



AMSCLAE

INFORME
**MONITOREO DE
CAUDALES**

2025

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Informe Monitoreo de Caudales 2025

Responsable: Natanaél Xaminez de la Cruz, *Unidad de Monitoreo Ambiental*; Ismael Ordoñez, *Unidad de Calidad de agua*; Domingo Ujpán, *Unidad de Información Geográfica y base de datos*, *Unidad de Calidad de agua*; Elsa María Reyes, *Jefa del Departamento de Investigación y Calidad Ambiental*.

INTRODUCCIÓN

La generación de información hidrológica de la cuenca del lago Atitlán es de gran importancia debido a las características físicas y geográficas de la región. Las actividades desarrolladas por la Unidad de Monitoreo Ambiental buscan mejorar la información disponible y llenar vacíos de información existentes a través de monitoreos mensuales en los principales ríos tributarios de la cuenca. En el presente informe se detallan los resultados obtenidos de las mediciones mensuales de caudales, carga de contaminantes (nitrógeno y fósforo) y las principales variables fisicoquímicas de los ríos tributarios durante el 2025.

OBJETIVOS

- Evaluar de forma sistemática las condiciones hidrométricas de la cuenca.
- Conocer el comportamiento de los parámetros fisicoquímicos y el caudal de los principales ríos tributarios de la cuenca.
- Fortalecer la base de datos de la AMSCLAE, a partir de la integración de datos de caudales de los ríos tributarios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Desde el 2014, se inició el monitoreo de caudales de los principales ríos tributarios de la cuenca del lago Atitlán, estableciendo 5 sitios de muestreo, Río San Francisco, La Catarata, San Buenaventura, Tzununá y Quiscab (Cuadro 1. Fig. 1), y al igual que en años anteriores en el año 2025 se dio continuidad al monitoreo de caudales.

Cuadro 1. Ubicación y coordenadas geográficas de puntos de aforo en los ríos. (AMSCLAE/DICA, 2025)

Sitio	Coordenadas	
	X	Y
Río San Francisco	429219	1629424
Río Tzununá	420004	1629106
Río Quiscab	426187	1630392
Río La Catarata	428288	1631199
Río San Buenaventura	428431	1631152

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Recolección de datos

Se realizó una medición mensual del caudal en los principales ríos tributarios de la cuenca del lago Atitlán, mediante el método de sección/ velocidad. La sección se determinó empleando una cinta métrica y un caudalímetro calibrado para medir la velocidad y profundidad en segmentos proporcionales al ancho del río, según se describe en el Manual de Hidrología de FAUSAC (Herrera Ibáñez, 2011). La velocidad fue medida con un medidor magnético de caudales marca OTT.

La medición de caudales permite estimar el volumen de agua que ingresa al lago Atitlán proveniente de sus principales ríos tributarios. Los datos obtenidos fortalecen el seguimiento y evaluación de calidad de agua en estos ríos, y así con los análisis de nutrientes también determinar la carga de contaminantes (nitrógeno y fósforo).

Procesamiento de datos

Los datos fueron tabulados en una hoja de cálculo de Excel, para generar una gráfica anual de los datos obtenidos.



Figura 1. Ubicación de los sitios de muestreo (aforo) de los principales ríos tributarios de la cuenca del Lago de Atitlán. (AMSCLAE/DICA, 2025)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caudal (L/s)

Se realizó el aforo de los ríos San Francisco, La Catarata, San Buenaventura, Tzununá y Quiscab, mediante el método de sección/velocidad. El comportamiento de los principales ríos de la cuenca durante el año 2025 fue variable, presentó caudales desde 2.2 L/s en el río la Catarata en el mes de marzo, hasta 8260.5 L/s en el río Quiscab en el mes de octubre (Anexo 1). La variación de caudales ha ido cambiando conforme pasan los años, debido a los factores del clima (temperatura, lluvia,) (Fig. 2).

