

ASPHALT VIAS

Monitoreo de Emisiones de Ruido Ambiental

INDICE

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETIVOS	2
3.	MARCO LEGAL	3
3.1.	<i>Normativa</i>	3
3.2.	<i>Límites Máximos Permisibles</i>	3
4.	METODOLOGÍA	4
4.1.	<i>Equipos De Medición</i>	4
4.2.	<i>Preparación De Equipos De Medición</i>	5
4.3.	<i>Trabajo En Campo</i>	5
4.3.1.	<i>Condiciones previas al monitoreo</i>	5
4.4.	<i>Tratamiento De Datos</i>	6
5.	ALCANCE GEOGRÁFICO	6
6.	CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO	7
6.1.	<i>Identificación De Los Puntos De Monitoreo</i>	7
6.2.	<i>Identificación De Las Fuentes De Ruido</i>	7
6.2.1.	<i>Fuentes Fijas De Ruido (FFR)</i>	7
6.2.2.	<i>Fuentes Emisoras De Ruido (FER)</i>	7
6.3.	<i>Condiciones Ambientales</i>	8
7.	RESULTADOS Y CONFORMIDAD	8
8.	CONCLUSIONES	9
9.	ANEXOS	9
10.	RESPONSABLE	9

INFORME DE RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

El nivel de presión sonora emitida por fuentes fijas y móviles de ruido, es un agente contaminante que interfiere con la salud y el bienestar de los seres humanos, y como tal se debe evaluar en los diferentes procesos industriales de la actividad productiva.

El ruido es una emisión de energía originada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca molestia. Las emisiones de ruido dependen de las características de las fuentes emisoras de ruido, su ubicación respecto del receptor y de las condiciones de propagación existentes.

La legislación ambiental ecuatoriana establece los valores máximos permisibles de emisión de ruido, mismos que deben ser respetados con el fin de preservar la salud pública, las condiciones de los ecosistemas y del ambiente en general.

Además, el seguimiento ambiental de las actividades productivas proporciona información para analizar la efectividad del sistema de evaluación del impacto ambiental y de las políticas ambientales preventivas, garantizando su mejoramiento continuo. El más común de los mecanismos de seguimiento ambiental consiste en el monitoreo interno.

El informe que se presenta a continuación corresponde a la determinación de emisiones de ruido ambiental en ASPHALT VIAS, durante el monitoreo interno realizado el 3 de marzo del 2022.

2. OBJETIVOS

- Realizar el monitoreo sistemático y periódico de emisiones de ruido en período diurno, en puntos previamente establecidos, para caracterizar y cuantificar el nivel de presión sonora generado por las fuentes emisoras de ASPHALT VIAS
- Analizar los datos obtenidos In-Situ y determinar el valor de nivel de presión sonora equivalente corregido.
- Emitir un informe de resultados conforme a la normativa ambiental ecuatoriana para emisiones de ruido ambiente.

3. MARCO LEGAL

3.1. Normativa

El monitoreo de emisiones de ruido ambiental está estipulado en los siguientes artículos, normativas y normas técnicas:

- Acuerdo Ministerial 097a, Anexos del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Del Ministerio Del Ambiente del 30 de julio de 2015. “Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Vibración y Metodología de Medición”.
- Norma Técnica. – UNE ISO 1996-1 (2017). Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes Básicas y Métodos de Evaluación.
- Norma Técnica. – UNE ISO 1996-2 (2017). Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los Niveles De Presión Sonora.

3.2. Límites Máximos Permisibles

Los límites máximos permisibles, se presentan en la Tabla 1 del Anexo 5 del Libro VI del TULSMA según el uso de suelo, tal como se muestra a continuación:

Tabla 1. Niveles Máximos de Emisión de Ruido para Fuentes Fijas de Ruido

USO DE SUELO	L _{Keq} (dB)	
	PERIODO DIURNO	PERIODO NOCTURNO
	07:01 HASTA 21:00 HORAS	21:01 HASTA 07:00 HORAS
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55

USO DE SUELO	L _{Keq} (dB)	
	PERIODO DIURNO	PERIODO NOCTURNO
	07:01 HASTA 21:00 HORAS	21:01 HASTA 07:00 HORAS
Industrial (ID3/ID4)	70	65

Fuente: Tabla 1 del Anexo 5 del Libro VI del TULSMA según el uso de suelo.

