Estado actual de la calidad del agua en la Amazonía venezolana

PROYECTO VULNERABILIDAD HÍDRICA EN VENEZUELA

PROVITA

RAISG
RED AMAZÓNICA DE INFORMACIÓN SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA



© Alberto Blanco

Proyecto Vulnerabilidad Hídrica en la Amazonía ante los efectos del Cambio Climático y su riesgo a la degradación por la contaminación

Este proyecto nace en el marco de la Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada (RAISG), el cual busca contribuir a una mejor resiliencia hídrica en la Amazonía a partir del conocimiento, monitoreo y trabajo colaborativo entre países para un futuro hídrico seguro de sus pobladores y la preservación de la funcionalidad ecosistémica.



2 Campañas de muestreo

14 localidades, + 35 muestras

1. **Año 2025.** A dos semanas después del inicio de la época de lluvias (finales de abril e inicio de mayo). Toma de muestras en 8 localidades.
2. **Año 2026.** Época seca (inicio de marzo). Toma de muestras en 14 localidades.

Cada muestra fue analizada considerando alrededor de 19 parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos. Adicional a la evaluación de macroinvertebrados.

Etapas del Monitoreo

1. **Planificación del monitoreo**
   - ❑ Identificación de sitios de interés.
   - ❑ Selección de parámetros.
   - ❑ Factibilidad de la logística.
2. **Preparación logística**
   - ❑ Selección de aliados para análisis de laboratorio.
   - ❑ Equipos y materiales.
   - ❑ Comunicación del trabajo a entes regionales y locales.
3. **Trabajo de campo**
   - ❑ Desplazamiento por el territorio.
   - ❑ Mediciones in situ y toma de muestras para análisis ex situ.
   - ❑ Levantamiento de información descriptiva de cada localidad.
4. **Análisis e interpretación de datos**
   - ❑ Evaluación de resultados.
   - ❑ Aplicación de índices de calidad de agua con la norma venezolana.
5. **Presentación de resultados**
   - ❑ Elaboración de informes.
   - ❑ Divulgación de hallazgos.

Medición Análitica

Durante las dos campañas se recolectaron muestras de agua que fueron captadas y analizadas por un laboratorio certificado, considerando parámetros físicoquímicos, químicos orgánicos, microbiológicos y de macroinvertebrados.



NOTA: Por temas de seguridad y sensibilidad no fueron evaluados parámetros asociados a minería como por ejemplo mercurio.

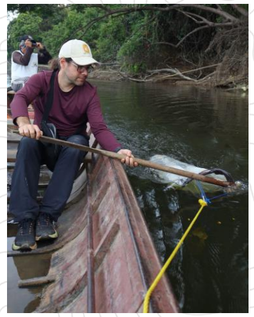
Parámetros	Metodología
Aceites minerales e hidrocarburos	SM 5520 B; F: Gravimetría.
Aceites y grasas vegetales y animales	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 B: Incubación.
Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 C: Titrimétrico, reflujo cerrado.
Fósforo Total	COVENIN 3566:2000: Espectroscopia de Emisión Atómica con plasma de acoplamiento inductivo.
Nitritos	COVENIN 3081-1994: Cromatografía Iónica
Nitratos	ISO 13395:1996: Espectrometría por inyección de flujo.
Sólidos flotantes	SM 2530: Gravimetría.
Sólidos suspendidos	SM 2540 D: Gravimetría.
Sólidos sedimentables	SM 2540 F: Gravimetría.
Sulfatos	COVENIN 2460:2005: Turbidimetría.
Turbidez	SM 2130 B: Nefelometría turbidimétrica.
Coliformes totales y fecales	SM 922: Tubo múltiple.
Temperatura	COVENIN 2770:2002: Termómetro de inmersión de lectura digital.
Conductividad	COVENIN 3050:1993: Conductímetro de lectura digital.
Oxígeno Disuelto	SM 4500-O C: Ión selectivo.
pH	COVENIN 2462:2002: medidor de pH electrométrico de lectura digital.
TDS Sólidos disueltos totales	SM 2540 C: Gravimetría.
Salinidad	COVENIN 3566:2000: espectroscopía de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo. SW 846 9253, Cloruro volumétrico.
Hierro Total	COVENIN 3566:2000: espectroscopía de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo.
Manganeso Total	COVENIN 3566:2000: espectroscopía de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo.
Macroinvertebrados	Protocolo de la Agencia Vasca 2021: Calidad ecológica de los ríos mediante el estudio de la fauna de macroinvertebrados bentónicos.

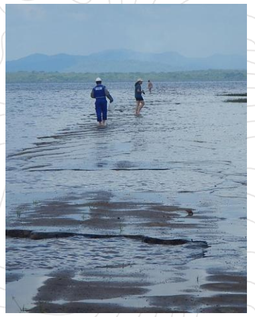
Sitios de Muestreo

Campañas 1 y 2 - Agua superficial					
N°	**Río / Caño**	**Comunidad indígena**	**Presiones o amenazas a la calidad del agua**	**Sitio de muestreo**	**N° de muestras**
1	Manuare.	La Esperanza, etnia Curripaco.	Urbanismo, producción agropecuaria, balnearios.	Caño Manuare, afluente del río Cataniapo.	**2**
2	Parguaza.	Garzoncito, etnia Mapoyo.	Producción agropecuaria, minería de casiterita y coltán.	Puente sobre la Troncal 12.	**2**
3	Suapure.	Punta Brava, etnia Uwottüja.	Producción agropecuaria, minería de bauxita y casiterita.	Aguas arriba del caño donde drena la mina de bauxita y aguas abajo, frente al balneario de la comunidad.	**4**
4	Caura.	Maripa, intercultural, etnias Yekwana, Sanemá, Kariña, Pemón, Jodi, Piapoco y Jivi.	Producción agropecuaria, urbanismo y minería de oro.	Aguas arriba y aguas abajo de la ciudad de Maripa.	**4**
5	Orinoco, frente a Ciudad Bolívar.	Intercultural, etnias Pemón, Kariña, Ye'kwana y Warao.	Urbanismo, producción agropecuaria, industrias metalúrgicas.	Una en el sitio de toma de agua de Ciudad Bolívar (aguas arriba) y otra aguas abajo.	**4**
6	Caroní en la represa Caruachi.	No.	Urbanismo, industrias metalúrgicas, hidroeléctricas, balnearios y producción agropecuaria.	Embalse Caruachi, antigua vía de acceso a paso de chalana.	**2**
7	Mánamo.	Intercultural, etnia Warao.	Urbanismo, producción agropecuaria.	Frente a la toma de agua de Tucupita y aguas abajo de la ciudad.	**4**
8	Macareo.	Intercultural, etnia Warao.	Producción agropecuaria.	Frente a la comunidad Boca de Macareo.	**2**
Total de muestras					**24**

Sitios de Muestreo

Incluídos en la Campaña 2 - Agua superficial					
N°	**Río**	**Comunidad indígena**	**Presiones o amenazas a la calidad del agua**	**Sitio de muestreo**	**N° de muestras**
9	Cuchivero.	Puerto Cuchivero, criolla	Minería de diamante, actividades agropecuarias.	Puente sobre la Troncal 12.	**1**
10	Cuyuní.	El Dorado, intercultural.	Urbanismo, minería de oro.	Aguas abajo del puente Troncal 10, 600 m, puerto El Encanto.	**1**
11	Quebrada Amarilla.	San Miguel de Betania, etnia Pemón.	Minería de oro.	Entrada Oeste del pueblo.	**1**
12	Uairén.	Maurak, etnia Pemón.	Minería de oro y diamantes, balnearios y producción agropecuaria.	Cerca del puente de entrada a la comunidad (Aguas arriba de Santa Elena).	**1**
13	Wari.	Santa Elena de Uairén, intercultural.	Minería de oro, diamantes y áridos de construcción, urbanismo y producción agropecuaria.	Cerca del Puente Wari en la Troncal 10 (Aguas abajo de Santa Elena). Es afluente del río Uairén que recibe las descargas de aguas servidas de Santa Elena de Uairén.	**1**
Total de muestras					**5**

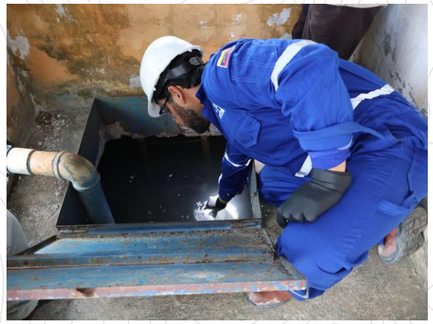

Sitios de Muestreo

Incluídos en la Campaña 2 - Agua subterránea					
N°	**Captación en:**	**Comunidad indígena**	**Presiones o amenazas a la calidad del agua**	**Sitio de muestreo**	**N° de muestras**
1	Pozo	La Esperanza, etnia Curripaco.	Urbanismo, producción agropecuaria, balnearios.	Una en boca de pozo comunitario (sin tratamiento) y otra en la toma o pila pública (tratada).	**2**
2	Pozo	Punta Brava, etnia Uwottüja.	Producción agropecuaria, minería de bauxita y casiterita.	2 submuestras de pozos de la misma vena en la comunidad	**1**
3	Pozo	San Miguel de Betania, etnia Pemón.	Minería de oro.	Pozo de la comunidad, entrada Oeste.	**1**
4	Manantial (acueducto)	Kumarakapay, etnia Pemón	Turismo masivo.	Tanque principal de recepción de la tubería toma del manantial.	**1**
5	Manantial (acueducto)	Maurak, etnia Pemón.	Minería de oro y diamantes, balnearios y producción agropecuaria.	Tanque principal de recepción de la tubería toma del manantial.	**1**
Total de muestras					**6**











