

Informe Proliferación de Cianobacterias Tóxicas del Lago de Coatepeque.

Código de informe: INF-2025-04

Fecha de entrega: 26 de marzo de 2025.

Recopilado y elaborado por: Jeniffer Guerra

Analistas: Jeniffer Guerra, Alma Aguilar, Josué Hernández, Darwin López.

Cartografía: Gladys Pérez.

Detalles del muestreo:

Muestras de agua superficial fueron recolectadas el día 18 de marzo del corriente año por personal técnico del LABTOX-UES con colaboración de la Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA) en 3 puntos de control, dando seguimiento a proliferación de cianobacterias en el lago en el Lago de Coatepeque, figura 1. Muestras fueron transportadas para análisis de clorofila “a”, nitrógeno y fósforo total, se registraron parámetros fisicoquímicos en cada punto.

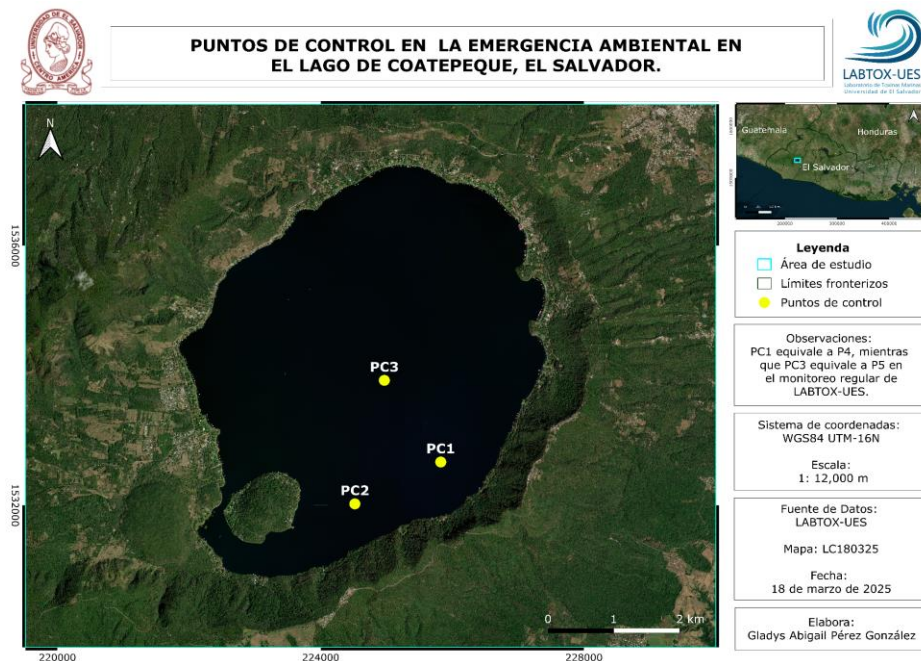


Figura 1. Puntos de control dando seguimiento a proliferación de cianobacterias tóxicas, medición de parámetros fisicoquímicos, clorofila “a”, nitrógeno y fósforo total en el Lago de Coatepeque el 18 de marzo de 2025. LABTOX-UES.

Método utilizado: Las especies del fitoplancton se cuantificaron en cámara Sedgwick-Rafter, siguiendo procedimientos establecidos en el sistema de calidad del laboratorio. La clorofila “a” fue determinada por el método US-EPA 446, el nitrógeno total por US-EPA 352.1 y el fósforo total por US-EPA 365.3.

RESULTADOS

Durante el recorrido las condiciones atmosféricas se caracterizaron por un fuerte viento que incremento el oleaje (Anexo 1). En la visualización de la superficie se detectaron parches en forma de filamentos de color verde indicativa de una proliferación algal. visualizándose de la siguiente manera, ver figura 2. (Anexo 1). Los resultados se expresan en número de células por mililitro de agua (cel/mL).