Elaboración: ABGES Laboratorio Analítico, 2022.

4. METODOLOGÍA

La metodología a seguir, está regulada por normas técnicas establecidas por el Ministerio del Ambiente del Ecuador en el Anexo 5 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, sustentada en la norma internacional UNE ISO 1996-1 y UNE ISO 1996-2 del 2017, en concordancia con los procedimientos internos del laboratorio.

4.1. Equipos De Medición

Las especificaciones técnicas y condiciones de uso de los equipos de medición han sido verificados y sus especificaciones se adaptan a las características que exige la norma internacional, las cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Características generales del equipo para medición de ruido

IDENTIFICACIÓN	CÓDIGO INTERNO	MODELO	CARACTERÍSTICAS	PERIODICIDAD
Sonómetro Integrador	EI.01	3M Sound Pro	Ponderación: A, B, C y Z Rango: 28,8 – 140dB Frecuencia de respuesta: 3 a 25,8Hz Octavas: 10 frecuencias (31,5 a 16KHz)	Bianual de acuerdo a informe de derivas autorizado por el SAE.

IDENTIFICACIÓN	CÓDIGO INTERNO	MODELO	CARACTERÍSTICAS	PERIODICIDAD
Calibrador Acústico	PF.01	3M: AC-300 / AC300002650	Frecuencia dual: 200 y 1000 KHz Nivel: 114 dB	Anual de acuerdo a informe de derivas autorizado por el SAE.

Elaboración: ABGES Laboratorio Analítico, 2022.

4.2. Preparación De Equipos De Medición

Un aspecto muy importante dentro de la metodología propuesta para la cuantificación de nivel de presión sonora lo constituye la parte dedicada a la logística, preparación, calibrado y puesta a punto de los equipos de medición. De su perfecto estado de funcionamiento depende, en gran medida, la fiabilidad, representatividad y objetividad de los datos que se obtengan.

El laboratorio realiza mantenimiento de los equipos de medición, el cual incluye la puesta a punto, verificación de niveles de carga, visualización correcta de valores en pantalla y programación interna.

Los equipos se someten a controles periódicos de calidad, verificación y calibración con el fin de garantizar la fiabilidad y representatividad de las mediciones realizadas. Estos controles son registrados en los correspondientes archivos del laboratorio, ya sea en documentos físicos o en soportes digitales.

4.3. Trabajo En Campo

4.3.1. Condiciones previas al monitoreo

Antes de empezar un monitoreo, el técnico responsable de la medición realiza una evaluación previa de campo en el sitio donde se realizará el ensayo, la misma que consiste en un reconocimiento inicial del lugar, registro de condiciones ambientales del entorno. Además, recopilará información relevante que permita disponer de suficientes datos sobre la actividad del regulado, identificación de fuentes de generación de ruido y sus condiciones de operación.

4.4. Tratamiento De Datos

El ruido equivalente corregido es el promedio energético de una serie de muestras puntuales asociado a una incertidumbre, requiere de dos correcciones, la primera por las diferentes ponderaciones y la segunda por ruido residual. Para considerar válida la serie de muestras la diferencia entre los valores extremos debe ser menor o igual a 4 dB.

Con la finalidad de validar los niveles de ruido durante las mediciones y facilitar el análisis y comparación de las muestras, se reportarán el NPS máximo y mínimo de cada muestra. De ser el caso en que existió correcciones éstas también serán reportadas con sus respectivos máximos y mínimos.

Con estos datos se elabora el Informe Confidencial de Resultados donde se incluye también detalles relevantes, condiciones ambientales, normativa aplicable y demás información necesaria para cumplir con todos los requisitos normados.

5. ALCANCE GEOGRÁFICO

El monitoreo de ruido ambiente en periodo diurno, se realizó en las instalaciones pertenecientes a ASPHALT VIAS, la misma que se encuentra ubicada en San Jacinto del Bua, Recinto 10 de Agosto; tal como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 01: Ubicación geográfica:



Fuente: Google Earth Fecha de imagen 01/may/2016.

