

# Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (1 Hora)

**INGENIERÍA CONTINENTAL, S.A.**  
**Guna Yala**

FECHA DE LA MEDICIÓN: 05 y 06 de febrero de 2019  
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental  
CLASIFICACIÓN: Línea Base  
NÚMERO DE INFORME: 2019-002-B434  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-A342-001 V0  
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero  
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	7
Sección 5: Equipo técnico	7
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	8
ANEXO 2: Certificado de calibración	10
ANEXO 3: Fotografías de las mediciones	12

**Sección 1: Datos generales de la empresa**

Nombre	Ingeniería Continental, S.A.
Actividad principal	Consultoría
Ubicación	Guna Yala
País	Panamá
Contraparte técnica	Ing. Elizabeth Rodríguez

**Sección 2: Método de medición**

Norma aplicable	Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá.		
Método	Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos.		
Horario de la medición	1 hora para SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM-10 y CO (ver sección de resultados)		
Instrumentos utilizados	Medidor de emisiones de gases en tiempo real a través de sensores electroquímicos: EPAS, número de serie 914055.		
Resolución del instrumento	NO <sub>2</sub> = 0,1 ppb (0,2 µg /m <sup>3</sup> ) SO <sub>2</sub> = <0,2 ppb (0,5 µg /m <sup>3</sup> ) PM-10= ±3 µg /m <sup>3</sup> CO= <1,5 ppm (1 717,79 µg/m <sup>3</sup> )		
Rango de medición	NO <sub>2</sub> = 0 – 5 000 ppb (0 – 9 409 µg/m <sup>3</sup> ) SO <sub>2</sub> = 0 – 5 000 ppb (0 – 13 102,2 µg/m <sup>3</sup> ) PM-10= 0,1 – 20 000 µg/m <sup>3</sup> CO= 0 – 100 ppm (0 – 114 519,43 µg/m <sup>3</sup> )		
Vigencia de calibración	Ver anexo 2		
Límites máximos	Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), µg/m <sup>3</sup> N	24 horas- 150	Anual- 100
	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), µg/m <sup>3</sup> N	24 horas- 365	Anual- 80
	Material Particulado (PM-10), µg/m <sup>3</sup> N	24 horas – 150	Anual – 50
	Monóxido de Carbono (CO) µg/m <sup>3</sup> N	1 hora- 30 000	8 horas- 10 000
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos		

**Sección 3: Resultado de las mediciones**

Monitoreo de emisiones ambientales		
Punto 1: Lado Este de la Isla Tupile, frente a la Isla Mirya	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	812765 m E 1028649 m N

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	27,4	82,4

Observaciones: Ninguna.

Horario de monitoreo (1 hora)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 1 hora			
Hora de inicio: 08:00 a. m.	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM-10 (µg/m <sup>3</sup> )	CO (µg/m <sup>3</sup> )
08:00 a. m. - 08:06 a. m.	8,0	<2,6	43,0	<1,1
08:06 a. m. - 08:12 a. m.	9,0	<2,6	24,0	<1,1
08:12 a. m. - 08:18 a. m.	7,0	<2,6	24,0	<1,1
08:18 a. m. - 08:24 a. m.	5,0	<2,6	44,0	<1,1
08:24 a. m. - 08:30 a. m.	9,0	<2,6	42,0	<1,1
08:30 a. m. - 08:36 a. m.	5,0	<2,6	42,0	<1,1
08:36 a. m. - 08:42 a. m.	6,0	<2,6	27,0	<1,1
08:42 a. m. - 08:48 a. m.	8,0	<2,6	15,0	<1,1
08:48 a. m. - 08:54 a. m.	9,0	<2,6	32,0	<1,1
08:54 a. m. - 09:00 a. m.	4,0	<2,6	18,0	<1,1
<b>Promedio en 1 hora</b>	<b>7,0</b>	<b>&lt;2,6</b>	<b>31,1</b>	<b>&lt;1,1</b>

Monitoreo de emisiones ambientales		
Punto 2: Punto en tierra firme, frente a la Isla Mulatupu - Sasardi	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 18 P	197237 m E 989671 m N

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	28,8	74,1

Observaciones: Ninguna.

Horario de monitoreo (1 hora)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 1 hora			
Hora de inicio: 09:00 a. m.	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM-10 (µg/m <sup>3</sup> )	CO (µg/m <sup>3</sup> )
09:00 a. m. - 09:06 a. m.	6,0	<2,6	18,0	<1,1
09:06 a. m. - 09:12 a. m.	6,0	<2,6	20,0	<1,1
09:12 a. m. - 09:18 a. m.	7,0	<2,6	17,0	<1,1
09:18 a. m. - 09:24 a. m.	6,0	<2,6	29,0	<1,1
09:24 a. m. - 09:30 a. m.	6,0	<2,6	16,0	<1,1
09:30 a. m. - 09:36 a. m.	9,0	<2,6	18,0	<1,1
09:36 a. m. - 09:42 a. m.	7,0	<2,6	26,0	<1,1
09:42 a. m. - 09:48 a. m.	9,0	<2,6	29,0	<1,1
09:48 a. m. - 09:54 a. m.	6,0	<2,6	20,0	<1,1
09:54 a. m. - 10:00 a. m.	4,0	<2,6	19,0	<1,1
Promedio en 1 hora	6,6	<2,6	21,2	<1,1

Monitoreo de emisiones ambientales		
Punto 3: Parte Sur de la Isla Mulatupu - Sasardi, inicio del puente peatonal existente	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 18 P	197383 m E 989854 m N

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	30,1	71,0
Observaciones:	Ninguna.	

