



Autoridad para el Manejo
**Sustentable de la Cuenca y
del Lago de Amatitlán**



INFORME MENSUAL DE ACTIVIDADES

DIVISIÓN DE CONTROL, CALIDAD AMBIENTAL Y MANEJO DE LAGOS -AMSA-

AGOSTO, 2026

Km. 22. Ruta al Pacífico
Tel: 6624 1700

www.amsa.gob.gt

Síguenos en



Autoridad del Lago de Amatitlán



INFORME MENSUAL DE ACTIVIDADES, **AGOSTO 2026**
DIVISIÓN DE CONTROL, CALIDAD AMBIENTAL Y MANEJO DE LAGOS

Elaborado por:

M.A. Ferdiner Ulises González Ortiz: Especialista en Análisis Físicoquímicos

Lic. Herbert Ismatul: Especialista en Cromatografía de Gases

M.A. Julio Roberto Juárez: Especialista en Absorción Atómica

Ing. Alexis Canteros: Especialista en Microbiología

Manuel Juárez, Técnico de Monitoreo

Carol García, Técnico de Biodiversidad

Jeimy Obando, Técnico en Microbiología

T.P.J. Melanie Fraatz de Mendía: Asistente de División

RESUMEN

El lago de Amatitlán es el principal reservorio de agua cercano a la ciudad capital. Este presenta un área superficial de 15 Km² y una profundidad media de 18 metros. Su principal afluente natural es el río Villalobos al cual confluyen los ríos tributarios que se distribuyen por 14 municipios que conforman la Cuenca del Lago de Amatitlán. La distribución de los afluentes del río Villalobos a lo largo de los poblados ha permitido que los mismos sean utilizados como receptores de aguas residuales tanto domésticas como industriales, convirtiendo a este afluente en un reservorio cargado de contaminantes químicos y biológicos que, durante su recorrido y al llegar al Lago, afectan las características fisicoquímicas y ecológicas naturales.

Adicional a lo anterior, el crecimiento urbano ha provocado la degradación de los bosques y ecosistemas de la cuenca, impermeabilizando los suelos y causando pérdida de diversidad biológica, lo que genera un impacto también en la capacidad del ecosistema para recuperarse, y en la calidad y cantidad de agua disponible para los distintos usos y para la naturaleza.

Por lo anterior, la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, a través de la División de Control, Calidad Ambiental y Manejo de Lagos está realizando el levantamiento de la línea base de las características ecológicas y biológicas de la cuenca, así como también el monitoreo constante de las propiedades fisicoquímicas, biológicas y microbiológicas del agua del Lago de Amatitlán y sus afluentes, para establecer el estado en que se encuentran tanto el Lago como sus ríos tributarios, y poder brindar recomendaciones para el manejo y recuperación de los cuerpos de agua y de la cuenca.

Para lograr lo anteriormente descrito, durante el mes de agosto del 2026 se realizaron las siguientes actividades:

- Monitoreo y análisis de la calidad de agua de ocho de los principales ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán.
- Monitoreo y análisis de la calidad del agua del lago de Amatitlán.

En el siguiente informe se presentan los resultados y análisis de la calidad de agua de los principales ríos tributarios en la cuenca y del lago de Amatitlán.

LAGO DE AMATITLÁN

La Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, a través de la División de Control, Calidad Ambiental y Manejo de Lagos realiza el monitoreo mensual de las características fisicoquímicas del agua del Lago de Amatitlán y sus afluentes.

Para el monitoreo de la calidad de agua y el estado ecológico del lago de Amatitlán del mes de agosto 2026, se realizó el monitoreo y colecta de muestras en 6 puntos de muestreo en el lago. Cada uno de estos puntos presentan características físicas particulares y condiciones específicas, para lo cual, las muestras de agua se toman a distintas profundidades (columna de agua): 0 m, 5 m, 10 m y 20 m (ver Tabla 1 y figura 1).

Tabla 1: Puntos de muestreo establecidos para el monitoreo de la calidad de agua del lago de Amatitlán.

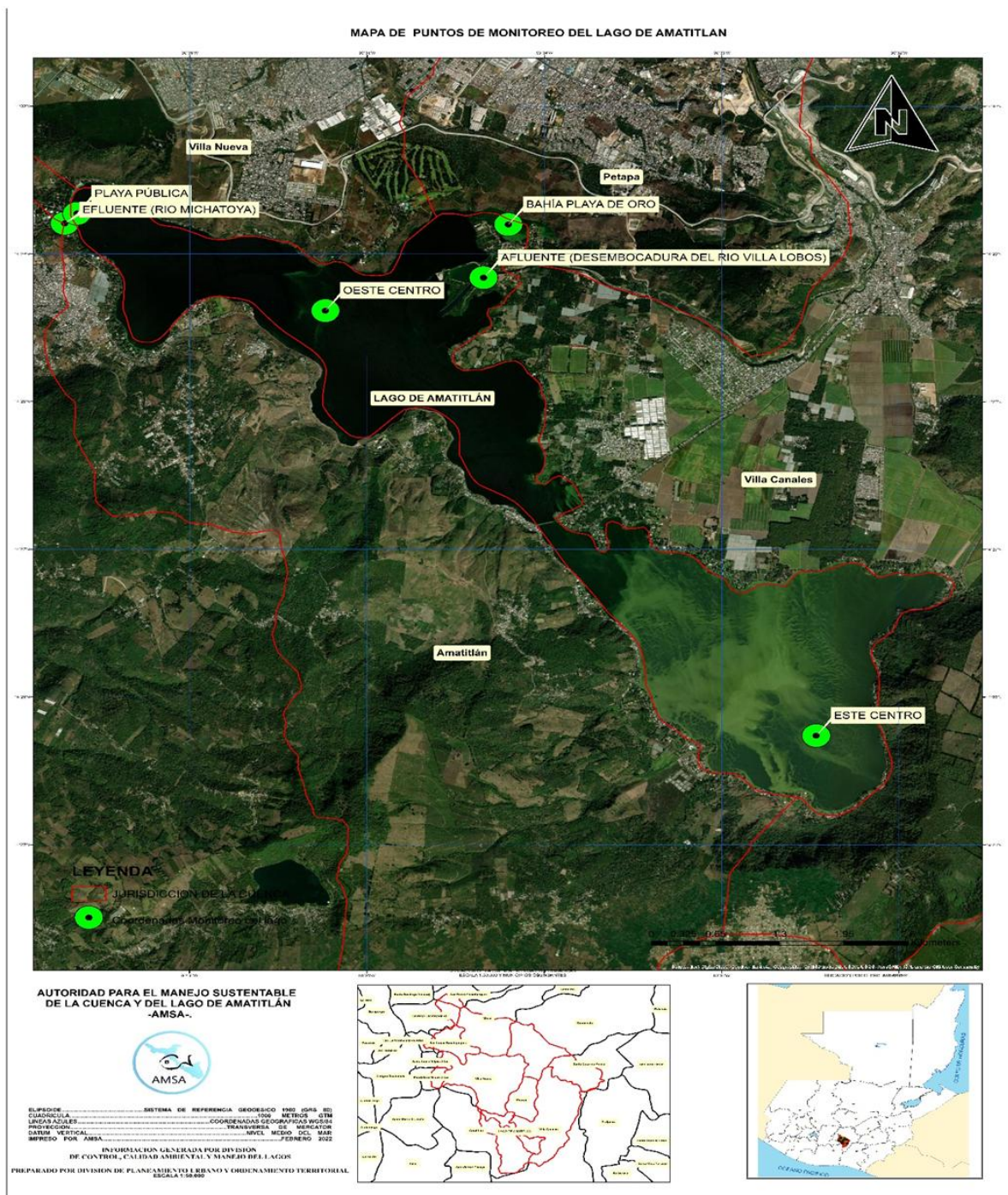
	PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS		0 METROS	5 METROS	10 METROS	20 METROS
1	Bahia playa de oro	14° 29' 12.0"	90° 34' 12.2"	x	x		
2	Este centro	14° 25' 43.9"	90° 32' 31.8"	x	x	x	x
3	Oeste Centro	14° 28' 37.0"	90° 35' 14.1"	x	x	x	x
4	Afluente (desembocadura del rio villa lobos)	14° 28' 52.3"	90° 34' 20.6"	x			
5	Efluente (Rio Michatoya)	14° 29' 12.4"	90° 36' 42.5"	x			
6	Playa publica	14° 29' 17.2"	90° 36' 38.1"	x			

Fuente: División de control, calidad ambiental y manejo de lagos, 2026.

Para cada uno de los puntos muestreados se realizó el análisis de los siguientes parámetros:

- *In situ*: potencial de hidrógeno, conductividad, oxígeno disuelto, profundidad máxima, sólidos disueltos totales, temperatura, salinidad y transparencia
- Fisicoquímicos: color aparente, color verdadero, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), nutrientes (fósforo total, ortofosfatos, nitrógeno de amonio, nitrógeno de nitrato, nitrógeno de nitrito, nitrógeno total) silicatos, solidos suspendidos totales, turbiedad, metales pesados y contaminantes emergentes.
- Microbiológicos: coliformes fecales

Figura 1: Puntos de muestreo del monitoreo de calidad del agua del lago de Amatitlán



Parámetros *In Situ*.

Tabla No. 2: Parámetros *In Situ* del lago de Amatitlán, agosto 2026.

Fecha	Hora	Sitio	Prof. (m)	pH (U)	Temperatura (°C)	Cond. (μS/cm)	Salinidad (%)
4/08/26	09:29	Este Centro	0	9.70	25.80	584.0	0.20
4/08/26	09:34		5	9.61	25.50	583.0	0.20
4/08/26	09:38		10	8.50	24.00	628.0	0.20
4/08/26	09:47		20	7.25	22.20	708.0	0.30
4/08/26	10:47	Bahía Playa de Oro	0	8.82	25.80	648.0	0.20
4/08/26	10:51		5	8.04	25.20	670.0	0.30
4/08/26	11:22	Río Villalobos	0	7.83	24.80	946	0.40
4/08/26	11:41	Oeste Centro	0	8.84	26.5	715	0.30
4/08/26	11:43		5	8.16	25.5	722	0.30
4/08/26	11:49		10	8.01	25.1	720	0.30
4/08/26	11:57		20	7.18	23.8	740	0.30
4/08/26	12:52	Río Michatoya	0	8.49	25.90	715	0.30
4/08/26	13:01	Playa Pública	0	8.83	26.4	710	0.30

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

Tabla No. 3: Parámetros *In Situ* del lago de Amatitlán, agosto 2026.

