

Informe de Ensayo Ruido Ambiental

WANDERS & YOO DEVELOPMENT CORP.
**“Adecuación de terreno para instalaciones temporales
de soporte constructivo del Proyecto HYDE Torre Sur”**
**Corregimiento de San Francisco, distrito y provincia
de Panamá**

FECHA: 27 de agosto de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Inicial
NÚMERO DE INFORME: 2024-053-A445 v1
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-A445-082v0
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Antón Ig.-

Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	6
ANEXO 2: Localización del punto de medición	7
ANEXO 3: Certificados de calibración	8
ANEXO 4: Fotografía de las mediciones	15

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	WANDERS & YOO DEVELOPMENT CORP / Adecuación de terreno para instalaciones temporales de soporte constructivo del Proyecto HYDE Torre Sur
Actividad principal	Construcción
Ubicación	Corregimiento de San Francisco, distrito y provincia de Panamá
País	Panamá
Contraparte técnica	Ing. Mariano Farías
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales 2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Horario de la medición	Diurno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis, modelo SoundExpert LxT, serie 6071.
	Calibrador acústico marca Larson Davis, modelo CAL 200, serie 17717.
	Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca Larson Davis, modelo CAL 200, serie 17717, antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de ±0,5 dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.) 2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: <u>Artículo 9:</u> Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluará así: → Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. → Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	8 horas por punto
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	L_{eq} = Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). L_{90} = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

Sección 3: Resultado de las mediciones¹

Punto No.1 Diurno										
Ubicación:	Área frente a corredor									
Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		662955	mE	992886	mN	Condiciones atmosféricas durante la medición			
Descripción cualitativa:		Cielo despejado. El instrumento se situó a 10 m de la fuente. Superficie tierra cubierta de hierba, por lo cual se considera dura. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.								
Duración		Descripción cuantitativa				Condiciones que pudieron afectar la medición	Resultado de las mediciones en dBA			
Inicio	Final	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)		L _{eq}	L _{max}	L _{min}	L ₉₀
9:45 a.m.	10:45 a.m.	85,7	<0,4	760,9	31,4	Ruido constante de vehículos	61,1	83,7	55,9	57,9
10:45 a.m.	11:45 a.m.	88,6	0,4	760,5	31,2	Ruido constante de vehículos	60,9	83,7	55,9	58,1
11:45 a.m.	12:45 p.m.	86,8	<0,4	759,7	31,2	Ruido constante de vehículos	60,8	83,7	55,9	58,2
12:45 p.m.	1:45 p.m.	87,3	<0,4	759,4	31,4	Ruido constante de vehículos, paso de helicóptero	60,7	83,7	55,9	58,2
1:45 p.m.	2:45 p.m.	83,5	0,5	757,1	31,9	Ruido constante de vehículos	60,5	83,7	55,9	58,2
2:45 p.m.	3:45 p.m.	76,2	<0,4	758,2	32,5	Ruido constante de vehículos, ruido de freno de camión	60,6	83,7	55,9	58,2
3:45 p.m.	4:45 p.m.	85,3	0,5	757,7	31,6	Ruido constante de vehículos	60,6	83,7	55,9	58,2
4:45 p.m.	5:45 p.m.	89,4	<0,4	757,7	31,3	Ruido constante de vehículos	60,5	83,7	55,9	58,1
Observaciones: Ruido de animales, y vehículos.										

¹ NOTA:

Condiciones que pudieron afectar la medición: Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

Observaciones: Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de 8 horas en un (1) punto, para evaluar el nivel de afectación de la contaminación acústica sobre las comunidades vecinas.
2. Los valores de nivel sonoro equivalente fueron comparados con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 modificados por el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004, los límites máximos permisibles para ruido ambiental son: 60 dBA para el horario diurno y 50 dBA para horario nocturno.
3. El resultado obtenido para los monitoreos en 8 horas realizados en el punto 1, fué:

Niveles de ruido durante el turno diurno	
Localización	Leq Promedio (dBA)
Punto 1	60,7

4. Durante el turno diurno, el nivel de ruido promedio Leq (dBA) en el punto 1, se encuentra por encima del límite máximo normado. Sin embargo, no podemos concluir que el aporte se debe a las operaciones de la empresa, (ya que el proyecto es Línea Base).