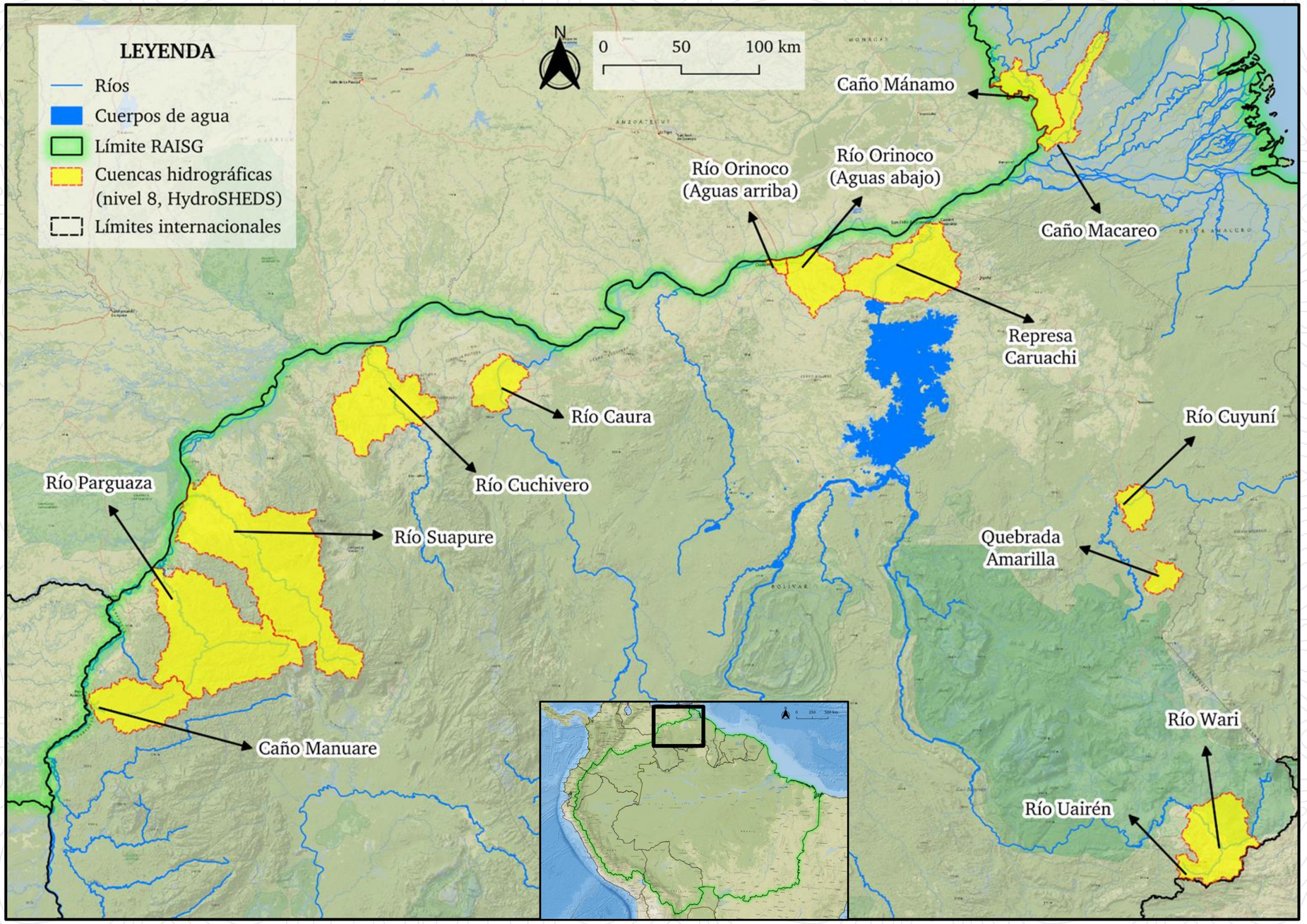


Análisis de las microcuencas y dinámicas de cambio de uso y cobertura del suelo

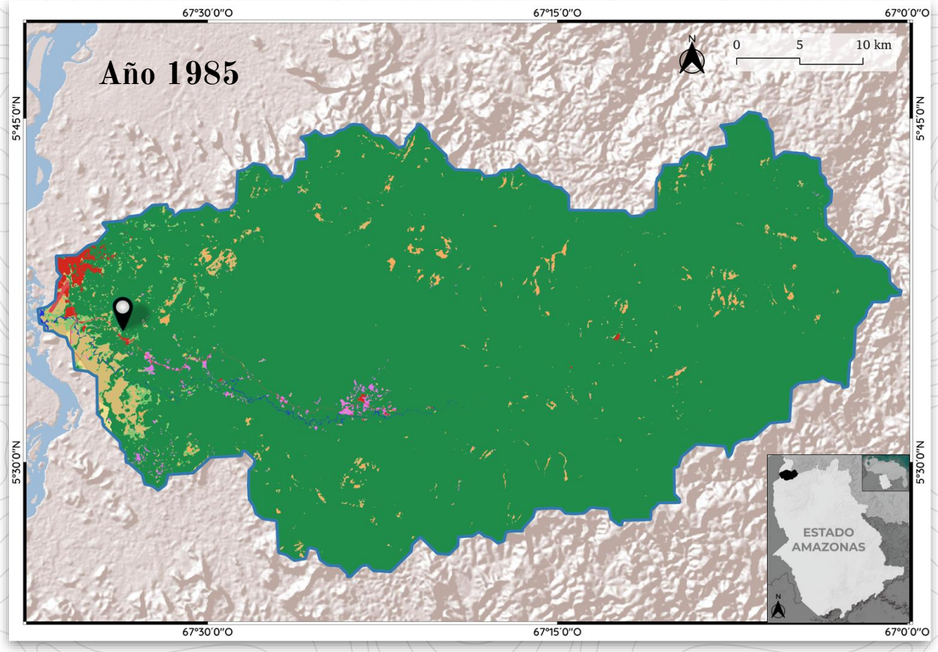
Las localidades de muestreo se analizaron en el contexto de las microcuencas de nivel 8 de HydroSHEDS, utilizando datos de MapBiomas Venezuela, Colección 3: Cobertura y Uso del Suelo (1985–2024) y Agua Superficial (2000–2023).

Se evaluaron las principales dinámicas temporales de cambio en cada microcuenca, incluyendo las variaciones en las clases de cobertura y uso del suelo, las transiciones entre categorías y la pérdida de bosque hacia usos antrópicos, así como la evolución de las superficies de agua detectadas.

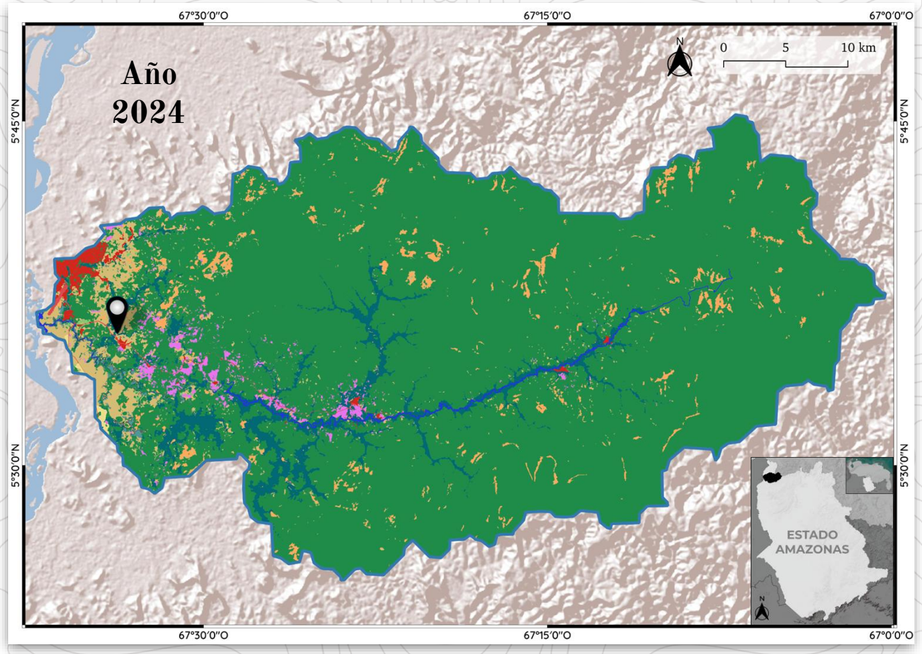
Los resultados se presentan por microcuenca, en función de los puntos de muestreo de la primera campaña de monitoreo en la Amazonía venezolana.