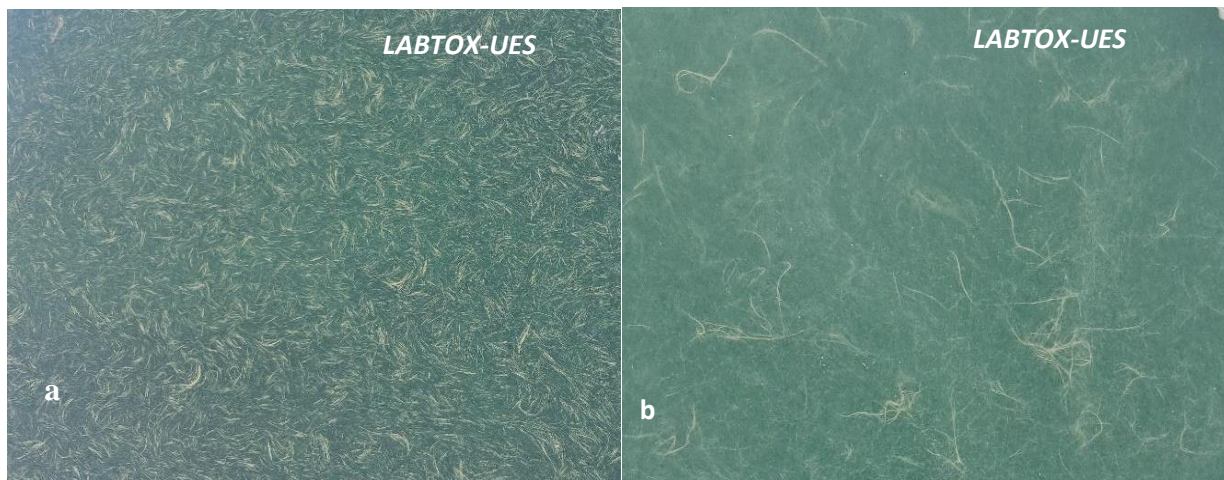


Figura 2. Espejo de agua indicativo de Proliferación de Cianobacterias potencialmente tóxicas en el Lago de Coatepeque. Imágenes **a** y **b** donde se visualiza la formación de grumos filamentosos. 18 de marzo de 2025. LABTOX-UES.

Las cianobacterias potencialmente tóxicas *Limnoraphis cf. birgei* es la más abundante en concentraciones celulares máximas de 4,990,000 cel/mL y *Microcystis cf. wesenbergii* con 36,666 cel/mL en el punto 2, este punto es conocido como área de la Peñona (Figura 3).

Es importante resaltar que los valores obtenidos presentan concentraciones celulares altas (>100,000 cel/mL). Algunas especies de estos géneros son reportadas como potencialmente tóxicas según literatura científica y lista de referencia taxonómica de microalgas nocivas UNESCO; sin embargo, su toxicidad no ha sido confirmada en el Lago de Coatepeque (Tabla 1).

Según valores de alerta por abundancia de cianobacterias, establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999) para aguas recreacionales, la abundancia de cianobacterias en los puntos de muestreo representó un nivel de riesgo alto para bañistas (>100,000 cel/mL).

Tabla 1. Concentraciones máximas de cianobacterias potencialmente tóxicas encontradas en muestras de agua del Lago de Coatepeque el 18 de marzo de 2025. ¹Según la Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas de la UNESCO y literatura científica. *Algunas especies de este género son tóxicas.

Taxón	Concentración celular (cel/ml)			Categoría ¹
	P1	P2	P3	
<i>Limnorphis cf. birgei</i>	1,748,000	4,990,000	551,600	Potencialmente tóxica*
<i>Microcystis cf. wesenbergii</i>	6,590	36,666	4,522	Potencialmente tóxica*



Figura 3. Especies de cianobacterias con mayor concentración a). *Limnorphis cf. birgei* y b). *Microcystis cf. wesenbergii* en puntos de muestreo del Lago de Coatepeque, 18 de marzo de 2025.

Según las concentraciones celulares promedios de cianobacterias y de clorofila “a” el punto 2 presentó los valores más altos, además, ambas variables siguen un patrón similar figura 4.