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Michael Alvarado	Técnico de Campo	4-765-1034

ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición (σ_T) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2} \text{ dB}$$

Siendo:

1 = incertidumbre del instrumento

X = incertidumbre operativa

Y = incertidumbre por condiciones ambientales

Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	Nivel medido
I	55,9
II	56,1
III	56,2
IV	55,9
V	56,0
PROMEDIO	56,0
X=	$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
X ² =	0,02

Nota: Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.

En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.

X²= 0,02 dBA.

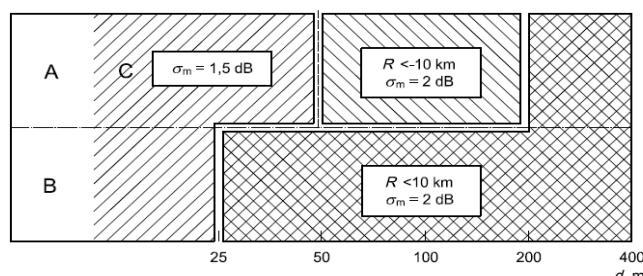
Y= 1,5 dBA.

Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

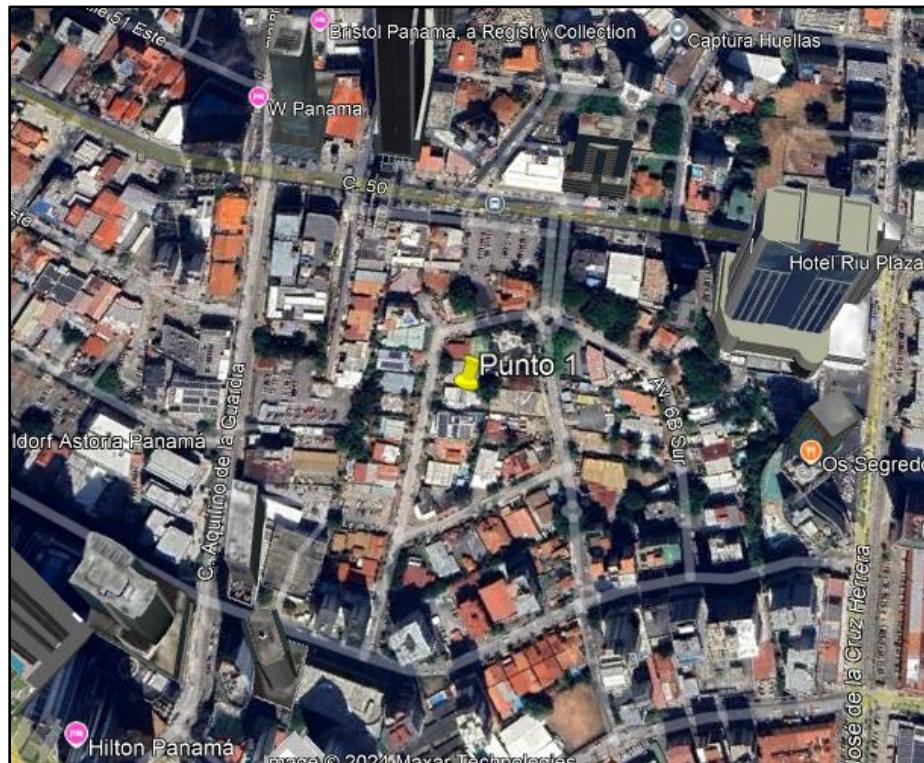
$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_T = 2,24 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = 4,48 \text{ dBA (k=95\%)}$$



