

## Informe de Fitoplancton y estado trófico del Embalse Cerrón Grande

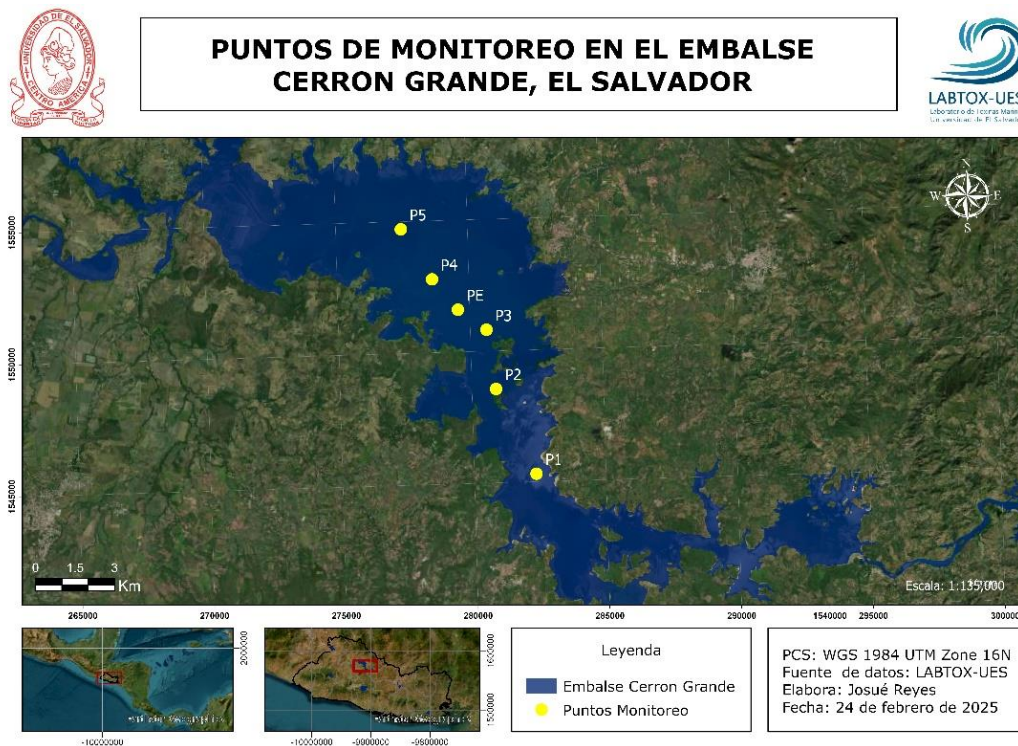
**Código de informe:** INF-2025-02

**Fecha de entrega:** 6 de marzo de 2025

**Analistas:** Ana Salinas, Alma Aguilar, Darwin López y Josué Hernández.

### Detalles del muestreo

Las muestras de agua fueron recolectadas en el Embalse Cerrón Grande por personal del LABTOX-UES el 23 de febrero del corriente año, con embarcación y guardarrecurso del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Se monitorearon 6 puntos distribuidos en el Embalse, figura 1. Se registraron parámetros fisicoquímicos en cada punto, muestras fueron transportadas al laboratorio para análisis de clorofila “a”, nitrógeno y fósforo total.



**Figura 1.** Puntos de monitoreo en el Embalse Cerrón Grande, 23 de febrero de 2025. LABTOX-UES.

## Métodos utilizados

Las especies de fitoplancton se cuantificaron por método Sedgewick-Rafter para estimar concentración celular, siguiendo procedimientos del sistema de calidad del Laboratorio. La clorofila “a” fue determinada por 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 se detectaron parches extensos de coloración verde en la superficie del Embalse Cerrón Grande (Ver Figura 2).



**Figura 2.** Proliferación algal de cianobacterias en Embalse Cerrón Grande durante el monitoreo del 23 de febrero de 2025. LABTOX-UES.

Las cianobacterias que presentaron mayor concentración en el Embalse Cerrón Grande corresponden a *Chroococcus sp.* con 7,590.000 cel/mL en el punto Extra y *Limnotrix sp.* 1,495,000 cel/mL. Además, se identificaron otras especies como *Dolichospermum sp.* con 456,000cel/mL en el punto 1 y *Pseudanabaena sp.* con 578,000cel/mL en el punto 3, tabla 1. Estas especies están reportadas como potencialmente tóxicas según lista de referencia taxonómica de microalgas nocivas UNESCO; su toxicidad no ha sido confirmada en el Embalse Cerrón Grande.

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

**Tabla 1.** Concentraciones celulares de cianobacterias más abundantes encontradas en el Embalse Cerrón Grande el 23 de febrero de 2025.

