

Anexo VII. Informe del monitoreo de ruido ambiental



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



Informe de Ensayo Ruido Ambiental

AILYN CHEN
Las Mañanitas, Provincia de Panamá

FECHA: 16 de marzo de 2020
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Inicial
NÚMERO DE INFORME: 2020-002-B370
NÚMERO DE PROPUESTA: 2020-B370-001 v.0
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Antón



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



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 la medición	12



Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Ailyn Chen
Actividad principal	Consultoría
Ubicación	Las Mañanitas
País	Panamá
Contraparte técnica	Lcda. Ailyn Chen
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 Larson Davis, serie 188808. Calibrador acústico marca QUEST modelo QC-20, serie QOF110028. 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 QUEST modelo QC-20, serie QOF110028, antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0,5$ dB.
Límites máximos	1. Segundo 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. Segundo 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	1 hora.
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 Externo en horario diurno					Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
Las Mañanitas, Barriada Parque Real					17P	674339 m E		Inicio	Final
						1003283 m N		11:40 a.m.	12:40 p.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición									
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa					
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Cielo despejado. El instrumento se situó a 50 m de la fuente. Superficie cubierta de tierra y césped por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.					
55,0	6,1	758,4	32,8						
Condiciones que pudieron afectar la medición: Flujo vehicular constante.									
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones					
L _{eq}	L _{max}	L _{min}	L ₉₀	Ninguna.					
66,6	91,8	50,0	58,7						

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.



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 4: Conclusiones

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

Niveles de ruido obtenidos		
Localización	Nivel medido (dBA)	Turno
Punto 1	66,6	Diurno

- El resultado medido en el punto (Las Mañanitas, Barriada Parque Real), está por encima del límite normado. Sin embargo, no podemos concluir que el aporte se debe a las operaciones del proyecto, ya que el proyecto es una Línea Base.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Abdiel García	Técnico de Campo	8-830-342

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:

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

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	57.8
II	58.0
III	58.3
IV	58.4
V	58.7
PROMEDIO	58.2
X=	$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
X ² =	0.12

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.
 $X^2 = 0,015 \text{ dBA}$.

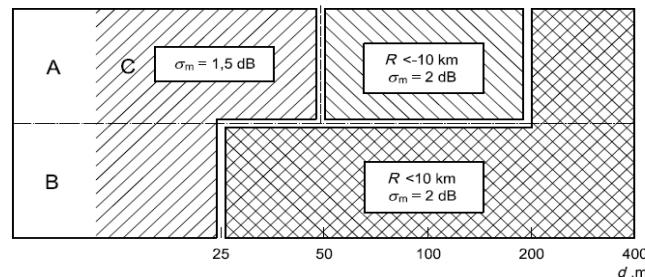
Y= 1,5 dBA.

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

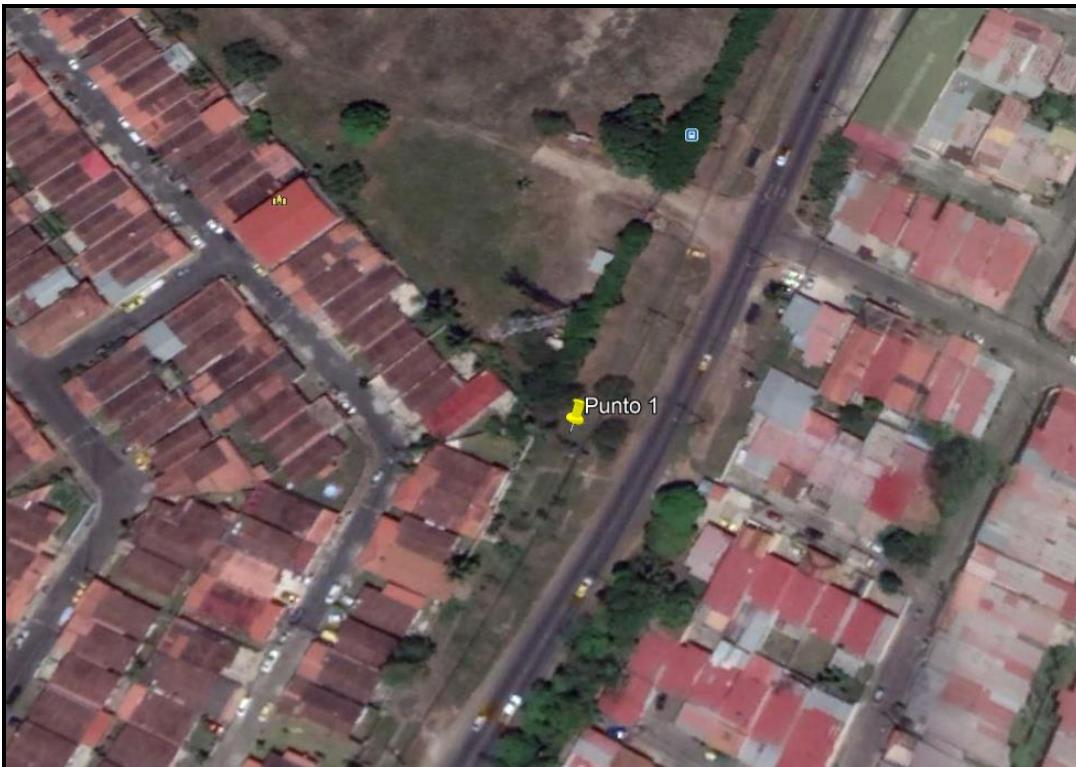
$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_T = 1,84 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = 3,67 \text{ dBA (k=95\%)}$$



ANEXO 2: Localización del punto de medición





Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 3: Certificados de calibración

