

# REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA DE MAR Y SEDIMENTOS

## PROYECTO MUELLE FISCAL DE BOCA CHICA BOCA CHICA, SAN LORENZO, CHIRIQUI

FECHA DE MUESTREO: 15 de marzo de 2022  
FECHA DE ANÁLISIS: Del 15 al 20 de marzo de 2022  
NÚMERO DE INFORME: 2022-CH-044-111-001  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-CH-044 v.1  
REDACTADO POR: Ing. Fátima Guerra  
REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Olmedo Otero



Lidia Johana Petricia Olmos L.  
IDONEIDAD  
Certificado N° 191-1917  
Idoneidad N° 2021 - 2da. N° 276



Ledo. OLMEDO OTERO  
Biólogo - CTCB  
Idoneidad No. 276

|



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*



<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
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: Fotografías del muestreo	9
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	11

Sección 1: Datos generales de la empresa	
<b>Empresa</b>	ININCO, S.A.
<b>Actividad principal</b>	Construcción
<b>Proyecto</b>	Análisis de agua de mar y sedimentos
<b>Dirección</b>	Provincia de Chiriquí
<b>Contraparte técnica</b>	Katrina Murray
<b>Fecha de Recepción de la Muestra</b>	12 de marzo de 2022

Sección 2: Método de medición															
Norma aplicable	<ul style="list-style-type: none"><li>Anteproyecto de aguas marinas y costeras.</li></ul>														
Método:	<ul style="list-style-type: none"><li>Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.</li></ul>														
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	<ul style="list-style-type: none"><li>Sonda multiparamétrica, marca Lovibond, modelo Sensor Direct 335 número de Serie 37502138, certificado de calibración en anexo 1.</li></ul>														
Procedimiento técnico	<ul style="list-style-type: none"><li>PT-35 Procedimiento de muestreo de aguas</li></ul>														
Condiciones Ambientales durante el muestreo	<ul style="list-style-type: none"><li>Durante la colecta de la muestra la mañana estuvo soleado</li></ul>														
Parámetros analizados	<p>Análisis de dos (2) muestras de agua de mar para determinar los parámetros: Aceites y grasas, coliformes totales, conductividad eléctrica, DBO, DQO, Hidrocarburos totales, pH, Relación DQO/DBO, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos, sólidos totales, temperatura y turbiedad.</p> <p>Análisis de una (1) muestra de sedimento de mar para determinar los parámetros: hidrocarburos totales.</p>														
Identificación de las Muestras	<table><tr><th># de muestra</th><th>Identificación del cliente</th><th>Coordenadas</th></tr><tr><td>935-CH-22</td><td>Cerca de la costa</td><td>17P 365666 UTM 908721</td></tr><tr><td>936-CH-22</td><td>Punto final de muelle</td><td>17P 365696 UTM 908636</td></tr><tr><td>937-CH-22</td><td>Sedimento de muelle fiscal</td><td>17P 365666 UTM 908721</td></tr></table>			# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	935-CH-22	Cerca de la costa	17P 365666 UTM 908721	936-CH-22	Punto final de muelle	17P 365696 UTM 908636	937-CH-22	Sedimento de muelle fiscal	17P 365666 UTM 908721
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas													
935-CH-22	Cerca de la costa	17P 365666 UTM 908721													
936-CH-22	Punto final de muelle	17P 365696 UTM 908636													
937-CH-22	Sedimento de muelle fiscal	17P 365666 UTM 908721													

### Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	935-CH-22
Nombre de la Muestra	Cerca de la costa

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<0,50	(*)	0,50	<0,50
Coliformes Totales**	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	123,40	±2,10	1,00	<500
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	26500,00	±0,60	0,05	N. A
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B Modificado	5,84	±0,48	2,00	<2,00
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D Modificado	13,00	±0,74	3,00	N. A
Relación DQO/DBO <sub>5</sub> **	---	---	Cálculo	2,23	(*)	(*)	N. A
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,42	(*)	0,42	<50,00
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H <sup>+</sup> B Modificado	7,74	±4,18	15,00	6,5-9,0
Sólidos Suspendidos	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	12,00	±1,84	7,00	<50,00
Sólidos Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	15670,00	±5,40	10,00	<35000,0
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	15684,00	±1,73	9,00	<36000,0
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	29,90	± 0,10	0,10	N. A
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B Modificado	0,52	±0,14	0,18	<25,00

#### 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.
- (\*) no determinada.
- \*Análisis subcontratados.
- \*\*Análisis 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 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	936-CH-22
Nombre de la Muestra	Punta final del muelle

