

## ANEXO 1

- 1. INFORME DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**
- 2. INFORME DE CALIDAD DE AIRE**
- 3. INFORME DE RUIDO AMBIENTAL**

REPÚBLICA DE PANAMÁ

**PROYECTO:**

**DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS”**

**UBICACIÓN  
DISTRITO DE SAN CARLOS  
PROVINCIA DE PANAMÁ**

**2018**

**PROMOTORA:**

**“INSTITUTO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO  
NACIONALES  
IDAAN.”**

**INFORME DE CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES  
RIO MATA AHOGADO**

**REALIZADO POR:**



**EVALUACIÓN Y MONITOREO AMBIENTAL, S.A.**

*Lic. Fabián D. Martínez S.*

Químico

*MABU Reg. 576*

AGOSTO, 2018

## ÍNDICE

SECCIÓN		PÁG.
I	<b>OBJETIVO</b>	3
II	<b>ALCANCE</b>	3
III	<b>MARCO JURDICO</b>	3
IV	<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO</b>	3
	<b>a. PUNTOS DE MUESTREO</b>	3
	<b>b. TIPO DE MUESTREO</b>	4
V	<b>PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b>	5
VI	<b>CONCLUSIONES</b>	6
VII	<b>ANEXOS</b> • Fotos sitio de Muestreo • Resultados de laboratorio	7

## INFORME DE CARACTERIZACIÓN DEL CUERPO DE AGUA

### I. OBJETIVO

El presente informe contiene los resultados de los análisis de agua superficiales del Río Mata ahogado que colinda con el Proyecto Diseños y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de agua Potable de San Carlos Promotor Instituto de Acueducto y Alcantarillados Nacionales, ubicado, Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá.

### II. ALCANCE

Analizar las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas, de las aguas superficiales que colindan con el Proyecto.

### III. MARCO JURÍDICO

Los parámetros a evaluar serán los establecidos en la **Decreto Ejecutivo No. 75 “Por el cual se dicta la Norma Primaria de calidad Ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo”**.

### IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO

#### a. Puntos de Muestra

AGUAS SUPERFICIALES	
NOMBRE	COORDENADAS
Rio Mata ahogado	8° 28' 32.88" N 79° 58' 05.14" O

## INFORME DE CALIDAD DE AGUAS

**b. Tipo de Muestreo**

La muestra de las fuentes hídricas en estudio fue tomada en sitio puntual de muestreo (fotos anexo), aplicando los debidos controles de calidad correspondiente para cada uno de los parámetros analizados conforme los lineamientos metodológicos de muestreo establecidos en el Standard Methods for the examination of water and waste water, 20th edition,.

De esta manera se garantizara que los resultados obtenidos sean confiables a través de metodologías que se encuentran validadas internacionalmente.

Los parámetros fisicoquímicos que se determinaron para la evaluación de la calidad del agua fueron: pH, turbiedad, conductividad, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, coliformes fecales.

PARÁMETROS DETERMINADOS EN CAMPO		
Parámetro	Equipo	Método
Temperatura	Termómetro	SM 2550B
pH	Electrodo de vidrio	SM 4500B
Coliformes Fecales	Quati Tray	SM EWW 9223B
Oxígeno disuelto	Sonda Multiparametrica	SW EWW 45000 C y D
PARÁMETROS DETERMINADOS EN LABORATORIO		
*Equivalente al método SM 4500E **Adaptado de Standard Methods for the examination of water and wastewater SM = Standard Methods for the examination of water and wastewater, 20th edition		

## V. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

TABLA DE RESULTADOS

Parámetro	Unidad	Rio Mata Ahogado	Referencia: Decreto Ejecutivo No. 75	
		Coordenadas	Bajo Riesgo	Riesgo Medio
			Contacto Directo	Sin Contacto Directo
pH	Unidad de pH	7.5	6.5-8.5	6.5-8.5
Temperatura	°C	25.0	-----	-----
Turbiedad	NTU	10.0	<30	50-100
Conductividad	mS/L	123.0	--	---
Oxígeno disuelto	mg O <sub>2</sub> / L	7.1	>3	6-7
Sólido suspendido	mg/L	18.0	<50	<50
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	98	<500	<500
Sólidos Totales	mg/L	116	---	---
Coliformes Fecales (NMP/100ml)	UFC/100 ml	3.15 X 10 <sup>2</sup>	=<250 Coliforme fecales en / 100 ml	251-450 Coliformes fecales en / 100 ml