Elaboración: ABGES Laboratorio Analítico, 2022

6. CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO

A continuación, se identifican los puntos de monitoreo y las fuentes de ruido, datos que fueron proporcionados por el cliente. Puntos críticos de afectación, fuentes residuales y condiciones ambientales son datos levantados en campo por el personal técnico.

6.1. Identificación De Los Puntos De Monitoreo

En la siguiente tabla se detallan los códigos de los puntos de monitoreo y sus coordenadas geográficas.

Tabla 3. Ubicación de puntos de monitoreo

CÓDIGO	IDENTIFICACIÓN	COORDENADAS WGS UTM	
		ESTE	NORTE
RA01	10 de Agosto	17 Sur 678.702	9.987.720

* **Elipsoide y Datum Horizontal:** Sistema Geodésico Mundial WGS 84; **Proyección:** Universal Transversa de Mercator (UTM) Zona 18 Sur

Fuente: Hoja de campo, PE.01.02 del 3 de marzo de 2022.

Elaboración: ABGES Laboratorio Analítico, 2022.

6.2. Identificación De Las Fuentes De Ruido

6.2.1. Fuentes Fijas De Ruido (FFR)

Las actividades de ASPHALT VIAS, comprenden principalmente labores de Construcción civil.

6.2.2. Fuentes Emisoras De Ruido (FER)

De acuerdo a las actividades descritas anteriormente, se han logrado identificar las siguientes fuentes emisoras de ruido durante el monitoreo:

Tabla 4. Fuentes emisoras de ruido (FER)

IDENTIFICACIÓN DE FUENTE EMISORA	ESTADO	HORARIO
Maquinaria propia del proceso	Activo	9 horas

Fuente: Hoja de campo, PE.01.02 del 3 de marzo de 2022.

Elaboración: ABGES Laboratorio Analítico, 2022.

6.3. Condiciones Ambientales

En la siguiente tabla se detalla las condiciones ambientales durante el monitoreo:

Tabla 5. Condiciones ambientales

CÓDIGO	PERIODO	TEMPERATURA T (°C)	HUMEDAD H (%)	VELOCIDAD DE VIENTO (m/s)
RA01	Diurno	27,4	74,0	< 0,5 m/s

Fuente: Hoja de campo, PE.01.02 del 3 de marzo de 2022.

Elaboración: ABGES Laboratorio Analítico, 2022.

7. RESULTADOS Y CONFORMIDAD

Con los datos obtenidos se determina el valor de ruido específico e incertidumbre de acuerdo a lo mencionado en el procedimiento interno PE.01, luego se contrasta el valor obtenido de acuerdo a la regla de decisión del laboratorio, detallada en el procedimiento interno PG.19, con los límites máximos permisibles de la Tabla 1 del Anexo 5 del Libro VI del TULSMA según el uso de suelo.

Tabla 6. Conformidad

CÓDIGO	IDENTIFICACIÓN	PERIODO	RESULTADO LKEQ ¹ (dBA)	U * ± dB	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO ² (%)	LMP ³
RA01	10 de Agosto	Diurno	45,8	1,1	100,0	65

¹ LKEQ: Nivel de Presión Sonora Equivalente Continua Equivalente Corregida.

* Incertidumbre expandida, con un factor de cobertura K=2, nivel de confianza del 95%.

% Cpl.: Porcentaje de cumplimiento según regla de decisión, procedimiento interno PG.19 – ILAC-G8.

Límite Máximo Permissible extraído de la Tabla 1 del Anexo 5 del Libro VI del TULSMA según el uso de suelo.

Verde: Conforme Rojo: No Conforme Amarillo: Cumplimiento determinado por la Autoridad Ambiental.

La evaluación de conformidad, no se incluye en el alcance de acreditación otorgado por el SAE

ABGES no es responsable por información proporcionada por el cliente.

El laboratorio garantiza imparcialidad y confidencialidad de la información y los resultados de este informe.

Información completa relativa al ensayo está a disposición del cliente.