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

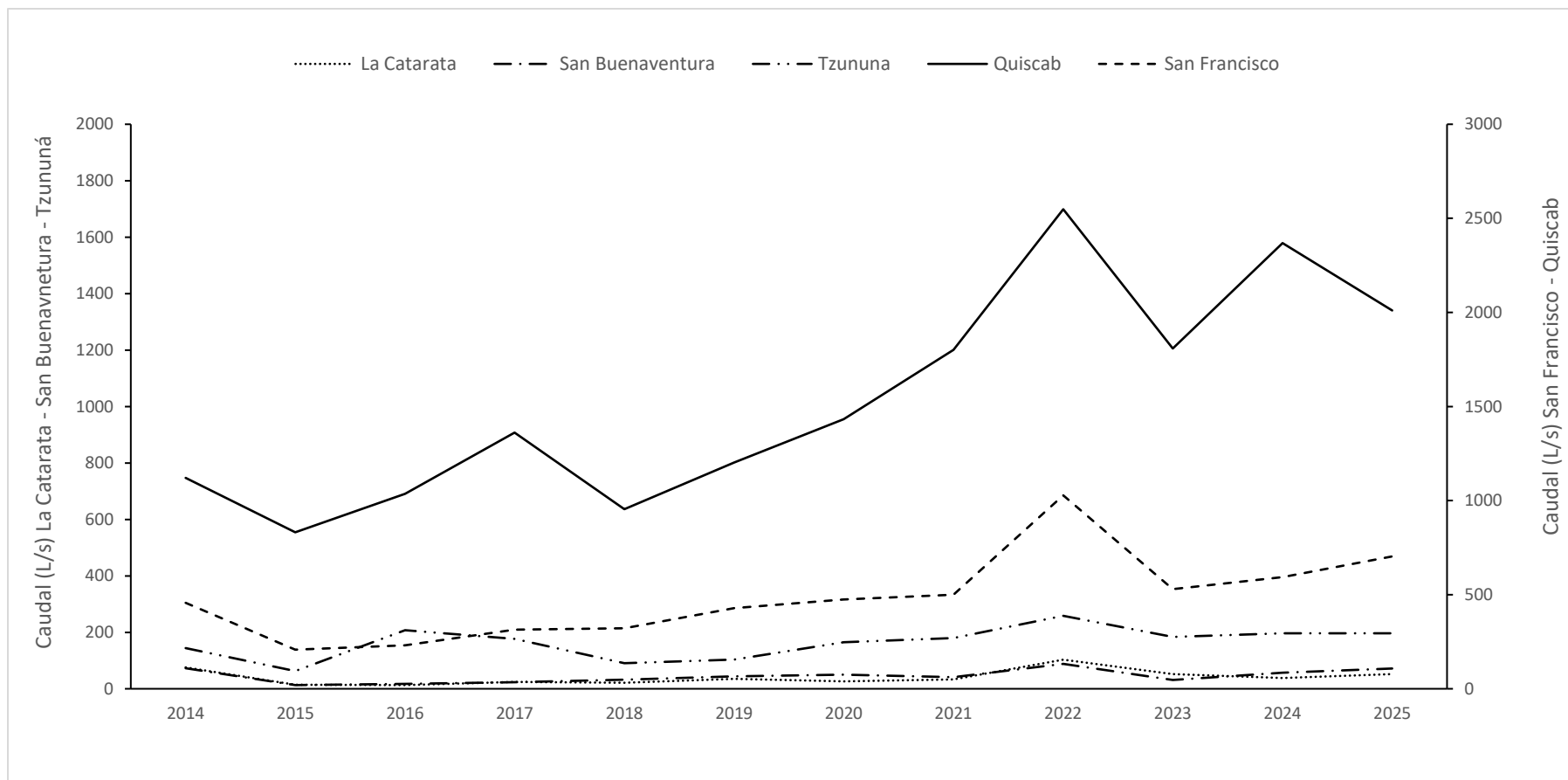


Figura 2. Valores promedio de la variación temporal de caudales (L/s) de los principales ríos tributarios de la Cuenca del Lago de Atitlán.
(AMSCLAE/DICA, 2025)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Parámetros fisicoquímicos