## VI. CONCLUSIONES

El Sitio muestreado registró resultados para el parámetro de Coliformes fecales por encima del límite para uso de agua para **contacto directo**, sin embargo, para los parámetros fisicoquímicos los resultados registraron concentraciones dentro del límites establecido utilizando de referencia el **Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio 2008**.

**“Norma Primaria de calidad Ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo”**

## RECOMENDACIONES

Realizar muestreo en la etapa de construcción y operación del proyecto

## EQUIPO TÉCNICO



Lic. Fabián D. Maregocio S.

Químico

14.080 Reg. 576

## VII. ANEXOS

**EVIDENCIA FOTOGRAFICA MUESTREO**



Coordenadas 8° 28'32.88''N; 79°58'05.14''O

REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROYECTO:  
“DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL  
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
DE SAN CARLOS”

UBICACIÓN  
DISTRITO DE SAN CARLOS  
PROVINCIA DE PANAMÁ

2018

PROMOTORA:

“INSTITUTO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO  
NACIONALES  
IDAAN.”

**INFORME DE CALIDAD DE AIRE**

REALIZADO POR:



EVALUACIÓN Y MONITOREO AMBIENTAL

  
Lic. Fabián D. Maregocio S.  
Químico  
Id. 480 Reg. 576

AGOSTO, 2018

**INFORME DE CALIDAD DE AIRE**

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAG.</b>
Datos generales de la empresa y del monitoreo	3
1. Objetivos	4
2. Metodología	4
3. Resultados	6
4. Interpretación	6
5. Conclusión y recomendaciones	7
6. Personal técnico	7
Anexos	8

**INFORME DE CALIDAD DE AIRE**

<b>Datos generales del proyecto</b>	
Instalaciones	“Diseños y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de agua Potable de San Carlos”
Ubicación	Distrito de San Carlos, Provincias de Panamá
País	Panamá
<b>Monitoreo:</b>	
Norma aplicable	OPS-OMS- Valores guías. ANAM- Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire ACP. Norma 2610-ESM-109 USEPA DGNTI-COPANT 43-2001
Límite máximo permisible	OPS-OMS- PM10 (24hr)=50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ANAM, USEPA y ACP- PM10 (24hr)=150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ubicación de la medición	Área de influencia del proyecto
Método	Medición Automático
Equipo utilizado	Microdust Pro Casella para (PM10) Detector Multigases Altair 4x(gases)
Rango de Medición Microdust Pro Casella	0.001-2,500mg/m <sup>3</sup> por encima de 4 rangos 0-2,5,0-25,0-250 y 0-2.500mg/m <sup>3</sup> Rango activo fijo o Auto rango.
Resolución	0,001mg/m <sup>3</sup>
Estabilidad del cero	<2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / °C
Estabilidad de la sensibilidad	+0,7% de la lectura/°C
Temperatura Operativa	0 °C a 50 °C
Temperatura de Almacenamiento	-20 °C a 55 °C
Aplicación	<b>Aplicaciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de nivel de polvo respirable.</li> <li>• Medición en ambientes laborales.</li> <li>• Control del nivel de polvo en proceso.</li> <li>• Inspecciones puntuales.</li> <li>• Evaluación y control del nivel de colmatación de filtros de ventilación.</li> <li>• Calidad del aire en interiores.</li> <li>• Detecciones de emisiones totales.</li> <li>• Muestreo de la polución aire en interiores</li> </ul>
Rango de Medición Detector MultigasesAltair 4x	Combustible 0-100%LEL 0-5.00CH <sub>4</sub> O <sub>2</sub> 0-30%Vol CO 0-1999ppm H <sub>2</sub> S 0-200ppm

## INFORME DE CALIDAD DE AIRE

### 1. OBJETIVO:

- Medir la calidad de aire a través de Partículas de PM10, Combustible 0-100%LEL 0-5.00CH4,O2 0-30%Vol,CO 0-1999ppm,H2S 0-200ppm en Suspensión en el área.
- Describir el método de muestreo.
- Relacionar la información recolectada con el cumplimiento de la normativa aplicable y con las condiciones ambientales del entorno.

