificado que cumple con los requisitos de

ISO 9001:2015

Para las siguientes actividades

El Alcance del Registro aparece en la página 2 de este certificado

Este certificado es válido desde 8 de enero de 2024 hasta 7 de enero de 2027 y su validez está sujeta al resultado satisfactorio de las auditorías de seguimiento.
Edición 2. Certificada desde 8 de enero de 2021

Autorizado por
Claudia Topahueso

SGS Colombia S.A.S
Carrera 100 No. 25C-11
t (+57-601) 6069292 - www.sgs.com.co

Este documento es un certificado electrónico auténtico para el uso comercial del Cliente únicamente. Está permitida la versión impresa del certificado electrónico y se considerará como una copia. Este documento es emitido por la Compañía sujeto a las Condiciones Generales de SGS de los servicios de certificación disponibles en los términos y condiciones | SGS. Se prestará especial atención sobre las cláusulas de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción que contiene. Este documento está protegido por derechos de autor y cualquier alteración, falsificación o modificación no autorizada de su contenido o apariencia es ilegal.

Certificado CO21/962592, continúa

HIGIENE OCUPACIONAL Y AMBIENTAL LTDA.

ISO 9001:2015

- REALIZACIÓN DE MEDICIONES DE HIGIENE OCUPACIONAL TALES COMO: EVALUACIÓN DE RUIDO MEDIANTE SONOMETRÍA Y DOSIMETRÍA, EVALUACIÓN DE GASES Y VAPORES, ILUMINACIÓN, ASESORÍA TÉCNICA EN DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN, EVALUACIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO- CALOR, ESPACIOS CONFINADOS, CONFORT TÉRMICO, VIBRACIONES PARA MANOS BRAZO Y CUERPO ENTERO, CALIDAD DE AIRE DE INTERIORES (HONGOS, BACTERIAS, COLIFORMES), MATERIAL PARTICULADO, RADIACIONES IONIZANTES, CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y RADIACIONES UVABC.

- REALIZACIÓN DE SERVICIOS DE MONITOREO EN LAS MATRICES AIRE Y RUIDO EVALUANDO LOS SIGUIENTES PARÁMETROS: MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS, MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2.5 MICRAS, COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES Y SEMI-VOLÁTILES, HIDROCARBUROS, DIÓXIDOS DE AZUFRE, RUIDO DE EMISIÓN Y RUIDO AMBIENTAL.

- REALIZACIÓN DE ANÁLISIS GRAVIMÉTRICOS.

- MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN DE CAUDALES PARA: BOMBAS DE MUESTREO PERSONAL, EQUIPOS DE GASES, SONÓMETROS Y DOSÍMETROS.

No aplicabilidad 8.3.

Este documento es un certificado electrónico auténtico para el uso comercial del Cliente únicamente. Está permitida la versión impresa del certificado electrónico y se considerará como una copia. Este documento es emitido por la Compañía sujeto a las Condiciones Generales de SGS de los servicios de certificación disponibles en los términos y condiciones | SGS. Se prestará especial atención sobre las cláusulas de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción que contiene. Este documento está protegido por derechos de autor y cualquier alteración, falsificación o modificación no autorizada de su contenido o apariencia es ilegal.

LICENCIA DEL PROFESIONAL

2023SAL00071097

GOBERNACION DEL HUILA
Secretaría de Salud Departamental

GOBERNACIÓN DEL HUILA
Luis Enrique Dussán López
GOBERNADOR

HUILA CRECE

RESOLUCIÓN 2476 DE 2023
Por medio de la cual se concede una Licencia para Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo

LA SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL

En uso de sus facultades legales y en especial las conferidas en la Ley 1562 de 2012 y Resolución 4502 de 2012

CONSIDERANDO

Que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 23 de la ley 1562 de 2012, se hace necesario proceder a la expedición y renovación de las Licencias de Seguridad y Salud en el Trabajo a los profesionales universitarios con postgrado en salud ocupacional, a los profesionales universitarios en salud ocupacional, tecnólogos en salud ocupacional y técnicos en salud ocupacional, facultad que está radicada en las Entidades Departamentales y Distritales de Salud.

Que, **OMAR IGNACIO CARDOZO FALLA,** identificado con la cédula de ciudadanía No. 1.075.258.188, ha solicitado la Licencia para la Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo, anexando a su petición la documentación exigida en la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012.