En el cuadro 2 se detallan los valores promedios registrados de los principales parámetros fisicoquímicos medidos durante el programa de monitoreo de caudales de los principales ríos tributarios del lago Atitlán. Se puede observar que los valores en los ríos San Francisco y Quiscab son considerablemente diferentes al resto y esto podría deberse a que son ríos que tienen altamente alterado su cauce natural, es decir, sin cobertura vegetal y con una alta presión antropogénica. El resto de los parámetros se comportan de manera diferente, hay que tomar en cuenta que son promedios anuales. En términos generales, y a lo largo de los últimos diez años, los resultados muestran cambios significativos en las condiciones hidrológicas y fisicoquímicas de los principales ríos tributarios del lago Atitlán a lo largo del tiempo (**Anexo 2**). El incremento del caudal en los últimos años está asociado a lluvias intensas y prolongadas, que saturan el suelo y aumentan la escorrentía. Otros factores incluyen la deforestación, que reduce la absorción del suelo, la urbanización (asfalto) que impide la infiltración, y el cambio climático, que altera los patrones estacionales, resultando en lluvias más extremas. La variación de las condiciones fisicoquímicas de los principales ríos puede estar asociados al cambio climático, cambio del uso del suelo y la deforestación de riberas, que elimina la sombra y aumenta la exposición solar, y la contaminación. Estos cambios reducen el oxígeno, afectan la vida acuática y alteran los ecosistemas, con impactos graves en el suministro de agua y la biodiversidad.

Cuadro 2. Valores promedio de parámetros fisicoquímicos de los principales ríos de la cuenca del Lago de Atitlán durante el 2025. Temperatura en °C, Transparencia de Secchi en cm, Conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$, Sólidos Disueltos Totales (TDS) en mg/L, Oxígeno Disuelto en mg/L y en % de saturación.

Río	T	pH	Secchi	CE	TDS	O2	O2 %
La Catarata	18.3	7.53	68.5	252.7	120.5	7.77	99.9
Quiscab	21.3	7.97	9.9	201.2	96.1	7.67	104.6
San Buenaventura	18.5	7.67	64.6	240.5	114.1	8.05	112.8
San Francisco	21.7	7.47	6.2	486.3	233.9	4.80	65.4
Tzununá	19.7	7.87	44	128.2	60.4	7.78	102.3

Carga de Nutrientes y Sedimentos (Kg/día)

La carga de nutrientes y sedimentos, es la cantidad de nutrientes y sedimentos que ingresa al lago Atitlán en un período de tiempo concreto. Con los datos recolectados de caudal (L/s) y concentración de nitrógeno total, fósforo total (mg/L) y sólidos disueltos totales se estimó la carga de contaminantes (Kg/día) de los ríos Quiscab y San Francisco los cuales son los ríos con más caudal la cual permite conocer la cantidad de nutrientes que ingresa al lago. La carga de fósforo total máxima fue de 307.65 kg/día, nitrógeno total de 2283.86 kg/día (Anexo 3), esto se debe al uso de suelo, precipitación y escurrimiento pluvial. En la figura 3 se puede observar que conforme aumenta el caudal de los ríos incrementa la carga de contaminación de nutrientes y sedimentos, afectando la dinámica del lago. La carga de nutrientes durante el 2025 se observa que fue similar al año anterior.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

El aumento de nitrógeno y fósforo en el agua hace que el alga crezca tan rápido, que los ecosistemas no pueden contener con esa cantidad. Un aumento significativo en la cantidad de alga deteriora la calidad del agua, los hábitats y reduce el oxígeno, por lo consiguiente lleva a la eutrofización del lago.

