

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

**CONSORCIO COBRA INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS,
S.A., E HISPANO SUECA DE INGENIERÍA, S.A.**

CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

FECHA: 23 de abril de 2019
NÚMERO DE INFORME: 2019-012-A438
NÚMERO DE PROPUESTA: 2018-A438-CH-001 V2
REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Arauz
REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Daniel Castillero


Licda Johana Patricia Olmos L.
QUÍMICA
Cédula: 4-745-1007
Idoneidad N° 0609 Reg. N° 0708

Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	4
Sección 4: Conclusión(es)	7
Sección 5: Equipo técnico:	7
ANEXO 1: Fotografía(s) del muestreo	8
ANEXO 2: Certificados de calibración	9
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	13

Sección 1: Datos generales de la empresa								
Empresa	Consorcio Cobra Infraestructura Hidráulicas, S.A., e Hispano Sueca de Ingeniería, S.A.							
Actividad principal	Construcción							
Proyecto	Muestreo y Análisis de agua residual							
Dirección	Changuinola, Provincia de Bocas del Toro							
Contraparte técnica	Ing. Francisco Pinto							
Fecha de recepción de la muestra	24 de abril de 2019							
Sección 2: Método de medición								
Norma aplicable: <ul style="list-style-type: none"> Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas. 								
Método: Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.								
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados: <ul style="list-style-type: none"> Multiparámetro marca Lovibond, modelo SensoDirect 150 Serie AI.82011. 								
Procedimiento técnico: <ul style="list-style-type: none"> PT-35 Muestreo de matriz agua 								
Condiciones ambientales durante el muestreo: <ul style="list-style-type: none"> Durante la colecta de la muestra el día estuvo nublado. 								
Parámetros analizados: Análisis de una (1) muestra compuesta para determinar los siguientes parámetros: potencial de hidrógeno, aguas y grasas, temperatura, hidrocarburos totales, sólidos suspendidos, coliformes totales, sólidos totales, sólidos disueltos, turbiedad, sólidos sedimentables, demanda bioquímica de oxígeno en cinco días, arsénico, demanda química de oxígeno, color, conductividad.								
Identificación de las muestras: <table border="1"> <thead> <tr> <th># de muestra</th> <th>Identificación del cliente</th> <th>Coordenadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>401-CH-19</td> <td>Descarga de Túnel</td> <td>17P 0333754 UTM 1024952</td> </tr> </tbody> </table>			# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	401-CH-19	Descarga de Túnel	17P 0333754 UTM 1024952
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas						
401-CH-19	Descarga de Túnel	17P 0333754 UTM 1024952						

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

- Identificación de la muestra: 401-CH-19
- Nombre de la muestra: Descarga de túnel

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,0	±1,0	10,0	20,0
Arsénico*	As	mg/L	EPA 200.7	<0,0262	(*)	0,0262	<0,5
Coliformes totales	CT	NMP/100 mL	SM 9223 B	235,9	±0,40	1,0	1000,0
Color*	---	PtCo	SM 2120 B	4,0	(*)	2,0	N.A.
Conductividad eléctrica	CE	µS cm	SM 2510 B	314,0	±0,9	0,9	N.A.
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	<1,0	±0,21	1,0	35,0
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	<3,0	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos totales	HT	mg/L	SM 5520 F	<0,2	±1,8	0,2	5,0
Potencial de hidrógeno	pH	- - -	SM 4500 H	8,15	±0,02	- 2,0	5,5-9,0
Sólidos totales	ST	mg/L	SM 2540 B	196,0	±5,4	2,5	N.A.
Sólidos disueltos totales	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	172,0	±5,4	2,0	500,0
Sólidos sedimentables	S. Sed	ml/L	SM 2540 F	1,1	±0,1	0,5	15,0
Sólidos suspendidos	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	24,0	±3,0	5,0	35,0
Temperatura de la descarga	T	ΔT°C	SM 2550 B	25,8	±0,16	- 20,0	±3° de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	18,1	±0,03	0,02	30,0

Notas Importantes:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A.: No Aplica.
- * Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- El análisis de metales fue subcontratado a Inspectorate Panamá S.A.
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

Sección 4: Conclusión(es)

