

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° 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)	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 Al.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:		
# 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		
	F-305	
LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA	PROMED	
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: 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	
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 	Revisó: Ing. Epifanía Riley de Rotar Reviewed by 	Fecha de emisión: 5 de julio de 2018 Issued date
PROMED		
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.



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

LABORATORIO
DE METROLOGÍA
BIOMÉDICA

LC - 036

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	
Marca: Lovibond Manufacturer	Número de Serie: 402802 Serial Number ID: INV-050	
Modelo: SpectroDirect	Resolución en escala de longitud de onda: 1 nm Resolución en escala fotométrica: 0,001	
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	
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.		
Calibró: Ing. Osvaldo Arispe Calibrated by Metrólogo	Revisó: Ing. Epifanía 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.



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene OcupacionalLABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMEDICA

LC - 036

página 2/4
Certificado No.15564-2019RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
ESCALA DE LONGITUD DE ONDA

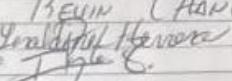
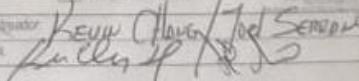
λ Patrón nm	λ Promedio del Calibrando nm	Error nm	U expandida nm
361	361	0	± 1
419	419	0	± 1
536	536	0	± 1
637	636	-1	± 1

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.

PROMED



ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

CADENA DE CUSTODIA									
PT-36-05 v.1									
No.CH 0053									
ENVIRLAB Tel: +505-2225-1237/2225-1238 Email: envirlab@envirlab.com www.envirlab.com									
NOMBRE DEL CLIENTE: COBRA ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PROYECTO: HUERTERO DE AGUAS DIRECCIÓN: CHALCHINMOLA PROVINCIA: BOLÍVAR DEL TORO GERENTE DE PROYECTO: M. FRANCISCO PIÑO				Sección A: Tipo de Muestra: - Agua Superficie - Agua Profunda - Agua Subterránea - Sedimento - Suelo - Otros		Sección B: Tipo de Muestra: - Agua Superficie - Agua Profunda - Agua Subterránea - Sedimento - Suelo - Otros		Sección C: Áreas Recopiladas: - Agua Superficie - Agua Profunda - Agua Subterránea - Sedimento - Suelo - Otros	
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	Datos de Campo				Análisis a realizar	
				No. de muestra	Coordenadas	Analista a realizar			
1	DESCARGA DEL TONEL	23-4-19 9:45PM	7 7,83 25,4	-	-	2	1	1	TP 0338954 JM 1024952
2	DESCARGA DEL TONEL	23-4-19 11:45PM	7 8,24 25,4	-	-	2	1	1	
3	DESCARGA DEL TONEL	23-4-19 1:45PM	7 9,27 26,7	-	-	2	1	1	
4	DESCARGA DEL TONEL	23-4-19 3:45PM	7 6,76 25,5	-	-	2	1	1	
Observaciones: * DIA NUBLADO								Temperatura de la muestra <input checked="" type="checkbox"/> Menor de 5 °C <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente	
Entregado por: KEVIN CHANG Recibido por: Geraldina Herrera Firma del Cliente: 				Fecha: 23-4-19	Hora: 9:30 PM	Mensajero: KEVIN CHANG / Joel SERDÉN	Firma: 		
				Fecha: 24-4-19	Hora: 8:09 AM				
				Fecha:	Hora:				