Que, con base en la documentación allegada, previo estudio técnico No. **526 del 29-08-2023**, efectuados, por profesionales responsables del área de Riesgos Laborales de esta Secretaria de Salud, se emitió concepto favorable otorgamiento de la Licencia.

Que, en consideración a lo anterior, este Despacho.

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Conceder Licencia para Prestación de servicios de **SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO** a **OMAR IGNACIO CARDOZO FALLA,** identificado con la cédula de ciudadanía No. 1.075.258.188. **INGENIERO INDUSTRIAL, ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**, en las áreas de; **INGENIERÍA INDUSTRIAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, 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.**

2023SAL00071097

GOBERNACION DEL HUILA
Secretaría de Salud Departamental

GOBERNACIÓN DEL HUILA
Luis Enrique Dussán López
GOBERNADOR

HUILA CRECE

RESOLUCIÓN 2476 DE 2023

Por medio de la cual se concede una Licencia para Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo

ARTICULO SEGUNDO: La Licencia de que trata el artículo anterior se concede por un término de diez años, contados a partir de la ejecutoria de la presente resolución y podrá ser renovada por un término igual, siempre y cuando cumplan con los requisitos estipulados en la normatividad vigente al momento de la renovación.

PARÁGRAFO: Esta Licencia es válida en todo el territorio nacional y tendrá carácter personal e intransferible.

ARTICULO TERCERO: Vigilancia y Control. La Secretaría de Salud Departamental del Huila, vigilará y controlará el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la presente resolución e impondrá las sanciones que acarreen su incumplimiento de conformidad con las normas legales que rigen esta materia, sin detrimento de las demás sanciones que pueden derivarse de la transgresión a las normas legales vigentes

ARTICULO CUARTO: Contra la presente resolución proceden los recursos de Reposición y Apelación en los términos de la Ley 1437 del 2011.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Expedida en Neiva (H) el día Agosto 29 de 2023

CESAR ALBERTO POLANIA SILVA
Secretario de Salud del Huila

Revisó: Andrea del Pilar Alvarez Perdomo

Proyectó: Karla Ximena Paredes Trujillo

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

LAB&SERVICE
Electrónica Especializada LTDA

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

ilac-MRA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado No.: CDS-EHH090053-240082

Datos del cliente

Razón social: HIGIENE OCUPACIONAL Y AMBIENTAL LTDA

Dirección y Ciudad: Calle 45 Norte Nº 3E - 29, Cali - Valle del Cauca

Datos del Instrumento

Instrumento: DOSÍMETRO ACÚSTICO

Fabricante: TSI

Modelo: EDGE 4

Número de serie: EHH090053

Datos del proceso de calibración

Registro único entrada: 240082

Fecha de recepción: 2024-02-16

Fecha de calibración: 2024-02-20

Fecha de emisión: 2024-02-20

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: VAS

Aprobó:

Firmado digitalmente por Diana Lorena Higuera

Directora Técnica Laboratorio de Calibración

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 674 1061 • 601 674 1065 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

LAB&SERVICE
Electrónica Especializada LTDA

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

Certificado No. CDS-EHH090053-240082

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la norma IEC 61252:1993 + AMD1:2000 + AMD2:2017 Edición 1.2 2017-04, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima:	23,5 °C	Humedad Relativa Máxima:	45,7 % hr	Presión atmosférica:	750,9 hPa
Temperatura Mínima:	22,6 °C	Humedad Relativa Mínima:	38,4 % hr	Δ Presión atmosférica:	0,6 hPa

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1.Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)
1 000	114,00	114,70	114,00

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 85 dB
Razón de Cambio 5 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal (%)	Valor Promedio (%)	Error (%)	Error (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
94,00	2,18	1,95	-0,22	-0,78	2,01	0,23
104,00	8,71	8,44	-0,26	-0,22	2,01	0,19
114,00	34,82	34,47	-0,35	-0,07	2,01	0,19

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
63	87,80	88,32	0,52	2,01	0,20
125	97,90	98,04	0,14	2,01	0,21
250	105,40	105,50	0,10	2,01	0,22
500	110,80	110,92	0,12	2,01	0,21
1 000	114,00	114,00	0,00	2,01	0,19
2 000	115,20	116,22	1,02	2,01	0,21
4 000	115,00	120,12	5,12	2,01	0,21
8 000	112,90	129,14	16,24	2,01	0,19

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 674 1061 • 601 674 1065 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

LAB&SERVICE
Electrónica Especializada LTDA

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

Certificado No. CDS-EHH090053-240082

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
94,00	93,56	-0,44	2,01	0,19
104,00	103,96	-0,04	2,01	0,19
114,00	114,00	0,00	2,01	0,19

Incertidumbre:

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Trazabilidad:

El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., asegura la trazabilidad al Amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones, calibrados por laboratorios acreditados.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACÚSTICO	AC-009	33855-6	WEST CALDWELL CALIBRATION LABORATORIES INC.