### 2. METODOLOGÍA

#### 2.1 Método de muestreo para partículas totales en suspensión

Método automático.

Este método permitiendo llevar a cabo mediciones de forma continua para concentraciones horarias y menores. El espectro de contaminantes que se pueden determinar va desde los contaminantes criterios (PM10-PM2.5, CO, SO2, NO2, O3) hasta tóxicos en el aire como mercurio y algunos compuestos orgánicos volátiles.

Los equipos disponibles para realizar estas mediciones se clasifican en: analizadores automáticos y monitores de partículas. Los analizadores automáticos se usan para determinar la concentración de gases contaminantes en el aire, basándose en las propiedades físicas y/o químicas de los mismos. Los monitores de partículas se utilizan para determinar la concentración de partículas suspendidas principalmente PM10 y PM2.5

#### Equipos utilizados para la medición de PM10:

El microdust pro, permite visualizar en tiempo real las concentraciones de polvo, con un rango Amplio: 0,001mg/m<sup>3</sup> a 250g/m<sup>3</sup> (auto-rango). Al realizar una medición se muestran y almacenan en tiempo real, el valor instantáneo, el promedio y el valor máximo.

La calibración del Microdust Pro se realiza en campo mediante un filtro óptico de calibración que comprueba y ajusta la linealidad del equipo.

#### Equipo utilizado para medición de gases:

## INFORME DE CALIDAD DE AIRE

Detector Multigases Altair 4x, permite visualizar en tiempo real verificar la presencia de gases, con rango de Combustible 0-100%LEL 0-5.00CH<sub>4</sub>, O<sub>2</sub> 0-30%Vol, CO 0-1999ppm, H<sub>2</sub>S 0-200ppm.

### Escogencia de los sitios de muestreo

La escogencia del área responde al sitio indicado por la empresa.

### Procedimiento de muestreo

- Se configura el equipo.
- Se activa la memoria para guardar las mediciones.
- Se coloca en el trípode para mediciones estacionarias o se lleva en la mano para las encuestas a pie-a través de la evaluación continua o de lugar de trabajo o entornos ambientales.

### Registro de datos

- Se registra en hojas de control de datos o por medio del software del equipo de medición en la PC de acuerdo a las condiciones del entorno ambiental donde se lleva a cabo la medición.

## INFORME DE CALIDAD DE AIRE

### 3. RESULTADOS DEL MUESTREO DE MATERIAL PARTICULADO

Tabla 1

Fecha 16/08/2018	Hora	Max/PM10 µg/m <sup>3</sup>	Media/PM10 µg/m <sup>3</sup>	ANAM, (24hr),µg/m <sup>3</sup>	USEPA (24hr),µg/m <sup>3</sup>	ACP (24hr),µg/m <sup>3</sup>
Sitio N°1 Entrada a la toma de agua	12:30 a.m. a 1:00 p.m. Condiciones Ambientales: Área abierta	0.109	0.0109	150	150	150
Sitio N°2 Área de Influencia del Proyecto	1:30 a.m. a 4:00 p.m. Condiciones Ambientales: Área abierta, tráfico esporádico	0.184	0.0121	150	150	150

### 4. CONCLUSIONES

Los resultados se encuentran dentro de la normativa. Se recomienda realizar mediciones periódicas en el sitio de estudio una vez inicien los trabajos de construcción de la obra