Fecha	Hora	Sitio	Prof. (m)	TDS (mg/L)	O2 (mg/L)	O2 (%)	Transparen cia (m)
-------	------	-------	--------------	------------	-----------	--------	-----------------------

4/08/26	09:29	Este Centro	0	292	10.68	150.8	0.75
4/08/26	09:34		5	291	8.51	119.4	NA
4/08/26	09:38		10	314	0.029	0.4	NA
4/08/26	09:47		20	354	0.006	0.1	NA
4/08/26	10:47	Bahía Playa de Oro	0	325	11.18	154.3	0.20
4/08/26	10:51		5	335	0.32	4.1	NA
4/08/26	11:22	Río Villalobos	0	473	2.90	39.6	NA
4/08/26	11:41	Oeste Centro	0	358	9.49	135.8	0.6
4/08/26	11:43		5	361	0.004	0.1	NA
4/08/26	11:49		10	360	<0.001	<0.1	NA
4/08/26	11:57		20	369	<0.001	<0.1	NA
4/08/26	12:52	Río Michatoya	0	357	4.01	56.5	1.2
4/08/26	13:01	Playa Pública	0	354	8.83	125.7	0.7

NA: no aplica

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

Potencial de hidrógeno (pH):

La acidez o basicidad de un cuerpo de agua se basa en función de los iones de hidrógeno (H⁺) e iones de hidróxido (OH⁻) disociados en el agua. Este parámetro está basado en una escala del 1.0 al 14.0, teniendo una escala neutra de 7. Mientras más bajos sean los valores de pH, mayor acidez se detectará en una solución. Mientras más altos sean los valores de pH, mayor basicidad se detectará en una solución. Además, los valores de acidez o alcalinidad se encuentran estrechamente relacionados con el origen geológico de los suelos y sales disueltas en el agua.

Los valores obtenidos en Este centro oscilaron de 9.70 en la superficie a 7.25 en los 20 m en el caso de Oeste centro fueron de 8.84 0 m a 7.18 20 m, en la desembocadura del río Villalobos tuvo un valor de 7.83.

Se observa una persistencia y consolidación del carácter fuertemente alcalino en la superficie del espejo de agua de un mes a otro. Esto confirma que las condiciones climáticas de agosto mantuvieron la intensa actividad fotosintética del fitoplancton y cianobacterias, las cuales consumen el CO₂ disuelto y elevan el pH.

Temperatura

La Temperatura de las masas de agua de un lago afecta directamente a la densidad de la misma y al efecto de la difusión del calor por la acción del viento lo que puede definir la estratificación térmica de la columna de agua del lago de Amatitlán. Según la región superficial que presenta mezcla por acción del viento se denomina epilimnion. La región fría, más densa y poco afectada por la acción del viento se denomina hipolimnion y a la región transicional intermedia entre la región superficial y profunda se denomina metalimnion

La superficie mostró rangos de temperatura, moviéndose entre 25.80°C y 26.5 °C. En el perfil vertical, Oeste centro pasó de 26.50 °C a 23.8°C a los 20 m (un gradiente de 2.7°C) en el caso de Este Centro pasó de 25.80 °C a 22.20 °C (un gradiente de 3.6°C).

El lago continúa dividido en dos capas independientes: una capa superficial cálida (epilimnion) y una capa profunda fría e inmóvil (hipolimnion).

Conductividad

Los valores de conductividad representan la capacidad de conducción eléctrica en el agua, condición que se ve influenciada por la cantidad de sales disueltas detectadas.

La desembocadura del río Villalobos registró un valor de 946 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Así mismo, Este Centro presentó una conductividad que osciló 508 0 m a 708 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 20 m y Oeste Centro 715 a 740 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

La conductividad del río Villalobos responde directamente al avance de las condiciones climáticas de agosto que presentó menos lluvia. El ligero aumento de conductividad en el centro del lago demuestra que el sistema está acumulando y concentrando los solutos ingresados de forma constante en los meses previos.

Salinidad

En el mes de agosto se registraron los siguientes valores Este centro 0.20 % (superficial) hasta 0.30% (20 m) en Oeste Centro mantuvo un porcentaje de salinidad de 0.30 en toda la columna de agua. En la desembocadura del río Villalobos presentó el valor de 0.40 %.

Sólidos Disueltos Totales (TDS)

En la desembocadura del Río Villalobos, tuvo un ligero aumento a 473 mg/L respecto al mes anterior. En Este Centro se obtuvieron valores que van desde 292 mg/L (superficial) hasta 354 mg/L (20 m) y Oeste Centro de 358 mg/L (superficial) hasta 369 mg/L (20 m). La dinámica de los TDS guarda una estrecha correlación con la conductividad eléctrica.

Oxígeno

Las concentraciones de oxígeno se ven afectadas por la variación de la temperatura en la columna de agua, producción primaria y condiciones climáticas.

Según el registro de oxígeno disuelto en la columna de agua esta presenta un comportamiento clinogrado es decir presencia de oxígeno en la parte superficial debido a la productividad primaria con un descenso progresivo de su concentración a condiciones anóxicas.

Transparencia

La medición de la transparencia de las aguas de un ecosistema acuático (generalmente de lagos) es uno de los parámetros más usados para tratar de establecer el estado trófico de un cuerpo de agua (Lambou *et al.*, 1982), ya que los lagos que tienen altas concentraciones de nutrientes y una alta producción de biomasa algal, tienen bajas mediciones de transparencia.

Para la determinación de transparencia, se utilizó el disco de secchi el cual consiste en un disco de 20 cm de diámetro dividido en cuatro secciones de alto contraste para observarlo en diferentes profundidades y de esta manera anotar la profundidad hasta donde se pierde de vista. Con este registro es posible interpretar la penetración de luz en el agua y otros parámetros asociados como la zona fótica.

Todos de los puntos monitoreados en el lago de Amatitlán tuvieron una transparencia 1 m excepto por el Río Michatoya el cual presentó una transparencia de 1.2 m.

La medición de transparencia más baja se registró en el punto de Bahía Playa de Oro 0.20 m, Esto podría estar relacionado al bajo flujo hidráulico y a las altas concentraciones de microalgas de la región. Las mediciones de transparencia ubican al lago de Amatitlán en un estado trófico, donde comúnmente se registran altas densidades de algas y macrófitas (Pavluk & Vaate, 2008).

Parámetros Físicoquímicos

Tabla 4: Parámetros fisicoquímicos de los seis puntos de monitoreo, agosto 2026.

Sitio	Prof. (m)	Color aparente (U Pt-Co)	Color Verdadero (U Pt-Co)	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Relación DBO5/DQO
Este Centro	0	112	14	7	15	0.46
	5	101	16	6	12	0.5
	10	61	12	6	8	0.75
	20	243	13	< 2	7	0.28
Bahía Playa de Oro	0	348	20	14	80	0.18
	5	151	22	6	12	0.5
Río Villalobos	0	704	104	80	138	0.58
Oeste Centro	0	164	28	5	37	0.13
	5	100	27	2	15	0.13
	10	92	25	5	17	0.29
	20	429	24	< 2	17	0.12
Río Michatoya	0	93	18	4	19	0.21
Playa Pública	0	126	25	5	21	0.24

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Tabla 5: Parámetros fisicoquímicos de los seis puntos de monitoreo, agosto 2026.

Sitio	Prof. (m)	Fósforo Total (mg/L)	Ortofosfatos (mg/L)	Nitrógeno de amonio (mg/L)	Nitrógeno de nitrato (mg/L)	Nitrógeno de nitrito (mg/L)	Nitrógeno total (mg/L)
Este Centro	0	0.0618	< 0.0020	0.0928	< 0.0500	0.0089	1.2226
	5	0.0566	< 0.0020	0.0152	< 0.0500	0.0050	1.1109
	10	0.2506	0.2115	1.4095	< 0.0500	0.0027	2.2183
	20	0.8186	0.7817	6.4555	< 0.0500	0.0040	7.5079
Bahía Playa de Oro	0	0.4551	0.1220	0.0272	< 0.0500	0.0063	4.4384
	5	0.3171	0.2157	1.0042	< 0.0500	0.0057	2.5102
Río Villalobos	0	3.2674	2.0601	25.5553	< 0.0500	0.0073	30.0944
Oeste Centro	0	0.6218	0.4464	1.3943	< 0.0500	0.0162	3.7109
	5	0.5931	0.5274	2.3082	< 0.0500	0.0070	3.5261
	10	0.6672	0.5474	2.7799	< 0.0500	0.0026	4.5534
	20	1.4106	1.2919	7.9508	< 0.0500	< 0.0010	9.4465
Río Michatoya	0	0.5289	0.4593	1.4354	0.0733	0.0191	3.2830
Playa Pública	0	0.5479	0.4326	1.2808	0.0583	0.0138	3.6528

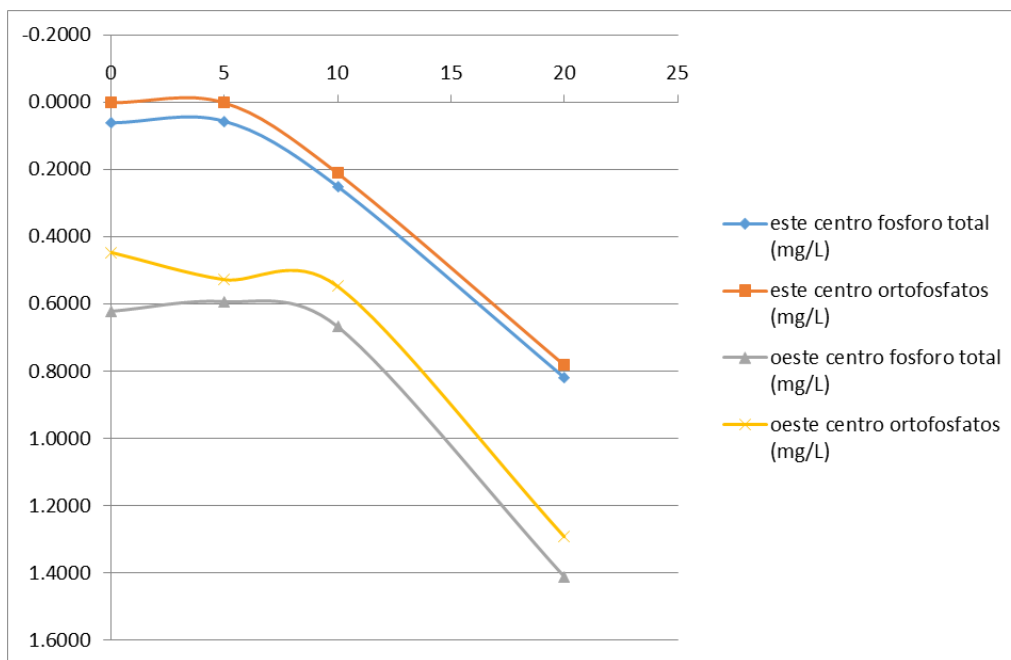
Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Tabla 6: Parámetros fisicoquímicos de los seis puntos de monitoreo, agosto 2026.