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

8. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el monitoreo de Ruido Ambiental, se concluye que:

El punto RA01 **cumple** con los límites máximos permisibles de establecidos en la Tabla 1 del Anexo 5 del Libro VI del TULSMA según el uso de suelo.

Es importante mencionar que la autoridad ambiental competente es el único organismo autorizado para determinar si existe cumplimiento o no en los puntos monitoreados.

9. ANEXOS

Anexo 1: Resultados Confidenciales de Monitoreo de Ruido Ambiental.

Anexo 2: Certificado de Acreditación de Abges Cía. Ltda.

Anexo 3: Certificados de Calibración de Equipos.

Anexo 4: Registro Fotográfico.

10. RESPONSABLE

El contenido de este informe de emisiones de ruido fue recolectado el 3 de marzo de 2022, para el proyecto "RUIDO AMBIENTAL CAL22-10.01 ASPHALT VIAS", todos los datos fueron obtenidos cumpliendo los criterios de control de calidad del laboratorio.

Certifico que el informe ejecutivo y los datos analíticos contenidos en el mismo han sido verificados, están completos, fueron realizados con protocolos aprobados y no se encontraron desviaciones ni problemas analíticos.

Este informe ha sido preparado en un documento PDF y contiene 9 páginas sin contabilizar anexos.

Manolo Orna Espín
Representante Legal
ABGES Laboratorio Analítico Ambiental

2022

ANEXO 1

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Código de Proyecto: CAL22-10.01 **Código de Informe:** RAD22-10.01-01
Cliente: ASPHALT VIAS
Solicitado por: Ing. Milena Coloma
Dirección: San Jacinto del Bua
Teléfono: -

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO Y EQUIPOS

Razón Social: ABGES Laboratorio Analítico Ambiental Cía. Ltda.
Dirección: Miguel de Santiago Lt. 213 y Calle 4ta. Sector Puente 5, Autopista General Rumiñahui.
Resp. Monitoreo: Manolo Orna. **Fecha Monitoreo:** 3 de marzo de 2022.
Resp. Análisis: José Luis Aquino. **Fecha de Análisis:** 14 de marzo de 2022.
Resp. Revisión: Katherine Aquino. **Fecha de Revisión:** 15 de marzo de 2022.
Equipos Utilizados: Sonómetro El-01.01 Ser. BIN040003. **Fecha de Cert. Calib:** S: 14-mar-21 / CA: 29-dic-21
 Calibrador Acústico PF-01 Ser. AC300002650. **Fecha de Informe:** 15 de marzo de 2022.

DESCRIPCIÓN¹

Punto ID*: RA01 - 10 de Agosto
Lugar de Muestreo*: Recinto 10 Agosto - Abs 4.020
Actividad FFR*: Construcción civil.
F. Emisoras de Ruido*: Maquinaria propia del proceso.
Coordenada Punto*: 17 Sur 678.702 m E / 9.987.720 m S **Distancia Vertical:** 0,5 m.
Normativa*: TULSMA A.M. No. 097A, Anexo 5. **Distancia Horizontal:** 3,0 m.
Uso de Suelo*: Agrícola Residencial (AR). **Temperatura:** 27,4 °C
Tiempo Operación*: 9 h/día **Humedad Relativa:** 74 %
Tipo de Superficie: Dura **Velocidad del Viento:** < 0,5 m/s
Altura de la Fuente: 1,0 m. **Hora del Monitoreo:** 11:33 Diurno
Descripción del Residual: No disponible. **Verificación antes:** 114,1 dB
Contribución al Residual: No disponible. **Verificación después:** 114,2 dB

RESULTADOS

Muestras de Ruido Ambiental Diurno			
LAeq	LAmx	LAmin	Residual
45,1	51,5	39,5	N.A.
45,6	49,7	40,2	
46,3	50,0	39,8	
46,3	49,5	40,2	
45,8	48,7	42,5	

Correcciones NPS Diurno: Kr: 0,00 Krc: 0,00 Kri: 0,00 LAeq: 45,8 LCeq: 55,6 LAeq: 47,6 Kbf: 0 Kimp: 0

Punto	Horario	Lkeq ± U (dBA)	L.M.P.	% Cumpl.
RA01 - 10 de Agosto	Diurno ²	45,8 ± 1,1	65	100,00

Leyenda:

¹: El mapa del punto de medición y detalle de las Fuentes Fijas de Ruido, esta adjunto a este Informe Confidencial de Resultados.

