

INFORME DE MEDICIÓN RUIDO AMBIENTAL

PROYECTO

“CONSTRUCCIÓN DE SOLUCIÓN HIDRÁULICA, QUE CONSISTE EN LA CANALIZACIÓN DE QUEBRADA S/N, UBICADA EN LA COMUNIDAD DE SONSONATE, CORREGIMIENTO OMAR TORRIJOS, DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMÁ”

**UNIDAD COORDINADORA DE
INFRAESTRUCTURA PÚBLICA
(UCIP)**

En este informe se presentan los resultados de la medición del ruido ambiental, en áreas de influencia del proyecto.

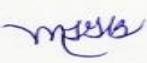
**CONTRAPARTE DE LA EMPRESA:
ING. DIOMEDES VARGAS**

**INFORME ELABORADO POR:
LICDA. MITZI GONZÁLEZ BENÍTEZ
IRC-024-2003
DIPROCA –AA-013-2018**

EMPRESA CONSULTORA:



1 INFORMACIÓN GENERAL

PROMOTOR	UNIDAD COORDINADORA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
SUCURSAL	NA	
CONTRAPARTE TÉCNICA	Ing. Diomedes Vargas	
DATOS DE CONTACTO DE LA CONTRAPARTE	diomesdesav@yahoo.com	
UBICACIÓN DE LA EMPRESA	Panamá	
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Corregimientos de Omar Torrijos, distrito de San Miguelito, provincia de Panamá.	
ACTIVIDAD EVALUADA	Línea base para estudio de impacto ambiental.	
SECTOR	Construcción	
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	Mitzi J. González Benítez	 <p>ECO SOLUTIONS MGB Inc</p> <p>EMPRESA AUDITORA Y CONSULTORA AMBIENTAL DIPROCA-EAA-002-2011 DIPROCA-HRC-042-2009 Tel. (507)3948522 Vista Hermosa, Calle F. Filos</p>
CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME	Mitzi J. González Benítez	
FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE		
REGISTRO EN EL MINISTERIO DE AMBIENTE DEL CONSULTOR	IAR 024-2003 DIPROCA- AA-013-2018	

2 METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la realización de este estudio, incluyó trabajo de gabinete y toma de muestra del nivel de ruido ambiental en el área de proyecto, el 14 de octubre de 2019 en horario diurno, siguiendo el método ISO 1996-2:2007 “Descripción, Medida y Evaluación del ruido Ambiental – Parte 2; Determinación de los niveles de presión sonora”.

A continuación, se presenta cuadro con la información detallada de la medición.

INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDICIÓN	
Método	ISO 1996-2:2007
Día de medición	14 de octubre 2019.
Horario de la Medición	Diurno (6:00 a.m. a 9:59 p.m.), según la norma nacional.
Lugar de la medición	Punto 1: Inicio de proyecto – Atrás de casa #1 Coordenadas: 17P 0662658E 1002636N Punto 2: Estación 0K+000 – Frente a casa #25 Coordenadas: 17P 0662282E 1002435N WGS84 Precisión +/-4m
Ubicación del instrumento	El instrumento se ubicó en un área abierta, a una altura del piso de 1.5 m. Piso de tierra.
Instrumentos	Sonómetro SoundPro DL-1-1/1 Quest Technologies. Serie BKK060005 IEC 61672-1-2002 Calibrador acústico QC -20 Quest Technologies /3M. Serie QOK050004. IEC 942:1988.
Calibración	Se realizó calibración en campo antes de cada medida a un valor de 114.0 dB a una frecuencia de 1KHz. Ver certificado del equipo en el anexo 1.
Tiempo de integración	10 minutos
Repuesta	Lenta
Escala	A
Intercambio	3dB

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL		DOC.	INF 026-00-10-19
		FECHA	OCTUBRE 2019
		VERSIÓN	0:2019

INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDICIÓN	
Incertidumbre de la medición	Ver anexo 2.
Condiciones meteorológicas consideradas.	Humedad relativa Presión Barométrica Velocidad del viento Temperatura.
Mediciones del instrumento	L _{max} (Máximo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). L _{min} (Mínimo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). L _{eq} (Nivel sonoro equivalente verdadero en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel sonoro máximo permitido en el requisito legal nacional. Todas las medidas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento.
Criterio de comparación	Decreto Ejecutivo 1 de 2004. Horario diurno: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel sonoro máximo: 60 dBA