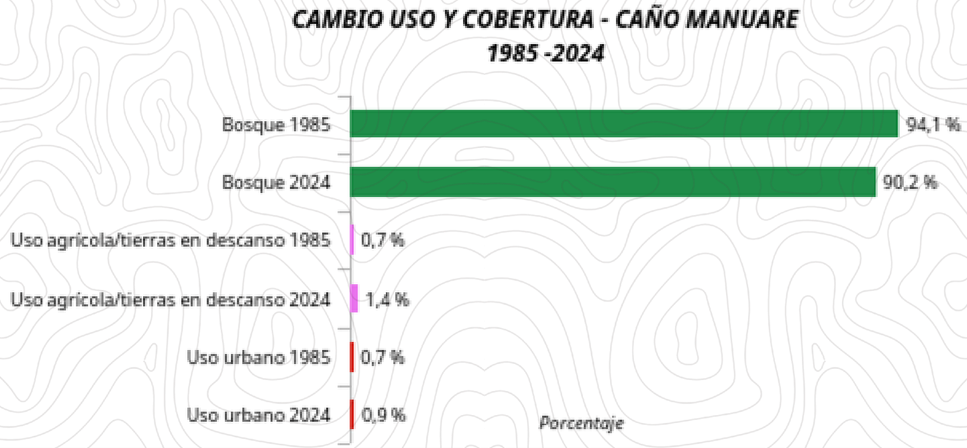
Caño Manuare



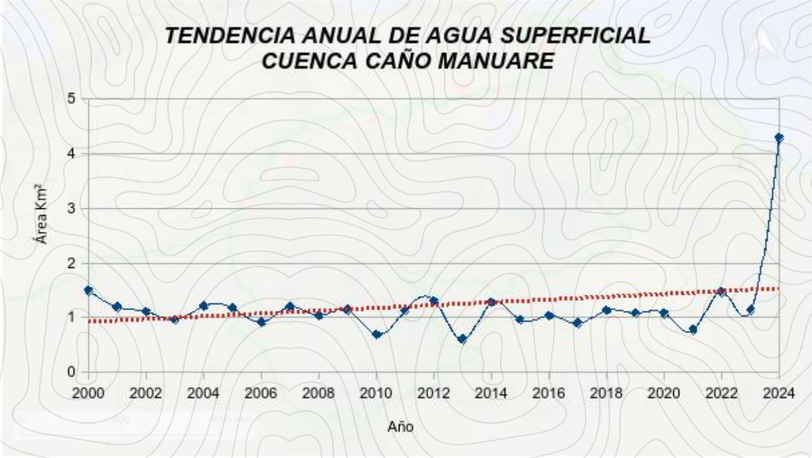




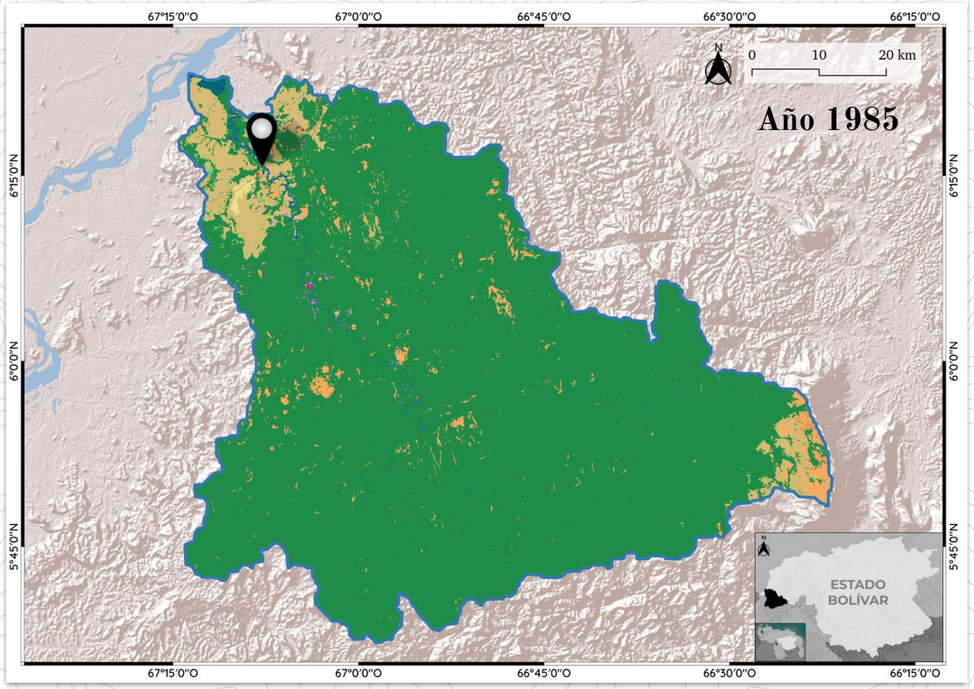
La microcuenca del caño Manuare exhibe una configuración espacial predominantemente boscosa, sin mayores cambios a lo largo de las últimas cuatro décadas. Sin embargo, esta estabilidad podría estar comprometida por procesos de conversión hacia otras clases de uso del suelo. Destacan, en particular, las transiciones de bosque a uso agrícola o tierras en descanso, con una ganancia relativa superior al 150% entre 1985 y 2024; y, hacia la clase de uso urbano, que muestra un incremento cercano al 40%. A pesar de estos incrementos, la transformación hacia usos antrópicos es espacialmente mínima, lo que indica que se trata de una microcuenca muy poco intervenida.



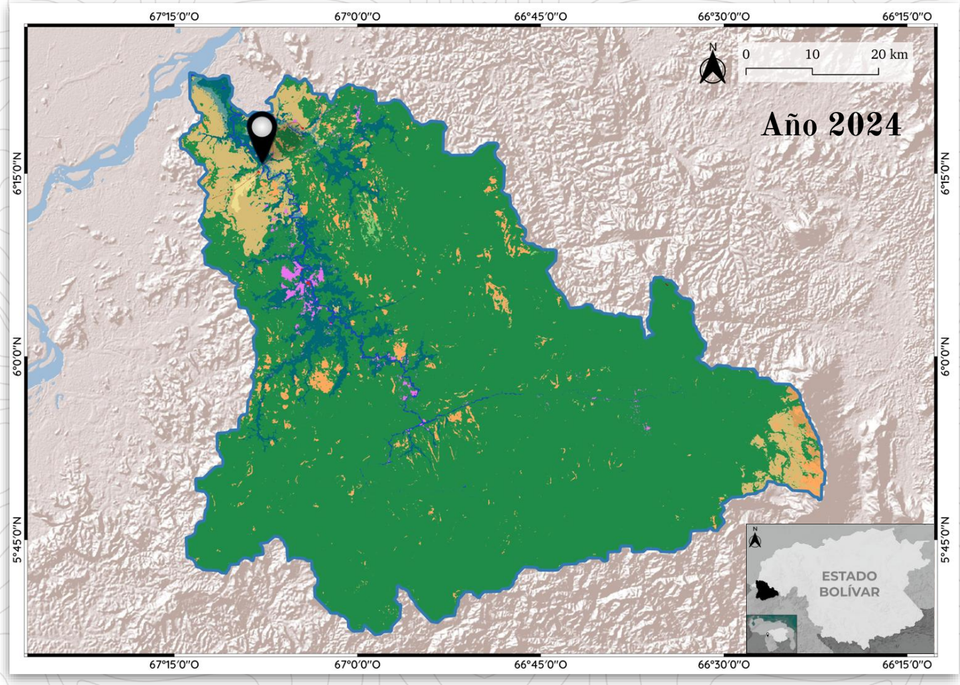
Se muestra una oscilación interanual en el agua superficial. Sin embargo, la línea de tendencia se mantiene relativamente estable en el tiempo. El comportamiento sugiere que la microcuenca es sensible a la variabilidad climática anual, posiblemente influenciada por ciclos de lluvia regionales como El Niño y La Niña, más que por una tendencia de largo plazo de pérdida o ganancia de agua.



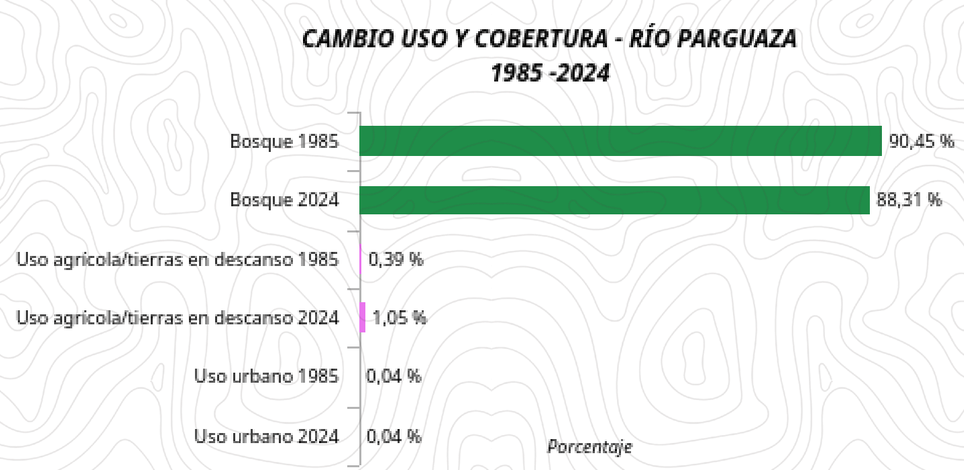
Río Parguaza



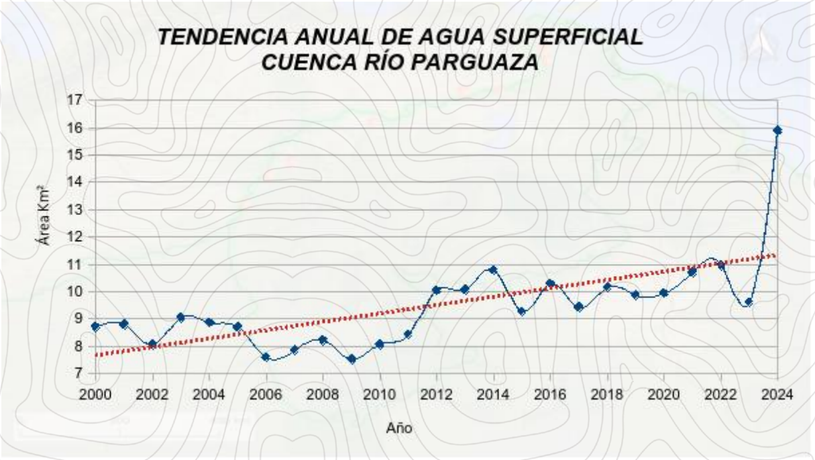




En la microcuenca del río Parguaza, la pérdida del bosque, aunque porcentualmente baja representa una transformación del paisaje al enfocarse en zonas específicas (posiblemente en áreas de fácil acceso). El uso agrícola es el principal impulsor del cambio, duplicando su superficie entre 1985 y 2024, y representando la mayor cobertura de transformación de la cobertura boscosa.



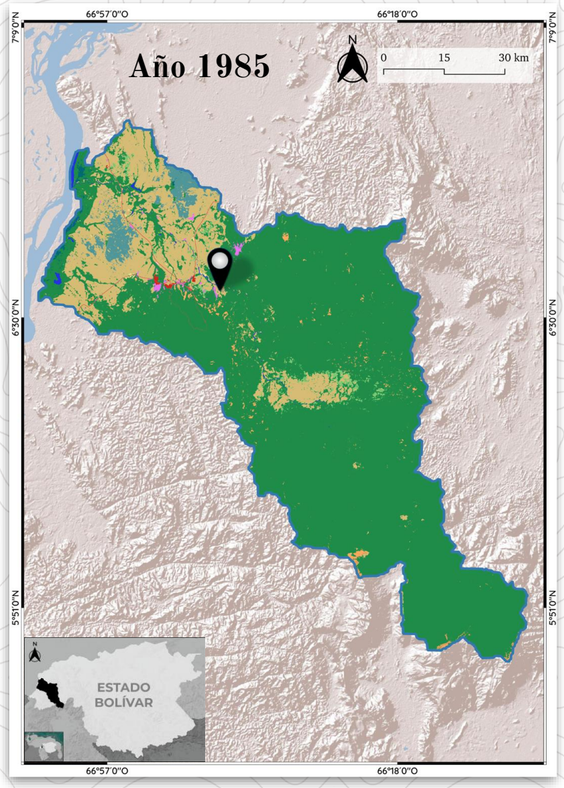
Presenta una tendencia de agua superficial positiva, aparentemente sin evidencia de intervención humana sobre sus cuerpos de agua. Los pequeños cambios en las dinámicas anuales sugieren procesos hidrológicos locales (posiblemente estacionales o climáticos), sin presión significativa. Su condición actual la posiciona como una microcuenca de alta integridad ecológica, ideal para conservación y monitoreo de base natural.