Horario de monitoreo (1 hora)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 1 hora				
Hora de inicio: 11:02 a. m.	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM-10 (µg/m <sup>3</sup> )	CO (µg/m <sup>3</sup> )	
11:02 a. m. - 11:08 a. m.	9,0	<2,6	31,0	<1,1	
11:08 a. m. - 11:14 a. m.	7,0	<2,6	16,0	<1,1	
11:14 a. m. - 11:20 a. m.	8,0	<2,6	42,0	<1,1	
11:20 a. m. - 11:26 a. m.	9,0	<2,6	18,0	<1,1	
11:26 a. m. - 11:32 a. m.	9,0	<2,6	19,0	<1,1	
11:32 a. m. - 11:38 a. m.	7,0	<2,6	15,0	<1,1	
11:38 a. m. - 11:44 a. m.	9,0	<2,6	15,0	<1,1	
11:44 a. m. - 11:50 a. m.	5,0	<2,6	27,0	<1,1	
11:50 a. m. - 11:56 a. m.	9,0	<2,6	27,0	<1,1	
11:56 a. m. - 12:02 p. m.	8,0	<2,6	21,0	<1,1	
Promedio en 1 hora	8,0	<2,6	23,1	<1,1	

**Sección 4: Conclusiones**

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en tres (3) áreas: Lado Este de la Isla Tupile, frente a la Isla Mirya; Punto en tierra firme, frente a la Isla Mulatupu – Sasardi y Parte Sur de la Isla Mulatupu - Sasardi, inicio del puente peatonal existente
2. Los parámetros monitoreados son: Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) y material particulado (PM-10). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. Los resultados obtenidos para dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), se encuentran por debajo del promedio anual de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
4. Los resultados obtenidos para dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), se encuentran por debajo del promedio anual de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
5. Los resultados obtenidos para monóxido de carbono (CO), se encuentran por debajo del promedio en 8 horas, de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 1 hora, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
6. Los resultados obtenidos para el material particulado (PM-10), se encuentran por debajo del promedio anual, de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

**Sección 5: Equipo técnico**

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

## ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

5 de febrero de 2019			
Punto 1: Lado Este de la Isla Cartí Tupile, frente a la Isla Mirya			
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	
Hora de inicio:			
08:00 a. m. - 08:06 a. m.	27,3	80,0	
08:06 a. m. - 08:12 a. m.	27,3	81,3	
08:12 a. m. - 08:18 a. m.	27,3	80,6	
08:18 a. m. - 08:24 a. m.	27,3	82,9	
08:24 a. m. - 08:30 a. m.	27,4	82,4	
08:30 a. m. - 08:36 a. m.	27,4	83,1	
08:36 a. m. - 08:42 a. m.	27,4	82,5	
08:42 a. m. - 08:48 a. m.	27,4	84,1	
08:48 a. m. - 08:54 a. m.	27,6	83,1	
08:54 a. m. - 09:00 a. m.	27,4	84,4	

6 de febrero de 2019			
Punto 2: Punto en tierra firme, frente a la Isla Mulatupu - Sasardi			
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	
Hora de inicio:			
09:00 a. m. - 09:06 a. m.	28,0	76,5	
09:06 a. m. - 09:12 a. m.	28,1	75,2	
09:12 a. m. - 09:18 a. m.	28,9	73,5	
09:18 a. m. - 09:24 a. m.	29,2	74,7	
09:24 a. m. - 09:30 a. m.	28,3	75,6	
09:30 a. m. - 09:36 a. m.	28,5	75,1	
09:36 a. m. - 09:42 a. m.	29,4	72,3	
09:42 a. m. - 09:48 a. m.	30,6	67,3	
09:48 a. m. - 09:54 a. m.	28,6	76,5	
09:54 a. m. - 10:00 a. m.	28,7	73,9	

6 de febrero de 2019			
Punto 3: Parte Sur de la Isla Mulatupu - Sasardi, inicio del puente peatonal existente			
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	
Hora de inicio: 11:02 a. m.			
11:02 a. m. - 11:08 a. m.	30,4	70,7	
11:08 a. m. - 11:14 a. m.	30,9	69,2	
11:14 a. m. - 11:20 a. m.	31,0	70,8	
11:20 a. m. - 11:26 a. m.	30,2	70,8	
11:26 a. m. - 11:32 a. m.	29,3	73,1	
11:32 a. m. - 11:38 a. m.	29,3	71,5	
11:38 a. m. - 11:44 a. m.	30,5	70,7	
11:44 a. m. - 11:50 a. m.	30,0	72,5	
11:50 a. m. - 11:56 a. m.	29,8	70,8	
11:56 a. m. - 12:02 p. m.	29,7	70,1	