3 RESULTADOS

En el siguiente cuadro, se presentan los resultados de la medición del nivel de ruido ambiental en el punto 1:

Cuadro 1: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL

Sitio de muestreo	Coordenada WGS84	Resultados (dBA)			Duración	Observación
		Leq	L _{max}	L _{min}		
Punto 1: Inicio de proyecto- Atrás de casa #1	0662658E 1002636N	67.2	78.6	66	12:44 p.m. 12:54 p.m.	Horario: Diurno. Estado climatológico al momento de la medición: Nublado. Característica del sitio de medición: <ul style="list-style-type: none">• Ruido continuo.• Área abierta.• Piso de tierra• Vegetación remanente del bosque de galería. Distancia de la fuente de ruido principal al equipo de medición: No aplica. Eventos que se dieron durante la medición: <ul style="list-style-type: none">• Aves cantando (Gallo y otros).• Caída de agua (Descarga de drenaje)• Personas conversando. Nota: No se registraron fuentes importantes de ruido en el área de estudio. Hay casas próximas al sitio de muestreo.
Punto 2: 0K+000 – Frente casa #25.	0662282E 1002435N	57.3	70	50.3	1:11 p.m. 1:21 p.m.	Horario: Diurno. Estado climatológico al momento de la medición: Nublado.

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL			DOC.	INF 026-00-10-19
			FECHA	OCTUBRE 2019
			VERSIÓN	0:2019

Sitio de muestreo	Coordenada WGS84	Resultados (dBA)			Duración	Observación
		Leq	Lmax	Lmin		
						<p>Característica del sitio de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruido continuo. • Área abierta. • Piso de tierra • Área rodeada de vegetación (Remanente de bosque de galería). <p>Distancia de la fuente de ruido principal al equipo de medición: No aplica.</p> <p>Eventos que se dieron durante la medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aves cantando (Gallo y otros) • Personas conversando. • Perros ladrando en casas distantes al sitio de muestreo. <p>Nota: No se identificaron fuentes importantes de ruido ambiental. Hay casas próximas al sitio de muestreo.</p>

Las condiciones climáticas se consideraron al momento de realizar las mediciones de ruido ambiental, dado éste puede influir en los resultados, especialmente la velocidad del viento y la temperatura; ya que estos parámetros climatológicos están relacionados a la propagación del ruido. A continuación, el cuadro con la descripción de los parámetros climatológicos medidos:

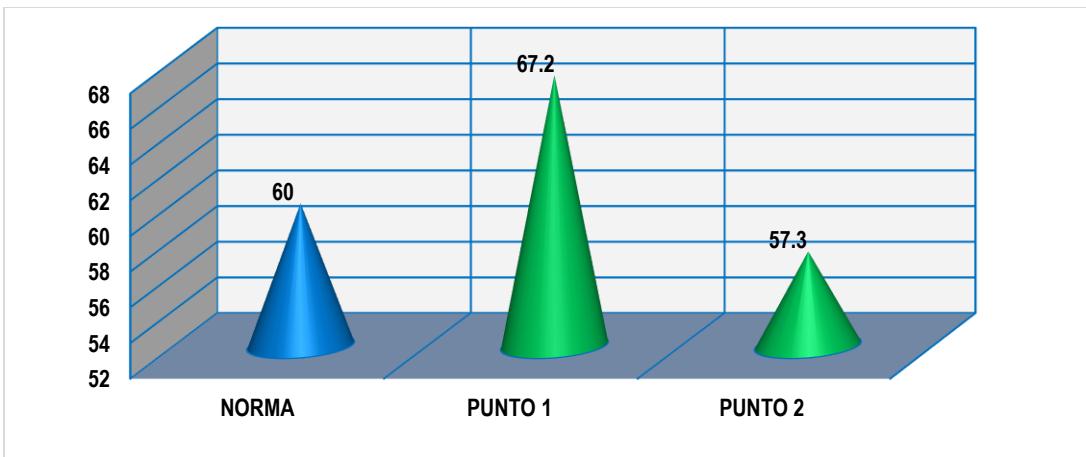
Cuadro 2: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN LAS ÁREAS DE PROYECTO.