Sitio	Prof. (m)	Silicatos (mg/L)	Sólidos suspendidos Totales (mg/L)	Turbiedad (NTU)
Este Centro	0	14.90	11	16
	5	14.92	9	14
	10	16.30	2	13
	20	19.25	3	51
Bahía Playa de Oro	0	78.47	31	68
	5	77.69	9	17
Río Villalobos	0	80.87	51	54
Oeste Centro	0	15.62	16	21
	5	17.35	2	10
	10	18.88	3	14
	20	32.28	1	78
Río Michatoya	0	13.88	7	8
Playa Pública	0	14.35	10	15

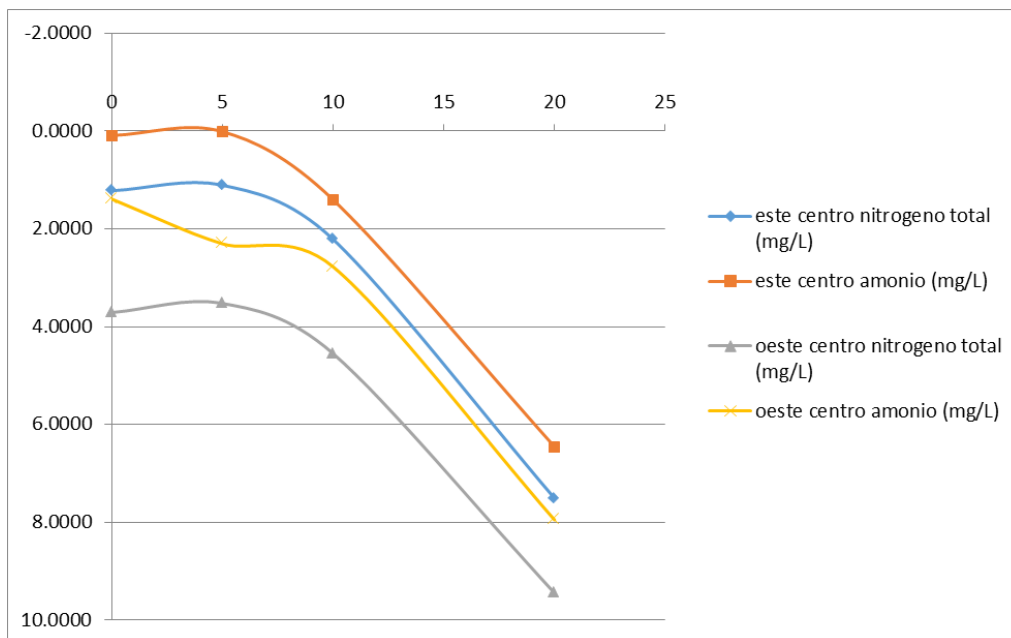
Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Gráfica 1. Perfil de profundidad de fósforo en mg/L (fósforo total y ortofosfatos)



Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Gráfica 2. Perfil de profundidad de nitrógeno en mg/L (nitrógeno total y amonio)



Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Nutrientes (Fósforo y Nitrógeno)

Con las concentraciones de nutrientes durante agosto se confirmó el severo estado hipereutrófico del lago, detectándose los máximos absolutos en la desembocadura del Río Villalobos con 3.2674 mg/L de fósforo total (PT) y 30.0944 mg/L de Nitrógeno Total (NT). Al evaluar las formas disueltas y biodisponibles en este tributario, los ortofosfatos alcanzaron 2.0601 mg/L y el nitrógeno amoniacal reportó una carga masiva de 25.5553 mg/L, consolidando la cuenca de este río como una fuente crítica de fertilización artificial que sostiene la proliferación descontrolada de cianobacterias. Cabe destacar que las concentraciones del presente mes son muy similares a las concentraciones determinadas en el mes anterior.

En la columna de agua de las estaciones lénticas se evidenció una marcada distribución vertical regulada por los gradientes de potencial redox (Oxígeno). En las capas superficiales (0 m), donde el oxígeno disuelto se encuentra hipersaturado, las formas asimilables como el nitrógeno amoniacal y ortofosfatos disminuyeron notablemente a especialmente Este Centro y Bahía playa de oro debido a su rápida asimilación por el fitoplancton en la zona fótica (también porque no tienen una contaminación directa con el río Villalobos). Por el contrario, en las zonas profundas y totalmente anóxicas (10 y 20 m), los nutrientes se acumularon de forma extrema: en Este Centro a 20 m el Fósforo Total se elevó a 0.8186 mg/L (con 0.7817 mg/L de ortofosfatos) y el nitrógeno amoniacal se disparó a 6.4555 mg/L. Un fenómeno análogo se detectó en el perfil de Oeste Centro a 20 m, alcanzando 7.9508 mg/L de nitrógeno amoniacal. Esta acumulación en el fondo responde a la liberación de fosfatos retenidos en los sedimentos bajo condiciones reductoras (anoxia) y a la amonificación de la materia orgánica muerta, combinada con la ausencia de procesos de nitrificación por la falta de oxígeno. El nitrógeno en forma de nitrato (NO_3^-) se mantuvo por

debajo del límite de detección (< 0.0500 mg/L) en la mayoría de los puntos profundos por los mismos procesos desnitrificantes.

Al contrastar las dinámicas de los afluentes, las descargas del Río Villalobos mostraron un aumento en sus concentraciones en el período julio-agosto (amonio 21.82 mg/L y NT 26.29 mg/L). Este aumento es atribuido nuevamente a la disminución de las lluvias. No obstante, las concentraciones de amonio en el fondo hipolimnético del lago aumentaron de forma alarmante de un mes a otro: en Este Centro a 20 m el nitrógeno amoniacal pasó de 4.98 mg/L en julio a 6.45 mg/L en agosto. Este incremento sustancial demuestra que la prolongada anoxia del fondo estancado ha intensificado la solubilización de nutrientes desde el lecho hacia la columna de agua, actuando como una bomba interna de fertilización latente lista para alimentar futuros afloramientos de microalgas cuando ocurra el recambio (inversión térmica) del lago.

Otros análisis

- **Silicatos, Sólidos suspendidos totales (SST) y Turbiedad**

Los valores de sólidos suspendidos totales (SST) y turbiedad también aumentaron en la desembocadura del Río Villalobos (respecto al mes de julio del presente año) con 51 mg/L y 54 NTU respectivamente, seguidos de cerca en el espejo del agua por Playa Pública con 31 mg/L de SST y 68 NTU, seguido de Oeste Centro a 0 m con 16 mg/L de SST y 21 NTU. Lo anterior se debe a la disminución de las precipitaciones en la temporada de lluvia lo que hace que a su vez disminuya la velocidad del caudal y el arrastre de sedimentos. La coincidencia de la disminución de los valores de sólidos y turbidez en algunos puntos superficiales del lago guarda correspondencia directa con la poca densidad algal suspendida observada en la superficie.

En los perfiles verticales de Este Centro y Oeste Centro se documentó una clara atenuación física. Los SST disminuyeron desde la superficie hacia los 5 y 10 metros de profundidad (alcanzando mínimos entre 2 y 3 mg/L), lo que demuestra que la mayor parte de la masa particulada está confinada en el epilimnion debido a la flotabilidad de las colonias celulares de cianobacterias. Sin embargo, la turbiedad mostró una inflexión en el fondo (20 m), elevándose a 51 NTU en Este Centro y 78 NTU en Oeste Centro. Este incremento de turbiedad en la interfase agua-sedimento (al igual que en el mes de julio del presente año), sin un aumento proporcional de los SST, está ligado al arrastre de micropartículas coloidales, precipitación de sulfuros de hierro formados bajo anoxia y detritos finos en suspensión física.

Por su parte, los silicatos presentaron concentraciones notablemente elevadas en Bahía Playa de Oro, registrando el máximo absoluto del sistema con 78.47 mg/L en la superficie y 77.69 mg/L a los 5 metros. El Río Villalobos ingresó con una carga alta de 80.87 mg/L, mientras que el cuerpo central del lago exhibió valores basales homogéneos de entre 16.30 mg/L (Este Centro) y 17.35 mg/L (Oeste Centro). Las elevadas concentraciones de silicatos en la Bahía y las desembocaduras fluviales son un indicador hidrológico de la meteorización y lavado de suelos de origen volcánico en la cuenca, aportando un sustrato mineral esencial.

- **Demanda Bioquímica (DBO₅) y Química de Oxígeno (DQO)**

Los valores más elevados de demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y demanda química de oxígeno (DQO) se cuantifican en la desembocadura del Río Villalobos, registrando un aumento respecto al mes de julio, (agosto de 80 mg/L y 138 mg/L respectivamente), y en el lago el punto superficial de Bahía Playa de Oro con 14 mg/L de DBO₅ y 80 mg/L de DQO. Este comportamiento espacial confirma que el Río Villalobos actúa como el principal vector de descarga de contaminantes biodegradables y refractarios hacia el sistema, mientras que las altas concentraciones retenidas en Bahía Playa de Oro evidencian zonas de estancamiento donde se acumula la biomasa algal viva y en descomposición junto con aportes antropogénicos directos. En los perfiles verticales de las estaciones limnológicas centrales se observó una distribución heterogénea influenciada por la estratificación.

En Este Centro, la DBO₅ disminuyó de 7 mg/L en la superficie a 6 mg/L a los 5 metros, para luego descender progresivamente hasta 2 mg/L a los 20 metros; la DQO en la superficie fue de 15 mg/L y descendió progresivamente hasta llegar al fondo anóxico. Esta tendencia evidenciada en la columna de agua de este y oeste centro indica que no existe por el momento un proceso de acumulación y degradación anaerobia de la materia orgánica particulada (detritos) que sedimenta desde la capa fótica hacia el hipolimnion, ya que los nutrientes que llegan son utilizados por los microorganismos que están en la superficie. La relación DBO₅/DQO, que evalúa la biodegradabilidad del agua, mostró su valor más alto en el Río Villalobos (0.58), clasificando sus aguas (durante este período) como altamente biodegradables debido a la fuerte influencia de sólidos orgánicos y disminución del caudal y la velocidad del agua, lo que a su vez disminuye los sólidos inorgánicos y minerales de alta densidad. En contraste, los puntos del espejo de agua superficial como Oeste Centro (0.21) y Playa Pública (0.24) presentaron relaciones significativamente bajas, lo que delata la acumulación de compuestos orgánicos recalcitrantes o una alta densidad iónica no biodegradable (por microorganismos específicamente bacterias del grupo coliformes) asociada a subproductos metabólicos algales y escorrentías urbanas meteorizadas.

CLOROFILA A Y FEOFITINA A

La clorofila-a es uno de los principales indicadores de biomasa fitoplanctónica y productividad primaria en ecosistemas acuáticos, por lo que su concentración se utiliza ampliamente para evaluar el grado de eutrofización de los lagos (Wetzel, 2001). Por su parte, la feofitina corresponde a un producto de degradación de la clorofila y se asocia a procesos de envejecimiento y descomposición del fitoplancton (APHA, 2023).

Tabla 7: Resultados de clorofila-a y feofitina de los seis puntos de monitoreo, agosto 2026.