Observaciones:

Este instrumento cuenta con micrófono serie 510099

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.

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 674 1061 • 601 674 1065 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

LAB&SERVICE
Electrónica Especializada LTDA

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado No.: CDS-EHP030095-240081

Datos del cliente

Razón social: HIGIENE OCUPACIONAL Y AMBIENTAL LTDA

Dirección y Ciudad: Calle 45 Norte N° 3 E - 29, Cali - Valle del Cauca

Datos del Instrumento

Instrumento: DOSÍMETRO ACÚSTICO

Fabricante: TSI QUEST

Modelo: EDGE 4

Número de serie: EHP030095

Datos del proceso de calibración

Registro único entrada: 240081

Fecha de recepción: 2024-02-16

Fecha de calibración: 2024-03-05

Fecha de emisión: 2024-03-05

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: KEC

Aprobó:

Firmado digitalmente por Diana Lorena Higuera

Directora Técnica Laboratorio de Calibración

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 674 1061 • 601 674 1065 • 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. CDS-EHP030095-240081

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la norma IEC 61252:1993 + AMD1:2000 + AMD2:2017 Edición 1.2 2017-04, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima:	21,7 °C	Humedad Relativa Máxima:	53,0 % hr	Presión atmosférica:	751,1 hPa
Temperatura Mínima:	20,8 °C	Humedad Relativa Mínima:	48,8 % hr	Δ Presión atmosférica:	0,2 hPa

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1.Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)
1 000	114,00	117,00	114,00

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 85 dB
Razón de Cambio 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal (%)	Valor Promedio (%)	Error (%)	Error (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
94,00	5,00	5,14	0,14	0,12	2,01	0,19
104,00	50,40	52,02	1,62	0,14	2,01	0,19
114,00	507,97	496,00	-11,97	-0,10	2,01	0,19

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
63	87,80	89,40	1,60	2,01	0,19
125	97,90	98,90	1,00	2,01	0,19
250	105,40	105,90	0,50	2,01	0,19
500	110,80	111,00	0,20	2,01	0,19
1 000	114,00	114,00	0,00	2,01	0,19
2 000	115,20	115,50	0,30	2,01	0,19
4 000	115,00	116,70	1,70	2,01	0,19
8 000	112,90	116,90	4,00	2,01	0,19

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 674 1061 • 601 674 1065 • 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. CDS-EHP030095-240081

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
94,00	94,20	0,20	2,01	0,19
104,00	104,20	0,20	2,01	0,19
114,00	114,00	0,00	2,01	0,19

Incertidumbre:

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Trazabilidad:

El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., asegura la trazabilidad al Amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones, calibrados por laboratorios acreditados.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACÚSTICO	AC-009	33855-6	WEST CALDWELL CALIBRATION LABORATORIES INC.

Observaciones:

Este instrumento cuenta con micrófono serie 514607

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.

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 674 1061 • 601 674 1065 • 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 DE CALIBRACIÓN

Certificado No.: CDS-EHQ010039-240080

Datos del cliente

Razón social: HIGIENE OCUPACIONAL Y AMBIENTAL LTDA

Dirección y Ciudad: Calle 45 Norte N° 3E - 29, Cali - Valle del Cauca

Datos del Instrumento

Instrumento: DOSÍMETRO ACÚSTICO

Fabricante: TSI

Modelo: EDGE 4

Número de serie: EHQ010039

Datos del proceso de calibración

Registro único entrada: 240080

Fecha de recepción: 2024-02-16

Fecha de calibración: 2024-02-20

Fecha de emisión: 2024-02-20

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: VAS

Aprobó:

Firmado digitalmente por Diana Lorena Higuera

Directora Técnica Laboratorio de Calibración

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 674 1061 • 601 674 1065 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