Parámetro	Punto 1	Punto 2
Hora	12:44 p.m. 12:54 p.m.	1:11 p.m. 1:21 p.m.
Humedad (%)	86.8	84.4
Presión Barométrica (hPa)	1002	1002
Altitud (m) considerando la presión barométrica	91	92
Viento (m/s)	0	0.6
Temperatura (°C)	26.4	27.6

El Gráfico 1, presenta la comparación del nivel de ruido (Leq) reportado, durante el horario diurno y el valor establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004.

Gráfico 1: Comparación del ruido ambiental en los puntos evaluados versus la norma aplicable.

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL		DOC.	INF 026-00-10-19
FECHA		OCTUBRE 2019	
VERSIÓN		0:2019	



En el cuadro 3, se presentan los resultados de los niveles de ruido por banda de octava por punto de muestreo:

Cuadro 3: NIVELES EN DECIBELES POR BANDA DE OCTAVA.

Sitio de muestreo	Frecuencia											
	Hz						KHz					
	16	31.5	63	125	250	500	1	2	4	8	16	dBA
Punto 1												
Punto 1	22.3	22.9	35.8	41.9	49.9	59.3	61.5	62	59.8	54.4	44.2	dBA
Punto 2	17.2	21.1	25.1	34.8	47	53.8	50.7	49.1	45.6	44.3	44.2	

4 CONCLUSIÓN

- El nivel del ruido ambiental en el área del proyecto, reportado en los puntos 1 es de 67.2dBA, mismo que está por encima de los 60dBA establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 para el horario diurno.
- El nivel del ruido ambiental en el área del proyecto, reportado en el punto 2 es de 57.3dBA, mismo que está por debajo de los 60dBA establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 para el horario diurno.
- La incertidumbre de la medición considerando las condiciones climáticas y otros factores es de +/- 3.64dBA.

5 DECLARACIONES/NOTAS:

- Los resultados de este informe de medición de ruido ambiental diurno, son válidos únicamente para los sitios muestreados, relacionados a este informe.
- Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición Sonómetro Sound Pro DL1 1/1 serie BBK060005.
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

ANEXO 1

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

Certificado No: 484-19-081-v.0

Datos de referencia

Cliente: Maderas Tropicales y Ambiente, S.A. **Fecha de Recibido:** 17-agosto-19
Dirección: San Pablo Viejo, Chiriquí **Fecha de Calibración:** 2-sept-19
Equipo: Sonómetro SoundPro
Fabricante: Quest Technologies
Número de Serie: BKK060005

Condiciones de Prueba

Temperatura: 23.4 C° a 23.4 C°
 Humedad: 49% a 49%
 Presión Barométrica: 1011mbar a 1011mbar.

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: No Cumple
 Despues de calibración: Si Cumple

Requisito Aplicable: IEC61672-1-2002

Procedimiento de Calibración: SGCLC-PT02

Estándar(es) de Referencia

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
39034	Generador de Funciones	23-mar-18	23-mar-20
BDI060002	Sonómetro 0	3-ene-19	14-feb-20

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.

Nombre

Fecha: 02-sept-2019

Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R.

Nombre

Fecha: 05-sept-2019

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

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL		DOC.	INF 026-00-10-19
		FECHA	OCTUBRE 2019
		VERSIÓN	0:2019



PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 484-19-081-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	90.0	89.5	90.5	81.5	90.3	0.3	dB
1 kHz	100.0	99.5	100.5	91.4	100.2	0.2	dB
1 kHz	110.0	109.5	110.5	101.3	110.2	0.2	dB
1 kHz	114.0	133.8	114.2	105.1	114.1	0.1	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	111.0	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	88.8	97.8	-0.1	dB
250 Hz	105.4	104.4	106.4	98.2	105.5	0.1	dB
500 Hz	110.8	109.8	111.8	103.7	110.9	0.1	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	105.5	114.1	0.1	dB
2 kHz	115.2	114.2	116.2	103	114.9	-0.3	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	114.0	114.0	0.0	dB
31.5 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
63 Hz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
125 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
250 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
500 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
2 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
4 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
8 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	113.9	-0.1	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 aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chancis Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-1253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

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

Certificado No: 484-19-082-v.0

Datos de referencia

Cliente: Maderas Tropicales y Ambiente, S.A. Fecha de Recibido: 17-agosto-19
 Dirección: San Pablo Viejo, Chiriquí Fecha de Calibración: 02-sept-19
 Equipo: Calibrador QC-20
 Fabricante: Quest Technologies
 Número de Serie: QOK050004

Condiciones de Prueba

Temperatura: 23,4 °C a 23,0 °C
 Humedad: 53% a 48%
 Presión Barométrica: 1011 mbar a 1011mbar.