1. Se realizaron los análisis de una (1) muestras de agua residual.
2. Para la muestra (401-CH-19) todos los parámetros se encuentran dentro del límite establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Kevin Chang	Técnico de Campo	9-732-1632
Joel Serrano	Técnico de Campo	4-715-961

ANEXO 1: Fotografía(s) del muestreo



DESCARGA DE TÚNEL

ANEXO 2: Certificados de calibración

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA		
	LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA	F-305
<p>PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2015 por la empresa International Global Certification IGC</p> 		
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		
página 1/2		
Nombre del Cliente: AQUATEC LABORATORIOS ANALÍTICOS, S.A. Customer name	Dirección: San Mateo Calle segunda, David- Chiriquí Address	
No. de Certificado: 14029-2018 Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: 130-2018 Order Number	Fecha de la Solicitud: 12 de junio de 2018 Order Date	
Fecha de Calibración: 5 de julio de 2018 Date of calibration		
Instrumento: Conductímetro Instrument	Modelo: Sension 5 Model	Número de Serie: 10060C553576 Serial Number
Marca: Hach Manufacturer	Tipo: Sensor de Temperatura Type	Identificación: INV-017 Id
División de Escala: 0,1 °C Scale division	Exactitud: ±0,5 Accuracy	Puntos calibrados: 25 °C Calibrated points
Resolución: 0,1 °C Resolution		
Patrones utilizados: Termómetro de Resistencia de Platino con Activo 9352 Standards		
Resultados: Ver tablas en página 2 Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: Comparación con patrón Used Procedure		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura= 20,4 °C Temperature	Humedad Relativa= 60,1 % Relative Humidity	
<p>Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello. Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.</p>		
Calibró: Ing. Evelin Díaz Astrid Gonzalez Calibrated by	Revisó: Ing. Epifanía Riley de Rotar Reviewed by	Fecha de emisión: 5 de julio de 2018 Issued date
 Metrólogos	 Metróloga, Gerente del Laboratorio	
 <p>Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755. t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.</p>		



LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMEDICA



página 2/2
Certificado No. 14029-2018

Resultado de la calibración

Temperatura indicada por el patrón	Temperatura indicada por el instrumento	Corrección	Incertidumbre
°C	°C	°C	°C
25,0	25,2	-0,2	±0,1

Observaciones

- Las mediciones reportadas en esta calibración tienen trazabilidad al SI. El termómetro de resistencia de platino con activo 9352 tiene certificado de calibración No. 07080216 calibrado en el Laboratorio Costarricense de Metrología, LACOMET.
- La incertidumbre declarada es la incertidumbre de la medición, multiplicada por un factor $k=2$ que corresponde a un nivel de confianza de 95% para una distribución normal. La estimación de la incertidumbre se basa en la guía ISO para la Expresión de la Incertidumbre en las Mediciones, Guide to the expression of uncertainty in measurement JCGM100:2008, First edition, September 2008.
- Es responsabilidad del dueño o usuario del instrumento la recalibración del mismo dentro del intervalo de tiempo apropiado.
- Fecha de próxima calibración(a solicitud del cliente): Julio de 2019.

- FIN DEL CERTIFICADO -

Versión 2.1 Fecha: 13/11/2017



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da, Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.



LABORATORIO
DE METROLOGÍA
BIOMÉDICA



LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

F-277

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la
Norma ISO 9001:2015 por la empresa International Global Certification IGC