LAB&SERVICE
Electrónica Especializada LTDA

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

Certificado No. CDS-EHQ010039-240080

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la norma IEC 61252:1993 + AMD1:2000 + AMD2:2017 Edición 1.2 2017-04, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima:	23,8 °C	Humedad Relativa Máxima:	50,9 % hr	Presión atmosférica:	750,4 hPa
Temperatura Mínima:	21,2 °C	Humedad Relativa Mínima:	39,4 % hr	Δ Presión atmosférica:	0,1 hPa

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1.Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)
1 000	114,00	114,80	114,00

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 85 dB
Razón de Cambio 5 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal (%)	Valor Promedio (%)	Error (%)	Error (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
94,00	2,18	2,23	0,06	0,18	2,01	0,19
104,00	8,71	8,96	0,26	0,21	2,01	0,19
114,00	34,82	34,88	0,06	0,01	2,01	0,19

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
63	87,80	88,32	0,52	2,01	0,19
125	97,90	98,10	0,20	2,01	0,19
250	105,40	105,60	0,20	2,01	0,19
500	110,80	110,92	0,12	2,01	0,19
1 000	114,00	114,00	0,00	2,01	0,19
2 000	115,20	115,40	0,20	2,01	0,19
4 000	115,00	115,60	0,60	2,01	0,19
8 000	112,90	117,00	4,10	2,01	0,19

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 674 1061 • 601 674 1065 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

LAB&SERVICE
Electrónica Especializada LTDA

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

Certificado No. CDS-EHQ010039-240080

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
94,00	94,20	0,20	2,01	0,19
104,00	104,20	0,20	2,01	0,19
114,00	114,00	0,00	2,01	0,19

Incertidumbre:

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Trazabilidad:

El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., asegura la trazabilidad al Amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones, calibrados por laboratorios acreditados.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACÚSTICO	AC-009	33855-6	WEST CALDWELL CALIBRATION LABORATORIES INC.

Observaciones:

Este instrumento cuenta con micrófono serie 04019

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.

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 674 1061 • 601 674 1065 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

TSI INCORPORATED – OCONOMOWOC
1060 Corporate Center Drive, Oconomowoc, WI 53066 USA
tel 651 490 2811 + toll free 800 245 0779 + web www.tsi.com

An ISO 9001 Registered Company

Certificate of Calibration

Certificate No:1122476A EHH050016

Submitted By: INTECCON INC
6590 W ROGERS CIR STE 11 & 12
BOCA RATON, FL 33487-2739

Serial Number: EHH050016
Customer ID:
Model: EDGE 4 DOSIMETER

Date Received: 3/28/2019
Date Issued: 10/12/2023
Valid Until: 10/12/2024

Test Conditions:

Temperature: 18°C to 29°C
Humidity: 20% to 80%
Barometric Pressure: 890 mbar to 1050 mbar

Model Conditions:

As Found: NONOPERATIONAL
As Left: IN TOLERANCE

SubAssemblies:

Description:	Serial Number:
MICROPHONE ACO 7318 1/4 IN. ELECTRET	19595

Calibrated per Procedure:53V735

Reference Standard(s):

I.D. Number	Device	Last Calibration	Date Calibration Due
EF000104	QUEST-CAL	8/3/2023	8/3/2024
ET0000556	B&K ENSEMBLE	6/6/2022	6/6/2024

Measurement Uncertainty:

ACOUSTIC +/- 0.19DB
Estimated at 95% Confidence Level (k=2)

Calibrated By: James Neuman 10/12/2023
JAMES NEUMAN **Service Technician**

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of TSI Incorporated.