Sitio	Volumen Filtrado (mL)	No. De Filtraciones	Concentración de Clorofila-a (µg/L)	Concentración de feofitina (µg/L)
Este Centro	150	1	23.32	3.87
Bahía Playa de Oro	150	1	96.48	8.84
Oeste Centro	150	1	46.28	5.63
Río Michatoya	150	1	20.29	4.03
Playa Pública	150	1	42.9	5.13

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

Durante el mes de agosto, las concentraciones de Clorofila-a mostraron diferencias importantes entre los puntos monitoreados, evidenciando variaciones significativas al compararse con el mes de julio. Los valores más bajos se registraron en Este Centro (23.32 µg/L), lo cual representa una disminución respecto a julio (29.37 µg/L), mientras que los puntos de Michatoya y Playa Pública mostraron un comportamiento de disminución con respecto al mes de julio, con una concentración en Michatoya de 20.29 µg/L y para Playa pública de 42.9 µg/L. Esto implicó un incremento para Oeste Centro (que en Julio registró 38.98 µg/L) y se registró 46.28 µg/L. Por otro lado, las concentraciones más elevadas y críticas del lago se observaron en Bahía Playa de Oro (96.48 µg/L).

Los valores notablemente elevados de clorofila-a registrados en los puntos de Bahía Playa de Oro y Oeste Centro evidencian una muy alta biomasa fitoplanctónica y condiciones severas de eutrofización (e incluso hipereutrofización) en estas zonas del lago. Estas concentraciones reflejan un aumento generalizado de la actividad algal en los puntos mencionados en comparación con el mes de Julio, lo cual puede estar relacionado con una mayor disponibilidad y arrastre estacional de nutrientes, especialmente fósforo y nitrógeno, acumulados en el sistema. Asimismo, estos resultados coinciden con las propiedades típicas de cuerpos de agua con intensa proliferación microbiana y de cianobacterias.

MICROBIOLOGÍA

Se realizaron análisis de coliformes fecales en el lago de Amatitlán con el objetivo de evaluar el grado de contaminación de origen fecal en este ecosistema acuático. Las bacterias coliformes fecales son ampliamente utilizadas como indicadores microbiológicos, ya que su presencia está asociada a contaminación por materia fecal de origen humano o animal, representando un riesgo potencial para la salud pública (Hoyer et al., 2006).

Tabla 8: Calidad microbiológica de los seis puntos de monitoreo, agosto 2026.

Sitio	Coliformes Fecales (NMP/100ml)
-------	--------------------------------

Este Centro	2.00E+00
Bahía Playa de Oro	1.70E+01
Río Villalobos	2.20E+06
Oeste Centro	1.10E+04
Río Michatoya	1.60E+03
Playa Pública	6.20E+01

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

Durante el mes de agosto, los resultados microbiológicos obtenidos evidencian una marcada variabilidad en las concentraciones de coliformes fecales entre los diferentes puntos de monitoreo, reflejando alteraciones significativas al compararse con las dinámicas registradas en el mes de julio. Los valores más bajos continuaron registrándose en el punto de Este Centro, el cual mantuvo su estabilidad con concentraciones mínimas e idénticas a las del muestreo anterior. Le siguieron sitios con niveles moderados como Bahía Playa de Oro, que reportó 1.70E+01 NMP/100 mL, experimentando un ligero aumento respecto al mes de julio, y Playa Pública con 6.20E+01 NMP/100 mL, lo que también representó un descenso. Aunque la mayoría de estas zonas costeras e internas se sitúan por debajo del límite de referencia de 1000 NMP/100 mL, la persistencia de estas concentraciones confirma una presencia constante de contaminación fecal en el ecosistema acuático.

Por otro lado, se observaron condiciones críticas en los puntos de mayor vulnerabilidad del lago. El sitio Oeste Centro registró una concentración de 1.10E+04 NMP/100 mL, superando ampliamente el límite de referencia establecido y evidenciando un repunte en comparación con la concentración de julio, lo que consolida a esta zona como un foco rojo de contaminación biológica activa dentro del cuerpo de agua. Asimismo, la desembocadura del Río Michatoya mostró un ascenso notable al alcanzar 1.60E+03 NMP/100 mL en agosto, respecto al mes anterior. El valor más alarmante y severo de todo el sistema se detectó en el Río Villalobos con 2.20E+07 NMP/100 mL.

CONCENTRACIÓN DE CIANOTOXINAS (MICROCISTINAS) TOTALES (µg/L):

Las microcistinas son toxinas producidas principalmente por ciertas especies de cianobacterias presentes en cuerpos de agua eutrofizados. Estas toxinas representan un riesgo importante para la salud humana y la biota acuática, ya que pueden generar efectos hepatotóxicos y afectar la calidad del agua destinada a recreación o consumo (WHO, 2020). La presencia de microcistinas está estrechamente relacionada con proliferaciones algales y altas concentraciones de nutrientes en el sistema.

Tabla 9: Concentración de microcistinas totales y disueltas de los seis puntos de monitoreo, agosto 2026.

Sitio	Microcistinas totales (µg/L)	Microcistinas disueltas (µg/L)
Este Centro	1.5856	<0.3
Bahía Playa de Oro	6.772	<0.3
Oeste Centro	3.5824	<0.3
Río Michatoya	1.3079	<0.3
Playa Pública	1.0804	<0.3

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

Durante el mes de agosto, las concentraciones de microcistinas mostraron un aumento generalizado en todos los sitios monitoreados del Lago de Amatitlán, evidenciando un aumento significativo de la toxicidad asociada a las proliferaciones de cianobacterias en comparación con los niveles registrados durante julio. La disminución más marcada se observó en Bahía Playa de Oro, donde las microcistinas totales aumentaron desde 0.3193 µg/L en julio hasta valores de cuantificación (6.772 µg/L) en agosto. De igual forma, las microcistinas disueltas se mantuvieron de valores inferiores de cuantificación <0.3 µg/L para julio y agosto.

El Río Michatoya también presentó una disminución importante en las concentraciones de microcistinas. Las toxinas totales pasaron de 2.2458 µg/L en julio a 1.3079 µg/L en agosto, mientras que la microcistina disuelta se mantuvo en valores inferiores de cuantificación <0.3 µg/L. Estos resultados sugieren una reducción en la exportación y disponibilidad inmediata de cianotoxinas a través de este efluente, en comparación con el mes anterior. En el punto de Oeste Centro se observó un aumento aún más pronunciado, ya que las microcistinas totales de julio fue de <0.3 µg/L, mientras que agosto fue de 3.5824 µg/L. Este comportamiento refleja un aumento significativo de la biomasa de cianobacterias potencialmente productoras de toxinas en esta región del lago.

Por su parte, en Este Centro las concentraciones de microcistinas totales disminuyeron respecto al mes anterior, registrando valores de 1.5856 µg/L respecto a julio que nos dio 2.119 µg/L. Sin embargo, la fracción disuelta se mantuvo en valores inferiores <0.3 µg/L, lo que indica una menor disponibilidad de toxinas libres en la columna de agua, a pesar de mantenerse una cantidad similar de toxina asociada a las células presentes en el sitio.

Finalmente, en Bahía Playa de Oro se registró un aumento notable de las microcistinas totales, que pasaron de 0.3193 µg/L en julio a 6.772 µg/L en agosto. Las microcistinas disueltas permanecieron por debajo del límite de cuantificación (<0.3 µg/L) durante ambos periodos. Este comportamiento sugiere un aumento importante en la abundancia de cianobacterias productoras de toxinas y un retroceso relativo de las condiciones observadas en este sector del lago respecto al mes anterior.

En términos generales, los resultados de agosto reflejan un aumento sustancial de las concentraciones de microcistinas en la mayoría de los puntos de monitoreo, con excepción de Este Centro y río Michatoya, donde las concentraciones totales se mantuvieron menores. El aumento observado en Playa Pública, Oeste Centro y Bahía Playa de Oro sugiere un aumento del riesgo asociado a la presencia de cianotoxinas; sin embargo, la persistencia de microcistinas en algunos sectores indica la necesidad de mantener el monitoreo continuo

para evaluar la evolución de estos eventos y sus posibles implicaciones para la calidad del agua y los usos recreativos del lago.

METALES PESADOS

Durante el mes de agosto de 2026, el análisis de metales pesados en el Lago de Amatitlán no mostró fluctuaciones importantes en comparación con el mes de julio, evidenciando pocos cambios en la dinámica de contaminación y la persistencia de condiciones de riesgo sanitario y ambiental

Tabla 10: Análisis de metales pesados registrados en los seis puntos de monitoreo, agosto 2026

Sitio	Prof. (m)	Arsénico (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Cromo Total (mg/L)	Plomo (mg/L)	Mercurio (mg/L)	Cobre (mg/L)	Níquel (mg/L)	Zinc (mg/L)	Hierro (mg/L)
Este Centro	0	0.028	0.0023	ND	0.013	ND	ND	ND	ND	ND
	5	0.026	0.0021	ND	0.013	ND	ND	ND	ND	ND
	10	0.028	0.0024	ND	0.012	ND	ND	ND	ND	ND
	20	0.025	0.0018	ND	0.013	ND	ND	ND	ND	ND
Bahía Playa de Oro	0	0.032	0.0025	ND	0.014	ND	ND	ND	ND	ND
	5	0.031	0.0017	<0.003	0.013	ND	ND	ND	ND	ND
Río Villalobos	0	0.026	0.0011	<0.003	0.009	ND	ND	ND	ND	0.782
Oeste Centro	0	0.041	0.0014	<0.003	0.014	ND	ND	ND	ND	ND
	5	0.026	0.0023	<0.003	0.013	ND	ND	ND	ND	ND
	10	0.018	0.0012	<0.003	0.009	ND	ND	ND	ND	ND
	20	0.017	0.0017	<0.003	0.012	ND	ND	ND	ND	ND
Río Michatoya	0	0.018	0.0014	<0.003	0.008	ND	ND	ND	ND	ND
Playa Pública	0	0.017	0.0020	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND

ND: No detectado

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Arsénico:

Los resultados de arsénico total en el lago registraron su nivel más crítico en la superficie de Oeste Centro con un pico de 0.041 mg/L, mientras que en la profundidad (20 metros) disminuyó a 0.017 mg/L. Los puntos de Este Centro y Playa Pública presentaron concentraciones de 0.028 mg/L y 0.017 mg/L en la superficie, respectivamente. En la desembocadura de Río Villalobos, se encontraron a 0.026 mg/L. El límite de cuantificación del método es <0.006 mg/L.

Las concentraciones máximas e intermedias superaron el valor guía de 0.010 mg/L de la OMS para agua de consumo humano, confirmando un riesgo potencial continuo de efectos adversos crónicos (alteraciones neurológicas, cardiovasculares y cáncer).

Cadmio:

En las concentraciones de cadmio total se observaron concentraciones similares a las del mes de julio en el lago. Las concentraciones máximas se desplazaron hacia Bahía Playa de Oro, con un máximo superficial de 0.0025 mg/L. En el punto Este Centro varió entre 0.0024 y 0.0018 mg/L, y el Río Villalobos marcó 0.0011 mg/L.