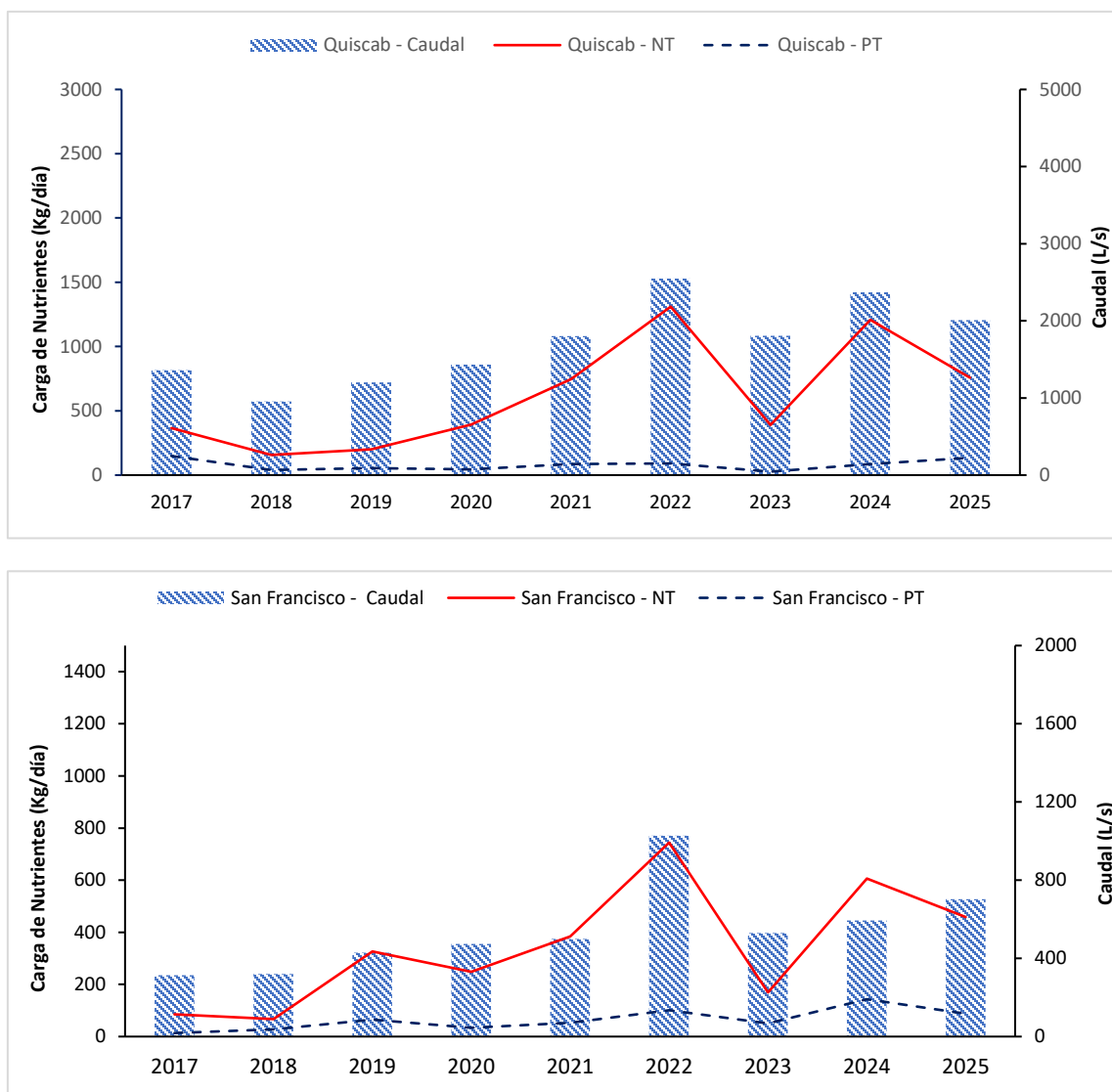


Figura. 3. Dinámica anual de la carga de nutrientes (Nitrógeno total -NT- y Fósforo total -PT-) en el lago Atitlán. (AMSCLAE/DICA, 2025)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

