

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

EMPRESAS E INVERSIONES ARANGO, S.A. Proyecto: Vista Azul Corredor Norte

FECHA DE MUESTREO: 26 de julio de 2021
FECHA DE ANÁLISIS: Del 26 de julio al 10 de agosto de 2021
NÚMERO DE INFORME: 2021-211-111-001
NÚMERO DE PROPUESTA: 2021-211-001 v.0
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Licdo. Alexander Polo



Lcdo. OLMEDO OTERO
Biólogo - CTCB
Idoneidad No. 276



Químico
Alexander Polo Apancio
Químico
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



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: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografía representativa del muestreo	9
ANEXO 3: Cadena de Custodia del Muestreo	10

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Empresas e Inversiones Arango, S.A.
Actividad principal	No especificada
Proyecto	Muestreo y análisis de agua superficial
Dirección	Corredor Norte
Contraparte técnica	Ing. Mitzy Lu
Fecha de Recepción de la Muestra	26 de julio de 2021

Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.		
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 Lovibond, modelo SD150, número de Serie A182025, certificado de calibración en anexo 1.		
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas		
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Durante el monitoreo el cielo estuvo nublado.		
Parámetros analizados	Análisis de cuatro (4) muestras de agua superficial para determinar los siguientes parámetros: Aceites y Grasas, Coliformes Fecales, Coliformes Totales, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Oxígeno Disuelto, Potencial de Hidrógeno, Sólidos Suspendedos, Temperatura, Turbiedad.		
Identificación de las Muestras	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
	2209-21	Punto #1, área norte	17P 662375 UTM 1001559
	2210-21	Punto #2, área norte	17P 662467 UTM 1001182
	2211-21	Punto #3, área sur	17P 662378 UTM 1000905
	2212-21	Punto #4, área sur	17P 663408 UTM 1001355

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	
Identificación de la Muestra	2209-21
Nombre de la Muestra	Punto #1, área norte

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	100,00	±1,7	1,0	<250
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	13960,00	±235,9	1,0	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	130,00	±7,80	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	<1,00	±0,01	1,0	<3
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	7,56	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B	5,76	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	20,00	±3,0	7,0	<50
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	26,20	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	15,80	±0,03	0,07	<50

- Ver notas en la página 6

Identificación de la Muestra	2210-21
Nombre de la Muestra	Punto #2, área norte

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	2,60	±0,23	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	<1,00	(*)	1,0	<250
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	6970,00	±235,9	1,0	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	200,90	±12,05	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	<1,00	±0,01	1,0	<3
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	6,92	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B	6,19	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	16,00	±3,0	7,0	<50
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	26,40	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	7,64	±0,03	0,07	<50

- Ver notas en la página 6

Identificación de la Muestra	2211-21
Nombre de la Muestra	Punto #3, área sur

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	100,00	±1,7	1,0	<250
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	43520,00	±735,5	1,0	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	172,60	±10,35	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	<1,00	±0,01	1,0	<3
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	5,75	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B	5,85	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	24,00	±3,0	7,0	<50
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	26,20	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	4,93	±0,03	0,07	<50

- Ver notas en la página 6

Identificación de la Muestra	2212-21
Nombre de la Muestra	Punto #4, área sur

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	2,40	±0,21	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	5000,00	±84,5	1,0	<250
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	22470,00	±379,7	1,0	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	182,30	10,93	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	<1,00	±0,01	1,0	<3
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	7,30	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B	6,25	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	48,00	±3,0	7,0	<50
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	26,40	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	1,62	±0,03	0,07	<50

- Ver notas en la página 6

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 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).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron los muestreos y análisis de cuatro (4) muestras de agua superficial.
2. Para la muestra (#2209-21) un (1) parámetro está fuera del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.
3. Para las muestras (#2210-21, #2211-21 y #2212-21) dos (2) parámetros están fuera del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Michael Alvarado	Técnico de Campo	4-765-1034

ANEXO 1: Certificado de calibración



Certificado de Calibración
Calibration certificate
CAL-21/00256

Cliente : ENVIROLAB, S.A.
Customer :
Dirección : Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio Jitres, No.145 Panamá
Address :
País : PANAMÁ
Country :

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO
Identification of the calibrated object

Objeto calibrado : TERMÓMETRO DIGITAL
Calibrated object
Tipo de sensor : TERMISTOR
Sensor type
Fabricante : LOVIBON
Manufacturer
Modelo : SENSO DIRECT 150
Model
Numero de serie : AIB2025
Serial Number
Nº de identificación : IM-47
Identification
Nº de muestra : MJ-21/00297
Item N°
Fecha de recepción : 2021-04-19
Reception date
Lugar de Calibración : METRILAB
Place of Calibration
Fecha de Calibración : 2021-04-20
Date of Calibration
Vigente hasta : 2022-04-20 * (Especificado por el cliente)
valid thru

Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas de productos.