098-393 Rev. B

INTECCON COLOMBIA S.A.S
Calibration Laboratory

CALIBRATION CERTIFICATE DOSIMETER

RHL-028 V:03

Date of issue: 2023-07-11 **Certificate No:** 14556 **Page: 1/4**

OBJECT OF CALIBRATION	Personal sound exposure meter type Edge 4 serial number EHL110027 manufacturer 3M with microphone type --- serial number 19595 manufacturer Quest.
CUSTOMER	Higiene Ocupacional y Ambiental ltda. Calle 45 Norte # 3E - 39, Cali, Colombia
CALIBRATION METHOD	Method described in instruction PPL-008 "Procedure for calibration of the personal sound exposure meter", written on the basis of international standard IEC 61252:1993; AMD1:2000; AMD2:2017. Electroacoustics – Specifications for the personal sound exposure meter".
ENVIRONMENTAL CONDITIONS	Temperature °C: Minimum 21,2 - Maximum 21,4 Ambient pressure hPa: Minimum 852,7 - Maximum 853,1 Relative humidity %RH: Minimum 31,8 - Maximum 32,1
DATE OF RECEPTION	2023-07-04
DATE OF CALIBRATION	2023-07-11
METROLOGICAL TRACEABILITY TO A MEASUREMENT UNIT	The calibration performed is traceable to the International System of Units (SI). for Frequency (Hz) as a unit derived from (s^{-1}), the Voltage (V) as a unit derived from ($kg*m^{2}*A^{-1}*s^{-3}$), the Pascal (Pa) as a unit derived from ($kg*m^{-1}*s^{-2}$). The decibel unit (dB) has been accepted by the CIPM for use with the International System of Units (SI), but they are not part of them and is interpreted as $L_x=10*\log_{10}(x*x_0^{-1})$ dB. Where: L_x is named as the power level with respect to x_0. The % (percentage) symbol generally takes the meaning of "parts per hundred" to declare quantity values as pure numbers This information is taken from the document "The International System of Units (SI)" ninth edition 2019. BIPM.
METROLOGICAL TRACEABILITY	Calibration results were referred to primary standard of sound pressure maintained in the Central Office of Measures with the application of the working standard – sound calibrator type SV 30A, No 32510, manufactured by Svantek, Certificate issued by Svantek 00049860/01/2022. Frequency generator type SV401 No 117, manufactured by Svantek, Certificate issued by Svantek 025/02/2020 and Sound level meter type SV912AE No 15935, manufactured by Svantek, Certificate issued by Svantek 505/02/2020. The thermo-hygrometer 1161, No. 160302807, manufactured by TES, certified issued by Celsius 315579 traceable to NIST and the barometer belonging to this equipment with certificate CERT-21-EMP-1192-4246 traceable with the National Institute of Metrology of Colombia (INM).
CALIBRATION LOCATION	The calibration was performed in the acoustic pressure and frequency area of the Inteccon Colombia S.A.S. located at Carrera 43a # 19-17, local 9513, Medellín, Colombia.
UNCERTAINTY OF MEASUREMENTS	JCGM 100:2008 GUM 1995 with minor corrections, Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement. The expanded uncertainty of the reported measurement is established as the standard measurement uncertainty multiplied by the coverage factor "k" and the probability of coverage, which should be approximately 95% and not less than this value.

The certificate may be presented or copied as a whole document only.

CONFORMITY WITH REQUIREMENTS

On the basis of the calibration results, it has been found that sound level meter meets metrological requirements specified in the standard IEC 61252:1993; AMD1:2000; AMD2:2017. Electroacoustics – Specifications for the personal sound exposure meter".
The test one (1) are only verificatory in accordance what is expressed in the standard IEC 61252:1993; AMD1:2000; AMD2:2017, this does not provide uncertainty and is not part of the laboratory's scope of accreditation ISO/IEC 17025:2017.

EXPLANATORY NOTES

This certificate faithfully expresses the result of the measurements made.
The partial reproduction of this certificate is not recommended as it can lead to misinterpretations. It is only valid in its entirety and with the corresponding signatures. Without laboratory approval the report should not be reproduced, except when reproduced in its entirety, this provides assurance that parts of the report are not taken out of context.
The results contained in this certificate refer to the time and conditions in which the measurements were made. The results are related only to the items subjected to calibration. Inteccon Colombia S.A.S. is not responsible for damages that may arise from the improper use of calibrated instruments.
It is the responsibility of the user to set the date of a new instrument calibration. The validity time of the results contained in this certificate depends on both the characteristics of the calibrated instrument and the practices for its handling and use.
The end user of this certificate must assume the value of the uncertainty, if necessary, to comply with the tolerance limits.
The partial reproduction of this certificate is not recommended as it can lead to misinterpretations. It is only valid in its entirety and with the corresponding signatures. Without laboratory approval the report should not be reproduced, except when reproduced in its entirety, this provides assurance that parts of the report are not taken out of context.

CALIBRATION RESULTS

The results are presented on pages 2 to 4 of this certificate including measurement uncertainty.The expanded measurement uncertainty reported is established as the standard measurement uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2 and the coverage probability p = 95.45%.

†Self-generated noise with the microphone replaced by its impedance

Frequency weighting	A [dB]	C [dB]	Z [dB]
The lower limit of the noise given by the manufacture	73	73	---
Indication of the meter	63,8	63,7	---

2. Determination of the absolute sensitivity of the acoustic

The personal sound exposure meter was calibrated in compliance with the instruction manual. During this process, the indication of this personal sound exposure meter was adjusted to the sound pressure level of the sound level calibrator SV 30A, No 32510, from SVANTEK. The sound pressure level was corrected by the free-field factor.