Procedimiento Interno: PE.01 / Método de Referencia: ISO 1996:2017.

L: Nivel de Presión Sonora Continuo, A: Ponderación A, C: Ponderación C, I: Impulsivo, Residual: NPS Residual.

Kr: Corrección por Ruido Residual, Le: NPS Específico Corregido. Kbf: Corrección por baja frecuencia, Kimp: Corrección por componentes impulsivos.

²:

U: Incertidumbre reportada corresponde a la incertidumbre expandida, con un factor de cobertura K=2, 95% de confianza.

No se obtuvo un valor de Nivel de Presión Sonora Residual debido a la imposibilidad de apagar la Fuente Fija de Ruido durante el monitoreo.

LMP:

Según el 5.3.4.1 del Anexo 5 AM 097 A, Cuando no se pueda apagar las FER, no se aplicará corrección por ruido residual.

Verde: Conforme. Rojo: No Conforme.

La evaluación de conformidad, no se incluye en el alcance de acreditación otorgado por el SAE.

*: ABGES no se responsabiliza por información proporcionada por el cliente.

ABGES es responsable del resultado obtenido exclusivamente durante del monitoreo realizado.

El laboratorio garantiza imparcialidad y confidencialidad de la información y los resultados de este informe.

Información completa relativa al ensayo está a disposición del cliente.

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

MANOLO
ALONSO
ORNA ESPIN

Firmado
digitalmente por
MANOLO ALONSO
ORNA ESPIN
ABGES
Laboratorio Analítico Ambiental

UBICACIÓN DE PUNTO DE MONITOREO



Laboratorio Responsable: ABGES Laboratorio Analítico Ambiental

Fecha: 03 de marzo de 2022.

Nombre de la empresa: ASPHALT VIAS

Elaboración: 14 de marzo de 2022.

Ubicación: San Jacinto del Búa

Responsable: José Luis Aquino.



2022

ANEXO 2

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

ABGES LABORATORIO ANALÍTICO AMBIENTAL CIA. LTDA.



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

Acreditación N° **SAE LEN 16-013**
LABORATORIO DE ENSAYOS

QUITO - ECUADOR

Se encuentra acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano en cumplimiento con los requisitos establecidos en la:

Norma NTE INEN - ISO/IEC 17025:2018 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración", equivalente a la Norma ISO/IEC 17025:2017.

Esta acreditación demuestra la competencia técnica para la ejecución de los ensayos detallados en el Alcance de Acreditación *, que se realizan en las localizaciones identificadas en el mismo.




Mgs. Carlos Echeverría Cueva
DIRECTOR EJECUTIVO
SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO

ACREDITACIÓN INICIAL: 2016/08/24 (Resolución N° SAE-ACR-0005-2016)
RENOVACIÓN 1: 2021/09/01 (Resolución N° SAE-ACR-0241-2021)

EXPIRA: 2021/08/23
EXPIRA: 2026/08/31

La acreditación está condicionada al cumplimiento continuo por parte del laboratorio con los requisitos de acreditación, por lo que la vigencia del presente certificado de acreditación debe ser consultada en la página web del SAE, www.acreditacion.gob.ec.

El SAE es firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo firmado entre Organismos Nacionales de Acreditación con IAAC e ILAC

* El presente certificado solo tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación