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<0,50	(*)	0,50	<0,50
Coliformes Totales**	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	112,60	±1,90	1,00	<500
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	26300,00	±0,6	0,05	N. A
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B Modificado	7,47	±0,48	2,00	<2,00
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D Modificado	17,00	±0,74	3,00	N. A
Relación DQO/DBO <sub>5</sub> **	---	---	Cálculo	2,28	(*)	(*)	N. A
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,42	(*)	0,42	<50,00
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H <sup>+</sup> B Modificado	7,73	±4,18	15,00	6,5-9,0
Sólidos Suspendidos	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	8,00	±1,84	7,00	<50,00
Sólidos Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	15004,00	±5,40	10,00	<35000,0
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	15014,00	±1,73	9,00	<36000,0
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	29,90	± 0,10	0,10	N. A
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B Modificado	0,65	±0,14	0,18	<25,00

#### 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.
- (\*) no determinada.
- \*Análisis subcontratados.
- \*\*Análisis 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 periodo 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 3: Resultado de Análisis de la Muestra

<b>Identificación de la Muestra</b>	937-CH-22
<b>Nombre de la Muestra</b>	Sedimento / Área de muelle fiscal

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Hidrocarburos Totales**	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	1,00	(*)	0,42	N.A

#### 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.
- (\*) no determinada.
- \*Análisis subcontratados.
- \*\*Análisis 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 periodo 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

- Se realizó el análisis de dos (2) muestra de agua de mar y una (1) muestra de sedimento.
- Para la muestra (935-CH-22, 936-CH-22), un (1) parámetro normados analizado, demanda bioquímica de oxígeno, está fuera de los límites permitidos en el Anteproyecto de aguas marinas y costeras.

### Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Ronald Martínez	Técnico de Campo	4-760-1178

# ANEXO 1: Certificado de calibración



**Certificado de Calibración**  
**Calibration certificate**  
**CAL-21/00411**

---

**Cliente** : ENVIROLAB, S.A.  
Customer

**Dirección** : Urb. Barrio San Mateo, Calle 2DA Oeste Sur, Casa 1-, David, Chiriquí (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** : LOVIBOND  
Manufacturer

**Modelo** : SD 335  
Model

**Numero de serie** : 37502138  
Serial Number

**N° de identificación** : INV-067  
Identification

**N° de muestra** : MU-21/00461  
Item N°

**Fecha de recepción** : 2021-07-05  
Reception date

**Lugar de Calibración** : METRILAB  
Place of Calibration

**Fecha de Calibración** : 2021-07-07  
Date of Calibration

**Vigente hasta** : 2022-07-07 \* (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 en las 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 refers 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

<b>Rango de medición</b> : (-5 a 150) °C <small>Measuring range</small>	<b>Valor de división</b> : 0,1 °C <small>Division value</small>	<b>Exactitud</b> : ± 0,3 °C <small>Accuracy</small>
--	--	--

---

**CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN**  
Environment Conditions during Calibration

<b>Temperatura</b> : ( 23.3 ± 0.3 ) °C <small>Temperature</small>	<b>Humedad Relativa</b> : ( 54 ± 1 ) %HR <small>Relative Humidity</small>
--	--

---

**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 o 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




Angel A. Escorche  
Revisado y Aprobado / Revised and approved  
**Fecha de Emisión** : 2021-07-05  
Date of Issue

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

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRICONTROL (Panamá Pacifico, República de Panamá)  
www.metricontrol.com / +507-8522-7613

Página: 1 de 2





**Certificado de Calibración**  
**Calibration Certificate**  
 CAL-21/00411

---

**PATRONES UTILIZADOS**

Descripción	Serial	N° Certificado	Prox. Calibración	Trasabilidad
- BANO TERMOSTÁTICO POLYSCIENCE POLYSCAL	01081750187	I-CAL-20.000.16	2022-05-14	NIST-NPL
- TERMOMETRO THERMOWORKS 223-665	D17261548	I-CAL-30500.130	2021-12-31	NIST-NPL

---

**INSPECCIÓN VISUAL**

¿Equipos en buen estado general? SI

¿El indicador funciona y muestra los dígitos completos? SI

¿Pantalla de sensor y cables en buen estado físico? SI

**Observaciones:**

---

**PRUEBAS Y RESULTADOS**

**RESULTADO INICIAL** (a 1 punto)

Set Point	LP (Prom)	LI (Prom)	C (LP-LI)	EMP	U (k=2)	CONFORMIDAD
0°C	0.01	0.0	0.01	± 0.3	± 0.06	---
25°C	25.05	24.8	0.25	± 0.3	± 0.06	---
50°C	49.97	49.9	0.07	± 0.3	± 0.06	---