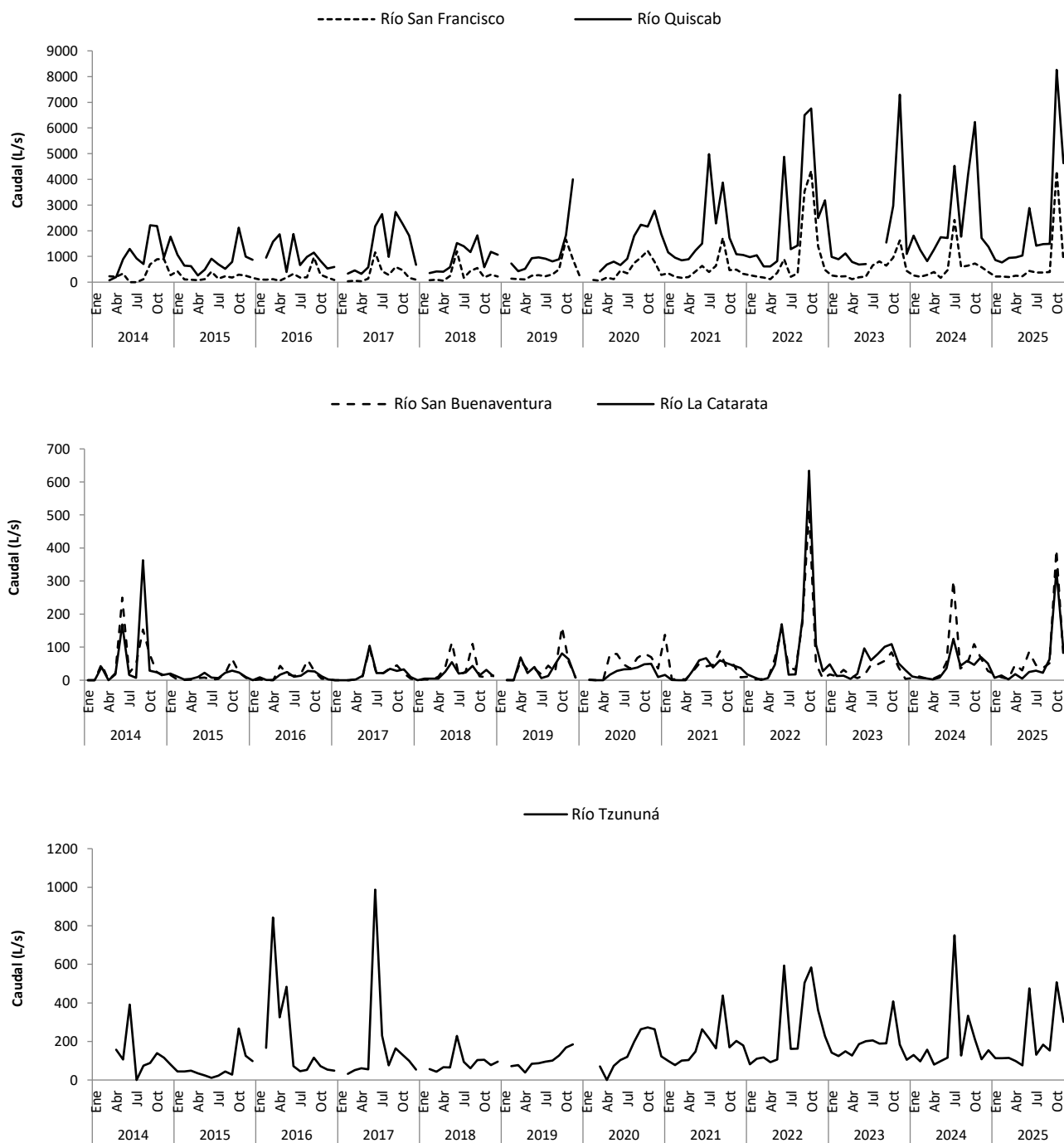
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los caudales de los ríos San Francisco y Quiscab fueron mayores en comparación con los otros ríos. El río San Francisco tuvo un caudal promedio de 702.9 L/s, el río Quiscab 2010.45 L/s y los demás estuvieron por debajo de los 110 L/s
- En los últimos diez años, se ha observado un cambio significativo de las condiciones físicas, químicas e hidrológicas de los principales ríos tributarios del lago Atitlán. El aumento de los caudales y por consiguiente, la contaminación en los ríos, se debe al incremento de lluvias intensas durante la temporada lluviosa, agravado por factores como la deforestación, la urbanización y el propio cambio climático, que altera patrones de precipitación.
- La importancia de llevar un registro sistematizado de los caudales y de los parámetros fisicoquímicos es crucial para una gestión hídrica sostenible, ya que permite predecir inundaciones y sequías, cuantificar la carga de contaminantes, proteger ecosistemas acuáticos (caudales ecológicos), controlar la calidad del agua y la contaminación, y gestionar recursos energéticos y de riego, siendo esencial para la planificación y la resiliencia ante el cambio climático.
- La carga de nutrientes que ingresa al lago Atitlán por los principales ríos tributarios se considera alta, sobre todo de nitrógeno, por lo que para reducir el ingreso de nutrientes se recomienda implementar buenas prácticas agrícolas, mejorar el tratamiento de aguas residuales, reducir el uso de químicos en la agricultura, gestionar la escorrentía urbana con infraestructura verde, restaurar la vegetación ribereña (filtros naturales) y mejorar el tratamiento de desechos orgánicos.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