2022

ANEXO 3

		 				
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	LABORATORIO ANALÍTICO AMBIENTAL ABGES CIA. LTDA					
DIRECCIÓN:	SAUCES DEL VALLE, CALLE B E20-750 Y CALLE A.					
TÉLEFONO:	0939940160					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	LCDO. ADRIÁN PACHACAMA S.					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	SONÓMETRO	CLASE:	2			
MARCA:	3M	UNIDAD DE MEDIDA:	dB			
MODELO:	SOUNDPRO SE/DL	RESOLUCIÓN:	0,1			
SERIE:	BIN040003	RANGO:	10 a 140			
CÓDIGO CLIENTE:	EI-01	MODELO MICRÓFONO:	QE 7052			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	SERIE MICRÓFONO:	44758			
PATRONES UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL.PC.055	CALIBRADOR MULTIFUNCION ACUSTICO	BRÜEL AND KJÆR	4226	3166190	2021-08-28	CAS-397188-B3X8W5-901
EL.PT.1412	CALIBRADOR MULTIFUNCION	TRANSMILLE	3041A	L1577L19	2022-04-17	AC-25665
EL.PT.1366	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6530	192445056	2021-08-30	6530-10674044
EL.PT.365	TERMOHIGROMETRO	CENTER	342	190601459	2021-04-01	CC-1137-001-20
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.51					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELECTRICA Y ÓPTICA (ELICROM)					
CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS				CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ELÉCTRICAS		
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):		23,0		TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):		23,1
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)		53,6		HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)		53,0
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)		1012		PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)		1010
PRUEBAS ACÚSTICAS						
FRECUENCIA DE REFERENCIA						
PONDERACIÓN A						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	94,2	0,20	± 1,5	0,13	Cumple
	104,0	104,2	0,20	± 1,5	0,13	Cumple
	114,0	114,2	0,20	± 1,5	0,13	Cumple
PONDERACIÓN C						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	94,1	0,10	± 1,5	0,13	Cumple
	104,0	104,1	0,10	± 1,5	0,13	Cumple
	114,0	114,1	0,10	± 1,5	0,13	Cumple
Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto						



RESPUESTA DE FRECUENCIA A BANDA DE OCTAVA

PONDERACIÓN A

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
31,5	54,6	55,3	0,72	± 3,0	0,25	Cumple
63	67,8	68,1	0,32	± 2,0	0,22	Cumple
125	77,9	78,1	0,24	± 1,5	0,20	Cumple
250	85,4	85,5	0,10	± 1,5	0,15	Cumple
500	90,8	90,9	0,10	± 1,5	0,15	Cumple
1000	94,0	94,2	0,20	± 1,5	0,13	Cumple
2000	95,2	95,4	0,20	± 2,0	0,20	Cumple
4000	95,0	95,5	0,50	± 3,0	0,20	Cumple
8000	92,9	93,1	0,20	± 5,0	0,28	Cumple
12500	89,7	87,1	-2,56	+ 5,0 ; - ∞	0,52	Cumple
16000	87,4	91,1	3,70	+ 5,0 ; - ∞	0,51	Cumple

PONDERACIÓN C

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
31,5	91,0	91,4	0,40	± 3,0	0,20	Cumple
63	93,2	93,4	0,20	± 2,0	0,20	Cumple
125	93,8	94,0	0,20	± 1,5	0,20	Cumple
250	94,0	94,1	0,10	± 1,5	0,15	Cumple
500	94,0	94,1	0,10	± 1,5	0,15	Cumple
1000	94,0	94,1	0,10	± 1,5	0,13	Cumple
2000	93,8	93,9	0,10	± 2,0	0,20	Cumple
4000	93,2	93,6	0,40	± 3,0	0,20	Cumple
8000	91,0	91,2	0,20	± 5,0	0,28	Cumple
12500	87,8	85,1	-2,66	+ 5,0 ; - ∞	0,52	Cumple
16000	85,5	89,1	3,60	+ 5,0 ; - ∞	0,51	Cumple

Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto

RESPUESTA DE PONDERACIÓN TEMPORAL

Ponderación Temporal	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
FAST	94,2	92,9	-1,28	+ 1,0 ; -2,0	0,20	Cumple
SLOW	91,1	89,8	-1,31	± 2,0	0,21	Cumple