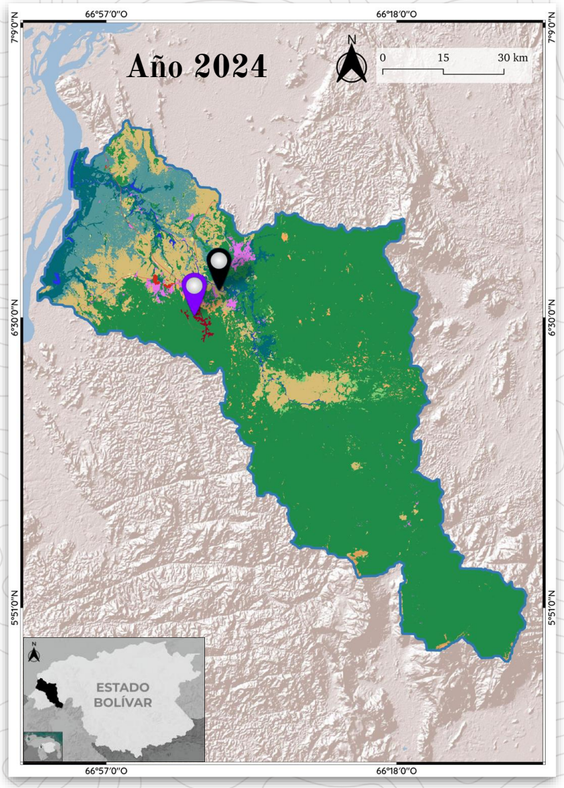
Río Suapure

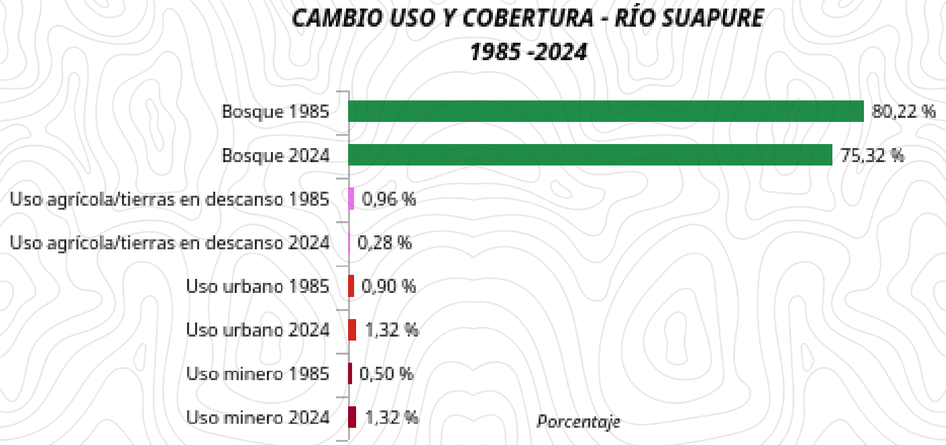
Las áreas boscosas son nuevamente el principal proveedor de tierras para actividades agrícolas, representando el 100% de la ganancia neta para ese uso. Esto refleja un patrón similar al del río Parguaza, donde se observa una presión agropecuaria sobre los ecosistemas boscosos. Aunque el crecimiento urbano es mínimo, se reafirma que esta expansión se hace exclusivamente a costa del bosque, lo cual podría estar vinculado con desarrollos informales, minería o asentamientos recientes.

El uso minero está representado principalmente por la mina de bauxita de Los Pijiguaos, la cual representa uno de los cambios más significativos en el uso del suelo en esta región. La explotación comercial comenzó en 1987 por lo que en 1985 no estaba activa ni registrada en los mapas de uso de suelo. Para 2024, la mina ha alcanzado una extensión considerable, con una huella territorial visible en el territorio. Su desarrollo ha implicado deforestación, apertura de frentes mineros y transformación del paisaje.

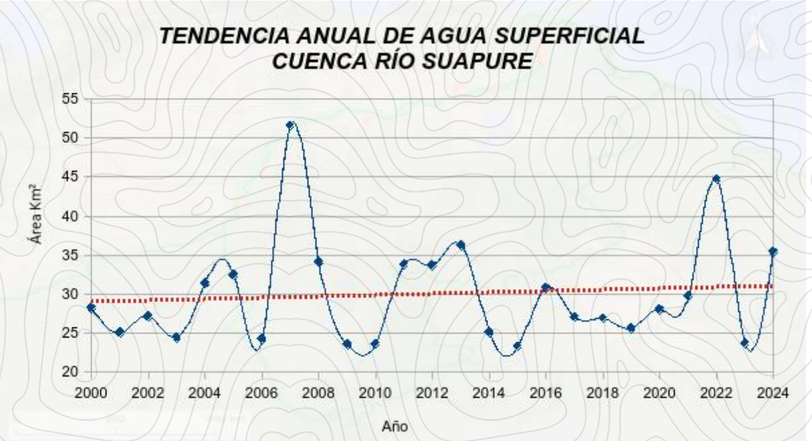








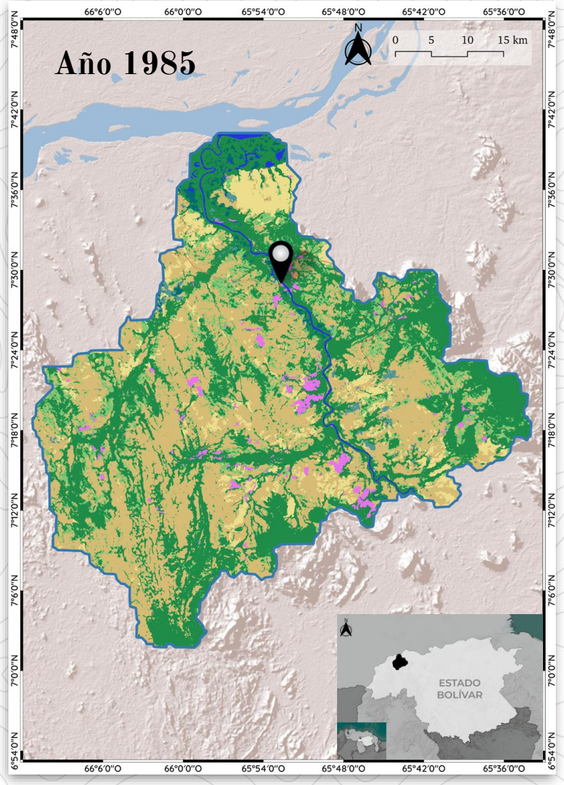
La tendencia anual de agua superficial es muy estable, con una pendiente que indica un aumento muy leve en los cuerpos de agua durante el período evaluado. La disminución del bosque y el aumento de los usos agrícola y minero reflejan una transformación progresiva del paisaje, posiblemente vinculada a presiones económicas, expansión de infraestructura y cambios en el territorio.



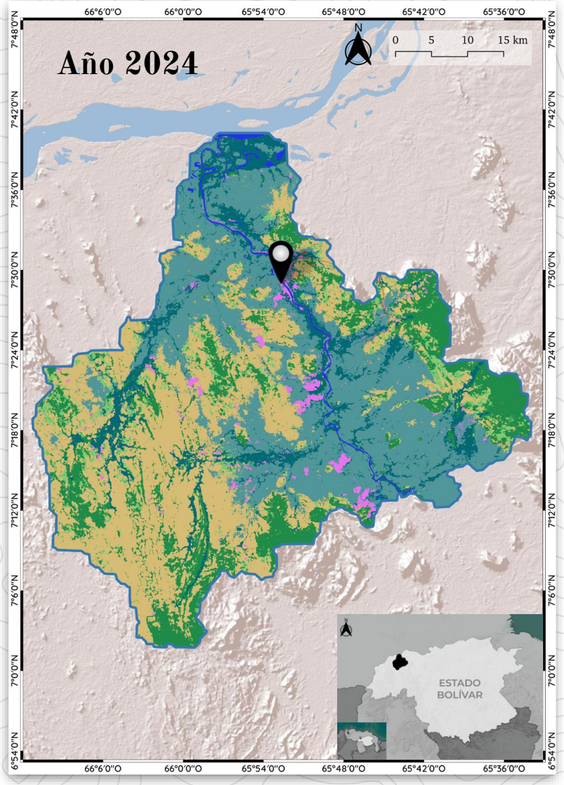
Río Cuchivero

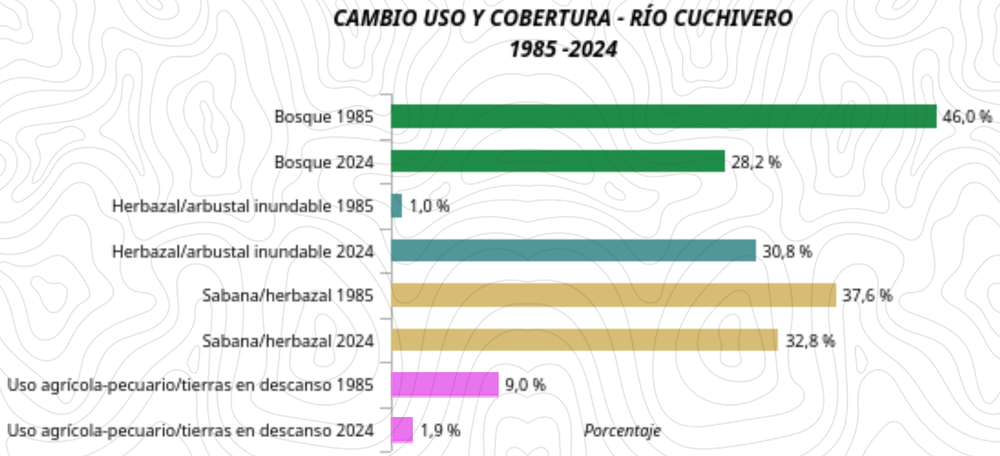
La microcuenca del río Cuchivero experimenta un proceso de reconfiguración paisajística importante, donde la cobertura forestal ha sufrido una reducción neta significativa, mientras que las coberturas herbáceas, sabanas y áreas de transición muestran tasas de dinamismo (ganancias y pérdidas cruzadas).

El bosque ha sufrido un retroceso drástico que lo redujo a 437,7 km² para el año 2024. Durante este período de casi cuatro décadas, la clase demostró una persistencia de apenas 418,4 km², lo que indica que menos de la mitad de la superficie boscosa original se mantuvo intacta. Este proceso estuvo acompañado por pérdidas brutas masivas de 476,4 km². Dado que las ganancias por regeneración fueron muy bajas (19,2 km²), la categoría presenta un déficit neto muy pronunciado que evidencia la fuerte fragmentación y presión sobre los ecosistemas forestales.

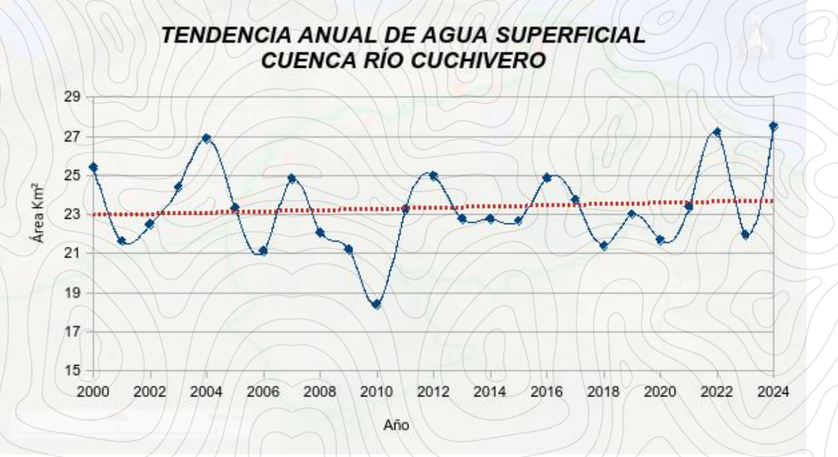








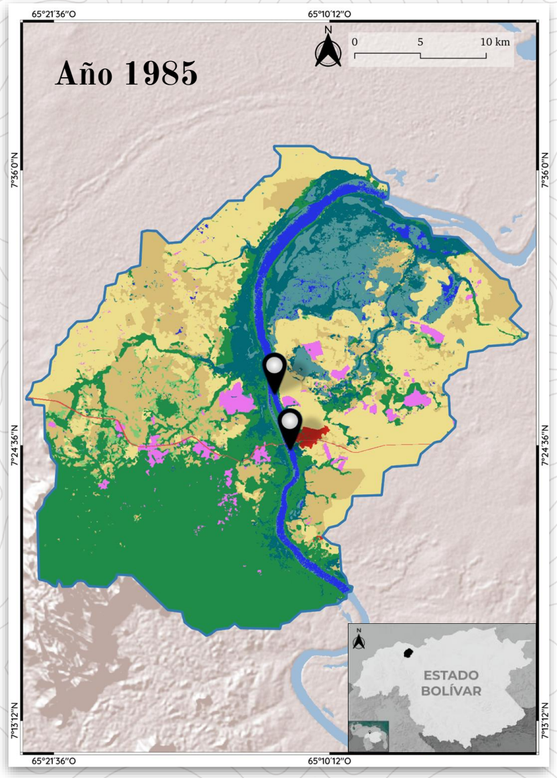
Esta microcuenca evidencia una estabilidad estructural a largo plazo con un promedio general que oscila en torno a los 23 km². Sin embargo, la serie temporal está marcada por una alta variabilidad interanual caracterizada por fluctuaciones cíclicas. Destaca un periodo de expansión hídrica notable que supera los 27 km², alcanzando picos máximos consecutivos en 2022 y un cierre con valores elevados en 2024.