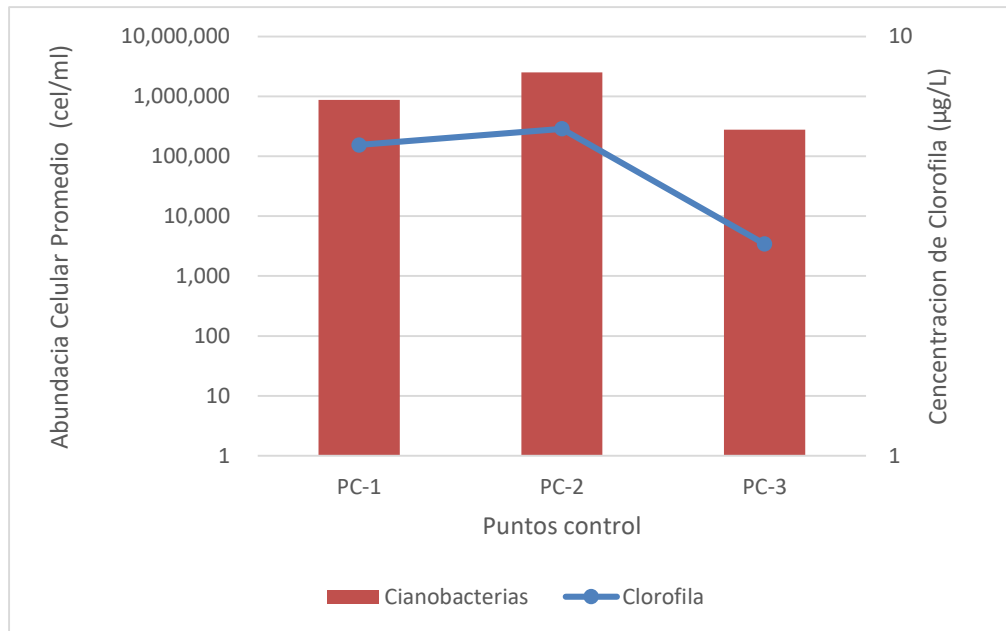


Figura 4. Abundancia promedio de cianobacterias y concentración de clorofila “a” en puntos de control, dando seguimiento a proliferación de cianobacterias en el Lago de Coatepeque, 18 de marzo de 2025. LABTOX-UES.

En la Tabla 2 se presentan parámetros fisicoquímicos medidos *in situ*, todos tuvieron comportamiento similar en los puntos de muestreo.

Tabla 2. Valores de parámetros fisicoquímicos en puntos muestreados del Lago de Coatepeque el 18 de marzo de 2025. **PC:** Punto control. **T:** temperatura, **TDS:** sólidos disueltos totales, **Cond:** conductividad. **OD:** oxígeno disuelto. * Falta de dato por desperfecto en sonda.

Punto	Temp. (C ⁰)	pH	OD (%)	TDS (ppm)	Transparencia (m)	Turbidez (FNU)	Cond. (µS/cm)
PC-1	25.8	8.5	60.0	900	5.9	0.7	1798
PC-2	25.5	8.5	-*	868	6.7	0.6	1794
PC-3	25.7	8.5	59.9	900	5.5	0.7	1801

Se determinó el índice de estado trófico (Carlson), según este valor el cuerpo de agua está clasificado como **Eutrófico** (Mohamed, 2023). Esta clasificación sugiere un cuerpo de agua con un alto grado de nutrientes que puede causar un desequilibrio evidente en el sistema acuático.

Las concentraciones de fósforo oscilaron entre 0.09 y 0.11 mg/L, las de nitrógeno se mantienen constantes en los puntos 2 y 3. La clorofila "a" alcanzó su mayor concentración en el punto 2, como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Concentración de clorofila "a" y nutrientes en muestras de agua en puntos de control del Lago de Coatepeque tomadas el 18 de marzo de 2025. LABTOX-UES. **Chl "a"**: Clorofila "a", **PT**: Fósforo total, **NT**: Nitrógeno total, **IET**: Índice de Estado Trófico.