### 5. EQUIPO TÉCNICO.

Responsables del Monitoreo

Fabián D. Maregocio S.  
Registro de Auditor Ambiental:  
AA-014-2010/Act-2018

## INFORME DE CALIDAD DE AIRE

---

## ANEXOS

## INFORME DE CALIDAD DE AIRE

### CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

Calibration			
<b>Instrument, type:-</b> Microdust Pro (Standard Range: 0-2.5, 0-25, 0-250, 0-2500mg/m <sup>3</sup> ) Serial Number 0721317			
<b>Calibration Principle:-</b>			
Calibration is performed using ISO 12103 Pt1 A2 Fine test dust (Natural ground mineral dust, predominantly silica, Arizona Road Dust equivalent, Particle size range 0.1 to 80 $\mu\text{m}$ ).			
A Wright Dust feeder system is used to inject and disperse calibration dust within a wind tunnel system. Particulate mass concentration is established using isokinetic sampling and gravimetric methods.			
<b>Test Conditions:-</b>		23 °C 20 %RH	Test Engineer:- A Dye Date of Issue:- February 15, 2014
<b>Equipment:-</b>			
Microbalance:- Air Velocity Probe:- Flow Meter:-	Cahn C-33 Sn 75611 DA40 Vane Anemo. Sn 10060 BGI TrCal EQ10851		
<b>Calibration Results Summary:-</b>			
Applied Concentration 8.85 mg/m <sup>3</sup>	Indication 8.90	Error 1%	Target Error <1%
<b>Declaration of conformity:-</b>			
This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2000 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.			

## INFORME DE CALIDAD DE AIRE

### FOTOS DE EVIDENCIAS



Sitio N°1 Entrada a la toma de agua

Sitio N°2

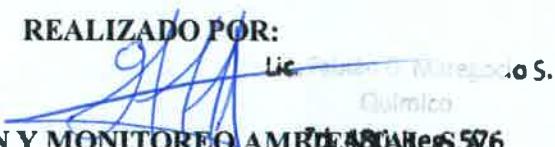


Sitio N°2 Área de Influencia del Proyecto

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INFORME DE RUIDO AMBIENTAL  
PROYECTO:  
“DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS”

UBICACIÓN  
DISTRITO DE SAN CARLOS  
PROVINCIA DE PANAMÁ

PROMOTORA:  
“INSTITUTO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO NACIONALES  
IDAAN.”

REALIZADO POR:  
  
EVALUACIÓN Y MONITOREO AMBIENTAL Nro. 576  
AGOSTO, 2018

CONTENIDO	
<b>DATOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>	<b>3</b>
<b>DATOS GENERALES DEL MONITOREO</b>	<b>3</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>4</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>5</b>
<b>EQUIPO TÉCNICO</b>	<b>5</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>6</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>7-9</b>

## INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

<b>DATOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>	
Proyecto	“Diseños y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de agua Potable de San Carlos”
Propietario	Instituto de Acueducto y Alcantarillados Nacionales
Ubicación	Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá.
País	República de Panamá
<b>DATOS GENERALES DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL</b>	
Norma aplicable	Decreto ejecutivo No. 1 del 15 de enero 2004
Razón de la selección del método	Como base legal se utilizó el Decreto ejecutivo No.1 del 15 de enero del 2004 y Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002, establece los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
Ubicación de la medición	Área de influencia del proyecto
Horario de medición	Diurno
Instrumento utilizados	Larson Davis ½ Preamplifier for Lx T class 1-23dB, Modelo N° PRMLX T1, Serial N° 035792.
Límite máximo	Diurno 60 db (escala A) Nocturno 50 db (escala A)
Intercambio	3 db
Escala	A
Respuesta	Lenta

**INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL**
**RESULTADOS**

Sistios	Hora	DIURNO				Referencia Legal
		L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>eq.</sub>	Fecha	
Sitio N°1 Entrada a la toma de agua	11:10 a.m.	46.0	23.5	35.0	16/08/2018	Ministerio de Salud Decreto Ejecutivo N°1 (15 enero 2004) Art. 1 Se determina los siguientes niveles de ruido para áreas residencial e industrial así: Horario: 6:00a.m.a 9:59p.m. Nivel Sonoro Máximo 60 decibeles (en escala de A)
Fuentes de Ruido: Cantos de pájaros, insectos						
Sistios	Hora	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>eq.</sub>	Fecha	
Sitio N°2 Área de influencia del proyecto	1:00 pm	51.3	30.0	42.5	16/08/2018	10:00p.m.a 5:59a.m. 50 decibels (en escala de A)
Fuentes de Ruido: Tráfico vehicular, esporadico						

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la evaluación de los niveles registrados del ruido ambiental, podemos mencionar que los valores medidos se encuentran dentro de los valores límites normados por el Ministerio de Salud en el Decreto Ejecutivo N°1 (15 enero 2004) Art.1 se determina los siguientes niveles de ruido para áreas residencial e industrial así: Horario: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel Sonoro Máximo 60 decibeles (en escala de A) 10:00 p.m. a 5:59 a.m. 50 decibel (en escala de A).