Nota: Promedio de 10 mediciones por cada punto



PRUEBAS ELÉCTRICAS

RESULTADOS DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL

PONDERACIÓN A

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
31,5	54,6	55,5	0,900	± 3,0	0,078	Cumple
63	67,8	68,0	0,200	± 2,0	0,078	Cumple
125	77,9	78,2	0,300	± 1,5	0,078	Cumple
250	85,4	85,3	-0,100	± 1,5	0,078	Cumple
500	90,8	90,7	-0,100	± 1,5	0,078	Cumple
1000	94,0	94,0	0,000	± 1,5	0,078	Cumple
2000	95,2	95,0	-0,200	± 2,0	0,078	Cumple
4000	95,0	95,3	0,300	± 3,0	0,078	Cumple
8000	92,9	93,0	0,100	± 5,0	0,078	Cumple
12500	89,7	87,7	-2,000	+ 2,0 ; -5,0	0,078	Cumple
16000	87,4	89,4	2,000	+ 2,5 ; -16,0	0,078	Cumple

PONDERACIÓN C

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
31,5	91,0	91,9	0,900	± 3,0	0,078	Cumple
63	93,2	93,7	0,500	± 2,0	0,078	Cumple
125	93,8	94,2	0,400	± 1,5	0,078	Cumple
250	94,0	94,2	0,200	± 1,5	0,078	Cumple
500	94,0	94,1	0,100	± 1,5	0,078	Cumple
1000	94,0	94,1	0,100	± 1,5	0,078	Cumple
2000	93,8	93,5	-0,300	± 2,0	0,078	Cumple
4000	93,2	93,5	0,300	± 3,0	0,078	Cumple
8000	91,0	90,9	-0,100	± 5,0	0,078	Cumple
12500	87,8	84,0	-3,800	+ 2,0 ; -5,0	0,078	Cumple
16000	85,5	87,5	2,000	+ 2,5 ; -16,0	0,078	Cumple

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto



RESULTADOS DE LINEALIDAD

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 1000Hz

Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel $\pm$	Incertidumbre	Cumplimiento
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed			
dB	dB	dB	dB	dB	dB		dB	
94	-	-	94,0	-	-	$\pm 1,0$	0,078	-
30	30,0	-	30,3	0,3	-	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
31	31,0	31,3	31,4	0,4	0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
32	32,0	32,4	32,4	0,4	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
33	33,0	33,4	33,4	0,4	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
34	34,0	34,4	34,4	0,4	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
35	35,0	35,4	35,4	0,4	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
45	45,0	45,4	45,4	0,4	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
55	55,0	55,4	55,4	0,4	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
65	65,0	65,4	65,3	0,3	-0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
75	75,0	75,3	75,3	0,3	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
85	85,0	85,3	85,3	0,3	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
95	95,0	95,3	95,5	0,5	0,2	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
105	105,0	105,5	105,3	0,3	-0,2	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
115	115,0	115,3	115,4	0,4	0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
125	125,0	125,4	125,5	0,5	0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
135	135,0	135,5	135,4	0,4	-0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
136	136,0	136,4	136,4	0,4	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
137	137,0	137,4	137,4	0,4	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
138	138,0	138,4	138,4	0,4	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
139	139,0	139,4	139,5	0,5	0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
140	140,0	140,5	140,4	0,4	-0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 4000Hz

Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel $\pm$	Incertidumbre	Cumplimiento
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed			
dB	dB	dB	dB	dB	dB		dB	
94	-	-	93,5	-	-	$\pm 1,0$	0,078	-
30	29,5	-	29,4	-0,1	-	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
31	30,5	30,4	30,3	-0,2	-0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
32	31,5	31,3	31,3	-0,2	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
33	32,5	32,3	32,3	-0,2	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
34	33,5	33,3	33,3	-0,2	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
35	34,5	34,3	34,3	-0,2	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
45	44,5	44,3	44,3	-0,2	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
55	54,5	54,3	54,3	-0,2	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
65	64,5	64,3	64,4	-0,1	0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
75	74,5	74,4	74,4	-0,1	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
85	84,5	84,4	84,3	-0,2	-0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
95	94,5	94,3	94,3	-0,2	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
105	104,5	104,3	104,4	-0,1	0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
115	114,5	114,4	114,4	-0,1	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
125	124,5	124,4	124,3	-0,2	-0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
135	134,5	134,3	134,3	-0,2	0,0	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
136	135,5	135,3	135,4	-0,1	0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
137	136,5	136,4	136,3	-0,2	-0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
138	137,5	137,3	137,4	-0,1	0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
139	138,5	138,4	138,3	-0,2	-0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple
140	139,5	139,3	139,2	-0,3	-0,1	$\pm 1,0$	0,078	Cumple