**RESULTADO FINAL** (a 1 punto)

Set Point	LP (Prom)	LI (Prom)	C (LP-LI)	EMP	U (k=2)	CONFORMIDAD
0°C	0.01	0.0	0.01	± 0.3	± 0.06	---
25°C	25.05	24.8	0.25	± 0.3	± 0.06	---
50°C	49.97	49.9	0.07	± 0.3	± 0.06	---

**1 evento** LP (Prom) (media de 1 punto) (Prom) C (LP-LI) EMP (media de 1 punto) U (k=2) (media de 1 punto)

**CONFORME** (Conformidad con especificaciones (C=100%), se certifica la corrección más la incertidumbre (C=100%) de acuerdo con la ISO 9001:2015 y la norma de conformidad aplicable.


**CORRECCIONES (RESULTADOS FINALES)**



**OBSERVACIONES FINALES**

Observaciones:

- \* 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 45 minutos antes de tomar cada lectura.



---

FIN DEL CERTIFICADO

F-CEM-11/01/21 Rev. 4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRICONTROL (Panamá Ficticio, República de Panamá)  
 www.metricontrol.com / +507 6522 3613

Página 2 de 2



## ANEXO 2: Fotografías del muestreo



**Final de futuro muelle**




**Cerca de la costa**




**Sedimento futuro muelle**

## ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

**CADENA DE CUSTODIA**  
 PT-36-05 v.3  
 Tels: 221-2253 / 323-7523  
 Email: ventas@envirolab.com  
 www.envirolab.com



**Nº 1150**



<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b> <u>Ingeniera Patricia Murray</u> <b>PROYECTO:</b> <u>Muestreo de Aguas de Mar</u> <b>DIRECCIÓN:</b> <u>Punta Chica - San Lorenzo</u> <b>PROVINCIA:</b> <u>Chiriquí</u> <b>GERENTE DE PROYECTO:</b> <u>Patricia Murray</u>				<b>Sección A</b> <b>Tipo de Muestra</b> 1. Simple 2. Compuesta 3. No Aplica		<b>Sección B</b> <b>Tipo de Muestra</b> 1. Agua Residual 2. Agua Superficial 3. Agua de Mar 4. Agua Potable 5. Agua Subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Otro:		<b>Sección C</b> <b>Área Recepción</b> 1. Natural 2. Acreditado 3. Suelo 4. Otro:	
--	--	--	--	---	--	---	--	--	--

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo										Tipo de Muestra (Rango de la sección A)	Tipo de Muestra (Rango de la sección B)	Área Recepción (Rango de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar		
					pH	T [°C]	TN [mg/L]	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [µm/cm]	Q [m³/día]	O.D. [mg/L]	22	2002/0030	2002/0030							
1	Punta de la Costa	12-03-21	9:30 am		7.74	29.9	—	—	—	—	—	—	1	3	✓	17° 36' 56.60" N 79° 58' 32.1" W	✓	✓	✓		
2	Puerto Fina de Muelle	12-03-22	10:10 am		7.73	29.9	—	—	—	—	—	1	3	✓	17° 36' 56.60" N 79° 58' 32.1" W	✓	✓	✓			

\*T<sub>10</sub> = Temperatura del cuerpo receptor

☒ A y G   ☒ HCT   ☐ SAAM   ☐ CT   ☐ G<sup>+</sup>   ☐ Color   ☒ DBO   ☒ DCO   ☐ P-Total   ☐ NO<sub>x</sub>   ☐ N-NH<sub>4</sub>   ☐ N-Total

☐ Metales   ☐ SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>   ☒ ST   ☒ SDT   ☒ SST   ☒ Turbiedad   ☐ Sulfuros   ☐ Fenol   ☐ Dureza   ☐ Alcalinidad   ☒ CT   ☐ CF   ☐ E. Coli

Observaciones: Día Soleado

Entregado por: <u>Henry Casanova</u>	Fecha: <u>12-3-2022</u>	Hora: <u>2:00 PM</u>	Temperatura de preservación de la muestra <input checked="" type="checkbox"/> Menor de 5 °C <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente
Recibido por: <u>Henry Casanova</u>	Fecha: <u>12-3-22</u>	Hora: <u>2:00 PM</u>	
Firma del Cliente: <u>Henry Casanova</u>	Fecha: <u>12-3-22</u>	Hora: <u>2:00 PM</u>	

Muestreador: <u>Ronald Medina</u>	Firma: <u>Ronald Medina</u>
-----------------------------------	-----------------------------

[illegible]

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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