En agosto, los niveles no excedieron en ningún punto el límite de la OMS para agua potable (0.003 mg/L), permaneciendo por un mes más la condición previa.

Cromo:

En agosto, el cromo se encontró por debajo del límite de cuantificación (<0.003 mg/L), en todas las profundidades de Oeste Centro, Bahía Playa de Oro (5 m), ríos Villalobos, Michatoya, y en el resto del lago, fué No Detectable. Los datos de agosto se muestran ligeramente menores a los del mes de Julio.

Plomo:

Las concentraciones de plomo total en todo el lago se encontraron en el rango entre 0.007 a 0.019 mg/L, similares al mes de julio. El valor más alto se registró en la superficie de Oeste Centro superficial con 0.019 mg/L, seguido de cerca por Oeste Centro (5 y 20 m), (0.018 mg/L).

En agosto se excedió el límite de 0.010 mg/L establecido por la OMS y la EPA en todos los puntos excepto en Río Michatoya (0.007 mg/L). Esto mantiene una condición de alarma sanitaria debido a la ausencia de un nivel seguro de exposición al plomo, especialmente por sus severos efectos neurotóxicos en el desarrollo cognitivo.

Hierro:

Las concentraciones de hierro fueron no detectables en la capa superficial de casi todos los puntos internos del lago, excepto Bahía Playa de Oro (5 m), y Río Villalobos (desembocadura), y Oeste Centro (20 m), donde se encontraron valores menores al límite de cuantificación (<0.5985 mg/L).

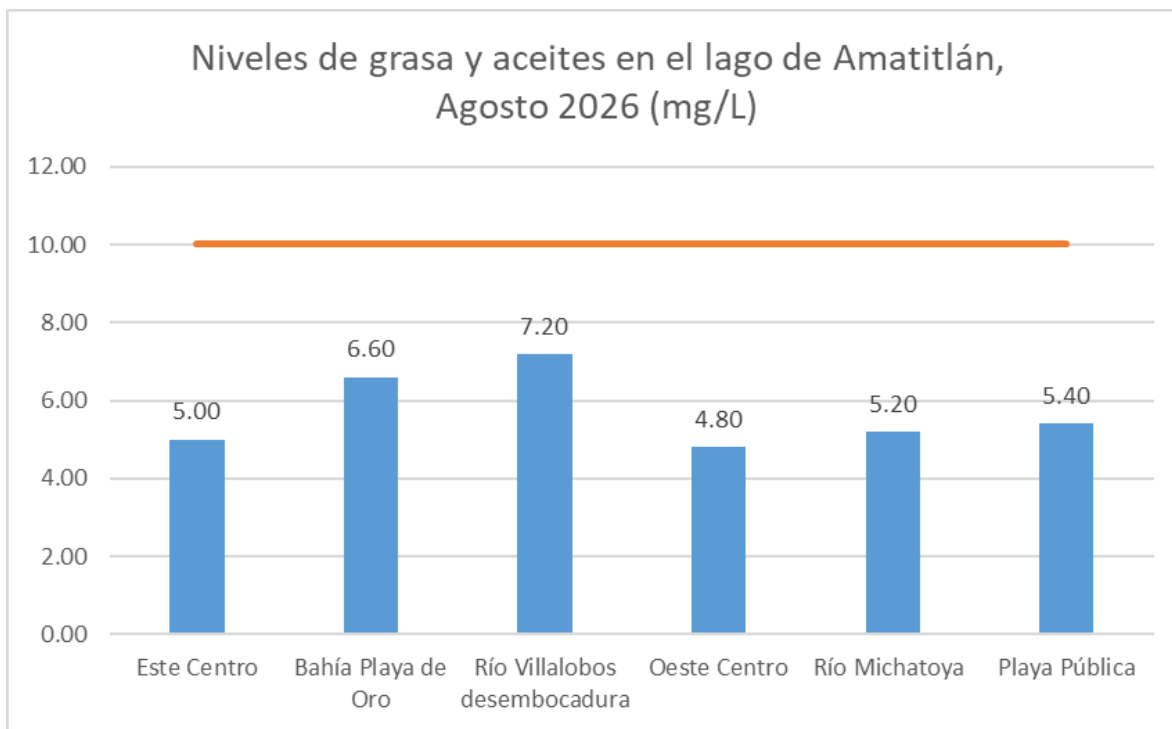
Metales no detectados

En agosto, el Mercurio (Hg), Zinc (Zn), Níquel (Ni) y el Cobre (Cu) se mantuvieron como No Detectados (ND).

Se conserva la tendencia favorable para este bloque de metales. En julio, tres elementos (Hg, Cu, Zn), fueron no detectables en todo el muestreo. Al mantenerse ausentes o muy por debajo de los límites permisibles de la OMS (0.006 mg/L para Hg, 2.0 mg/L para Cu y 3.0 mg/L para Zn), se continúa que estos elementos específicos no ejercen una presión sanitaria ni ambiental inmediata sobre la cuenca.

GRASAS Y ACEITES

Gráfica 3: Valores de grasas y aceites (mg/L) registrados en cinco puntos de monitoreo del lago de Amatitlán durante el mes de Agosto de 2026.



Fuente: División de control, calidad ambiental y manejo de lagos, 2026.

Las grasas y aceites son compuestos que pueden generar impactos negativos en los ecosistemas acuáticos, principalmente por su capacidad de formar películas en la superficie del agua que limitan el intercambio gaseoso y reducen la disponibilidad de oxígeno disuelto, afectando el equilibrio ecológico del sistema (Wetzel, 2001).

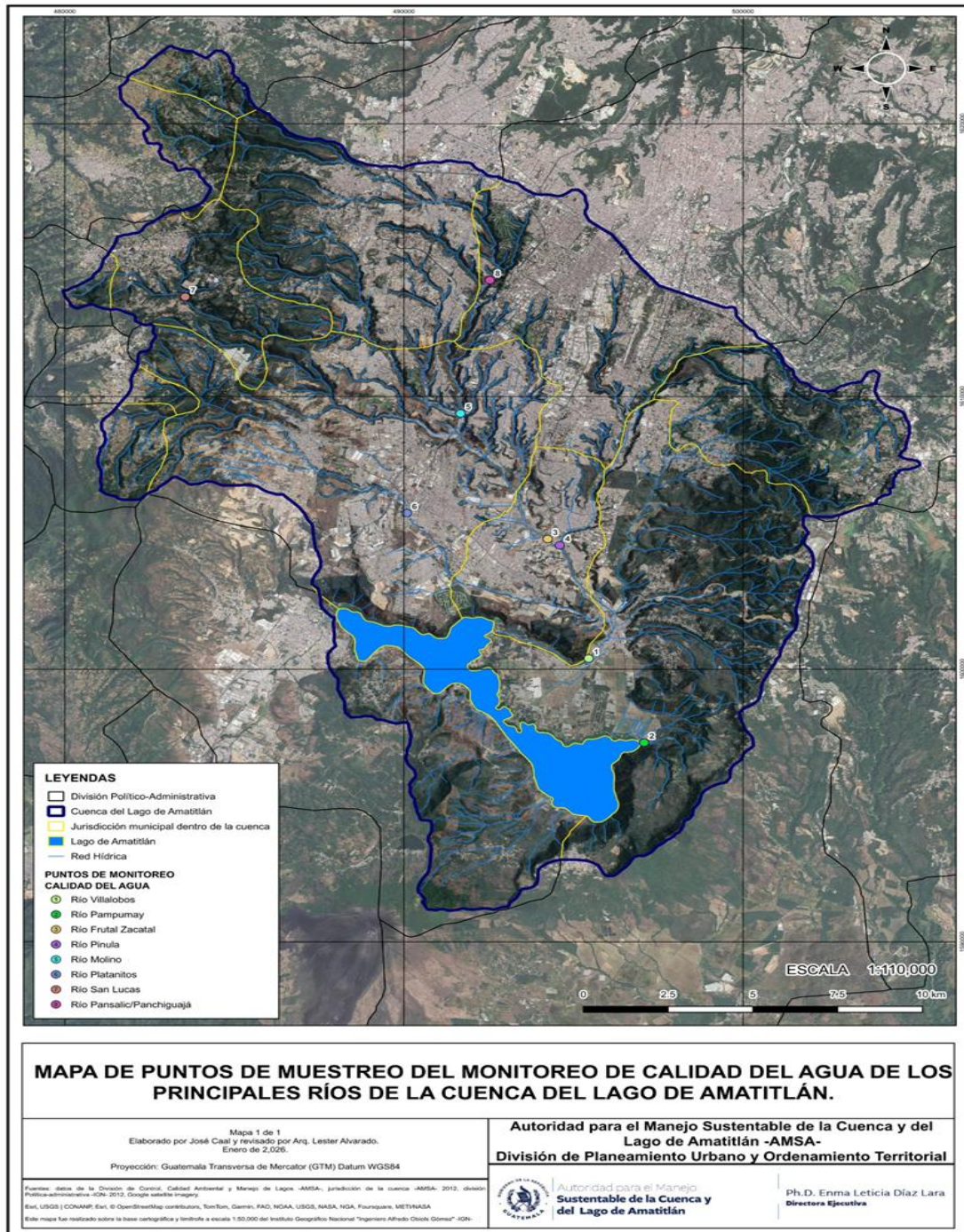
En el mes de Agosto, la dinámica de estos contaminantes mostró variaciones en comparación con el periodo anterior. El valor más elevado se observó en la desembocadura del río Villalobos con 7.2 mg/L, lo que indica que se mantiene como una fuente continua de aporte de contaminación orgánica proveniente de la actividad urbana e industrial de la cuenca.



En Playa Pública se registró una concentración de 6.6 mg/L (ligeramente mayor a los 5.8 mg/L de agosto). Los valores más bajos del sistema se detectaron en las zonas internas de Este Centro y Oeste Centro, con 5.0 mg/L y 4.8 mg/L, respectivamente, mostrando un aumento frente a sus concentraciones previas (4.4 mg/L y 3.4 mg/L).

RIOS

Figura 2: Puntos de muestreo del monitoreo de calidad del agua principales ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán



Parámetros *In Situ*

Tabla 11: Parámetros in situ de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, agosto 2026.

Fecha	Hora	Sitio	Altitud msnm	Caudal (L/s)	pH (U)	Temperatura (°C)	Conductividad (μS/cm)
10/08/2026	10:00	Río Pinula	1,227	483.60	7.75	25.00	877
10/08/2026	10:41	Río Frutal Zacatal	1,226	700.10	7.74	25.20	1,007
10/08/2026	12:05	Río Villalobos	1,217	1,286.00	7.75	25.00	965.0
10/08/2026	13:39	Río Pampumay	1,199	13.65	8.18	27.40	229.0
11/08/2026	09:20	Río San Lucas	1,925	72.27	7.77	18.20	741
11/08/2026	11:20	Río Pansalic/Panchiguajá	1,404	232.20	7.55	22.40	630
11/08/2026	12:45	Río Molino	1,313	259.30	7.82	27.40	1,031
11/08/2026	13:40	Río Platanitos	1,336	119.50	7.74	27.00	1,012

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

Tabla 12: Parámetros in situ de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, agosto 2026.