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: No cumple
 Despues de calibración: Si 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-20
BDI060002	Sonómetro 0	1-mar-19	1-mar-20
9205004	Multímetro Fluke	4-dic-18	4-dic-20

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.

Nombre

Fecha: 02-sept-19

Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R.

Nombre

Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Fecha: 05-sept-19

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

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL		DOC.	INF 026-00-10-19
		FECHA	OCTUBRE 2019
		VERSIÓN	0:2019



PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 484-19-082-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	1.0004	1.0002	0.2	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	1.0	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 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

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL		DOC.	INF 026-00-10-19
		FECHA	OCTUBRE 2019
		VERSIÓN	0:2019

ANEXO 2

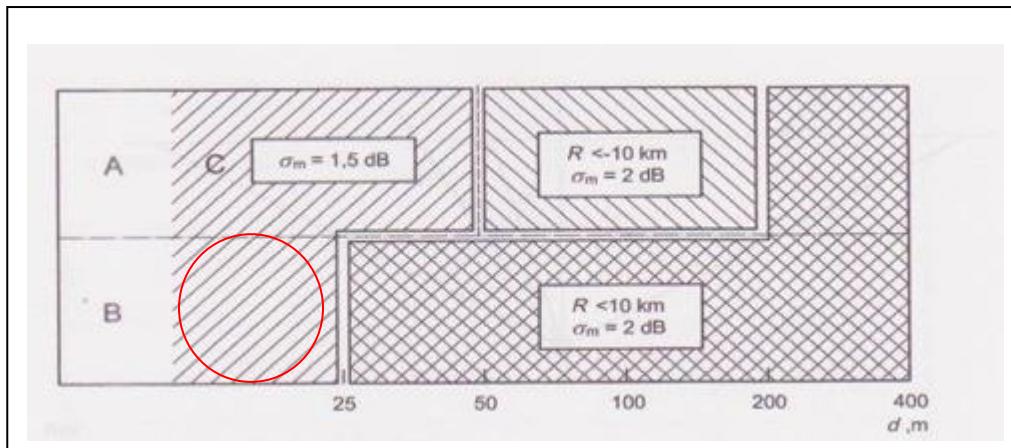
Cálculo de la incertidumbre de acuerdo al método ISO 1996-2:2017.

Debido al instrumento ¹	Debido a las condiciones operativas	Debido a las condiciones climáticas y de la superficie	Debido a el sonido residual	Incertidumbre σ_t	Incertidumbre expandida a la medida
1.0dB	X dB	Y dB	Z dB	$\sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	+2.0 dB

Donde:

X = Para determinar X se requiere de al menos tres medidas y preferiblemente 5, en condiciones de repetibilidad (mismo procedimiento, operador del equipo y el mismo lugar) y que las condiciones climáticas tengan poca influencia en los resultados.

Y = El valor depende de la distancia de la medida y de las condiciones meteorológicas.



Fuente: ISO 1996-2:2017 – Anexo 1.

Observación: Para el estudio se considera una situación baja; es decir, que la fuente de emisión está por debajo de los 1.5m y el micrófono estaba a una altura de 1.5m. Desviación estándar por la distancia = 1.5dB

Z= El valor dependen de la diferencia entre el valor medido total y el sonido residual. En este caso no se considera el ruido residual puesto que no se conoce el mismo ni la regulación nacional lo requiere.

Basado en lo expuesto la incertidumbre sería:

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

$$\sigma_t = 1.82 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = \pm 2\sigma_t = \pm 3.64 \text{ dBA}$$

$$X^2 = 0.057 \text{ dBA} \quad Y = 1.5 \text{ dBA} \quad Z = 0 \text{ dBA}$$

¹ Para Instrumentos Tipo 1 que cumplan con la IEC 61672-1: 2002.

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 026-00-10-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

**ANEXO 3
FOTO DEL SITIO DE MUESTREO DEL RUIDO AMBIENTAL
ÁREA DE PROYECTO.**



MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 026-00-10-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

**ANEXO 4
FOTO SATELITAL DEL SITIO DE MUESTREO.**



Fuente: Google Earth.2019
Fecha de imagen: 18 de julio 2019.

FIN DE INFORME DE MEDICIÓN INF-026-00-10-19