METRICONTROL, S.A., no se responsabiliza por los perjuicios que pudieran ocasionarse por el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarada.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

La Incertidumbre de Medición fue determinada siguiendo los lineamientos de la Guía para la determinación de la incertidumbre (GUM). La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%.

This Calibration Certificate declares the traceability to national or international standards, which represent the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI). The results indicated in this certificate are valid only for the calibrated object and relate to the time and conditions in which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

METRICONTROL, S.A., does not take responsibility for the damages that may be caused by the inadequate use of this instrument, or for an incorrect interpretation of the results of the declared calibration.

The user is recommended to recalibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, maintenance, conservation and time of use of the instrument.

The Measurement Uncertainty was determined following the guidelines of the Guide for the Determination of Uncertainty (GUM). The expanded uncertainty has been obtained by multiplying the standard uncertainty of the measurement by the coverage factor $k=2$, for a normal distribution it corresponds to a coverage probability of approximately 95%.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO
Technical characteristics of the calibrated object

Rango de medición : (0 a 60) °C <i>Measuring range</i>	Valor de división : 0,1 °C <i>Division value</i>	Exactitud : ± 0,6 °C <i>Accuracy</i>
--	--	--

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN
Environment Conditions during Calibration

Temperatura : (25,1 ± 0,1) °C <i>Temperature</i>	Humedad Relativa : (51 ± 1) %HR <i>Relative Humidity</i>
--	--

METODO DE CALIBRACIÓN
Calibration Method

El método de calibración de termómetros digitales por comparación, consiste en determinar el valor de la corrección que se debe aplicar al valor de temperatura de la indicación o lectura del termómetro bajo calibración, mediante la comparación de los valores de temperatura indicados por un termómetro patrón y por el instrumento a calibrar, cuando ambos están en equilibrio térmico dentro de un baño de temperatura controlada (estable e isotérmico). Todas las temperaturas dadas en este informe son las definidas por la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90).

The calibration method of digital thermometers by comparison, is in determining the value of the correction that must be applied to the value of the temperature of the indication or reading of the thermometer under calibration, by comparing the temperature values indicated by a standard thermometer and the instrument to be calibrated, when both are in thermal equilibrium within a controlled temperature bath (stable and isothermal). All the temperatures given in this report are those defined by the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).

Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del **Procedimiento CEM-TH-001 para la calibración por comparación de Termómetros**
This equipment has been calibrated following the instructions of

SOBRE EL INTERVALO DE CALIBRACIÓN
About calibration interval

* La Norma ISO IEC 17.025, establece que "un certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".

* ISO Standard IEC 17.025 states that "a calibration certificate must not contain any recommendation on the calibration interval, unless this has been agreed with the client".



GERENTE TÉCNICO / Technical manager

Adriel A. Escorcho


Revisado y Aprobado / Revised and approved

Fecha de Emisión : 2021-04-21
Date of Issue

F-CEM-TH-001-01 Rev. 4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRICONTROL (Panamá Pacífico, República de Panamá)
www.metriconlab.com / +507-5522.7813

Página: 1 de 2



Certificado de Calibración
Calibration Certificate
CAL-21/06259

PATRONES UTILIZADOS
Standard used

Descripción	Serial	N° Certificado	Prove. Calibración	Tracibilidad
<small>Descripción</small>	<small>Serial</small>	<small>Certificate n°</small>	<small>Prov. Calibration</small>	<small>Tracibility</small>
- BAÑO TERMOSTÁTICO, POLYSCIENCE PD15RICAL	01081750107	I-CAL-20/00115	2021-05-18	NIST-NPL
- TERMÓMETRO, THERMOWORKS 223-555	017251548	I-CAL-20/0128	2021-12-21	NIST-NPL

INSPECCIÓN VISUAL
Visual inspection

¿Equipo en buen estado general? Si

¿El indicador enciende y muestra los dígitos completos? Si

¿Pase el sensor y cables en buen estado físico? Si

Observaciones:
Observations

ANÁLISIS Y RESULTADOS
Test and result

RESULTADO INICIAL (a 1 atm)

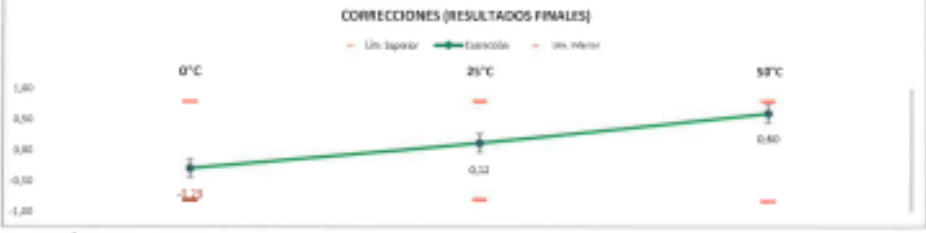
Set Point	LP (From)	LI (From)	C (LP-LI)	EMP	U (n=2)	CONFORMIDAD
°C	°C	°C	°C	°C	°C	(C±U-EMP)
0	0	0	0	0	0	CONFORME
25	25	25	0	0	0	CONFORME
55	55	55	0	0	0	CONFORME