ANEXO 2: Localización del punto de medición



ANEXO 3: Certificados de calibración

ITS Technologies			
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0			
Calibration Certificate			
Certificado No: 284-2024-041 v.0			
Datos de Referencia			
Cliente: Customer	EnviroLAB		
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB	Dirección: Address	Urbanización Chanis, Via Principal, Edificio J Tres, N°145
Datos del Equipo Calibrado			
Instrumento: Instrument	Sonómetro	Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH
Fabricante: Manufacturer	Larson Davis	Fecha de recepción: Reception date	2024-feb-05
Modelo: Model	SoundExpert LxT	Fecha de calibración: Calibration date	2024-feb-07
No. Identificación: ID number	ICPA176	Vigencia: Valid Thru	* 2025-feb-06
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f): en Página 4. See Section f): on Page 4.	Resultados: Results	ver inciso c): en Página 2, See Section c): on Page 2.
No. Serie: Serial number	0006071	Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate:	2024-feb-20
Patrones: Standards	ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d): en Página 3. See Section d): on Page 3.		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Inicial Final	Temperatura (°C): 21,90 22,20	Humedad Relativa (%): 65,1 61,2
			Presión Atmosférica (mbar): 1014 1013,1
Calibrado por: Danilo Ramos M. <i>Danilo Ramos M.</i> Técnico de Calibración		Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. <i>Rubén R. Ríos R.</i> Director Técnico de Laboratorio	
<p>Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.</p> <p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.</p> <p>El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.</p>			
<p>Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp. Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@itstecno.com</p>			

ITS Technologies							
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0							
Calibration Certificate							
a) Procedimiento o Método de Calibración:							
El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.							
Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONÓMETROS).							
b) Patrones o Materiales de Referencias:							
Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability			
Sonometro 0	BDI060002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSI / a2La			
Calibrador Acústico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Scantek / NVLAP			
Calibrador Acústico Quest Cal	KZF070002	2023-abr-12	2024-abr-11	TSI / a2La			
Generador de Funciones	42568	2022-dic-07	2024-dic-06	SRS / NIST			
Termohigrómetro	20781579	2023-jul-24	2024-jul-23	Metrilab / SI			
c) Resultados:							
Pruebas realizadas variando la intensidad sonora							
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)
1 kHz	90,0	89,5	90,5	90,5	90,2	0,20	0,06
1 kHz	100,0	99,5	100,5	100,5	100,1	0,10	0,06
1 kHz	110,0	109,5	110,5	110,4	110,0	0,03	0,09
1 kHz	114,0	133,8	114,2	114,4	114,0	0,00	0,06
1 kHz	120,0	119,5	120,5	120,4	120,0	0,00	0,06
Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB							
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,9	97,8	-0,1	0,06
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105,6	105,3	-0,1	0,06
500 Hz	110,8	109,8	111,8	111,1	110,8	0,0	0,06
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,0	0,0	0,06
2 kHz	115,2	114,2	116,2	115,2	115,0	-0,2	0,06
Pruebas realizadas para octava de banda							
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
125 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
250 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
500 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
2 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
8 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06

284-2024-041 v.0

ITS Technologies								
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0								
Calibration Certificate								
Pruebas realizadas para tercia de octava de banda								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
12.5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
20 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
25 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
40 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
50 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
80 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
100 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
160 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
200 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
315 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
400 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
630 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
800 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz (Ref.)	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
1.25 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
1.6 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
2.5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
3.15 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
6.3 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
10 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
12.5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	114,0	0,0	0,06	dB
20 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,9	-0,1	0,06	dB

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruidos (sonómetro) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura ($k = 2$) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