Fecha	Hora	Sitio	Altitud msnm	Salinidad (%)	TDS (mg/L)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Porcentaje de saturación de oxígeno (%)
10/08/2026	10:00	Río Pinula	1,227	0.40	437	0.800	1.00
10/08/2026	10:41	Río Frutal Zacatal	1,226	0.40	504	0.005	0.10
10/08/2026	12:05	Río Villalobos	1,217	0.40	483	4.02	54.80
10/08/2026	13:39	Río Pampumay	1,199	<0.1	114	7.62	110.80
11/08/2026	09:20	Río San Lucas	1,925	0.30	371	4.47	58.60
11/08/2026	11:20	Río Pansalic/Panchiguajá	1,404	0.20	315	3.54	47.40
11/08/2026	12:45	Río Molino	1,313	0.50	517	3.70	54.60
11/08/2026	13:40	Río Platanitos	1,336	0.40	505	<0.001	<0.1

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

Potencial de hidrógeno (pH):

Los valores de pH en los ríos tributarios se mantuvieron en un rango, oscilando entre 7.74 y 8.18. El valor más bajo se registró en el Río Frutal/Zacatal (7.74), mientras que el más alto se presentó en el Río Pampumay (8.18).

Todos los ríos evaluados en agosto se mantuvieron dentro del rango recomendado por la EPA (6.5 a 9.0) para la protección de la vida acuática, indicando que este parámetro no representa una limitante química inmediata para la biota.

Temperatura (°C)

Las temperaturas del agua oscilaron entre 18.20 °C y 27.40 °C. El valor más bajo volvió a corresponder al Río San Lucas (18.20 °C), mientras que el pico térmico más elevado se registró en el Río Molino y el río Pampumay (27.40 °C), seguido por el Río Platanitos (27.00 °C).

El Río San Lucas consolidó su tendencia como el más frío debido a su elevada altitud (1,925 msnm), su cobertura vegetal y condiciones rurales que favorecen el sombreado del cauce.

Conductividad y Sólidos Disueltos Totales (TDS)

El Río Molino registró los valores más altos de conductividad y TDS con 1031 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 517 mg/L, respectivamente, seguido por el Río Platanitos (1012 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 505 mg/L) y el Río Frutal/Zacatal (1007 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 437 mg/L). En contraste, el Río Pampumay presentó los niveles más bajos con 229 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 114 mg/L.

Con excepción del Río Pampumay, la mayoría de los ríos tributarios continuaron superando ampliamente el rango considerado normal para ecosistemas naturales de agua dulce (150 a 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$), confirmando una alta concentración de sales y sustancias ionizadas disueltas procedentes de descargas domésticas e industriales.

Oxígeno Disuelto

El río Pampumay (7.62 mg/L y 110.8%) presentó concentraciones óptimas, superiores al límite crítico de 5 mg/L.

Los ríos Platanitos (<0.001 mg/L y <0.1%) , Frutal Zacatal (0.005 mg/L y 0.1%) y Pinula (0.800 mg/L y 1%) exhibieron niveles de asfixia ecológica, seguidos por los Ríos Pansalic/Panchiguaja (3.54 mg/L y 47.4%) , San Lucas (4.47 mg/L), Molino (3.70 mg/L) y el Río Villalobos (4.02 mg/L).

Parámetros fisicoquímicos de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán

Tabla 13: Parámetros Fisicoquímicos (Nutrientes) de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, agosto 2026.

Sitio	Fósforo total (mg/L)	Orto fosfatos (mg/L)	Nitrógeno de Amonio (mg/L)	Nitrógeno de Nitrato (mg/L)	Nitrógeno de Nitrito (mg/L)	Nitrógeno total (mg/L)
Río Pinula	4.6908	2.5489	26.3107	< 0.0500	0.0087	45.2548
Río Frutal/Zacatal	4.1927	2.5994	30.7189	< 0.0500	< 0.0010	43.7893
Río Villalobos	3.9231	2.4323	25.3553	< 0.0500	< 0.0010	40.1849
Río Pampumay	0.0949	0.0750	0.0131	0.0729	0.0040	1.1184
Río San Lucas	4.4968	2.5815	24.6423	< 0.0500	< 0.0010	46.7397
Río Pansalíc/Panchiguajá	0.3689	0.0679	17.8971	0.2085	0.0322	60.4309
Río Molino	3.9412	1.9227	29.5242	< 0.0500	< 0.0010	47.6143
Río Platanitos	5.3783	3.0486	26.9109	< 0.0500	< 0.0010	51.1159

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Nutrientes

Durante el mes de agosto de 2026, el monitoreo de nutrientes (fósforo y nitrógeno) en los ríos tributarios de la cuenca del Lago de Amatitlán reflejó una persistente saturación de compuestos orgánicos. Al contrastar estos resultados con el mes de julio, se hacen constantes las altas concentraciones debido al comportamiento de los caudales, aporte de aguas residuales, los procesos de lavado de suelo y la dilución pluvial por la ausencia de lluvias.

- Nitrógeno Total (NT)**

Las concentraciones oscilaron hasta picos críticos de 60.43 mg/L (Río Pánsalíc/Panchiguajá) y 51.11 mg/L (Río Platanitos). Los ríos Pinula y Frutal Zacatal también exhibieron altas concentraciones rondando los 45 y 43 mg/L, respectivamente. El Río Pampumay se mantuvo como el punto con menor carga, registrando 1.11 mg/L.

El presente mes reportó extremos mucho más severos y dispersos (comparado al mes de julio), liderados por el Río Platanitos y el río Pansalic/Panchiguajá. Se observó un notable aumento en estos picos máximos, lo cual responde directamente al efecto de la disminución prolongada de las precipitaciones y la disminución de la velocidad de caudales, lo que a su vez aumenta la concentración de los aportes de las aguas crudas. Sin embargo, el Río Pampumay se mantiene con una concentración baja, lo que representa un buen ejemplo de un cuerpo de agua que no está impactado ya que sus alrededores son zonas montañosas y rurales.

- **Nitrógeno de nitrato ($\text{NO}_3\text{-N}$) y Nitrógeno de nitrito ($\text{NO}_2\text{-N}$)**

Los nitritos se mantuvieron de forma casi unánime por debajo del límite de detección (<0.0010 mg/L) en prácticamente todos los tributarios. Los nitratos presentaron valores insignificantes o nulos (< 0.0500 mg/L) en la mayoría de los puntos, detectando únicamente trazas en el Río Pampumay (0.0729 mg/L) y Río Pansalíc/Panchiguajá (0.2085mg/L).

La ausencia total de formas oxidadas de nitrógeno reafirma la tendencia observada en los anteriores meses (donde solo el río Pampumay lograba registrar concentraciones de nitratos). Esto ratifica que la capacidad de autodepuración biológica de los ríos de la cuenca está completamente anulada debido a la asfixia por carga orgánica.

- **Nitrógeno de amonio ($\text{NH}_4\text{-N}$)**

El amonio es una tendencia que domina las formas de nitrógeno en los ríos, con concentraciones alarmantes en el Río Frutal Zacatal (30.71 mg/L) y Río Molino (29.52 mg/L). Estos valores son equivalentes a los encontrados en aguas negras urbanas sin tratamiento (entradas de plantas de tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario).

De julio a agosto los focos de concentración de amonio aumentaron, en algunos ríos hasta en un 50 % como en el caso del río Molino. Es importante destacar que las concentraciones sofocantes de amonio para este mes coinciden de manera exacta con los puntos que reportaron los peores niveles de oxígeno disuelto del sistema (<1.25 mg/L), confirmando que la falta de oxígeno bloquea el proceso natural de nitrificación (paso de amonio a nitrato), provocando la peligrosa acumulación de este compuesto reducida en el agua.

- **Fósforo total (PT)**

Las concentraciones oscilaron entre 0.0949 mg/L (Río Pampumay) y 5.37 mg/L (Río Platanitos). Con excepción de Pampumay, el resto de los tributarios superaron de forma masiva el umbral de 0.50 mg/L, valor crítico internacionalmente asociado a la hipereutrofización. Los puntos con mayor acumulación de fósforo fueron Platanitos (5.37 mg/L), Pinula (4.69 mg/L) y San Lucas (4.49 mg/L).

Durante los meses anteriores, la carga fosfatada se ha mantenido constante, sin embargo durante la evaluación (de julio a agosto), al igual que el nitrógeno, la disminución de las lluvias y el arrastre pluvial generaron un aumento de la concentración total en los puntos más contaminados, esto se traduce en que el sistema de cuenca sigue vertiendo toneladas de fósforo hacia el lago de Amatitlán.

- **Ortofosfatos ($\text{PO}_4\text{-P}$)**

La fracción directamente biodisponible para el crecimiento descontrolado de algas y cianobacterias se mantuvo sumamente elevada en el río Platanitos (3.04 mg/L), Frutal/Zacatal (2.59 mg/L) y San Lucas (2.58 mg/L). El valor más bajo se localizó en Pampumay (0.0750 mg/L).

En julio y agosto, los niveles generales se mantuvieron constantes, estabilizándose alrededor de los 2.5 mg/L en las subcuencas más urbanizadas. Esta concentración constante de nutrientes biodisponibles al agua transportada posee un potencial biológico destructivo masivo que asegura los nutrientes necesarios para mantener el estado de hipereutrofización y el florecimiento de *Microcystis* spp en el lago receptor.

Otros análisis

Tabla 14: Parámetros Fisicoquímicos (Carbono) de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, agosto 2026.

Sitio	DBO ₅ (mg/L O ₂)	DQO (mg/L O ₂)	Relación DBO ₅ /DQO
Río Pinula	320	502	0.64
Río Frutal/Zacatal	100	225	0.44
Río Villalobos	80	161	0.50
Río Pampumay	4	24	0.17
Río San Lucas	130	326	0.40
Río Pansalic/Panchiguajá	340	858	0.40
Río Molino	170	349	0.49
Río Platanitos	280	512	0.55

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

• Demanda Bioquímica (DBO₅)

Las concentraciones de DBO₅ mostraron un rango extremadamente amplio, oscilando entre 100 mg/L O₂ (Río Frutal/Zacatal) y un alarmante pico de 340 mg/L O₂ (Río Pansalic/Panchiguajá). Los ríos Platanitos y Molino también presentaron niveles críticos de contaminación orgánica biodegradable, con 280 mg/L O₂ y 170 mg/L O₂, respectivamente. El río Pampumay no se incluyó en este rango ya que su concentración fue de 4 mg/L, debido a que es un río que no está impactado de forma antropogénica.