página 1/4

Nombre del Cliente: ENVIROLAB, S.A. Customer name		Dirección: San Mateo Calle segunda, David- Chiriquí Address	
No. de Certificado: 15564-2019 Certificate number			
Solicitud de Trabajo No.: 033-2019 Order Number		Fecha de la Solicitud: 19 de febrero de 2019 Order Date	
Fecha de Calibración: 14 de marzo de 2019 Date of calibration			
Instrumento: Espectrofotómetro Instrument		Rango de Medición: 330 nm a 900 nm Exactitud en longitud de onda: ±2 nm Exactitud en escala fotométrica: ±0,005 Abs a 500 nm	Número de Serie: 402802 Serial Number ID: INV-050 Resolución en escala de longitud de onda: 1 nm Resolución en escala fotométrica: 0,001
Marca: Lovibond Manufacturer			
Modelo: SpectroDirect			
Ubicación: Laboratorio Location			
Resultados: Ver tablas en página 2 Results: See page 2			
Procedimiento utilizado: Comparación directa con patrones Used Procedure			
Patrones utilizados: Celda con disolución de Oxido de Holmio, con identificación OH2 y certificado de calibración 08621217 -Filtros de Vidrio para la escala fotométrica de 3% r, 30% r, 50% r, 90% r, con identificación 7183, Catálogo LCOM-002, Lote E004 y certificado de calibración 06441217			
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement			
Temperatura ambiente: 22,1 °C Temperature		Humedad Relativa: 51 % Relative Humidity	
<small>Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado puede ser reproducido en forma total con la autorización del Gerente del Laboratorio de Metrología Biomédica. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello. Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.</small>			
Calibró: Ing. Osvaldo Arispe Calibrated by  Metrologo		Revisó: Ing. Epifania Riley de Rotar Reviewed by  Metrologa, Gerente del Laboratorio	
		Fecha de emisión: 18 de marzo de 2019 Issued date 	



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

PROMED



LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMEDICA



página 2/4
Certificado No.15564-2019

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN ESCALA DE LONGITUD DE ONDA



λ Patrón nm	λ Promedio del Calibrando nm	Error nm	U expandida nm
361	361	0	± 1
419	419	0	± 1
536	536	0	± 1
637	636	-1	± 1



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da, Edificio Promed Apartado 0816-01755,
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá,



ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>   <p>LA No. 019 "Acreditado ISO 17025"</p> </div> <div> CADENA DE CUSTODIA PT-35-05 v.1 </div> <div> No. CH 0053 ENVIROLAB Tels: 221-2210 / 221-7220 Email: informacion@envirolab.com www.envirolab.com </div> </div>																																														
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> NOMBRE DEL CLIENTE: <u>OBRA INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICAS</u> PROYECTO: <u>HUENTEO DE AGUAS</u> DIRECCIÓN: <u>CHAMUWOLA</u> PROVINCIA: <u>BOCAS DEL TORO</u> GERENTE DE PROYECTO: <u>JUL. FRANCISCO PINO</u> </div> <div> <table border="1"> <caption>Sección A Tipo de Muestra</caption> <tr><td>1</td><td>Serie</td></tr> <tr><td>2</td><td>Compuerta</td></tr> <tr><td>3</td><td>No aplica</td></tr> </table> <table border="1"> <caption>Sección B Tipo de Muestra</caption> <tr><td>1</td><td>Agua Residual</td></tr> <tr><td>2</td><td>Agua Superficial</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agua de Tuber</td></tr> <tr><td>4</td><td>Agua Potable</td></tr> <tr><td>5</td><td>Agua Subterránea</td></tr> <tr><td>6</td><td>Sedimento</td></tr> <tr><td>7</td><td>Suelo</td></tr> <tr><td>8</td><td>Lixiviado</td></tr> <tr><td>9</td><td>Otro</td></tr> </table> <table border="1"> <caption>Sección C Área Receptora</caption> <tr><td>1</td><td>Reserva</td></tr> <tr><td>2</td><td>Recreación</td></tr> <tr><td>3</td><td>Uso</td></tr> <tr><td>4</td><td>Otro</td></tr> </table> </div> </div>															1	Serie	2	Compuerta	3	No aplica	1	Agua Residual	2	Agua Superficial	3	Agua de Tuber	4	Agua Potable	5	Agua Subterránea	6	Sedimento	7	Suelo	8	Lixiviado	9	Otro	1	Reserva	2	Recreación	3	Uso	4	Otro
1	Serie																																													
2	Compuerta																																													
3	No aplica																																													
1	Agua Residual																																													
2	Agua Superficial																																													
3	Agua de Tuber																																													
4	Agua Potable																																													
5	Agua Subterránea																																													
6	Sedimento																																													
7	Suelo																																													
8	Lixiviado																																													
9	Otro																																													
1	Reserva																																													
2	Recreación																																													
3	Uso																																													
4	Otro																																													
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo						Tipo de Muestra (Ítem de la Sección A)	Tipo de Muestra (Ítem de la Sección B)	Área Receptora (Ítem de la Sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar																															
					pH	D.O. [mg/L]	Turb. [NTU]	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [micro mhos/cm a 25°C]	CO					CO2	NO3	NO2																													
1	DESCARGA DEL TUNEL	23-4-19	9:45AM	7	7.83	25.4	-	-	-	-	2	1	1	17P 0333954 JH 1024952	✓	✓	✓	✓																												
2	DESCARGA DEL TUNEL	23-4-19	11:45PM	7	8.14	25.6	-	-	-	-	2	1	1	/	✓	✓	✓	✓																												
3	DESCARGA DEL TUNEL	23-4-19	1:45PM	7	9.27	26.7	-	-	-	-	2	1	1	/	✓	✓	✓	✓																												
4	DESCARGA DEL TUNEL	23-4-19	3:45PM	7	6.76	25.5	-	-	-	-	2	1	1	/	✓	✓	✓	✓																												
Observaciones: <u>• DIA NUBLADO</u>																																														
Entregado por: <u>KEVIN CHAVEZ</u>										Temperatura de la muestra <input checked="" type="checkbox"/> Menor de 5 °C <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente																																				
Recibido por: <u>Yolanda Herrera</u>										Fecha: <u>23-4-19</u> Hora: <u>9:30 PM</u>																																				
Firma del Cliente: <u>[Firma]</u>										Fecha: <u>24-4-19</u> Hora: <u>8:09 AM</u>																																				
Mensajero: <u>KEVIN CHAVEZ</u>										Firma: <u>[Firma]</u>																																				