FRECUENCIA DE PRUEBA DE 8000Hz

Nivel de Señal Aplicada dB	Nivel Esperado		Nivel Leído dB	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel ±	Incertidumbre dB	Cumplimiento
	Relativa Er dB	Diferencial Ed dB		Relativa Er dB	Diferencial Ed dB			
94	-	-	90,4	-	-	± 1,0	0,078	-
30	26,4	-	26,4	0,0	-	± 1,0	0,078	Cumple
31	27,4	27,4	27,3	-0,1	-0,1	± 1,0	0,078	Cumple
32	28,4	28,3	28,3	-0,1	0,0	± 1,0	0,078	Cumple
33	29,4	29,3	29,4	0,0	0,1	± 1,0	0,078	Cumple
34	30,4	30,4	30,3	-0,1	-0,1	± 1,0	0,078	Cumple
35	31,4	31,3	31,4	0,0	0,1	± 1,0	0,078	Cumple
45	41,4	41,4	41,3	-0,1	-0,1	± 1,0	0,078	Cumple
55	51,4	51,3	51,3	-0,1	0,0	± 1,0	0,078	Cumple
65	61,4	61,3	61,3	-0,1	0,0	± 1,0	0,078	Cumple
75	71,4	71,3	71,3	-0,1	0,0	± 1,0	0,078	Cumple
85	81,4	81,3	81,4	0,0	0,1	± 1,0	0,078	Cumple
95	91,4	91,4	91,4	0,0	0,0	± 1,0	0,078	Cumple
105	101,4	101,4	101,3	-0,1	-0,1	± 1,0	0,078	Cumple
115	111,4	111,3	111,3	-0,1	0,0	± 1,0	0,078	Cumple
125	121,4	121,3	121,4	0,0	0,1	± 1,0	0,078	Cumple
135	131,4	131,4	131,3	-0,1	-0,1	± 1,0	0,078	Cumple
136	132,4	132,3	132,4	0,0	0,1	± 1,0	0,078	Cumple
137	133,4	133,4	133,3	-0,1	-0,1	± 1,0	0,078	Cumple
138	134,4	134,3	134,4	0,0	0,1	± 1,0	0,078	Cumple
139	135,4	135,4	135,3	-0,1	-0,1	± 1,0	0,078	Cumple
140	136,4	136,3	136,2	-0,2	-0,1	± 1,0	0,078	Cumple

RESULTADOS DE INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Frecuencia Hz	Nivel entrada dB	Lectura Esperada dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
1000	135,0	135,0	135,5	0,500	± 1,5	0,078	Cumple
800	135,8	135,5	135,5	0,000	± 1,5	0,078	Cumple
630	136,9	135,5	135,8	0,300	± 1,5	0,078	Cumple
500	138,2	135,5	136,1	0,600	± 1,5	0,078	Cumple
400	139,8	135,5	136,3	0,800	± 1,5	0,078	Cumple
315	141,6	135,5	136,3	0,800	± 1,5	0,078	Cumple

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Requisito del Cliente (Regla de Decisión): Error Máximo Permitido según Norma Internacional IEC 61672:2002. Clase 2.

El instrumento cumple con el requisito de error máximo permitido (especificaciones).

Nota: De acuerdo con ISO 17025 e ISO 14253-1, se debe tomar en cuenta la incertidumbre de la medición cuando se realiza declaración de conformidad contra los requisitos del cliente o especificaciones metrologías.

OBSERVACIONES

La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2,00$, que para una distribución t (de Student) con $\nu_{eff} = \infty$ (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Alex Bajaan

FECHA DE RECEPCIÓN DE ÍTEM: 2021-03-12

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2021-03-13

FECHA DE EMISIÓN: 2021-03-14

FECHA PRÓXIMA DE CALIBRACIÓN: 2022-09



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electronicamente por:

Gerente técnico - Autorización EC220319SP



Sustento legal de firma electrónica

2022

ANEXO 4

Registro fotográfico



Fotografía 1: Toma de muestra de agua – RA01 – 10 de Agosto