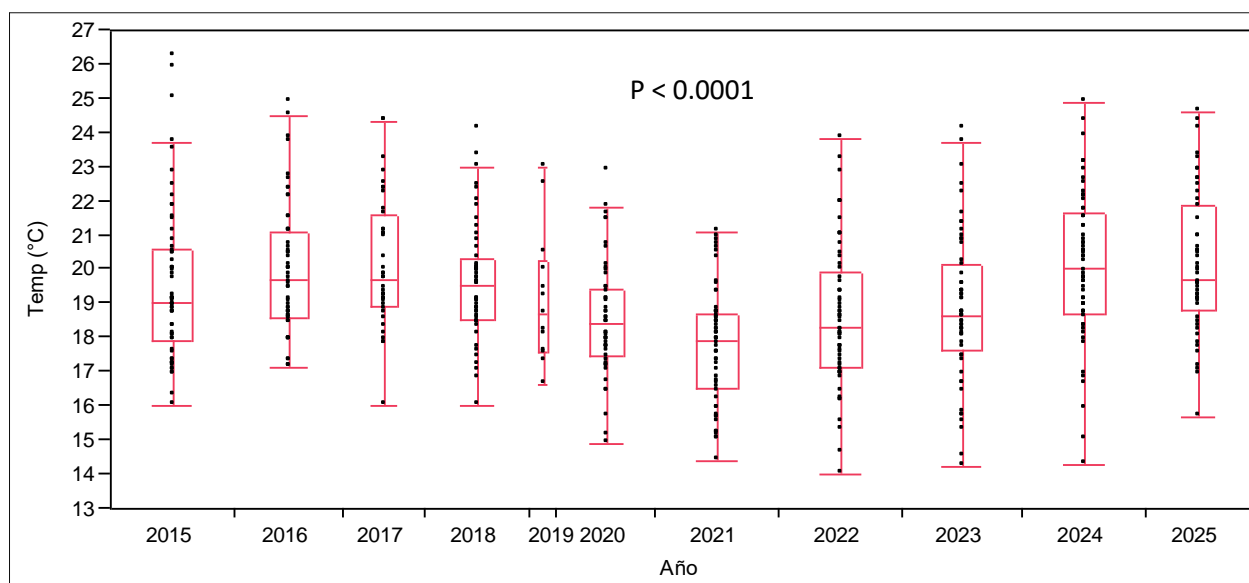
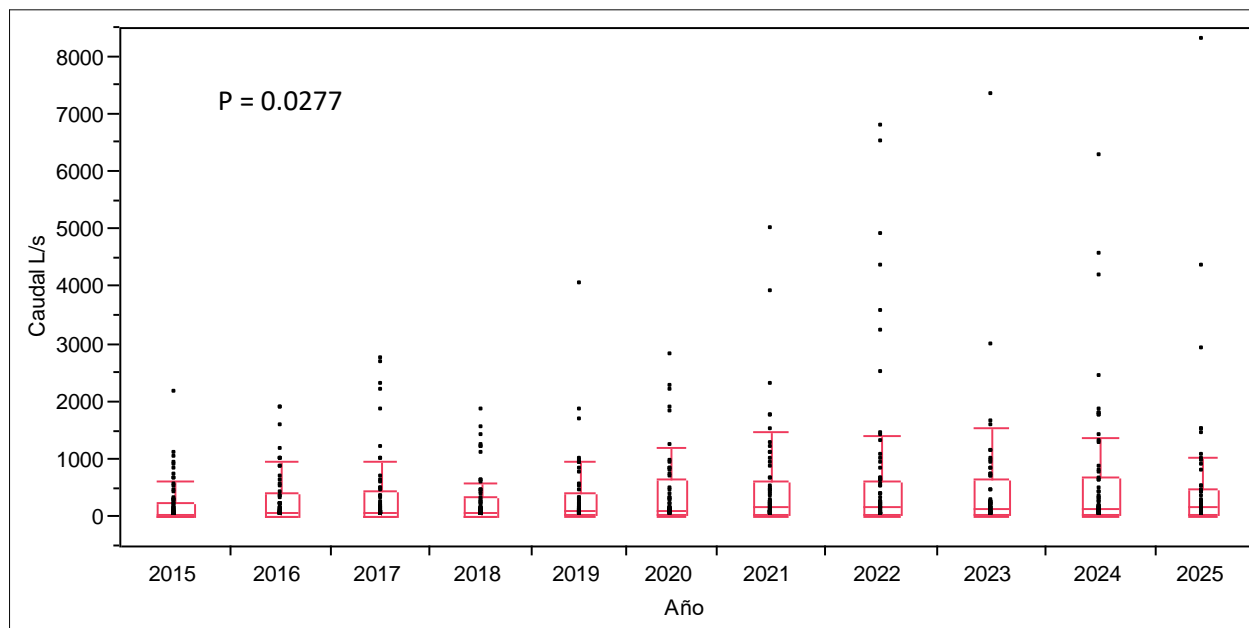
ANEXOS