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

CONSORCIO COBRA INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, S.A., E HISPANO SUECA DE INGENIERÍA, S.A.

Changuinola, Provincia de Bocas del Toro

FECHA DE MUESTREO: 12 de junio de 2019
FECHA DE ANÁLISIS: Del 12 al 18 de junio de 2019
NÚMERO DE INFORME: 2019-021-A438
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-A438-CH-002
REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Araúz
REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Alexander Polo



Licda Johana Patricia Olmos L.
QUÍMICA
Cedule: 4-745-1007
Idoneidad N° 0609 Reg. N° 0706

Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	4
Sección 4: Conclusión(es)	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Certificado de calibración	6
ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo	12
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	13

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Consortio Cobra Infraestructura Hidráulicas, S.A., e Hispano Sueca de Ingeniería, S.A.
Actividad principal	Construcción
Proyecto	Muestreo y Análisis de agua residual
Dirección	Changuinola, Provincia de Bocas del Toro
Contraparte técnica	Ing. Francisco Pinto
Fecha de recepción de la muestra	13 de junio de 2019

Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	<ul style="list-style-type: none">Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.		
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.		
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Medidor de pH y temperatura, marca HACH, modelo HQ11d, número de Serie 130100033026, certificado de calibración en anexo 1		
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de muestreo de aguas		
Condiciones ambientales durante el muestreo	<ul style="list-style-type: none">Durante la recolecta de la muestra la mañana estuvo nublada. La tarde parcialmente soleada.		
Parámetros analizados	<ul style="list-style-type: none">Análisis de una (1) muestra de agua residual para determinar los parámetros siguientes: potencial de hidrógeno, aguas y grasas, temperatura, hidrocarburos totales, sólidos suspendidos, coliformes totales, sólidos totales, sólidos disueltos, turbiedad, sólidos sedimentables, demanda bioquímica de oxígeno en cinco días, arsénico, demanda química de oxígeno, color, conductividad.		
Identificación de las muestras	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
	549-CH-19	Descarga de túnel	17 P 0333771 UTM 1024930

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la muestra	549-CH-19
Nombre de la muestra	Descarga de túnel