Calibration factor obtained for this sound exposure meter during its calibration: -0,1 dB.

L_p ref	L_{pmed}	T_{nom}	T	E_{ref}	E_i	δE_i	U(δE)	δEdop
dB	dB	S	s	Pa^2h	Pa^2h	%	%	%
114	114,00	120	120,00	3,33	3,35	0,46	2,4	-21;+26

Date of issue: 2023-07-11 **Certificate No:** 14556 **Page:** 3/4

3. Determination of the frequency correction of errors

by means of electrostatic actuator/coupler

f	Indication of reference			L_w	δL_w	Indication dosimeter					
	L_{w1}	L_{w2}	L_{w3}			L_{A1}	L_{A2}	L_{A3}	L_{C1}	L_{C2}	L_{C3}
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
63	94,00	94,00	94,00	94,00	0,00	67,70	67,90	67,90	93	93,3	93,4
125	94,00	94,00	94,00	94,00	0,00	79,50	79,70	79,90	93,5	93,5	93,7
250	94,00	94,00	94,00	94,00	0,00	86,40	86,50	86,50	93,9	94,2	94,4
500	94,00	94,00	94,00	94,00	0,00	91,80	92,00	92,10	93,6	93,6	93,7
1000	94,00	94,00	94,00	94,00	0,00	94,70	95,00	95,00	94	94,2	94,5
2000	94,00	94,00	94,00	94,00	0,00	95,20	95,50	95,80	92,7	92,7	92,7
4000	94,00	94,00	94,00	94,00	0,00	95,60	95,90	95,90	93,4	93,5	93,5
8000	94,00	94,00	94,00	94,00	0,00	94,20	94,20	94,40	92,1	92,1	92,2

f	δLff	L_A	L_C	$L_{A,rel,ff}$	$L_{C,rel,ff}$	A	C	$L_{A,rel,ff}$	$L_{C,rel,ff}$	U(δL)	δLlimit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
63	0,00	67,83	93,23	-27,07	-1,00	-26,20	-0,80	-0,87	-0,20	0,37	± 2,0
125	0,00	79,70	93,57	-15,20	-0,67	-16,10	-0,20	0,90	-0,47	0,37	± 1,5
250	0,00	86,47	94,17	-8,43	-0,07	-8,60	0,00	0,17	-0,07	0,37	± 1,5
500	0,00	91,97	93,63	-2,93	-0,60	-3,20	0,00	24,20	-0,60	0,37	± 1,5
1000	0,00	94,90	94,23	0,00	0,00	0,00	0,00	32,40	0,00	0,37	± 1,5
2000	0,00	95,50	92,70	0,60	-1,53	1,20	-0,20	850,50	-1,33	0,37	± 2,0
4000	0,00	95,80	93,47	0,90	-0,77	1,00	-0,80	20,20	0,03	0,37	± 3,0
8000	0,00	94,27	92,13	-0,63	-2,10	-1,10	-3,00	33,80	0,90	0,37	± 5,0

4. Determination of the linearity error response to signals set

a) Determination of the linearity error response to the change in the level of a sinusoidal input signal

1 kHz	*L expected*	dB	55,00	80,00	90,00	100,00	110,00	114,00	120,00	130,00	138,00
	L_A	dB	55,90	80,10	89,90	99,80	110,10	114,00	120,00	129,70	138,30
	δL_{lin}	dB	0,87	-0,07	-0,17	-0,13	0,03	0,00	-0,07	0,00	0,23
8 kHz	*L expected*	dB			90,00	100,00	110,00	114,00	120,00	130,00	138,00
	L_{AC}	dB			89,30	99,00	108,90	113,10	118,80	129,40	137,20
	δL_{lin}	dB			0,33	-0,07	0,00	0,23	-0,03	0,47	0,30
63 Hz	*L expected*	dB						114,00	120,00	130,00	138,00
	L_A	dB						88,20	94,00	103,80	111,90
	δL_{lin}	dB						0,23	0,17	0,00	0,17
$\delta L_{lin,dyn}$		dB	± 1,0								
U		dB	3,6								