En el transcurso de julio y agosto se documentó un aumento de la materia orgánica lo que consolida un agravamiento en sus concentraciones y demuestra un aporte masivo y continuo de desechos orgánicos frescos (principalmente domésticos) que supera la capacidad de dilución de los ríos y las lluvias de la época. El Río Pampumay se reafirmó en ambos meses como el único tributario con condiciones óptimas y baja carga orgánica.

• Química de Oxígeno (DQO)

Los niveles de DQO alcanzaron su punto más crítico en el Río Pansalic/Panchiguajá con 858 mg/L, seguido por el río Platanitos (512 mg/L) y el río Pinula (502 mg/L). Los valores más bajos de compuestos oxidables totales se registraron en el río Villalobos (161 mg/L) y Pampumay (24 mg/L).

En el período julio y agosto, la tendencia al aumento de las concentraciones, lo cual evidencia el constante aporte de aguas crudas y el impacto negativo de la falta de precipitación pluvial.

Un comportamiento atípico se observó en el Río Pampumay, que en su mayoría registra una DQO baja (este mes de 24 mg/L); un valor bajo en comparación con los demás ríos tributarios de la cuenca.

Respecto a la relación DBO/DQO, los ríos Villalobos (0.64) y Platanitos (0.55) presentaron índices muy elevados. Una relación superior a 0.60 indica que la materia orgánica es predominantemente biodegradable, lo que hace a estos efluentes altamente aptos para sistemas de tratamiento biológico, pero también provoca una caída fulminante del oxígeno disuelto al ingresar al medio natural.

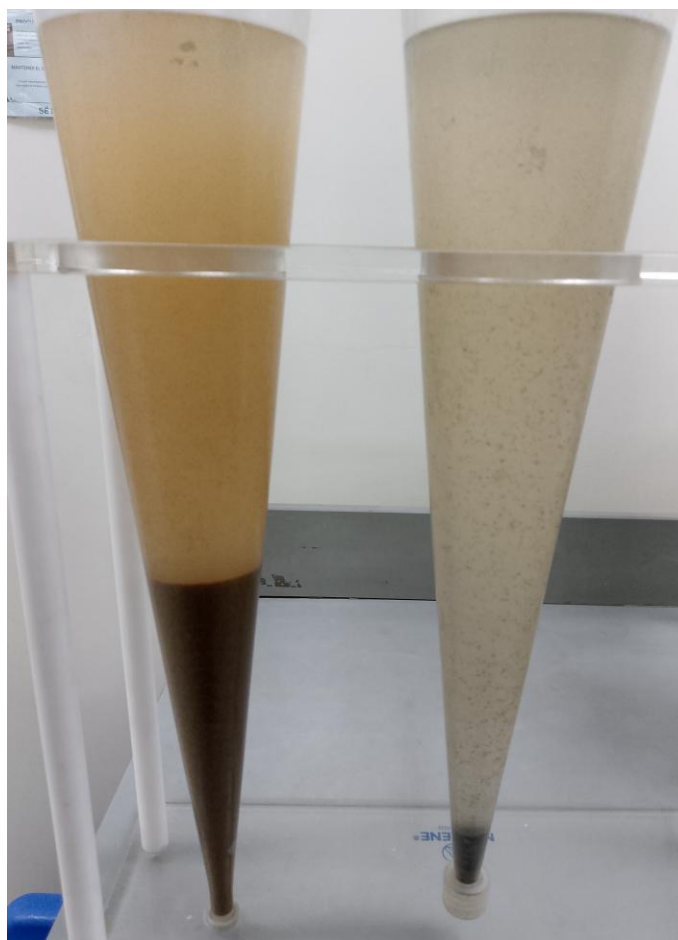
Varios ríos tributarios presentan una relación baja (alrededor de 0.40) y, de forma extrema, el río Pampumay (0.17), que mostró una relación muy baja. En el caso de Pampumay, su índice de 0.17 confirma que casi la totalidad de la carga medida por DQO corresponde a sustancias inertes, no biodegradables o compuestos químicos que no consumen oxígeno por vía biológica.

Tabla 15: Parámetros Fisicoquímicos (Perfil de sólidos y apariencia) de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, agosto 2026.

Sitio	Color Aparente (U Pt-Co)	Color Verdadero (U Pt-Co)	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	Sólidos Totales (mg/L)	Sólidos Sedimentables (mL/L)	Turbidez (NTU)
Río Pinula	1,460	100	200	754	2.0	172
Río Frutal/Zacatal	880	115	77	642	0.2	77
Río Villalobos	650	100	41	626	0.4	44
Río Pampumay	79	15	20	250	0.1	13
Río San Lucas	876	80	94	526	1.5	82
Río Pansalíc/Panchiguajá	43,000	76	7,540	8,360	140.0	5,800
Río Molino	2,000	120	300	920	4.0	265
Río Platanitos	1,830	129	180	816	1.0	212

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Figura 3. Determinación de sólidos sedimentables (río Pansalíc/Pnchiguajá - izquierda y río Molino - derecha



Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Perfil de sólidos

El análisis físico del perfil de sólidos y la apariencia (color y turbidez) en los ríos tributarios de la cuenca del Lago de Amatitlán reflejó de forma directa el impacto de una canícula prolongada. Las escorrentías de aguas residuales y los procesos erosivos provocaron un incremento masivo de una mezcla de materia orgánica y material particulado hacia el lago receptor, alterando de forma drástica la transparencia del agua.

El color aparente (que incluye las partículas disueltas y suspendidas) alcanzó niveles sumamente elevados en toda la cuenca, con su pico máximo en el Río Molino (2,000 U Pt-Co), seguido de cerca por el Río Platanitos (1,830 U Pt-Co). Por otro lado, los valores de color verdadero (medido tras remover los sólidos suspendidos) fueron significativamente menores, oscilando entre 129 U Pt-Co (Río Platanitos) y 120 U Pt-Co (Río Molino).

Durante este mes se puede evidenciar la distancia masiva entre el color aparente y el verdadero (por ejemplo, el Río Molino pasa de 2,000 a solo 120 U Pt-Co al ser filtrado), lo que demuestra que el cambio estético del agua está condicionado mayoritariamente por sólidos físicos arrastrados vertidos de las aguas crudas y no exclusivamente por sustancias químicas disueltas.

El Río Molino y el Río Pinula registraron las concentraciones más altas de SST, con 300 mg/L y 180 mg/L, respectivamente. A su vez, el Río Molino y Platanitos reportaron la mayor carga de Sólidos Totales con 920 y 816 mg/L respectivamente. Las menores concentraciones de SST se detectaron en el Río Pampumay (250 mg/L).

Los valores más altos de material pesado capaz de asentarse rápidamente se localizaron en el Río Molino y Pinula (con 4.0 y 2.0 mL/L). Comparado con el mes de julio, en el presente período se documentó un aumento de estas concentraciones de sólidos sedimentables, debido a la disminución de las precipitaciones propias de la época de lluvia que son un indicador clásico del "lavado de cuenca", donde las primeras lluvias fuertes remueven los suelos erosionados y deforestados de las zonas agrícolas.

En perfecta concordancia con el perfil de sólidos suspendidos, la turbidez registró niveles críticos en el Río Molino y Platanitos con 265 y 212 NTU, respectivamente. El punto con el agua físicamente más clara fue el Río Pampumay, reportando 13 NTU.

En el período julio - agosto, los picos se desplazaron hacia los ríos que sufrieron un mayor arrastre de lodos y arcillas (Molino y Platanitos), evidenciando que la dinámica física del agua en este periodo está gobernada por factores hidroclimáticos y erosivos. La turbidez generalizada vuelve a responder en este mes principalmente a la densidad de la carga orgánica residual urbana por la disminución de las precipitaciones en época de lluvia.

Los anteriores resultados consolidan una advertencia para el Lago de Amatitlán. El arrastre masivo de sólidos suspendidos y sedimentables detectado en tributarios clave como el Río, Platanitos, Frutal, Pínula y Pansalíc /P, acelerará el proceso de colmatación (pérdida de profundidad por acumulación de lodo) en las zonas de desembocadura. Asimismo, el río Villalobos próximo a la desembocadura presentó una turbidez baja (44 NTU), la cual se le debe de tener especial monitoreo, ya que turbidez superiores a 150-200 NTU actúan como una barrera física implacable que bloquea el paso de la luz solar en la columna de agua, anulando la fotosíntesis de la vegetación subacuática útil y alterando los hábitos de la fauna nativa, lo cual profundiza el deterioro del equilibrio ecológico del sistema lacustre.

En este mes de hace especial mención al río Pansalíc/Panchiguajá ya que tiene el valor más alto de los parámetros físicos o visuales, así como el perfil de sólidos. Lo anterior se puede deber a procesos extractivos o acondicionamiento de suelo cerca del punto de monitoreo.

MICROBIOLOGÍA:

Los indicadores microbiológicos, como los coliformes fecales y *Escherichia coli* (*E. coli*), son utilizados para evaluar la contaminación fecal en cuerpos de agua y determinar posibles riesgos sanitarios para la salud humana y los ecosistemas acuáticos. La presencia de estos microorganismos indica contaminación reciente por aguas residuales domésticas o excretas de origen humano y animal (EPA, 2012; APHA, 2023).

Tabla 16: Calidad Microbiológica de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, agosto 2026.

Sitio	Coliformes Fecales (UFC/100 mL)	<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)
-------	------------------------------------	--------------------------------

Río Villalobos	1.50E+07	8.80E+06
Río Pinula	3.60E+07	2.50E+07
Río Frutal Zacatal	2.60E+07	1.60E+07
Río Platanitos	2.90E+07	2.10E+07
Río San Lucas	2.00E+07	1.00E+07
Río Pansalic/Panchiguajá	5.30E+07	1.10E+07
Río Molino	1.60E+07	9.80E+06
Río Pampumay	4.50E+02	1.80E+02

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

El eje compuesto por el Río Platanitos y el Río Villalobos se consolidó como el sector más afectado y peligroso de la cuenca, alcanzando concentraciones máximas extremas de coliformes fecales y de E. coli. Estos valores reflejan densidades bacterianas equivalentes a las de aguas residuales domésticas crudas y sin tratamiento.

El Río Villalobos presentó ligero aumento de la concentración bacteriana en comparación con el mes anterior. El río Pansalic/Panchiguajá mostró un aumento notable de bacterias, mientras que el Río Pinula y el Río Molino experimentaron un leve alivio numérico.

El Río Pampumay se mantuvo firmemente como la única excepción de la cuenca, reportando los niveles más bajos y seguros de microorganismos, gracias a su entorno rural y menor impacto humano.

Los ríos de la cuenca actúan como vectores biológicos de alto peligro, lo que consolida una emergencia sanitaria permanente para las comunidades ribereñas que dependen de estas fuentes para uso agropecuario o subsistencia.