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,0	±1,0	10,0	20,0
Arsénico**	As	mg/L	EPA 200.7	<0,26	(*)	0,0262	<0,5
Coliformes totales	CT	NMP/100 mL	SM 9223 B	36,4	±0,40	1,0	1000,0
Color**	---	PtCo	SM 2120 B	21,0	(*)	2,0	N.A.
Conductividad eléctrica	CE	µS cm	SM 2510 B	372,0	±0,9	0,9	N.A.
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	1,18	±0,21	1,0	35,0
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	<3,0	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos totales	HT	mg/L	SM 5520 F	<0,2	±1,8	0,2	5,0
Potencial de hidrógeno	pH	---	SM 4500 H	8,42	±0,02	- 2,0	5,5-9,0
Relación DBO ₅ /DQO**	----	-----	-----	NA	-----	-----	NA
Sólidos totales	ST	mg/L	SM 2540 B	350,0	±5,4	2,5	N.A.
Sólidos disueltos totales	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	240,0	±5,4	2,0	500,0
Sólidos sedimentables	S. Sed	ml/L	SM 2540 F	0,4	±0,1	0,5	15,0
Sólidos suspendidos	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	29,5	±3,0	5,0	35,0
Temperatura de la descarga	T	ΔT°C	SM 2550 B	27,1	±0,16	- 20,0	±3° de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	19,3	±0,03	0,02	30,0

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección:
<https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A.: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- **Parámetros fuera del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

Sección 4: Conclusión(es)

1. Se realizó el muestreo y análisis de una (1) muestra de agua residual.
2. Para la muestra (549-CH-19) todos los parámetros están dentro del límite permitido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Mario Ortiz	Técnico de Campo	4-747-1758

ANEXO 1: Certificado de calibración

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA



**LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMEDICA**

F-305



PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la
Norma ISO 9001:2015 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Nombre del Cliente: AQUATEC LABORATORIOS ANALÍTICOS, S.A. <small>Customer name</small>		Dirección: San Mateo Calle segunda, David- Chiriquí <small>Address</small>	
No. de Certificado: 14029-2018 <small>Certificate number</small>			
Solicitud de Trabajo No.: 130-2018 <small>Order Number</small>		Fecha de la Solicitud: 12 de junio de 2018 <small>Order Date</small>	
Fecha de Calibración: 5 de julio de 2018 <small>Date of calibration</small>			
Instrumento: Conductímetro <small>Instrument</small>		Modelo: Sension 5 <small>Model</small>	Número de Serie: 10060C553576 <small>Serial Number</small>
Marca: Hach <small>Manufacturer</small>		Tipo: Sensor de Temperatura <small>Type</small>	Identificación: INV-017 <small>Id</small>
División de Escala: 0,1 °C <small>Scale division</small>		Exactitud: ±0,5 <small>Accuracy</small>	Puntos calibrados: 25 °C <small>Calibrated points</small>
Resolución: 0,1 °C <small>Resolution</small>			
Patrones utilizados: Termómetro de Resistencia de Platino con Activo 9352 <small>Standards</small>			
Resultados: Ver tablas en página 2 <small>Results: See page 2</small>			
Procedimiento utilizado: Comparación con patrón <small>Used Procedure</small>			
Condiciones ambientales de medición <small>Environmental conditions of measurement</small>			
Temperatura= 20,4 °C <small>Temperature</small>		Humedad Relativa= 60,1 % <small>Relative Humidity</small>	
<small>Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello. Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.</small>			
Calibró: Ing. Evelin Díaz Astrid Gonzalez <small>Calibrated by</small>  Metrológos		Revisó: Ing. Epifanía Riley de Rotar <small>Reviewed by</small>  Metróloga, Gerente del Laboratorio	Fecha de emisión: 5 de julio de 2018 <small>Issued date</small> 



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.



LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMEDICA



página 2/2
Certificado No. 14029-2018

Resultado de la calibración

Temperatura indicada por el patrón	Temperatura indicada por el instrumento	Corrección	Incertidumbre
°C	°C	°C	°C
25,0	25,2	-0,2	±0,1

Observaciones

- Las mediciones reportadas en esta calibración tienen trazabilidad al SI. El termómetro de resistencia de platino con activo 9352 tiene certificado de calibración No. 07080216 calibrado en el Laboratorio Costarricense de Metrología, LACOMET.
- La incertidumbre declarada es la incertidumbre de la medición, multiplicada por un factor $k=2$ que corresponde a un nivel de confianza de 95% para una distribución normal. La estimación de la incertidumbre se basa en la guía ISO para la Expresión de la Incertidumbre en las Mediciones, Guide to the expression of uncertainty in measurement JCGM100:2008, First edition, September 2008.
- Es responsabilidad del dueño o usuario del instrumento la recalibración del mismo dentro del intervalo de tiempo apropiado.
- Fecha de próxima calibración(a solicitud del cliente): Julio de 2019.