5. Response to short-duration signals

a) Response for sinusoidal signals – reference level

L_A	τ	Lm	E_{4k} measured	Warr. dop.
dB	s	dB	Pa^2h	Pa^2h
94	2846	95	0,99	0,71; 1,41

b) Sound exposure meter response for series of toneburst impulses

τ_{imp}	τ_{imp}/T	$L_{Aeq,imp}$	τ	Lm	E_{4k}	$\delta E_{4k,imp}$	$U(\delta E_{4k,imp})$	$\delta E_{4k,imp,dop}$
ms	-	dB	s	dB	Pa^2h	%	%	%
1	1/1000	124	2846	94	0,88	-12,00	1,3	-21;+26
1	1/1000	129	900	99,6	1,13	13,00		-29;+41
1	1/1000	137	143	107,3	1,10	10,00		-29;+41

6. Response to unipolar pulse

Polarization	E_+/E_-	E_+/E_-	T	E_{dif}	δE_{dif}	$U(\delta E_{dif})$	$\delta E_{dif,dop}$
	dB	Pa^2h	s	Pa^2h	%	%	%
+	124,3	10,30	43	-0,5	4,85	1,3	-21;+26
-	124,6	10,80					

7. Latching overload indicator

Indication equal to upper limit level for sinusoidal signal [dB]	Value for which overload sign is indicated for single impulse [dB]	Changing the value of the amplitude on the generator δ [dB]	$U(E\delta_{dif})$ %	$\delta E_{dif,limit}$ %
137	114,6	-1	1,3	-21;+26

Firmado digitalmente por HENRY THAISAKU TATSUO TAKAHASHI GONZALEZ
Ubicación: Laboratorio Inteccon Colombia SAS
Fecha: 2023-07-11 15:02:47

Authorized by:
Henry Thaisaku Takahashi G.

CERTIFICADO PISTOFONO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Calibradores acústicos

Certificado N° 14866
Página 1 de 2
FHL-002

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-045

Solicitante del servicio:

Nombre:	Higiene Ocupacional y Ambiental ltda.
Dirección:	Calle 45 Norte # 3E - 39
Ciudad:	Cali
Departamento:	Valle del Cauca
País:	Colombia

Identificación del equipo:

Calibrador acústico:	Marca 3M, Modelo AC-300, Número de serie AC300007046, Clase 1
Fecha de recepción:	2024-02-26
Fecha de calibración:	2024-03-01
Fecha de emisión:	2024-03-01

Procedimento de Calibración:	PPL-004 Procedimiento para calibración de calibradores acústicos
Método de medición:	Los resultados son obtenidos a través de la comparación entre el instrumento bajo calibración y el equipo patrón.
Documento normativo:	IEC 60942:2017. Electroacoustics – Sound calibrators
Lugar de calibración:	Área de presión y frecuencia acústica, laboratorio de Inteccon Colombia S.A.S. ubicado en la carrera 43a # 19-17 local 9513, Medellín, Antioquia, Colombia.

Condiciones ambientales:

	Mínimas	Máximas	Delta (Δ)
Temperatura °C:	21,1	21,3	0,2
Humedad Relativa %hr:	32,0	32,2	0,2
Presión Atmosferica hPa:	849,2	849,4	0,2

Observaciones:

- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas.
- No se recomienda la reproducción parcial de este certificado ya que puede generar malas interpretaciones. Sólo es válido en su totalidad y con las firmas correspondientes. Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, esto proporciona seguridad de que partes del informe no se salgan del contexto.
- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Los resultados se relacionan solamente con los ítem sometidos a calibración. Inteccon Colombia S.A.S., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
- Es responsabilidad del usuario establecer la fecha de una nueva calibración del instrumento. El tiempo de validez de los resultados contenidos en este certificado depende tanto de las características del instrumento calibrado como de las prácticas para su manejo y su uso.
- La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura,la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.
- El usuario final de este certificado deberá asumir el valor de la incertidumbre, en caso de ser necesario, para dar conformidad a los límites de tolerancia.