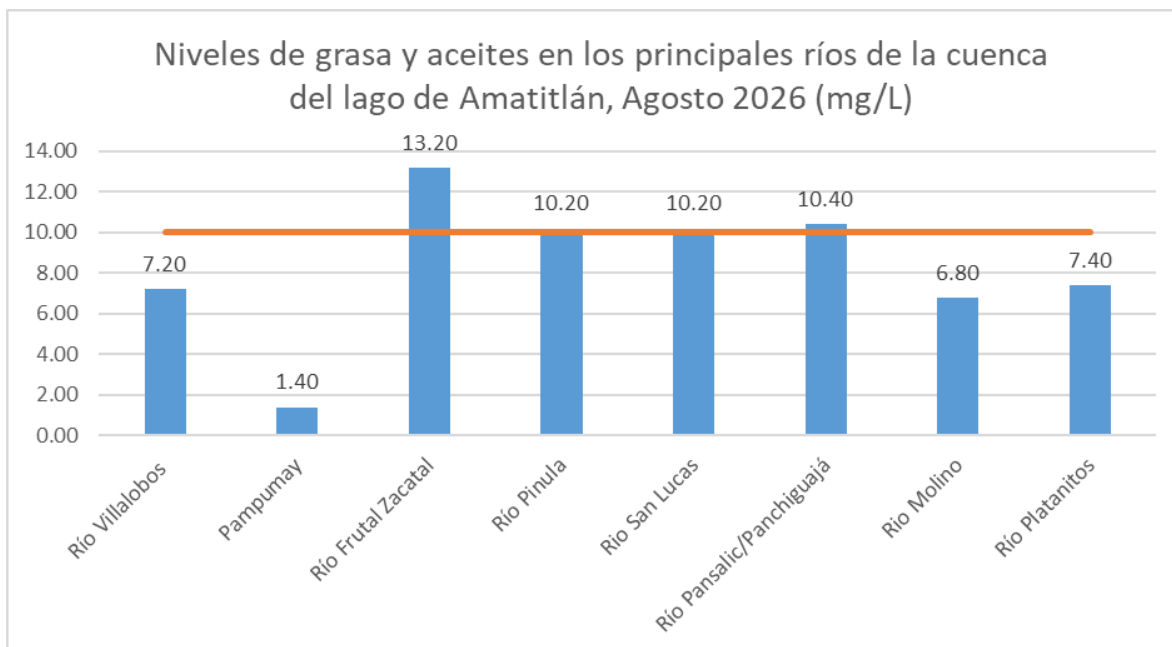
Esta masiva inyección de patógenos hacia el Lago de Amatitlán anula los esfuerzos por recuperar sus servicios ecosistémicos y altera de forma irreversible el equilibrio biológico de la fauna acuática nativa.

GRASAS Y ACEITES

De manera complementaria, se evaluaron las concentraciones de grasas y aceites en los principales ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, como un indicador de contaminación asociada principalmente a descargas domésticas, comerciales e industriales.

Durante el mes de agosto de 2026, las concentraciones de grasas y aceites en los ríos tributarios de la cuenca del Lago de Amatitlán mostraron un cambio y una notable tendencia general al alza en los puntos más críticos en comparación con el mes de julio.

Gráfica 4: Valores de grasas y aceites (mg/L) registrados en los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, agosto 2026.



Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

El valor más elevado durante agosto se registró en el Río Frutal Zacatal, alcanzando 13.2 mg/L.

El Río Pampumay mantiene sus bajos niveles de contaminación por grasas y aceites siendo el punto con menor valor de 1.4 mg/L.

La transición de julio a agosto estuvo marcada por un aumento generalizado en los órdenes de magnitud de las grasas y aceites en casi todas las subcuencas urbanizadas (donde las concentraciones rondaban previamente los 8.6 a 1.0 mg/L y en agosto subieron a un rango de 1.4 a 13.2 mg/L).

Esta dinámica puede estar relacionada con el efecto de la disminución de las lluvias en la cuenca. Al disminuir los caudales de los ríos, se concentran las descargas continuas de aceites domésticos, comerciales e industriales.

METALES PESADOS

Tabla 17: Análisis de metales pesados de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, agosto 2026.

Sitio	Arsénico (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Cromo total (mg/L)	Plomo (mg/L)	Mercurio (mg/L)	Cobre (mg/L)	Níquel (mg/L)	Zinc (mg/L)	Hierro (mg/L)
Río Villalobos	0.010	0.0026	<0.003	0.015	ND	ND	ND	ND	<0.5985
Río Pampumay	ND	0.0004	<0.003	0.003	ND	ND	ND	ND	ND
Río Platanitos	0.016	0.0026	0.006	0.019	ND	ND	ND	ND	1.1390
Río Molino	0.029	0.0026	0.004	0.018	ND	ND	ND	ND	2.4390
Río Pinula	0.015	0.0022	<0.003	0.013	ND	ND	ND	ND	<0.5985
Río Frutal	0.010	0.0025	<0.003	0.015	ND	ND	ND	ND	0.6990
Río San Lucas	0.008	0.0013	<0.003	0.010	ND	ND	ND	ND	0.7570
Río Pansalic	0.184	0.0019	0.008	0.039	ND	ND	ND	ND	40.9480

ND: No detectado

Fuente: División de Control, calidad ambiental y manejo del lago, 2026.

Arsénico:

Los niveles de arsénico total en los ríos tributarios se movilaron en un rango de ND en Río Pampumay hasta a 0.184 mg/L en Río Pansalic. El segundo valor más elevado se registró en el Río Molino con 0.029 mg/L, seguido por los Ríos Platanitos y Pinula con 0.016 y 0.015 mg/L, respectivamente. Los Ríos Frutal, Villalobos, Pampumay y San Lucas fueron los únicos en no exceder en agosto el valor máximo recomendado de 0.010 mg/L establecido por la OMS y la USEPA para el agua de consumo humano.

Cadmio:

Las concentraciones oscilaron entre 0.0004 mg/L (Río Pampumay) y 0.0026 mg/L (Ríos Villalobos, Molino y Platanitos). El Río Frutal también exhibió un valor elevado de 0.0025 mg/L, mientras que el Río Pinula reportó 0.0022 mg/L.

Si bien ninguno de los tributarios superó el límite provisional de la OMS para agua potable (0.003 mg/L), la gran mayoría (a excepción del río Pampumay con 0.0004 mg/L), rebasaron el criterio ecológico de la USEPA para la protección de la vida acuática en agua dulce (0.00114 mg/L), manteniendo una condición de toxicidad para los organismos del ecosistema hídrico.

Cromo:

La mayor concentración se detectó en el Río Pansalic (0.008 mg/L), y 0.004 y 0.006 mg/L en los Ríos Molino y Platanitos, respectivamente. En los ríos Pinula, Frutal, Villalobos, Pampumay y San Lucas se mantuvieron por debajo del límite de cuantificación analítica del método (<0.003 mg/L).

Los valores detectados continúan estando sumamente alejados de los umbrales de peligro establecidos por la OMS (0.05 mg/L), por lo que el cromo no se cataloga como un contaminante crítico inmediato para la salud humana en esta fase.

Plomo:

Las concentraciones fluctuaron entre 0.003 mg/L (Río Pampumay) y 0.039 mg/L en el Río Pansalic. La mayoría de los ríos monitoreados, excepto Pampumay y San Lucas, continuaron superando el límite de 0.010 mg/L normado por la legislación guatemalteca y la OMS para agua potable. Esto mantiene encendidas las alertas sanitarias por los severos efectos neurotóxicos inherentes al plomo.

Hierro:

Las concentraciones de hierro total aumentaron respecto a julio. Los valores oscilaron desde un mínimo de ND (Río Pampumay), hasta 40.95 mg/L (Río Pansalic). El Río Molino reportó un nivel de 2.44 mg/L, seguido por Río Platanitos (1.14 mg/L). Los únicos puntos por debajo del nivel de cuantificación fueron el Río Pinula y Río Villalobos (<0.598 mg/L).

A excepción de éstos últimos y el Río Pampumay, todos los tributarios detectados exceden el valor de referencia de la normativa guatemalteca y la OMS (0.30 mg/L). Este comportamiento es consistente con los análisis físicos de Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Turbidez evaluados en este mismo mes.

Metales No Detectados (Hg, Cu, Ni, Zn):

En agosto, el Mercurio (Hg), el Cobre (Cu), el Níquel (Ni), y el Zinc (Zn), se reportaron como No Detectados (ND) en todas las subcuencas.

Este es el mismo escenario favorable observado durante el mes de julio, donde este bloque de metales se encontró por debajo de las capacidades de detección de las metodologías analíticas aplicadas. Estos elementos específicos no representan, bajo las condiciones actuales, una presión química o sanitaria sobre la calidad ambiental de la cuenca.

Ficha de Seguimiento y Evaluación a nivel Estratégico

Ficha del indicador

División y/o Unidad Responsable	División de Control, Calidad Ambiental y Manejo de lagos			
Nombre del Indicador	Estado ecológico de la cuenca y del Lago de Amatitlán monitoreado a través de análisis de la calidad del agua y parámetros biológicos			
Categoría del Indicador	Resultado Institucional (No cambia)			
Línea Estratégica de la Política General Asociada "Cuidado de la Naturaleza",	Contribuir al mantenimiento de los ecosistemas naturales, la reforestación, la protección de cuencas hidrográficas, el mantenimiento del balance hídrico, la reducción de desastres por deslaves y erosión de suelos y la conservación de la biodiversidad, lo cual se considera como parte de la solución a la mitigación y adaptación al cambio climático.			
Política Pública Asociada	Política de Conservación, Protección y Mejoramiento Ambiental			
Descripción del Indicador	Se realizó el monitoreo y análisis de la calidad de agua de los principales cuerpos hídricos de la cuenca tributaria y del lago de Amatitlán con el fin de evaluar la calidad de agua de los mismos a través de diferentes análisis que se realizan en el Laboratorio de Aguas y Sólidos de la División de Control, Calidad Ambiental y Manejo de lagos,			
Fórmula de cálculo	Número datos ejecutados mensual / Total de meta programada mensual * 100= nivel de avance que se logró en el mes			
Ámbito geográfico	Nacional	Regional	Departamento	Municipio
				X
Municipio Impactado	Amatitlán, Villa Canales, Villa Nueva, San Lucas y Mixco			
Frecuencia de la medición	Mensual	Cuatrimstral	Semestral	Anual
	X			

Línea Base	Valor Porcentual %	Numero de Datos ejecutado mensual	Total de meta Programada mensual
Mes			
Agosto	100	2860	2860



Ampliación Técnica	Se realizaron los monitoreos al lago de Amatitlán y los principales ríos tributarios de la cuenca, así como, los análisis fisicoquímicos, microbiológicos, microcistinas y metales pesados para la evaluación de la calidad de agua.
Medios de Verificación	
Metodología de Ejecución	Informe mensual, cadenas de custodia, parámetros in situ, órdenes de análisis,