Responsable del Monitoreo



Lic. Fabián D. Maregocio, S

AA-014-2010/Act-218

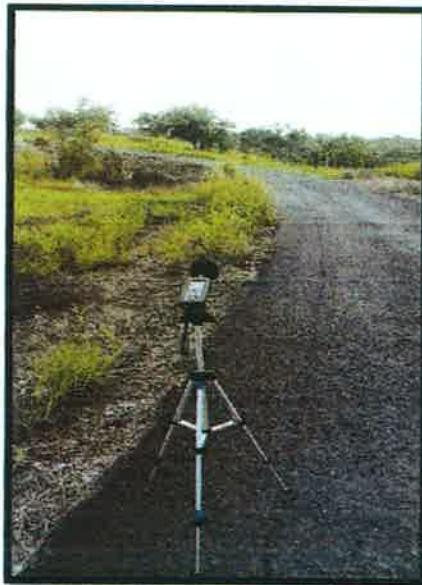
## REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA

- Decreto Ejecutivo No.1 de 15 de enero de 2004 “Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales” del Ministerio de Salud de Panamá.
- Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002 “Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales” del Ministerio de Salud de Panamá.
- Folleto Técnico Cruel & Kjaer “La Medida del Sonidos”
- Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), publicaciones No.651 y No. 804.
- Decreto Supremo No. 146/97 Manual de Aplicación “Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas” del Ministerio Secretaría de la Presidencia de Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).
- “Taller de Entrenamiento para el Manejo de Contaminación Ambiental”, Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (CONAMA).

## ANEXOS

- **ILUSTRACIÓN FOTOGRÁFICA DEL MONITOREO REALIZADO**
- **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO UTILIZADO.**

➤ ILUSTRACIÓN FOTOGRÁFICA DEL MONITOREO REALIZADO



Sitio N°1  
Entrada a la toma de agua



Sitio N°2 Área de influencia del proyecto

**INFORME DE MONTOREO DE RUIDO AMBIENTAL**

# Calibration Certificate

*Certificate Number 2015002533*
**Customer**

EMA Ambiente S.A.  
1254 Hutherford Circle  
Orlando, FL 32832, United States

<b>Model Number</b>	PRM1xT1	<b>Procedure Number</b>	D6001-BUS3
<b>Serial Number</b>	335792	<b>Technician</b>	Whitney Anderson
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	19 Mar 2017
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Temperature</b>	26.11 °C ± 0.01 °C
<b>Description</b>	Larson Davis 1121 Preconditioner Class 1/23 dB	<b>Humidity</b>	49.5 %RH ± 0.5 %RH
		<b>Static Pressure</b>	96.71 kPa ± 0.01 kPa
<b>Evaluation Method</b>	Tested electrically using a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 uPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.		
<b>Compliance Standards</b>	Compliant to Manufacturer Specifications		

This document certifies that the instrument described above, meets all relevant test specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST) or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. Test points marked with a  $\pm$  in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2008.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans or complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to time, time, etc. Such allowances would be made by the customer as required.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 (equivalent to 95% confidence) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 99.7% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Sound Level Meter - Real Time Analyzer	11/05/2014	11/05/2015	006156
Han Scientific 2626-S Humidity Temperature Sensor	05/16/2014	05/16/2015	006943
Agilent 34401A DMM	08/28/2014	08/28/2015	007165
SRS DS3603 True-RMS Function Generator	11/13/2014	11/13/2015	007167

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.  
1251 West 10th Street  
Orlando, FL 32832, United States  
714.527.1333



**LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

2015002533-01

Page 1 of 5