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

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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
Cédula: 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	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	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	<table border="1"> <thead> <tr> <th># de muestra</th> <th>Identificación del cliente</th> <th>Coordenadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>549-CH-19</td> <td>Descarga de túnel</td> <td>17 P 0333771 UTM 1024930</td> </tr> </tbody> </table>		# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	549-CH-19	Descarga de túnel	17 P 0333771 UTM 1024930
# 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																																																	
	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																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Nombre del Cliente: AQUATEC LABORATORIOS ANALÍTICOS, S.A. Customer name</td> <td style="width: 50%;">Dirección: San Mateo Calle segunda, David- Chiriquí Address</td> </tr> <tr> <td colspan="2">No. de Certificado: 14029-2018 Certificate number</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Solicitud de Trabajo No.: 130-2018 Order Number</td> <td style="width: 50%;">Fecha de la Solicitud: 12 de junio de 2018 Order Date</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fecha de Calibración: 5 de julio de 2018 Date of calibration</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Instrumento: Conductímetro Instrument</td> <td style="width: 50%;">Modelo: Sension 5 Model</td> <td>Número de Serie: 10060C553576 Serial Number</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Marca: Hach Manufacturer</td> <td style="width: 50%;">Tipo: Sensor de Temperatura Type</td> <td>Identificación: INV-017 Id</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">División de Escala: 0,1 °C Scale division</td> <td style="width: 50%;">Exactitud: ±0,5 Accuracy:</td> <td>Puntos calibrados: 25 °C Calibrated points</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Resolución: 0,1 °C Resolution</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Patrones utilizados: Termómetro de Resistencia de Platino con Activo 9352 Standards</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Resultados: Ver tablas en página 2 Results: See page 2</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Procedimiento utilizado: Comparación con patrón Used Procedure</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding: 5px;"> Condiciones ambientales de medición <small>Environmental conditions of measurement</small> </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding: 5px;"> Temperatura= 20,4 °C <small>Temperature</small> Humedad Relativa= 60,1 % <small>Relative Humidity</small> </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="font-size: small; text-align: center; padding: 5px;"> 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. </td> </tr> <tr> <td style="width: 33%;">Calibró: Ing. Evelin Díaz Astrid Gonzalez Calibrated by </td> <td style="width: 33%;">Revisó: Ing. Epifanía Riley de Rotar Reviewed by </td> <td style="width: 33%;">Fecha de emisión: 5 de julio de 2018 Issued date </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding: 10px;"> </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding: 5px;"> 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. </td> </tr> </table>			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 <small>Environmental conditions of measurement</small>			Temperatura= 20,4 °C <small>Temperature</small> Humedad Relativa= 60,1 % <small>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 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 	Revisó: Ing. Epifanía Riley de Rotar Reviewed by 	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.		
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 <small>Environmental conditions of measurement</small>																																																	
Temperatura= 20,4 °C <small>Temperature</small> Humedad Relativa= 60,1 % <small>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 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 	Revisó: Ing. Epifanía Riley de Rotar Reviewed by 	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 METROLOGIA
BIOMEDICApágina 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	
Marca: Lovibond Manufacturer	Número de Serie: 402802 Serial Number	
Modelo: SpectroDirect	ID: INV-050	
Ubicación: Laboratorio Location	Resolución en escala de longitud de onda: 1 nm Resolución en escala fotométrica: 0,001	
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	
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.		
Calibró: Ing. Osvaldo Arispe Calibrated by Metrólogo	Revisó: Ing. Epifanía 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.

PROMED





LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMEDICA



LC - 036

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



LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA



LABORATORIO
DE METROLOGÍA
BIOMÉDICA

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	
<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.</p> <p>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

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



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

CADENA DE CUSTODIA		No.CH 0094	
ENVIROLAB Tels: 221-2233 / 323-7522 Email: venas@envirobonline.com www.envirobonline.com	ENVIROLAB Tels: 221-2233 / 323-7522 Email: venas@envirobonline.com www.envirobonline.com	PT-36-05 v.1 LE No. 019 Acreditado ISO 17025*	LE No. 019 Acreditado ISO 17025*
NOMBRE DEL CLIENTE: Cobula Trabajo Extracción Hidráulica Líquida PROYECTO: Hidro Desidradora Descarga del Túnel DIRECCIÓN: Alminante PROVINCIA: Provincia del Túnel GERENTE DE PROYECTO: Ing. Francisco Quiroga			
Sección A Tipo de Muestreo <input checked="" type="radio"/> Simple <input type="radio"/> Compuesto <input type="radio"/> No Aplica Sección B Tipo de Muestra <input checked="" type="radio"/> Agua Residual <input type="radio"/> Agua Superficial <input type="radio"/> Agua de Mar <input type="radio"/> Agua Potable <input type="radio"/> Agua Subterránea <input type="radio"/> Sedimento <input type="radio"/> Suelo <input type="radio"/> Lodos <input type="radio"/> Otro			
Sección C Área Receptora <input checked="" type="radio"/> Natural <input type="radio"/> Alcantarillado <input type="radio"/> Suelo <input type="radio"/> Oro			
Datos de Campo Conductividad [mS/cm o µS/cm] Cloro residual [mg/L] Turb. (NTU) O.D. [mg/L] T [°C] pH No. de envases			
Analisis a realizar Coordenadas Área Recibidora (Elegir de la sección C) Tipo de Muestreo (Elegir de la sección B) Tipo de Muestreo (Elegir de la sección A)			
Observaciones: <input checked="" type="checkbox"/> La TIC del tiempo decrece es inaccesible. <input checked="" type="checkbox"/> Túnel parcialmente salvado. Entregado por: Mario Orlando Villalba Fecha: 12-06-19 Hora: 9:30 AM Recibido por: Jh. E. Zuleta Fecha: 12-06-19 Hora: 9:30 AM Firma del Cliente:			
Temperatura de la muestra <input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente Muestreador: Hidro Oficina Firma:			

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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