RESULTADO FINAL (a 1 atm)

Set Point	LP (From)	LI (From)	C (LP-LI)	EMP	U (n=2)	CONFORMIDAD
°C	°C	°C	°C	°C	°C	(C±U-EMP)
0°C	0,05	0,38	-0,29	± 0,8	± 0,15	CONFORME
25°C	25,32	24,90	0,12	± 0,8	± 0,15	CONFORME
55°C	55,30	49,40	0,60	± 0,8	± 0,15	CONFORME

(a) **Desviada** (b) **Conforme**
 LP (From) Lectura del Punto Promedio
 LI (From) Lectura del punto inferior permitido
 C (LP-LI) Correción calculada (después de corrección por inmersión)
 EMP Error máximo permitido
 U (n=2) Incertidumbre expandida (k=2)
 CONFORME Conformidad con especificaciones (SI) NO: muestra muestra temeraria más la incertidumbre SI-40, se muestra que el EMP (n=2) no se pudo de conformidad alguna

CORRECCIONES (RESULTADOS FINALES)



DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO
Conformity Declaration:

* **CONFORME:** El equipo cumple con las desviaciones máximas permitidas (EMP) indicadas por el Fabricante

OBSERVACIONES FINALES
Final observations

* La profundidad de inmersión durante la calibración fue de 10 cm

* No se realizó ajuste del equipo, por lo tanto solo se muestran los valores finales.

* El tiempo de estabilización del equipo sumergido en el baño termostático, fue de al menos 30 minutos antes de tomar cada lectura.

FIN DEL CERTIFICADO

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRICONTROL (Panamá/Panama, República de Panamá)
www.metricontrol.com 1-800-852-1010


F-CM-TM-BT-1-1 Rev.4

Page: 2 de 2

ANEXO 2: Fotografía representativa del muestreo




ANEXO 3: Cadena de Custodia del Muestreo


CADENA DE CUSTODIA


PT-36-05 v.2
Tel: 221-2253 / 323-7522
Email: ventas@envirolab.com
www.envirolab.com

Nº 5498

NOMBRE DEL CLIENTE: Empresa e Inversiones Quiró PROYECTO: Muestro simple ASUP DIRECCIÓN: Corredor Norte PROVINCIA: Panamá GERENTE DE PROYECTO: Jairo Lasso Chiriquí	Sección A Tipo de Muestreo 1. Simple 2. Compuesto 3. 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. Alcantarillado 3. Suelo 4. Otro:
--	--	---	--

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo							Tipo de Muestreo (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Área Receptora (Elegir de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar
					pH	T °C	O.D. [mg/L]	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [µm/cm o µs/cm]	Q [m³/día]	TN °C *					
1	Punto #1 Agua Norte	26-7-21	2:30 PM	5	5.76	26.2	7.56	—	—	—	26.2	1	2	1	17° 04' 23.73" N 100° 13' 59" W	
2	Punto #2 Agua Norte	26-7-21	2:52 PM	5	6.19	26.4	6.92	—	—	26.3	1	2	1	17° 04' 28.7" N 100° 11' 82" W		
3	Punto #3 Agua Sur	26-7-21	3:15 PM	5	5.85	26.2	5.75	—	—	26.3	1	2	1	17° 04' 23.78" N 100° 09' 05" W		
4	Punto #4 Agua Sur	26-7-21	3:40 PM	5	6.05	26.4	7.20	—	—	26.4	1	2	1	17° 04' 29.08" N 100° 13' 55" W		
*TN = Temperatura del cuerpo residual <input type="checkbox"/> A y G <input type="checkbox"/> HCT <input type="checkbox"/> CF <input type="checkbox"/> C+ <input type="checkbox"/> Color <input type="checkbox"/> DBO <input type="checkbox"/> DCO <input type="checkbox"/> P-Total <input type="checkbox"/> NO _x <input type="checkbox"/> N-NH ₃ <input type="checkbox"/> N-Total <input type="checkbox"/> SO ₄ ²⁻ <input type="checkbox"/> SAAM <input type="checkbox"/> ST <input type="checkbox"/> SOT <input type="checkbox"/> SST <input type="checkbox"/> Turbiedad <input type="checkbox"/> Sulfuros																

Observaciones: Cuello visible de...

Entregado por: <i>[Firma]</i>	Fecha: 26-7-21	Hora: 3:45 PM	Muestreador: <i>[Firma]</i>
Recibido por: <i>[Firma]</i>	Fecha: 26-7-21	Hora: 2:50 PM	
Firma del Cliente: <i>[Firma]</i>	Fecha: 26-7-21	Hora: 3:50 PM	Firma: <i>[Firma]</i>

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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