



LE No. 019  
"Acreditado ISO 17025"

*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*

Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3

Teléfono: 323-7520

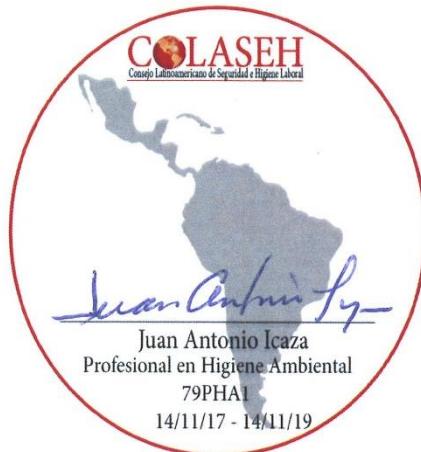
administracion@envirolabonline.com

www.envirolabonline.com

# Informe de Ensayo Ruido Ambiental

**ÓRGANO JUDICIAL  
Ancón, Provincia de Panamá**

FECHA: 24 de agosto de 2019  
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental  
CLASIFICACIÓN: Inicial  
NÚMERO DE INFORME: 2019-054-111-002  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-054-001 V0  
REDACTADO POR: Ing. Verónica Castillo  
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



## 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: Conclusión	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 la medición	12

<b>Sección 1: Datos generales de la empresa</b>	
Nombre	Órgano Judicial
Actividad principal	No definido
Ubicación	4 de Julio, Ancón, Provincia de Panamá
País	Panamá
<b>Sección 2: Método de medición</b>	
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 3M, modelo SoundPro DL-1-1/1, serie BKN030001. Calibrador acústico marca 3M modelo AC300, serie AC300007321. 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 3M AC300 serie AC300007321 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	10 minutos 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 mediciones<sup>1</sup>****Punto No.1 en horario diurno**

Estacionamiento O/J				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración					
				17P	660332	m E	Inicio	Final				
<b>Condiciones atmosféricas durante la medición</b>												
<b>Descripción cuantitativa</b>				<b>Descripción cualitativa</b>								
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Cielo nublado.	El instrumento se situó a 25 m de la fuente.							
93,4	<0,4	757,7	26,7	Superficie cubierta de tierra por lo cual se considera suave.								
Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa.				El ruido de esta fuente se considera continuo.								
<b>Condiciones que pudieron afectar la medición:</b> Flujo vehicular.												
<b>Resultados de las mediciones en dBA</b>				<b>Observaciones</b>								
L <sub>eq</sub> 68,3	L <sub>max</sub> 93,9	L <sub>min</sub> 57,8	L <sub>90</sub> 61,6	Ninguna.								

<sup>1</sup> 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.



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional***Sección 4: Conclusión**

- El resultado obtenido para el monitoreo en turno diurno fue:

Niveles de ruido obtenidos		
Localización	Nivel medido (dBA)	Turno
Punto 1	68,3	Diurno

**Sección 5: Equipo técnico**

Nombre	Cargo	Identificación
Candelario Sánchez	Técnico de Campo	8-773-187

## ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición ( $\sigma_T$ ) 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	72,2
II	68,6
III	69,4
IV	66,1
V	69,5
PROMEDIO	69,2
X=	$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
X <sup>2</sup> =	4,77
<b>Nota:</b> 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.  
 $X^2 = 4,77 \text{ dBA}$ .

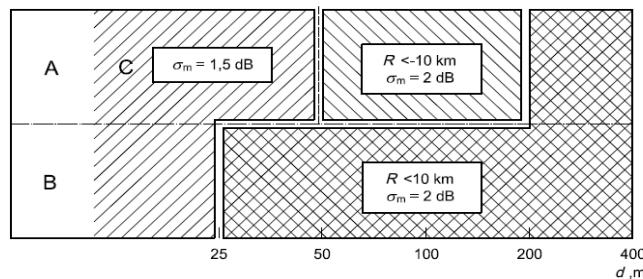
Y= 1,5 dBA.

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

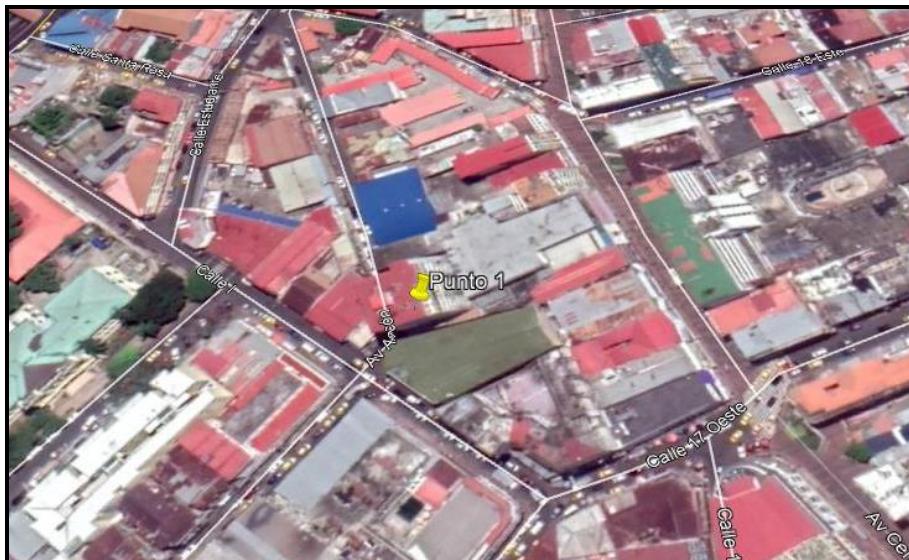
$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_T = 2,83 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = 5,66 \text{ dBA (k=95\%)}$$