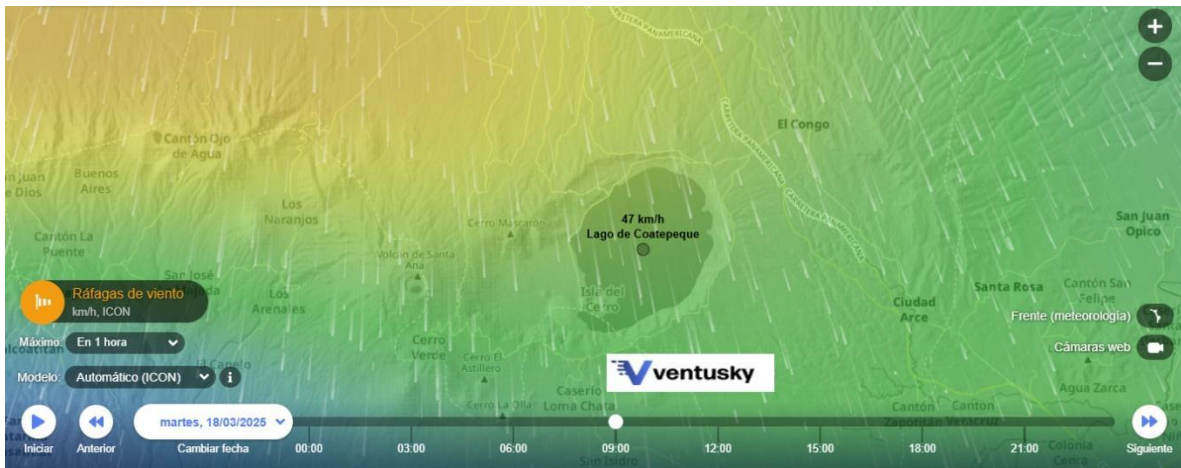
Punto	Chl "a" (µg/L)	P Tot (mg/L)	N Tot (mg/L)	IET	Clasificación
				según Carlson	
PC-1	5.51	0.10	0.38	57	Eutrófico
PC-2	6.02	0.09	0.39		
PC-3	3.20	0.11	0.39		

CONCLUSIONES

- Se evidenció proliferación de cianobacterias dominada por las especies de *Limnorphis cf. birgei* con concentraciones celulares máximas de 4,990,000 cel/mL y *Microcystis cf. wesenbergii* con 36,666 cel/mL en el punto 2 respectivamente.
- Según valores guía de la OMS la concentración de cianobacterias representó un nivel de riesgo alto para bañistas, durante la fecha de muestreo (>100,000 cel/mL).
- Se determinó el índice de estado trófico, según este valor el lago de Coatepeque está clasificado como Eutrófico el día del muestreo.
- Fuertes vientos e incremento de oleaje permitieron se observarán grumos de filamentos verdes. Los parches verdes extensos característicos de estos eventos no se presentaron por las condiciones atmosféricas de ese día.
- Los parámetros fisicoquímicos fueron similares en todos los puntos de muestreo.
- Se recomienda continuar con el monitoreo de especies potencialmente tóxicas en el Lago de Coatepeque, dando seguimiento al evento de proliferación de cianobacterias.
- Acatar las recomendaciones que podrían emanar las instituciones públicas.

Anexo 1. Descripción de condiciones atmosféricas 18 de marzo del 2025.

Durante el monitoreo del 18 de marzo se presentaron condiciones atmosféricas caracterizadas por fuertes vientos, “se han registrado ráfagas de viento máximas de 44.8 km/h en Candelaria de La Frontera, Santa Ana y de 41.7 km/h en Apaneca, Ahuachapán”. MARN. (2025, 18 de marzo). <https://www.facebook.com/share/p/15xbpxsAQA/>



Anexo 1. Previsión de ráfagas de viento en el Lago de Coatepeque de 47 km/h a las 9 am. Ventusky (2025, 18 de marzo). <https://www.ventusky.com/?p=13.878;-89.564;11&l=gust&t=20250318/1500>




Editado y autorizado por: Oscar Amaya
Director