- FIN DEL CERTIFICADO -

Versión 2.1 Fecha: 13/11/2017



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.



LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMEDICA



LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

F-277

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la
Norma ISO 9001:2015 por la empresa International Global Certification IGC

página 1/4

Nombre del Cliente: ENVIROLAB, S.A. Customer name		Dirección: San Mateo Calle segunda, David- Chiriquí Address	
No. de Certificado: 15564-2019 Certificate number			
Solicitud de Trabajo No.: 033-2019 Order Number		Fecha de la Solicitud: 19 de febrero de 2019 Order Date	
Fecha de Calibración: 14 de marzo de 2019 Date of calibration			
Instrumento: Espectrofotómetro Instrument		Rango de Medición: 330 nm a 900 nm Exactitud en longitud de onda: ±2 nm Exactitud en escala fotométrica: ±0,005 Abs a 500 nm	Número de Serie: 402802 Serial Number ID: INV-050 Resolución en escala de longitud de onda: 1 nm Resolución en escala fotométrica: 0,001
Marca: Lovibond Manufacturer			
Modelo: SpectroDirect			
Ubicación: Laboratorio Location			
Resultados: Ver tablas en página 2 Results: See page 2			
Procedimiento utilizado: Comparación directa con patrones Used Procedure			
Patrones utilizados: Celda con disolución de Oxido de Holmio, con identificación OH2 y certificado de calibración 08621217 -Filtros de Vidrio para la escala fotométrica de 3% r, 30% r, 50% r, 90% r, con identificación 7183, Catálogo LCOM-002, Lote E004 y certificado de calibración 06441217			
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement			
Temperatura ambiente: 22,1 °C Temperature		Humedad Relativa: 51 % Relative Humidity	
<small>Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado puede ser reproducido en forma total con la autorización del Gerente del Laboratorio de Metrología Biomédica. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello. Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.</small>			
Calibró: Ing. Osvaldo Arispe Calibrated by  Metrólogo		Revisó: Ing. Epifania Riley de Rotar Reviewed by  Metróloga, Gerente del Laboratorio	
		Fecha de emisión: 18 de marzo de 2019 Issued date 	



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da, Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.



página 2/4
Certificado No.15564-2019

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
ESCALA DE LONGITUD DE ONDA**

λ Patrón nm	λ Promedio del Calibrando nm	Error nm	U expandida nm
361	361	0	± 1
419	419	0	± 1
536	536	0	± 1
637	636	-1	± 1



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da, Edificio Promed Apartado 0816-01755,
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.



LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA



LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMEDICA

F-305

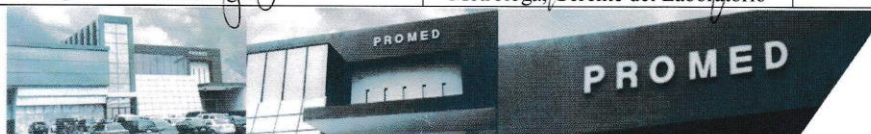


PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la
Norma ISO 9001:2015 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Nombre del Cliente: AQUATEC LABORATORIOS ANALÍTICOS, S.A. Customer name		Dirección: San Mateo Calle segunda, David- Chiriquí Address	
No. de Certificado: 14028-2018 Certificate number			
Solicitud de Trabajo No.: 130-2018 Order Number		Fecha de la Solicitud: 12 de junio de 2018 Order Date	
Fecha de Calibración: 5 de julio de 2018 Date of calibration			
Instrumento: Medidor de pH Instrument		Modelo: HQ11d Model	Número de Serie: 130100083026 Serial Number
Marca: Hach Manufacturer		Tipo: Sensor de Temperatura Type	Identificación: INV-006 Id
División de Escala: 0,1 °C Scale division		Exactitud: ±0,5 Accuracy:	Puntos calibrados: 25 °C, 35 °C Calibrated points
Resolución: 0,1 °C Resolution			
Patrones utilizados: Termómetro de Resistencia de Platino con Activo 9352 Standards			
Resultados: Ver tablas en página 2 Results: See page 2			
Procedimiento utilizado: Comparación con patrón Used Procedure			
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement			
Temperatura= 20,4 °C Temperature		Humedad Relativa= 60,1 % Relative Humidity	
Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello. Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.			
Calibró: Ing. Evelin Díaz Astrid Gonzalez Calibrated by  Metrólogos		Revisó: Ing. Epifanía Riley de Rotar Reviewed by  Metróloga, Gerente del Laboratorio	
		Fecha de emisión: 5 de julio de 2018 Issued date 	



