



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

**GRUPO EL CERRO S.A.  
Urbanización Senderos de Paris**

**FECHA:** 29 de octubre de 2019

**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental

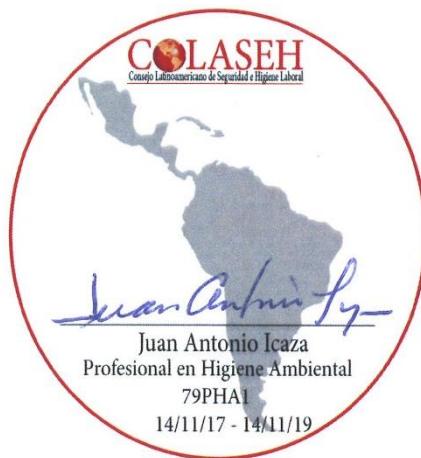
**CLASIFICACIÓN:** Línea Base

**NÚMERO DE INFORME:** 2019-371-111-002

**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2019-371-001 V0

**REDACTADO POR:** Ing. Verónica Castillo

**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza



<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
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	Grupo El Cerro S.A. / Urbanización Senderos de Paris
Actividad principal	No determinado
Ubicación	Paris, distrito de Parita
País	Panamá
Contraparte técnica	Ingeniero Bhasher
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 3M, modelo SoundPro DL-1-1/3, serie BLQ030006. 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 modelo 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	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 mediciones<sup>1</sup>****Punto No.1 en horario diurno**

Parte central del proyecto				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
				17P	547869	m E	Inicio	Final
					890311	m N	10:05 a.m.	11:05 a.m.
<b>Condiciones atmosféricas durante la medición</b>								
<b>Descripción cuantitativa</b>				<b>Descripción cualitativa</b>				
<b>Humedad relativa</b> (%)	<b>Velocidad del viento</b> (m/s)	<b>Presión Barométrica</b> (mm de Hg)	<b>Temperatura</b> (°C)	Cielo despejado.  El instrumento se situó a 150 m de la fuente.  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>				Tráfico vehicular, personas conversando, canto de aves y ruido de motos.				
<b>Resultados de las mediciones en dBA</b>				<b>Observaciones</b>				
<b>L<sub>eq</sub></b> 52,8	<b>L<sub>max</sub></b> 72,3	<b>L<sub>min</sub></b> 37,3	<b>L<sub>90</sub></b> 44,8	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: Conclusiones**

1. El resultado obtenido para el monitoreo en turno diurno fue:

Niveles de ruido obtenidos	
Localización	Nivel medido (dBA)
Punto 1	52,8

2. El resultado medido en el punto (Parte central del proyecto), está por debajo del límite normado.

**Sección 5: Equipo técnico**

Nombre	Cargo	Identificación
Handel De León	Técnico de Campo	2-716-2286

## 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:

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

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	53,8
II	52,4
III	52,8
IV	53,1
V	52,6
PROMEDIO	52,9
X=	$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
X <sup>2</sup> =	0,30

**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.  
 $\sigma_T = 2,30 \text{ dBA}$ .

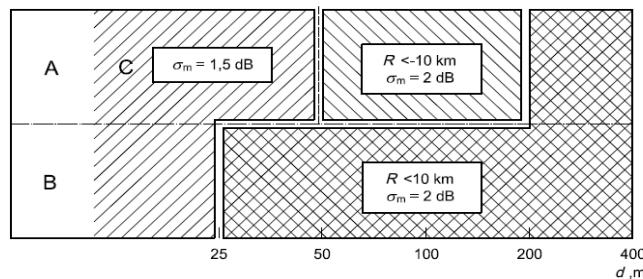
Y= 2 dBA.