## ANEXO 2: Localización del punto de medición





LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

## ANEXO 3: Certificados de calibración

<b>PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3</b>			
Certificado No: 284-19-061-v.0			
<b>Datos de referencia</b>			
Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	12-abr-19
Dirección:	Urb. Chanis ,Vía principal Edificio J3, No 145 Panama	Fecha de Emisión:	25-abr-19
Equipo:	Sonómetro SoundPro DL-1-1/1	Próxima Calibración:	25-abr-20
Fabricante:	3M		
Número de Serie:	BKQ030001		
<b>Condiciones de Prueba</b>		<b>Condiciones del Equipo</b>	
Temperatura:	23.1°C a 22.8°C	Antes de calibración:	Si cumple
Humedad:	45% a 44%	Después de calibración:	Si cumple
Presión Barométrica:	1012 mbar a 1012 mbar		
Requisito Aplicable:	IEC61672-1-2002		
Procedimiento de Calibración:	SGLC-PT02		
<b>Estándar(es) de Referencia</b>			
Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070001	Quest Cal	05-jul-18	05-jul-19
2512956	Sistema B & K	02-mar-18	02-mar-20
39034	Generador de Funciones	23-mar-18	23-mar-20
BDI060002	Sonómetro 0	03-ene-19	14-feb-20
Calibrado por:	Ezequiel Cedeño B. Nombre	 Firma del Técnico de Calibración	
Revisado / Aprobado por:	Ing. Rubén R. Ríos R. Nombre	 Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio	
Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba. Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.			
Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@grupo-its.com			



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

**PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3**

Certificado No: 284-19-061-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

**Pruebas realizadas variando la intensidad sonora**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	90	89.5	90.5	89.9	90	0.0	dB
1 kHz	100.0	99.5	100.5	99.9	99.9	-0.1	dB
1 kHz	110.0	109.5	110.5	109.9	110.0	0.0	dB
1 kHz	114.0	133.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	120.0	120.1	0.1	dB

**Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97.9	96.9	98.9	87.6	97.7	-0.2	dB
250 Hz	105.4	104.4	106.4	105.5	105.5	0.1	dB
500 Hz	110.8	109.8	111.8	110.8	110.9	0.1	dB
1kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
2 kHz	115.2	114.2	116.2	114.2	114.4	-0.8	dB

**Pruebas realizadas para octava de banda**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
16 Hz	114.0	113.8	114.2	113.7	113.9	-0.1	dB
31,5 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
63 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
125 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
250 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
500 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
2 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
4 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
8 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	113.9	-0.1	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.7	113.8	-0.2	dB

**Fin del Certificado**

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
 Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la autorización escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Charis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
 Tel.: (507) 221-2253; 323-7500. Fax: (507) 224-8087  
 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
 E-mail: calibraciones@grupo-its.com



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

**PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3**

Certificado No: 284-18-077-v.0

**Datos de referencia**

Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	27-dic-18
Dirección:	Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio J3, No. 145 Panamá	Fecha de Calibración:	29-dic-18
Equipo:	Calibrador AC300	Próxima Calibración:	29-dic-19
Fabricante:	3M		

Número de Serie: AC300007321

**Condiciones de Prueba**

Temperatura:	21,6 °C a 21,8 °C
Humedad:	56% a 54%
Presión Barométrica:	1010,1 mbar

**Condiciones del Equipo**

Antes de calibración:	cumple
Después de calibración:	cumple

Requisito Aplicable: ANSI S1.40-1984

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT09

**Estándar(es) de Referencia**

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-19
BDI060002	Sonómetro 0	14-feb-18	14-feb-19
9205004	Multímetro Fluke	4-dic-18	4-dic-19
057-927	AC300 CAL	n/a	n/a

Calibrado por:

Danilo Ramos  
Nombre \_\_\_\_\_  
Firma del Técnico de Calibración

Fecha: 29-dic-18

Revisado / Aprobado por:

Ing. Rubén R. Ríos R.  
Nombre \_\_\_\_\_  
Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Fecha: 7-ene-2019

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS  
Urbanización Reparto de Chame, Calle A y Calle 11 - Local 145 Planta Baja  
Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 - Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

**PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3**

Certificado No: 284-18-077-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

**Prueba de VAC**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	1000	990	1010	N/A	N/A	N/A	V

**Prueba acústica**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	114.0	114.0	114.5	114.1	114.0	0.0	dB

**Prueba de frecuencia**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1000	1000	975	1025	N/A	N/A	N/A	Hz

**Fin del Certificado**

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chiriquí, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja

Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087

Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com

## ANEXO 4: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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