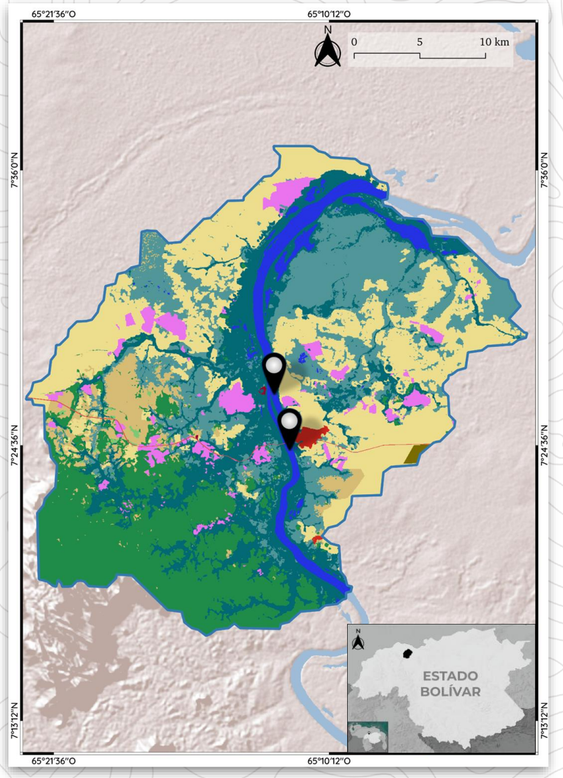
Río Caura

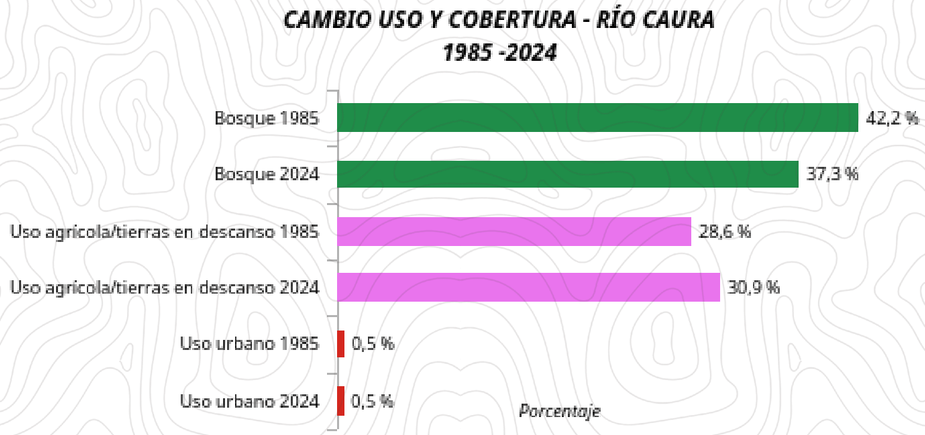
En la microcuenca del río Caura el bosque sigue siendo la cobertura natural más afectada en términos generales, entre 1985 y 2024 hubo una pérdida de bosque cercana al 5%. El uso agrícola aumenta moderadamente (alrededor del 2,3%), y deriva principalmente de la transformación de coberturas como sabanas y herbazales; y en menor proporción, de la cobertura boscosa. La urbanización sigue siendo marginal pero afecta de forma directa a zonas boscosas.

La microcuenca del río Caura mantiene una estructura bien conservada, con un predominio de cuerpos de agua naturales y estables. Las reducciones de agua superficial se ven en parte compensadas por su aparición en otras zonas, lo que sugiere una amplia dinámica hídrica pero sin mayor presión antrópica, al menos en el periodo evaluado.

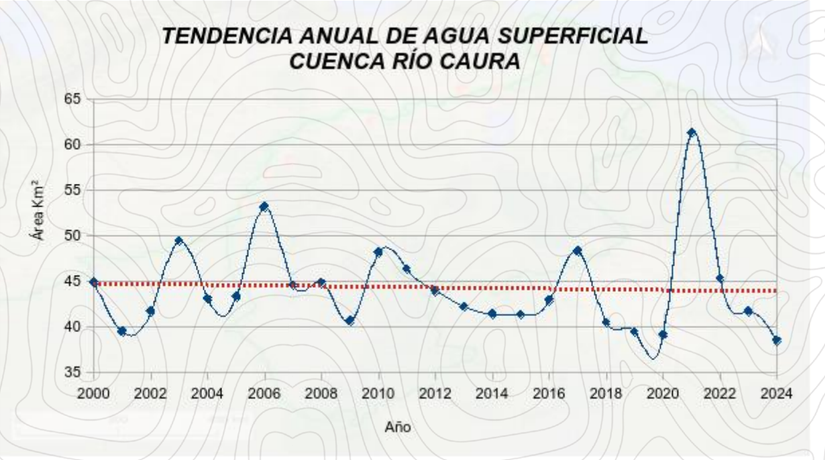




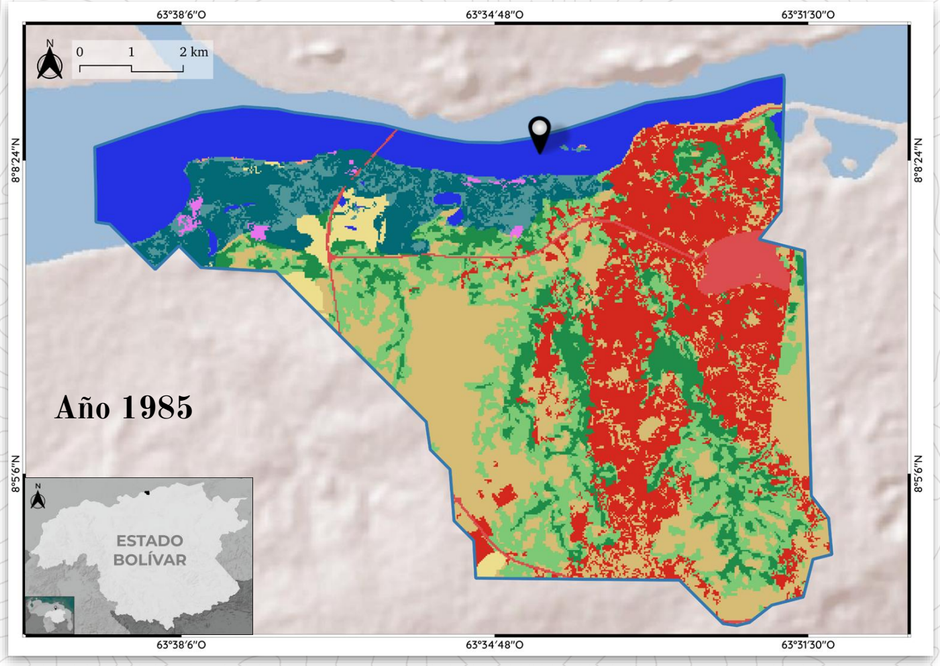




Los picos observados en la tendencia anual de agua superficial podrían estar asociados a eventos climáticos extremos. Según estudios sobre la variabilidad climática en Venezuela, entre 2002 y 2004 se registraron sequías significativas que afectaron el abastecimiento de agua y la dinámica hidrográfica.

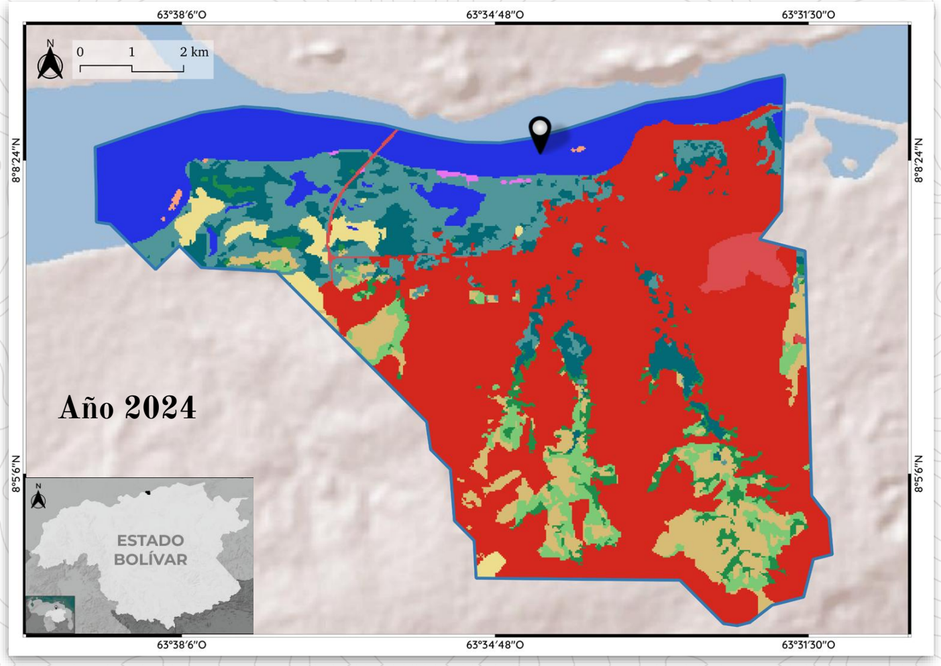


Río Orinoco aguas arriba de Ciudad Bolívar

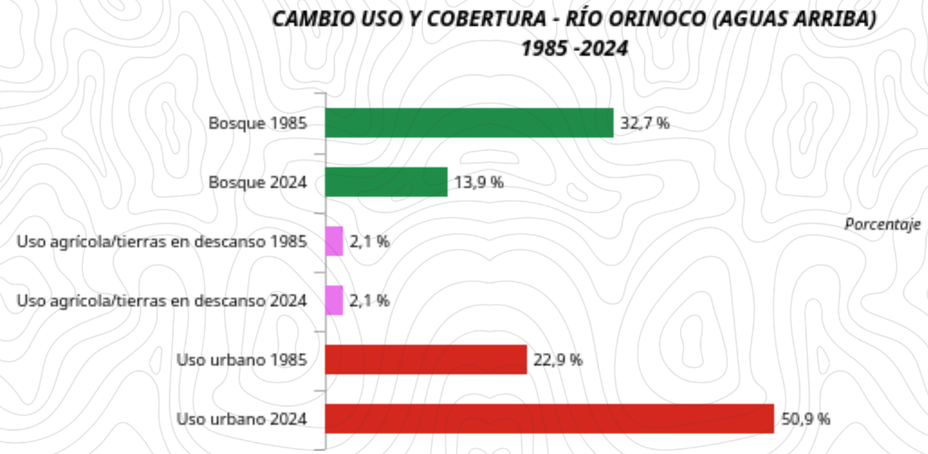


LEYENDA

- Bosque
- Sabana arbolada
- Bosque inundable
- Plantación forestal
- Herbazal/Arbustal inundable
- Sabana/Herbazal
- Otras formaciones naturales no forestales
- Playa o duna
- Uso pecuario/Tierras en descanso
- Uso agrícola/Tierras en descanso
- Uso minero
- Uso urbano
- Otras áreas antrópicas sin vegetación
- Río, lago u océano
- Punto de muestreo