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

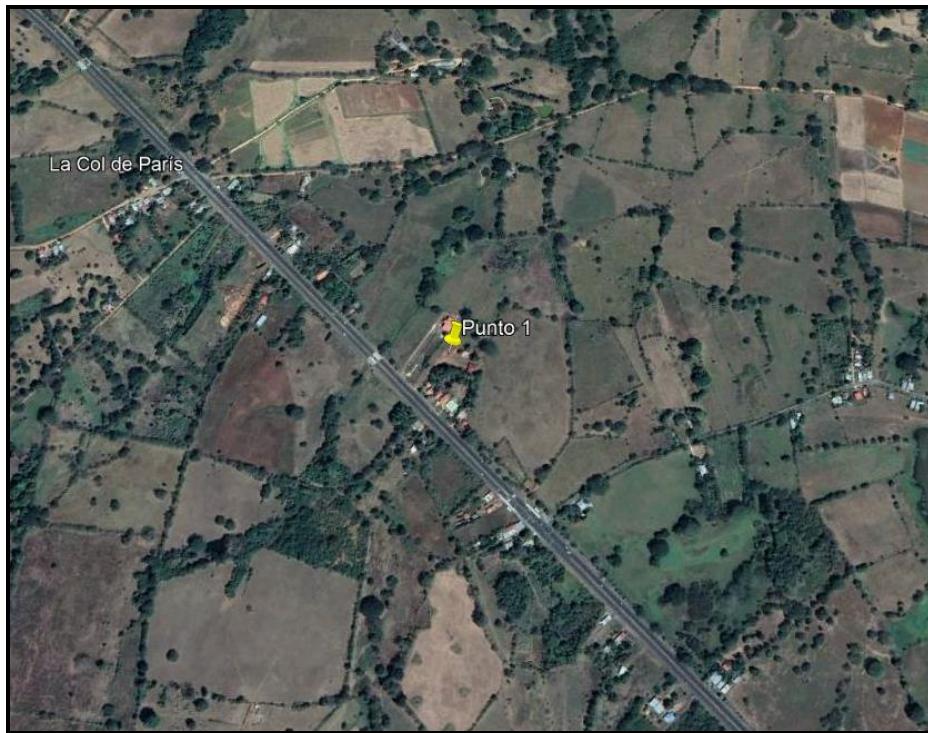
$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_T = 2,30 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = 4,60 \text{ dBA (k=95\%)}$$



## ANEXO 2: Localización del punto de medición





LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

## ANEXO 3: Certificados de calibración



### PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-075-v.0

#### Datos de referencia

Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	19-dic-18
Dirección:	Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio J3, No. 145 Panamá	Fecha de Calibración:	21-dic-18
Equipo:	Sonometro SoundPro DL 1-1/3	Fecha de Calibración:	21-dic-19
Fabricante:	3M		

Número de Serie: BLQ030006

#### Condiciones de Prueba

Temperatura: 20.3°C a 20.3°C

Antes de calibración: No cumple

Humedad: 67% a 67%

Después de calibración: Si Cumple

Presión Barométrica: 1013mbar a 1013mbar

Requisito Aplicable: IEC61672-1-2002

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT02

#### Condiciones del Equipo

#### Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070001	Quest Cal	19-may-18	19-may-19
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-feb-19
39034	Generador de Funciones	23-mar-18	23-mar-19
BDI060002	Sonómetro 0	14-feb-18	14-feb-19

Calibrado por:

Ezequiel Cedeño B.

Fecha: 21-dec-18

Nombre

Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por:

Ing. Rubén R. Ríos R.

Fecha: 21-dec-18

Nombre

Firma del Supervisor/Técnico de Laboratorio

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son tratables 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](mailto:calibraciones@grupo-its.com)



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

**PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3**

Certificado No: 284-18-075-v.0

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

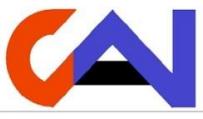
**Pruebas realizadas para tercia de octava de banda**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
3.15 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.1	0.1	dB
4 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.1	0.1	dB
5 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.1	0.1	dB
6.3 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.1	0.1	dB
8 kHz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.1	0.1	dB
10 kHz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.1	0.1	dB
12.5 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.1	0.1	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.8	114.1	0.1	dB
20 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	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 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

**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 Fecha: 29-dic-18  
Nombre \_\_\_\_\_ Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R. Fecha: 7-ene-2019  
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 Chame, Calle A y Calle 11 - Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 221-2253, 323-7501 - 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.