<p style="text-align: center;">Grupo ITS</p> <p style="text-align: center;">PT08-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3</p> <p style="text-align: center;">Certificado No: 284-19-101-v 0.</p>																							
<p>Datos de referencia</p> <table><tr><td>Cliente:</td><td>Envirolab</td><td>Fecha de Recibido:</td><td>6-sep-19</td></tr><tr><td>Dirección:</td><td>Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio Jtres, No.145. Panamá.</td><td>Fecha de Calibración:</td><td>27-sep-19</td></tr><tr><td>Equipo:</td><td>Dosímetro Spark 706RC</td><td>Próxima Calibración:</td><td>27-sep-20</td></tr><tr><td>Fabricante:</td><td>Larson Davis</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Número de Serie:</td><td>18808</td><td></td><td></td></tr></table>				Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	6-sep-19	Dirección:	Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio Jtres, No.145. Panamá.	Fecha de Calibración:	27-sep-19	Equipo:	Dosímetro Spark 706RC	Próxima Calibración:	27-sep-20	Fabricante:	Larson Davis			Número de Serie:	18808		
Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	6-sep-19																				
Dirección:	Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio Jtres, No.145. Panamá.	Fecha de Calibración:	27-sep-19																				
Equipo:	Dosímetro Spark 706RC	Próxima Calibración:	27-sep-20																				
Fabricante:	Larson Davis																						
Número de Serie:	18808																						
<p>Condiciones de Prueba</p> <table><tr><td>Temperatura:</td><td>21.4 °C a 21.9°C</td><td>Antes de calibración:</td><td>Cumple</td></tr><tr><td>Humedad:</td><td>54 % a 55 %</td><td>Después de calibración:</td><td>Cumple</td></tr><tr><td>Presión Barométrica:</td><td>1013 mBar</td><td></td><td></td></tr></table>				Temperatura:	21.4 °C a 21.9°C	Antes de calibración:	Cumple	Humedad:	54 % a 55 %	Después de calibración:	Cumple	Presión Barométrica:	1013 mBar										
Temperatura:	21.4 °C a 21.9°C	Antes de calibración:	Cumple																				
Humedad:	54 % a 55 %	Después de calibración:	Cumple																				
Presión Barométrica:	1013 mBar																						
<p>Requisito Aplicable: IEC61672-1-2002</p> <p>Procedimiento de Calibración: SGLC-PT08</p>																							
<p>Estándar(es) de Referencia</p> <table><thead><tr><th>Número de Identificación</th><th>Dispositivo</th><th>Última Calibración</th><th>Fecha de Expiración</th></tr></thead><tbody><tr><td>KZF070001</td><td>Quest Cal</td><td>28-feb-19</td><td>28-feb-20</td></tr><tr><td>2512956</td><td>Sistema B & K</td><td>2-mar-18</td><td>2-mar-20</td></tr><tr><td>BDI060002</td><td>Sonómetro 0</td><td>1-mar-19</td><td>1-mar-20</td></tr></tbody></table>				Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración	KZF070001	Quest Cal	28-feb-19	28-feb-20	2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-20	BDI060002	Sonómetro 0	1-mar-19	1-mar-20				
Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración																				
KZF070001	Quest Cal	28-feb-19	28-feb-20																				
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-20																				
BDI060002	Sonómetro 0	1-mar-19	1-mar-20																				
<p>Calibrado por: Danilo Ramos <i>Danilo Ramos M.</i> Fecha: 27-sep-19</p> <p>Nombre Firma del Técnico de Calibración</p>																							
<p>Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. <i>Rubén R. Ríos R.</i> Fecha: 30-sep-19</p> <p>Nombre Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio</p>																							
<p>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.</p> <p>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</p>																							



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Grupo
ITS

PT08-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-19-101-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	79,0	78,0	80,0	79,0	79,0	0,0	dB
1 kHz	89,0	88,0	90,0	89,0	89,0	0,0	dB
1 kHz	99,0	98,0	100,0	98,9	98,9	-0,1	dB
1 kHz	109,0	108,0	110,0	108,8	108,9	-0,1	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	114,0	0,0	dB
1 kHz	119,0	118,0	120,0	118,7	118,8	-0,2	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	96,5	99,3	96,8	97,9	0,0	dB
250 Hz	105,4	104	106,8	104,6	105,2	-0,2	dB
500 Hz	110,8	109,4	112	110,1	110,9	0,1	dB
1kHz	114,0	113,8	114,2	113,7	114,0	0,0	dB
2 kHz	115,2	113,6	116,8	114,2	115,0	-0,2	dB

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NST, 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 Chancis, 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



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-19-112-v.0

Datos de referencia

Cliente:	Envirolab Chiriquí.	Fecha de Recibido:	16-oct-19
Dirección:	San Mateo, David Chiriquí.	Fecha de Calibración:	17-oct-19
Equipo:	Calibrador QC-20	Proxima Calibracion:	17-oct-20
Fabricante:	Quest technologies		
Número de Serie:	QOF110028		

Condiciones de Prueba

Temperatura:	21,1°C a 21,2°C	Antes de calibración:	Si cumple
Humedad:	58% a 58%	Después de calibración:	Si cumple
Presión Barométrica:	1012 mbar a 1012 mbar		

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-20
BDI060002	Sonómetro 0	3-ene-19	3-ene-20

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.

Fecha: 17-oct-19

Nombre

Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.

Fecha: 21-oct-19

Nombre

Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

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



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-19-112-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	1,0016	1,0011	0,9	V

Prueba Acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	114,0	114,0	114,5	114,0	114,0	0,0	dB

Prueba de Frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1000	1000	975	1025	1,005	1,005	0,0	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 Charris, 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.