El crecimiento urbano en esta microcuenca ha sido el principal impulsor de la pérdida de bosque, cuya cobertura se redujo cerca del 40% en las últimas cuatro décadas. El bosque ha sido severamente fragmentado o eliminado, y más de un tercio del uso urbano actual proviene directamente de áreas boscosas en comparación al año 1985. Aunque la expansión agrícola es marginal, su origen transformando el bosque la hace ambientalmente sensible. Esto evidencia el aumento poblacional drástico en una de las principales ciudades de la región como lo es ciudad Bolívar. Por otro lado, esta microcuenca del río Orinoco aguas arriba de la ciudad presenta relativa estabilidad en la extensión del agua superficial.



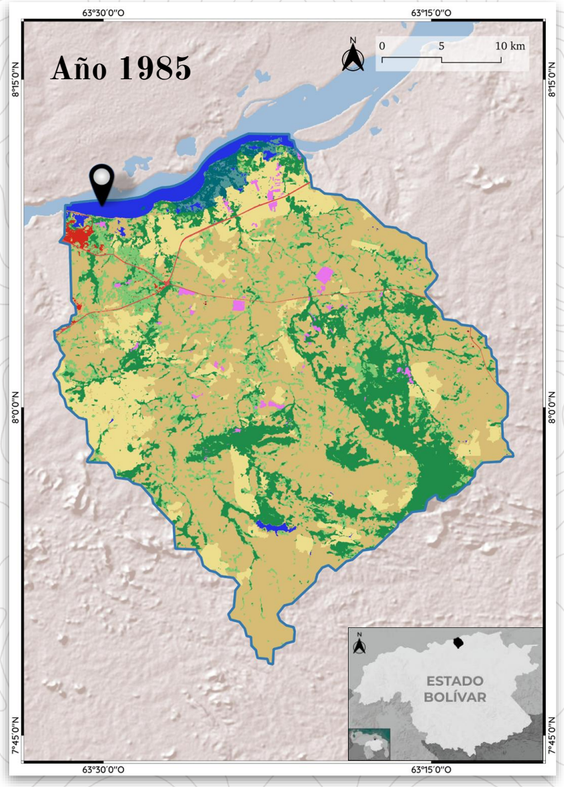
Los cambios observados en la tendencia anual de agua superficial son muy pequeños, lo que sugiere una dinámica natural sin impacto significativo. Sin embargo, el comportamiento del área sugiere una leve expansión progresiva, posiblemente influida por procesos naturales como las variaciones en el caudal del río. También podrían intervenir factores climáticos en algunos años.



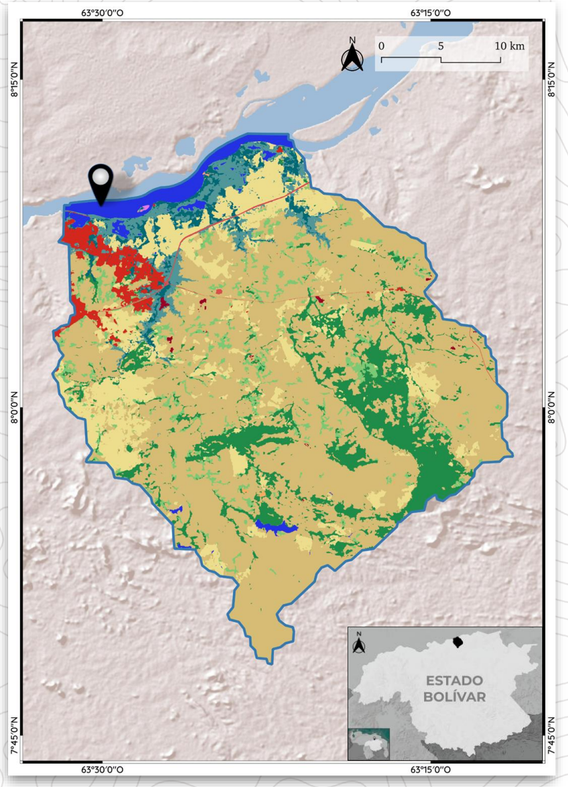
Río Orinoco aguas abajo de Ciudad Bolívar

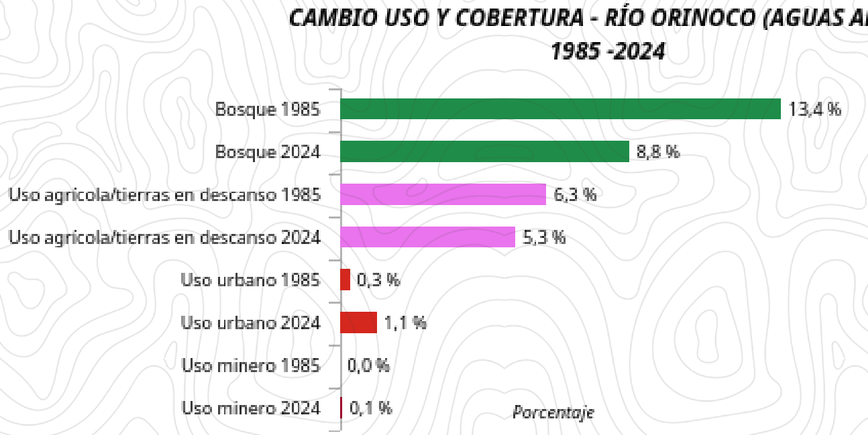
El crecimiento urbano sigue siendo el proceso dominante en esta microcuenca, abarcando en 2024 más del doble de su área original en 1985. Más del 40% del crecimiento proviene directamente de la transformación del bosque. Esto evidencia una tendencia clara hacia la urbanización como motor dominante del cambio, afectando directamente al bosque. La expansión agrícola es reducida y no representa una amenaza principal en esta región. A pesar de que la pérdida de bosque no es la más alta en términos relativos a los otros lugares evaluados, si se asocia a procesos intensos de transformación irreversible como el desarrollo urbano.

La microcuenca del río Orinoco aguas abajo de Ciudad Bolívar mantiene una configuración relativamente estable en términos de superficie hídrica. Los cuerpos de agua naturales presentan una alta persistencia y un ligero desplazamiento espacial. No hay indicios de desarrollo de infraestructura hidráulica ni de usos antrópicos como minería, a pesar de que todos los drenajes de la ciudad son vertidos en el río Orinoco.

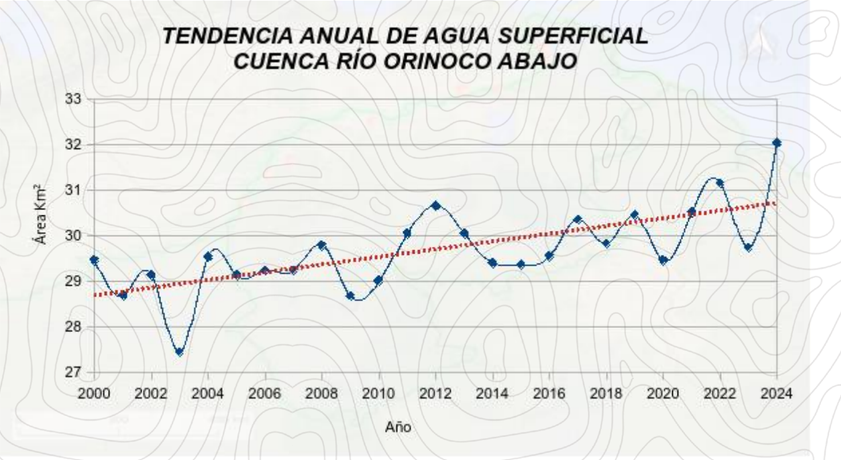




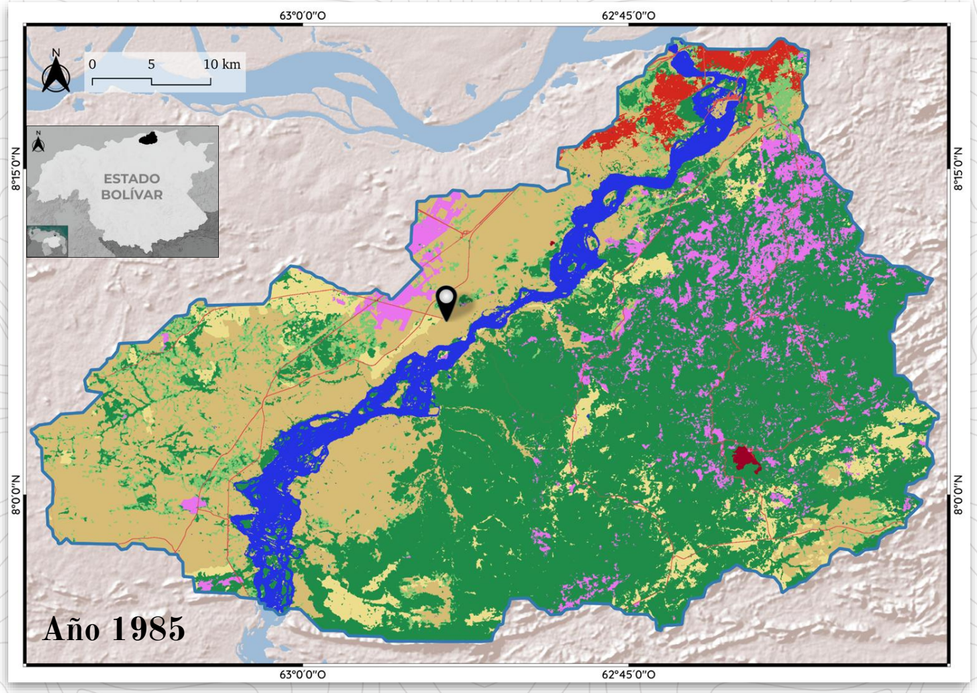




El aumento de la superficie hídrica que se observa en la tendencia anual de superficie de agua en esta región podría estar vinculado a procesos de expansión fluvial. Además, algunos picos podrían coincidir con eventos climáticos extremos, como años de alta precipitación o crecidas del río Orinoco y cabeceras de otros ríos, que alteran temporalmente la dinámica fluvial.