Anexo 1. Comportamiento de los caudales (L/s) de los principales ríos de la cuenca del Lago de Atitlán.

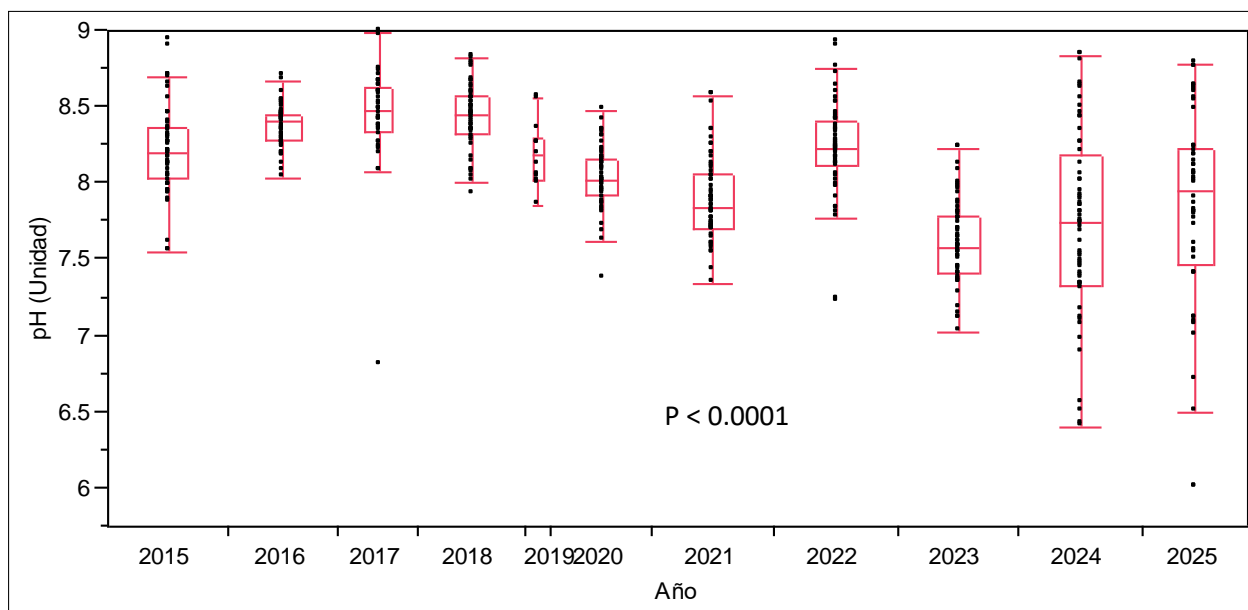
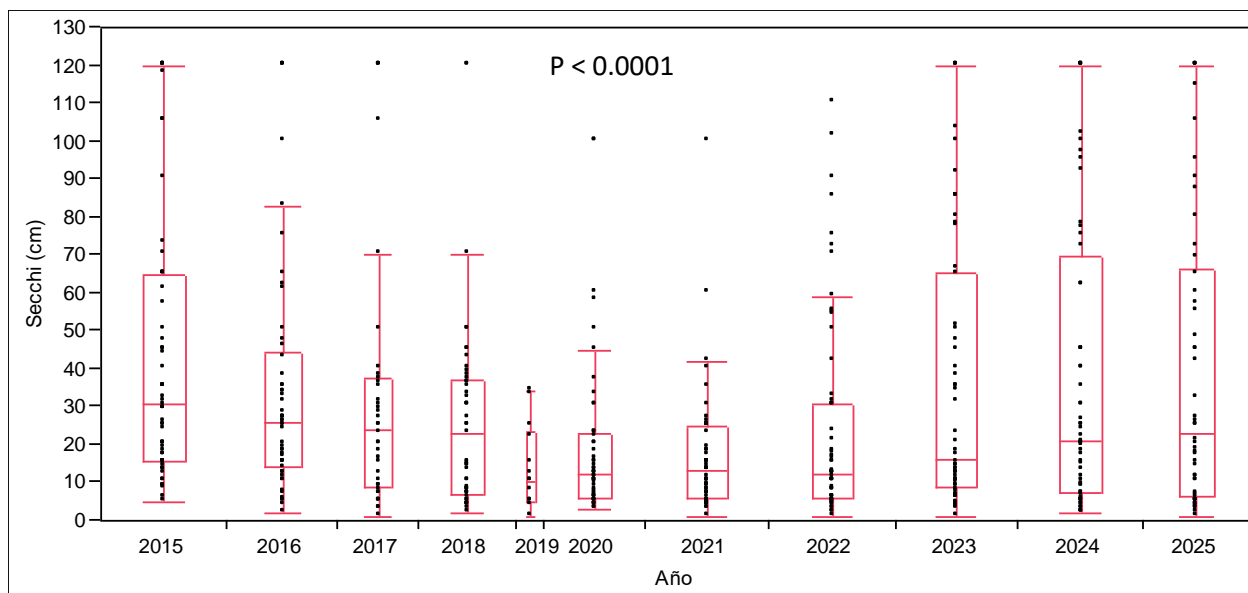


DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Anexo 2. Variación temporal de las variables de caudal, temperatura, transparencia y pH de los principales ríos tributarios de la cuenca del lago Atitlán.



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Anexo 3. Carga de nutrientes de nitrógeno total (NT - mg/l), fósforo total (PT – mg/l) procedentes de las principales subcuencas del lago Atitlán, 2025.

Mes	Quiscab		Francisco	
	NT	PT	NT	PT
Ene	5.2	0.732	30	4.148
Feb	2.0	3.449	28.8	3.473
Mar	6.0	0.439	25.6	4.189
Abr	2.5	0.7	13.8	3.5
May	19.2	3.259	3.60	0.468
Jun	4.2	0.961	11	1.928
Jul	1.0	0.356	9	1.614
Ago	2.6	0.348	8.40	1.323
Sep	6.6	0.791	9.2	2.815
Oct	3.2	0.357	3.6	0.824

Fuente (DICA/AMSCLAE, 2025)



AMSCLAE

**# ¡SALVAR EL LAGO DE ATITLÁN
ES TAREA DE TODOS!**