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.



LABORATORIO
DE METROLOGÍA
BIOMEDICA



página 2/2
Certificado No. **14028-2018**

Resultado de la calibración

Temperatura indicada por el patrón	Temperatura indicada por el instrumento	Corrección	Incertidumbre
°C	°C	°C	°C
25,0	25,3	-0,3	±0,1
35,0	35,3	-0,3	±0,1

Observaciones

- Las mediciones reportadas en esta calibración tienen trazabilidad al SI. El termómetro de resistencia de platino con activo 9352 tiene certificado de calibración No. 07080216 calibrado en el Laboratorio Costarricense de Metrología, LACOMET.
- La incertidumbre declarada es la incertidumbre de la medición, multiplicada por un factor $k=2$ que corresponde a un nivel de confianza de 95% para una distribución normal. La estimación de la incertidumbre se basa en la guía ISO para la Expresión de la Incertidumbre en las Mediciones, Guide to the expression of uncertainty in measurement JCGM100:2008, First edition, September 2008.
- Es responsabilidad del dueño o usuario del instrumento la recalibración del mismo dentro del intervalo de tiempo apropiado.
- Fecha de próxima calibración(a solicitud del cliente): Julio de 2019.

- FIN DEL CERTIFICADO -

Versión 2.1 Fecha: 13/11/2017



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da, Edificio Promed Apartado 0816-01755,
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo

Foto 1



Descarga del túnel

ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

EnviroLAB
LE No. 019
"Acreditado ISO 17025"

CADENA DE CUSTODIA
PT-36-05 v.1

ENVIROLAB
Tels. 221-2253 / 323-7522
Email: ventas@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

No.CH 0094

NOMBRE DEL CLIENTE: Cobae Infraestructuras Hídricas
PROYECTO: Hno. Residencial Dapango del Tunal
DIRECCIÓN: Almirante
PROVINCIA: Bocas del Toro
GERENTE DE PROYECTO: Ing. Francisco Pinto

Sección A
Tipo de Muestra
Simple
Compuesto
No Aplica

Sección B
Tipo de Muestra
1. Agua Residual
2. Agua Superficial
3. Agua de Mar
4. Agua Potable
5. Agua Subterránea
6. Sedimento
7. Suelo
8. Lodos
9. Otro

Sección C
Área Receptora
1. Natural
2. Aterrizado
3. Suelo
4. Otro

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo					Conductividad [ms/cm o µS/cm]	Área Receptora (Elegir de la sección C)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Coordenadas	Análisis a realizar
					pH	T [°C]	O.D. [mg/L]	Turb. [NTU]	Cloro residual [mg/L]					
1	Descarga 1 del Tunal	12-06-19	10:25 AM	6	1045	26.1					17p 0333 771	✓	✓	✓
2	Descarga 2 del Tunal	12-06-19	12:25 PM	6	847	27.4					UTM 1024 930	✓	✓	✓
3	Descarga 3 del Tunal	12-06-19	2:25 PM	6	761	27.2						✓	✓	✓
4	Descarga 4 del Tunal	12-06-19	4:25 PM	6	715	27.7						✓	✓	✓

Observaciones: * Mañana Pueblo
* La TPC del campo seccion es incorrecta.
* Tendido por cableado salvado.

Entregado por: Mario Ortiz
Recibido por: [Firma]
Firma del Cliente: [Firma]

Temperatura de la muestra
☒ Menor de 6 °C
☐ Temperatura Ambiente

Muestreador: Mario Ortiz
Firma: [Firma]

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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