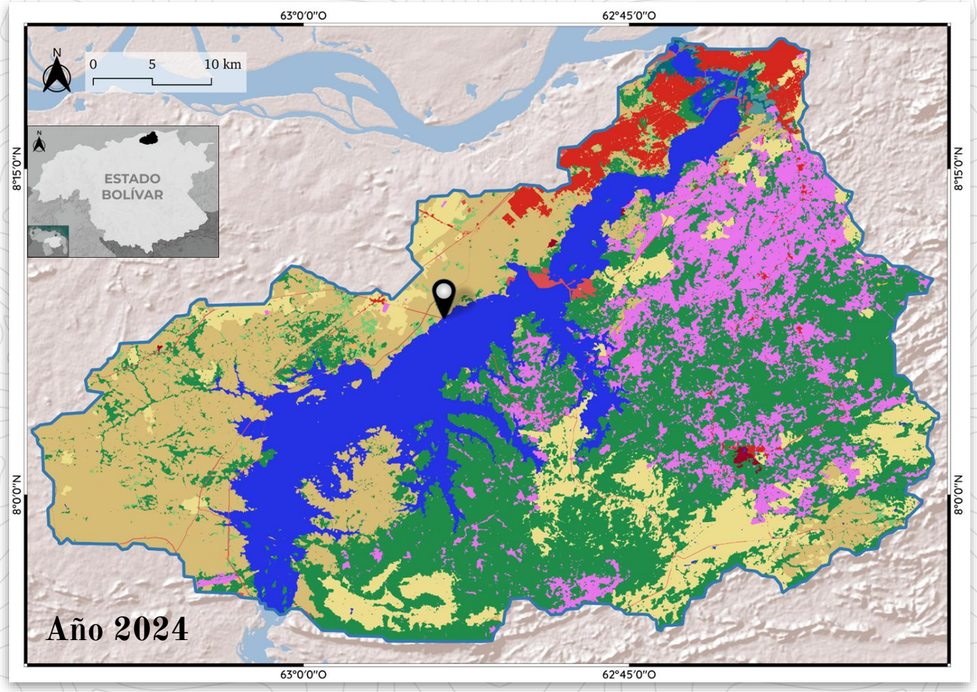


Represa Caruachi

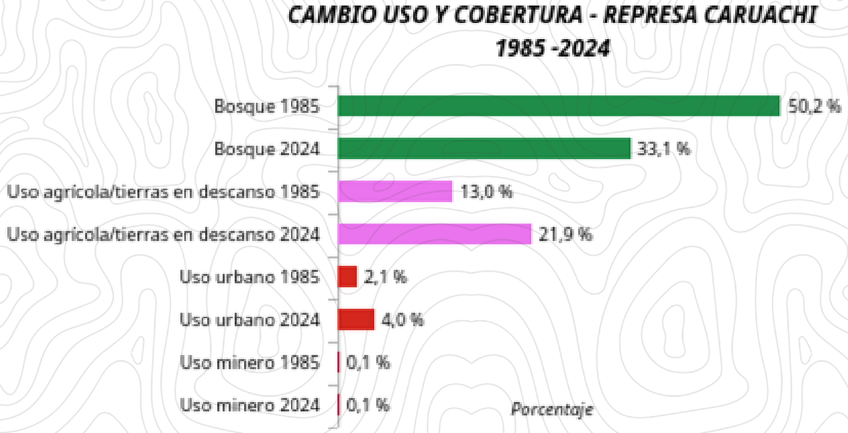


LEYENDA

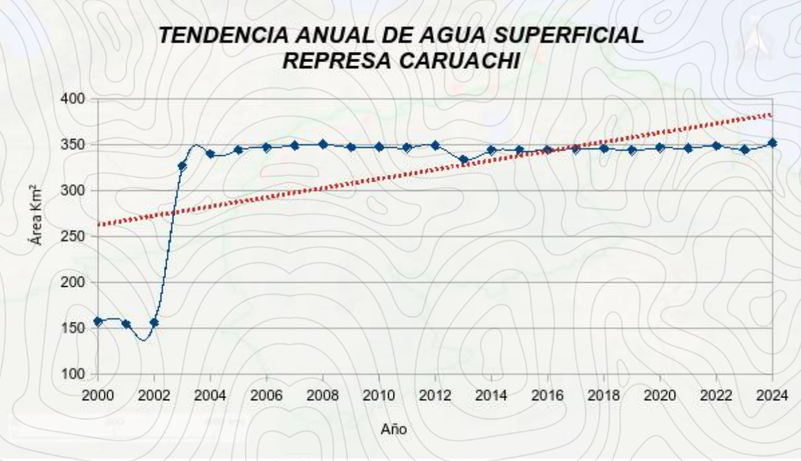
- Bosque
- Sabana arbolada
- Herbazal/Arbustal inundable
- Sabana/Herbazal
- Afloramiento rocoso
- Playa o duna
- Uso pecuario/Tierras en descanso
- Uso agrícola/Tierras en descanso
- Uso minero
- Uso urbano
- Otras áreas antrópicas sin vegetación
- Río, lago u océano
- Punto de muestreo



En esta microcuenca, asociada al río Caroní a la altura de la represa de Caruachi, la pérdida de la cobertura boscosa entre 1985 y 2024 fue cerca del 10%, donde más del 67% del bosque transformado fue dedicado al uso agrícola. Este patrón indica una conversión intensiva y probablemente permanente de la cobertura boscosa de la región Por otro lado, durante este periodo el uso urbano se duplicó, lo que evidencia el aumento poblacional en unas de las principales ciudades de la Amazonía venezolana como lo es Puerto Ordaz.



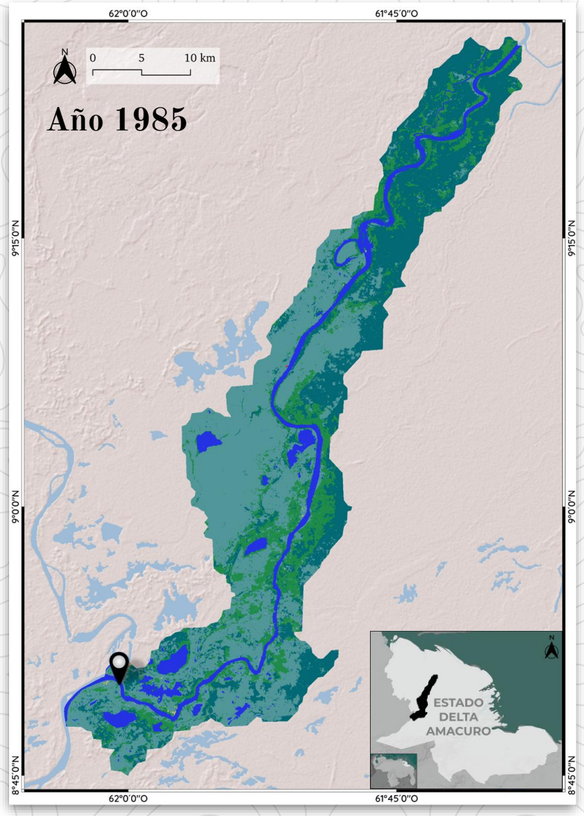
Se muestra una transformación territorial significativa debido a la expansión hidroeléctrica. El incremento de cuerpos de agua asociados a estas infraestructuras, que alcanzan 280 km², refleja la consolidación de la represa Caruachi como elemento central del paisaje hidrológico. El gráfico registra un salto abrupto entre 2002 y 2004, que coincide con la construcción de la represa de Caruachi, iniciada en 1996 e inaugurada en 2006.



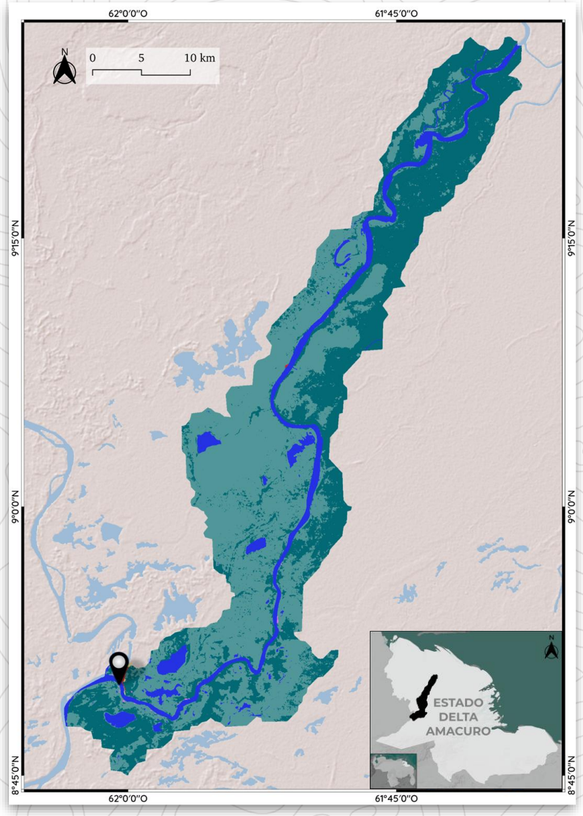
Caño Macareo

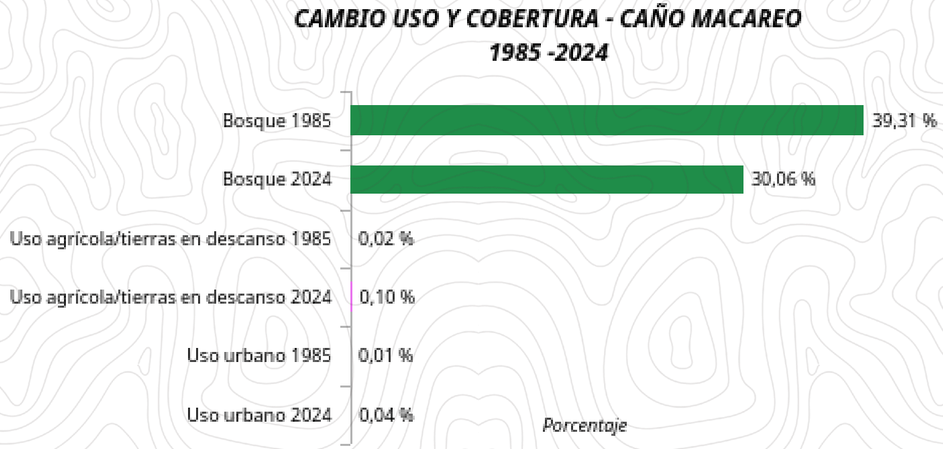
La microcuenca del caño Macareo muestra una configuración territorial dominada por herbazales y arbustales inundables, con un dinámico componente de agua superficial. Aunque los usos agrícola y urbano ocupan una extensión muy pequeña, ambos se duplicaron en las últimas cuatro décadas.