Patrones e instrumentación utilizados:

Nombre:	Certificado N°:	Emitido Por:	Vigencia:
Pistófono Bruel & Kjaer	00049859/01/2022	Svantek	2025-09-28
Osciloscopio Fluke modelo 190-102	CMK-ELEC-210372	Colmetrik	2024-03-29
Osciloscopio Fluke modelo 190-102	CMK-TFO-21010	Colmetrik	2024-03-29
Termohigrómetro TES 1161 barómetro	MET-LP-CC 102936	Metrolabor	2025-08-28
Termohigrometro TES 1161 temperatura	364098	Celsius	2025-07-30
Termohigrometro TES 1161 humedad relativa	364098	Celsius	2025-07-30
Dual Microphone Supply Type 5935 L	CAS-387629-G2Q6L8-528	Bruel & Kjael	2024-05-13
Micrófono G.R.A.S. 40AE 1/2"	CAS-386561-G2Q6L8-503	Bruel & Kjael	2024-05-13
Sonómetro SV971	00049861/02/2022	Svantek	2025-09-27

Trazabilidad metrológica

Las unidades de este certificado son trazables al sistema internacional de unidades. Los certificados emitidos por Svantek son trazables a los Patrones de la Oficina Central de Medidas de Medidas Acústicas de Polonia. Los certificados emitidos por Bruel & Kjael y Celsius tienen trazabilidad NIST. El certificado emitido por Metrolabor es trazable a laboratorios acreditados en la norma ISO/IEC 17025:2017 o Institutos Nacionales de Metrología INM. Colmetrik es trazables al Instituto Nacional de Metrología de Colombia INM.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibradores acústicos

Certificado Nº 14866

Trazabilidad metrológica a una unidad de medición

La calibración realizada tiene trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI), para Frecuencia (Hz) como una unidad derivada de (s^{-1}), el Voltaje (V) como una unidad derivada de ($kg*m^{2}*A^{-1}*s^{-3}$), el Pascal (Pa) como una unidad derivada de ($kg*m^{-1}*s^{-2}$). La unidad Decibel (dB), ha sido aceptada por el CIPM para su uso con el Sistema Internacional de Unidades (SI), pero no son parte de este y se interpreta como $L_x=10*\log_{10}(x/x_0^{-1})$ dB. Donde: L_x se denominada como el nivel de potencia respecto a x_0. El símbolo % (porcentaje) generalmente toma el significado de "partes por cien" para declarar valores de cantidad como números puros (Adimensional). Esta información es tomada del documento "The International System of Units (SI)" novena edición 2019. BIPM.

Resultados de la Calibración:

Nivel de presión sonora generada por el calibrador de sonido en las condiciones estándar de referencia de: 1013,25 hPa para presión estática, 23°C y 50% de humedad relativa.

Ensayo de Nivel de Presión Sonora
Calibración Inicial

Frecuencia Hz	V.C [dB]	V.M [dB]	Error [dB]	Límite de tolerancia para el error ± [dB]	Incertidumbre [dB]	Incertidumbre máxima permitida [dB]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura [%]	Límites de tolerancia incluyendo la incertidumbre expandida ± [dB]
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	114	114,41	0,41	0,25	0,15	0,15	2,01	95,45	0,40

Calibración Después del Ajuste

Frecuencia Hz	V.C [dB]	V.M [dB]	Error [dB]	Límite de tolerancia para el error ± [dB]	Incertidumbre [dB]	Incertidumbre máxima permitida [dB]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura [%]	Límites de tolerancia incluyendo la incertidumbre expandida ± [dB]
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ensayo de Frecuencia

Frecuencia Hz	V.C [dB]	Frecuencia Medida [Hz]	Error [%]	Límite de tolerancia para el error ± [%]	Incertidumbre [Hz]	Incertidumbre [%]	Incertidumbre máxima permitida [%]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura [%]	Límites de tolerancia incluyendo la incertidumbre expandida ± [%]
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	114	1000,00	0,00	0,70	0,18	0,02	0,20	2,00	95,45	0,90

Distorsión armónica total hasta el cuarto armónico

Frecuencia Hz	Presión acústica [dB]	Distorsión armónica [%]	Límite de tolerancia para la distorsión armónica ± [%]	Incertidumbre [%]	Incertidumbre máxima de medición para la distorsión total [%]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura [%]	Límites de tolerancia incluyendo la incertidumbre expandida ± [%]
1000	—	—	—	—	—	—	—	—
	114	0,16	2,50	0,16	0,50	2,01	95,45	3,0

Notas aclaratorias:

V.C = Valor de referencia convencional
V.M = Valor promedio medido al instrumento en ensayo
Error = V.M - V.C

Autorizado por:

Firmado digitalmente por HENRY THAISAKU TATSUO TAKAHASHI GONZALEZ
Ubicación: Laboratorio Inteccon Colombia S.A.S.
Fecha: 2024-03-01 14:11:23

Henry Thaisaku Takahashi G.
Director Técnico de Laboratorio

Fin del Certificado de Calibración