## ANEXO 2: Certificado de calibración

SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.4 Certificado No: 284-18-024-V.0			
<b>Datos de referencia</b>			
Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	17-may-18
Dirección:	Urb. Chanis , Vía Principal - Edificio J3, No. 145		
Equipo:	EPAS	Fecha de Emisión:	18-may-18
Fabricante:	SKC	Fecha de Expiración:	18-may-19
Número de Serie:	914055		
<b>Componentes:</b>	<b>No. de serie</b>		
Sensor CO	N/A		
Sensor SO2	N/A		
Sensor NO2	N/A		
<b>Condiciones de Prueba</b>	<b>Condiciones del Equipo</b>		
Temperatura:	20.8°C a 20.8°C	Antes de calibración:	No cumple
Humedad Relativa:	57.0% a 57.0%	Después de calibración:	Cumple
Presión Barométrica:	1013mBar		
Procedimiento de Calibración:	SGLC-PT03 / SGLC-PT04		
<b>Estándar(es) de Referencia</b>			
Dispositivo	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Nitrogen Dioxide 20 ppm, ( Balance 20,9 % Oxigen in Nitrogen).	116L-112-20	BBI-11220-2	19-ene-19
Carbon Monoxide 5PPM, (Balance 20,9% Oxigen in Nitrogen)	105L-50-5	LBG-50-5-2	02-dic-20
Sulfur Dioxide 5000 PPM, ( Balance 20,9% Oxigen in Nitrogen).	116L-174-5	LBG-174-5-1	02-dic-18
<b>Incertidumbre de Medición</b>			
El instrumento ha sido ajustado a valores nominales, utilizando gases para calibraciones manufacturados con trazabilidad al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés)			
El sistema de calibración del laboratorio está en cumplimiento con la guía ISO 32			
Calibrado por:	Ezequiel Cedeño Nombre		Fecha: 18-may-18
Revisado/Aprobado por:	Ing. Ruben Rios Nombre		Fecha: 18-may-18
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 Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI			
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			

**SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.5**  
Certificado No: 284-18-024a-v.0

## PT13-01 Resultados de Calibración de Monitor ambiental de material particulado V.0

Cliente: Envirolab  
Modelo: Epas 6000  
Serie: 914055

Fecha de Recibido: 17-may-18  
Fecha de Calibración: 18-may-18  
Próxima Calibración: 18-may-19

Condiciones de Prueba al inicio

Hora: 9:25 AM  
Temperatura: 20.8 °C  
Humedad: 57.0 %  
Presión  
Barométrica: 1013 mbar

Condiciones de Prueba al finalizar

Hora: 1:20 AM  
Temperatura: 20.8 °C  
Humedad: 57.0 %  
Presión  
Barométrica: 1013 mbar

El instrumento ha sido Calibrado bajo las especificaciones de polvo de calibración, trazables por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés) usando Coulter Multisizer II e. Polvo de prueba fina ISO 12103-1 A2

Polvo de prueba A2, ISO 12103-1.	
Tamaño (μm)	% Típico
0.97	5.17
1.38	9.45
2.75	22.27
5.5	40.25
11	57.99
22	74.78
44	91.14
88	98.32
124.5	99.51
176	100

Calibrado por: Ezequiel Cerdeño Fecha: 18-may-18  
Nombre Ezequiel Cerdeño B. Firma del Técnico de Calibración

Revisado/Aprobado por: Rubén R. Ríos R. Fecha: 18-may-18  
Nombre Rubén R. Ríos R. 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 Holding.  
Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.

Urbanización Reparto de Chens, Calle A y Calle H - Casa 145  
Tel. (507) 222-2253 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Página 1 de 1

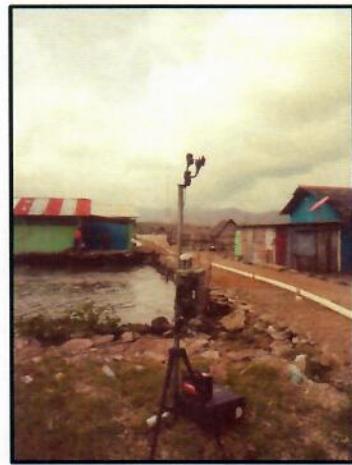
## ANEXO 3: Fotografías de las mediciones



Lado Este de la Isla Tupile, frente a la Isla Mirya



Punto en tierra firme, frente a la Isla Mulatupu - Sasardi



Parte Sur de la Isla Mulatupu - Sasardi, inicio del puente peatonal existente

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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