Taxón	Concentración celular (cél/mL)						Categoría <sup>1</sup>
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-E	
<i>Chroococcus sp.</i>	804,000	1,110,000	1,698,000	2,652,000	5,695,000	7,590,000	Potencialmente tóxica Microcistinas
<i>Limnотrix sp.</i>	1,495,000	950,000	444,000	420,000	195,000	100,000	Potencialmente tóxica
<i>Dolichospermum sp.</i>	456,000	403,000	295,000	150,000	8,000	451,000	Potencialmente tóxica Microcistinas Anatoxina-a*
<i>Pseudanabaena sp.</i>	23,000	75,000	578,000	538,000	184,000	345,000	Potencialmente tóxica Microcistinas, Nodularina, Saxitoxinas*

<sup>1</sup>Según UNESCO y literatura científica.

\* Tipo de toxinas que pueden producir.

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

**Tabla 2.** Valores de los parámetros fisicoquímicos en los puntos muestreados en el Embalse Cerrón Grande. **T** (°C): temperatura, **TDS**: sólidos disueltos totales, **Cond**: conductividad.

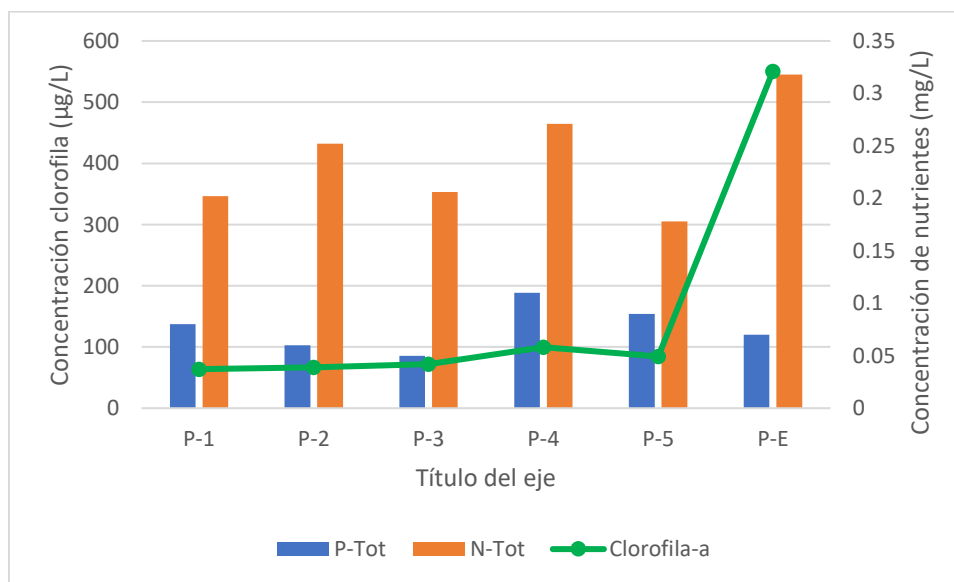
Punto	T (°C)	TDS (ppm)	pH	Secchi (m)
P-1	29.2	153	8.8	0.9
P-2	29.6	149	9.4	0.8
P-3	29.5	155	9.2	0.6
P-4	29.1	158	8.8	0.6

P-5	28.36	155	8.11	1.0
P-E	29.40	168	8.84	0.5

Se determinó el índice de estado trófico (Carlson), según este valor el cuerpo de agua está clasificado como **Eutrófico** (Mohamed, 2023). En la Tabla 3 se encuentran los valores obtenidos en el laboratorio.

**Tabla 3.** Concentración de clorofila “a” y nutrientes en muestras de agua de diferentes puntos en el Embalse Cerrón Grande, recolectadas el 23 de febrero de 2025. **Chl “a”**: clorofila “a”, **PT**: fósforo total, **NT**: nitrógeno total, **IET**: Índice de Estado Trófico.

Punto	Chl “a” (µg/L)	PT (mg/L)	NT (mg/L)	IET Carlson	Clasificación
P-1	63.84	0.08	0.202	<b>69</b>	<b>Eutrófico</b>
P-2	66.79	0.06	0.252		
P-3	71.79	0.05	0.206		
P-4	99.67	0.11	0.271		
P-5	84.51	0.09	0.178		
P-E	550.52	0.07	0.318		



**Figura 3.** Gráfico comparativo de las concentraciones de clorofila- a, nitrógeno y fósforo total.

Debido a la presencia de parches verdes en el embalse, se tomó un punto extra el cual muestra las mayores concentraciones de clorofila “a” y Nitrógeno total.

## CONCLUSIONES

- Se detectó proliferación de cianobacterias durante el muestreo.
- Las cianobacterias con concentraciones celulares máximas fueron *Chroococcus sp.* de 7,590,000 cel/mL.
- Las cianobacterias identificadas son potencialmente tóxicas, sin embargo, su toxicidad no ha sido confirmada en el Embalse Cerrón Grande.
- La concentración de cianobacterias representa un nivel de riesgo alto para bañistas según valores guía de la OMS, durante la fecha de muestreo.
- Los parámetros fisicoquímicos fueron similares en todos los puntos de muestreo.
- El índice de estado trófico (Carlson), para la fecha del muestreo fue clasificado como **Eutrófico**.
- Se recomienda continuar con el monitoreo y determinación del estado trófico del Embalse Cerrón Grande



**Editado y autorizado por:** Oscar Amaya  
Director