284-2024-041 v.0

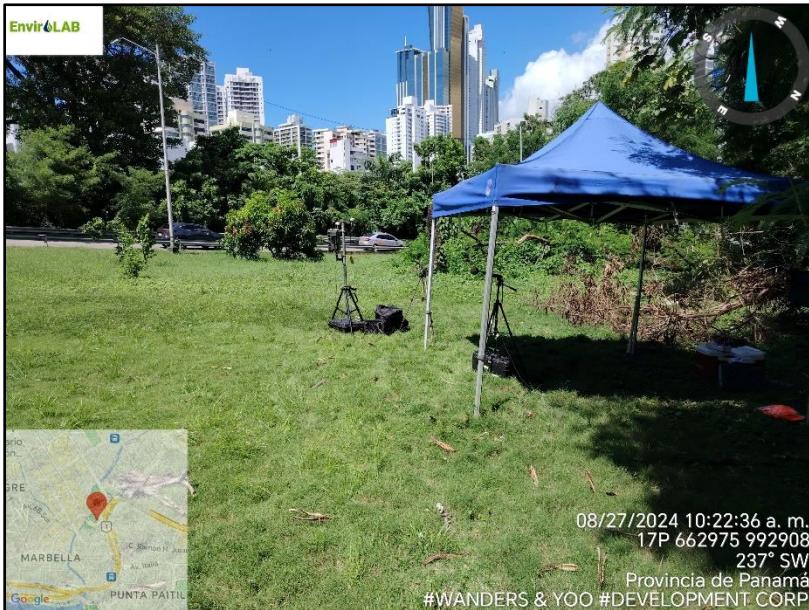
<p>ITS Technologies FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0 Calibration Certificate</p> <p>e) Observaciones:</p> <p>Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.</p> <p>Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.</p> <p>Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.</p> <p>f) Condiciones del instrumento:</p> <p>N/A</p> <p>g) Referencias:</p> <p>Los equipos de medición incluyen sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 o 2), en cumplimiento con la norma IEC 61260 (con filtros de octavas de banda y fracciones de octava).</p> <p style="text-align: center;">FIN DEL CERTIFICADO</p>
284-2024-041 v.0

ITS Technologies			
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0			
Calibration Certificate			
Certificado No 284-2024-042 v.0			
Datos de Referencia			
Cliente: Customer	EnviroLAB	Dirección: Address	Urbanización Chanis, Vía Principal, Edificio J Tres, N° 145
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB		
Datos del Equipo Calibrado			
Instrumento: Instrument	Calibrador Acústico	Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH
Fabricante: Manufacturer	Larson Davis	Fecha de recepción: Reception date	2024-feb-05
Modelo: Model	CAL 200	Fecha de calibración: Calibration date	2024-feb-07
No. Identificación: ID number	ICPA 182 CAL	Vigencia: Valid Thru	* 2025-feb-06
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f): en Página 3. See Section f): on Page 3.	Resultados: Results	ver inciso c): en Página 2, See Section c): on Page 2.
No. Serie: Serial number	17717	Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate:	2024-feb-20
Patrones: Standards	ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d): en Página 3. See Section d): on Page 3.		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Inicial Final	Temperatura (°C): Humedad Relativa (%): Presión Atmosférica (mbar):	21,70 61,2 1012 21,30 64,5 1013
Calibrado por: Danilo Ramos M. <i>Danilo Ramos M.</i> Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. <i>Rubén R. Ríos R.</i>		Técnico de Calibración Director Técnico de Laboratorio	
<p>Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.</p> <p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.</p> <p>El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.</p>			
<p>Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp. Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@itstecno.com</p>			

ITS Technologies																																																																																																											
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0																																																																																																											
Calibration Certificate																																																																																																											
a) Procedimiento o Método de Calibración:																																																																																																											
<p>El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.</p> <p>Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (PISTÓFONO CALIBRADOR) V.0.</p>																																																																																																											
b) Patrones o Materiales de Referencias:																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Instrumento Instrument</th> <th>Número de Serie Serial Number</th> <th>Última Calibración last calibration</th> <th>Próxima Calibración Next calibration</th> <th>Trazabilidad traceability</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sonómetro Patrón</td> <td>10100</td> <td>2023-may-24</td> <td>2025-may-23</td> <td>TSI / a2La</td> </tr> <tr> <td>Sonómetro Patrón</td> <td>BDI060002</td> <td>2023-abr-11</td> <td>2024-abr-10</td> <td>TSI / a2La</td> </tr> <tr> <td>Calibrador Acústico B&K</td> <td>2512956</td> <td>2023-abr-17</td> <td>2024-abr-16</td> <td>Scanteck</td> </tr> <tr> <td>Termohigrómetro HOBO</td> <td>20781579</td> <td>2023-jul-24</td> <td>2024-jul-23</td> <td>Metricontrol</td> </tr> </tbody> </table>									Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability	Sonómetro Patrón	10100	2023-may-24	2025-may-23	TSI / a2La	Sonómetro Patrón	BDI060002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSI / a2La	Calibrador Acústico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Scanteck	Termohigrómetro HOBO	20781579	2023-jul-24	2024-jul-23	Metricontrol																																																																										
Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability																																																																																																							
Sonómetro Patrón	10100	2023-may-24	2025-may-23	TSI / a2La																																																																																																							
Sonómetro Patrón	BDI060002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSI / a2La																																																																																																							
Calibrador Acústico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Scanteck																																																																																																							
Termohigrómetro HOBO	20781579	2023-jul-24	2024-jul-23	Metricontrol																																																																																																							
c) Resultados:																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="9">Prueba de VAC</th> </tr> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Nominal</th> <th>Margen Inferior</th> <th>Margen Superior</th> <th>Recibido</th> <th>Entregado</th> <th>Error</th> <th>Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 kHz</td> <td>1000,0</td> <td>0,99</td> <td>1,01</td> <td>N/A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="9">Prueba Acústica</th> </tr> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Nominal</th> <th>Margen Inferior</th> <th>Margen Superior</th> <th>Recibido</th> <th>Entregado</th> <th>Error</th> <th>Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 kHz</td> <td>94</td> <td>93,5</td> <td>94,5</td> <td>94,3</td> <td>94,0</td> <td>0,0</td> <td>0,20</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>1 kHz</td> <td>114</td> <td>113,5</td> <td>114,5</td> <td>114,3</td> <td>114,0</td> <td>0,0</td> <td>0,20</td> <td>dB</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="9">Prueba de Frecuencia</th> </tr> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Nominal</th> <th>Margen Inferior</th> <th>Margen Superior</th> <th>Recibido</th> <th>Entregado</th> <th>Error</th> <th>Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>250 Hz</td> <td>250</td> <td>225</td> <td>275</td> <td>N/A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Hz</td> </tr> <tr> <td>1 kHz</td> <td>1000</td> <td>975</td> <td>1025</td> <td>N/A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Hz</td> </tr> </tbody> </table>									Prueba de VAC									Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad	1 kHz	1000,0	0,99	1,01	N/A				V	Prueba Acústica									Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad	1 kHz	94	93,5	94,5	94,3	94,0	0,0	0,20	dB	1 kHz	114	113,5	114,5	114,3	114,0	0,0	0,20	dB	Prueba de Frecuencia									Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad	250 Hz	250	225	275	N/A				Hz	1 kHz	1000	975	1025	N/A				Hz
Prueba de VAC																																																																																																											
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad																																																																																																			
1 kHz	1000,0	0,99	1,01	N/A				V																																																																																																			
Prueba Acústica																																																																																																											
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad																																																																																																			
1 kHz	94	93,5	94,5	94,3	94,0	0,0	0,20	dB																																																																																																			
1 kHz	114	113,5	114,5	114,3	114,0	0,0	0,20	dB																																																																																																			
Prueba de Frecuencia																																																																																																											
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad																																																																																																			
250 Hz	250	225	275	N/A				Hz																																																																																																			
1 kHz	1000	975	1025	N/A				Hz																																																																																																			
d) Incertidumbre:																																																																																																											
<p>La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.</p> <p>La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura ($k = 2$) que asegura el nivel de confianza al menos 95%</p> $U(C_i) = k \cdot u(C_i)$ <p>El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado</p>																																																																																																											
284-2024-042 v.0																																																																																																											

<p>ITS Technologies</p> <p>FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0 Calibration Certificate</p> <p>e) Observaciones:</p> <p>Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.</p> <p>Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.</p> <p>Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.</p> <p>f) Condiciones del instrumento:</p> <p>N/A</p> <p>g) Referencias:</p> <p>Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido incluyen en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 o 2), IEC 61260 y la norma IEC 61252 (clase 1 y 2).</p> <p style="text-align: center;">FIN DEL CERTIFICADO</p>	
284-2024-042 v.0	

ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.