Entre los años 1985 y 2024 se refleja un claro proceso de transformación de la cobertura boscosa hacia herbazales o arbustales inundables, sin avances importantes de agricultura ni urbanización detectables a través del mapeo temporal de MapBiomas. Destaca una relativa estabilidad hídrica del año 2000 al 2008; luego de este período se observa una dinámica variada, posiblemente vinculada a procesos de inundación natural, cambios del delta y dinámicas fluviales.

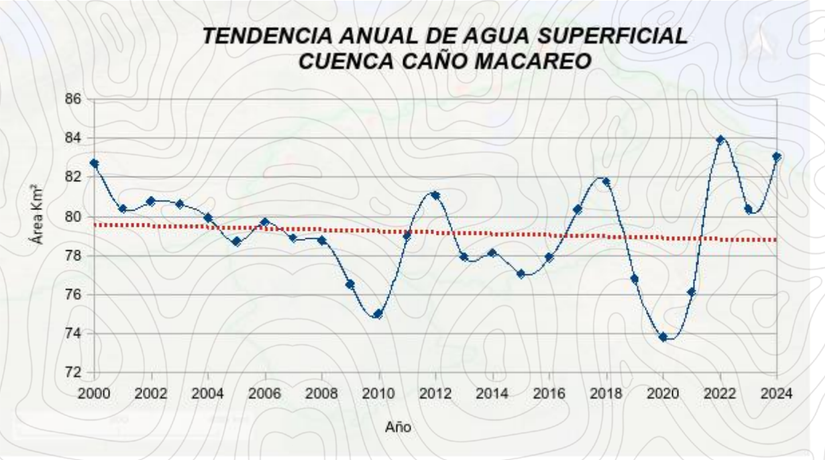






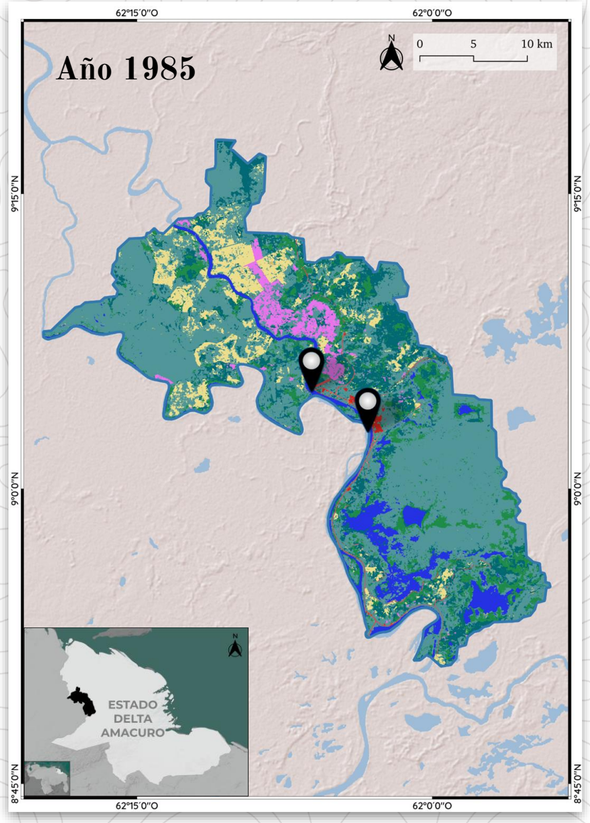


La tendencia anual de agua superficial es levemente negativa, los picos y caídas parecen estar asociados a eventos climáticos extremos. La baja capacidad explicativa del modelo sugiere que factores hidrometeorológicos como ENSO y La Niña tienen un papel más determinante en la dinámica fluvial de la microcuenca.

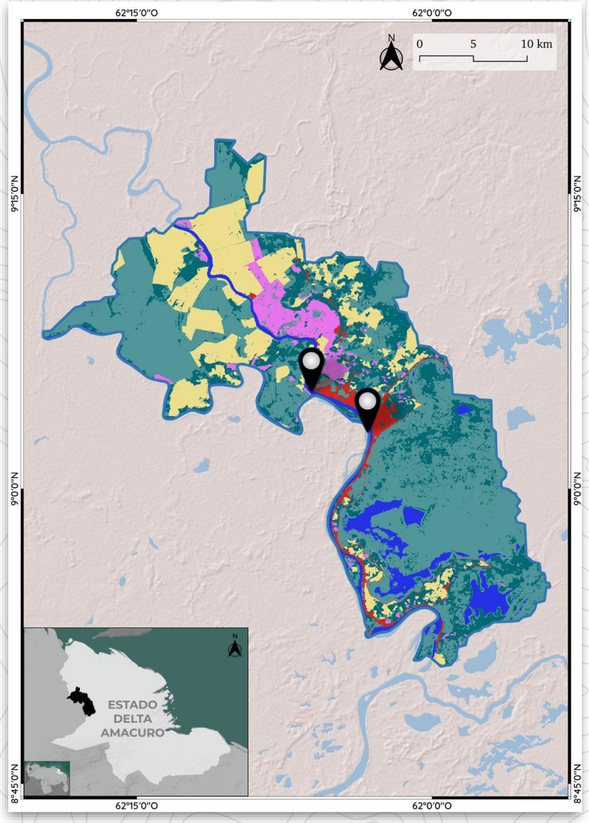


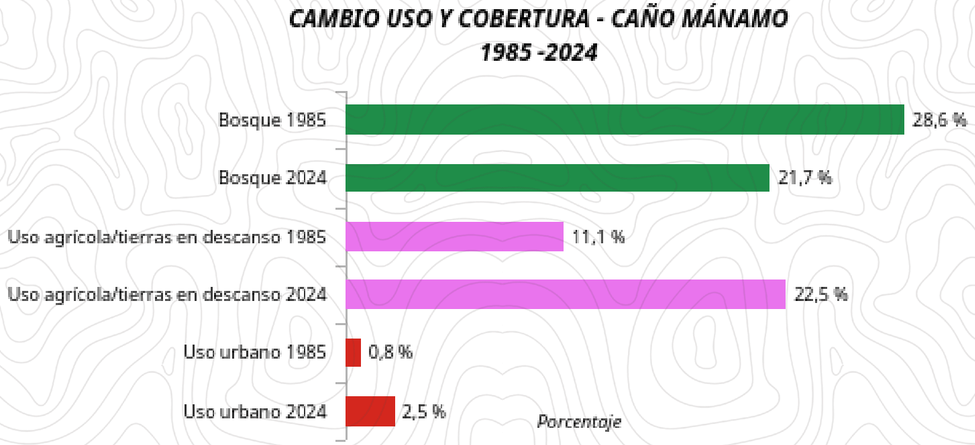
Caño Mánamo

La evaluación espacio-temporal (1985-2024), evidencia una transformación territorial profunda caracterizada por la contracción de las coberturas forestales y la expansión acelerada de las actividades agropecuarias. Específicamente, la superficie boscosa se redujo del 28,6% al 21,7% del territorio, reflejando una pérdida neta considerable frente a los procesos de intervención humana. En contraparte, las áreas dedicadas al uso agrícola y tierras en descanso experimentaron un crecimiento drástico, duplicando su presencia al pasar del 11,1% (89,2 km²) en 1985 al 22,5% (180,3 km²) en 2024, consolidándose como el principal vector de conversión de la cobertura natural. Asimismo, el uso urbano mostró un incremento exponencial al pasar del 0,8% al 2,5% de la microcuenca, lo que, sumado a la dinámica agrícola, confirma un proceso continuo de antropización y alteración de los ecosistemas originales en favor de la habilitación productiva y el asentamiento humano.

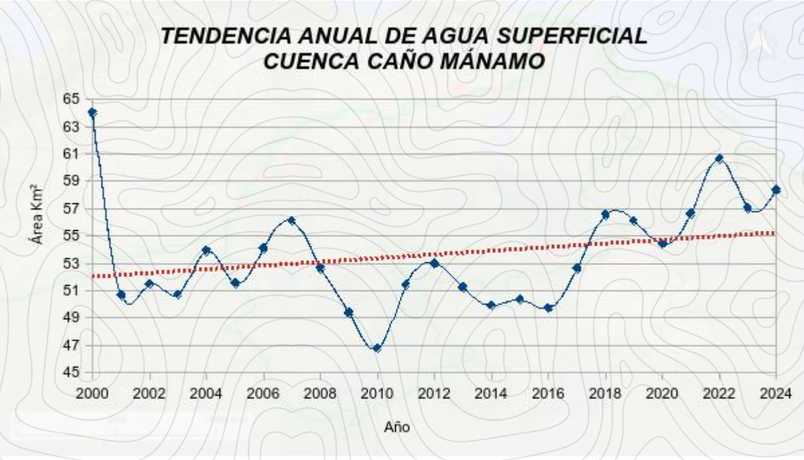








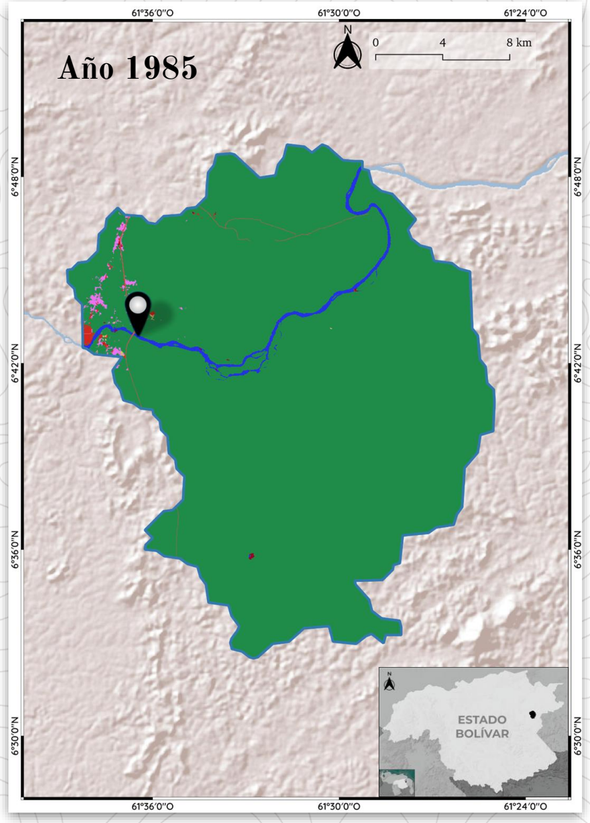
La tendencia anual de agua superficial es levemente positiva, los picos y caídas parecen estar más influenciados por eventos climáticos extremos que por un patrón de uso antrópico. Esto sugiere que factores hidrometeorológicos como ENSO y La Niña posiblemente tienen un papel más determinante en la dinámica de los cuerpos de agua de la microcuenca.



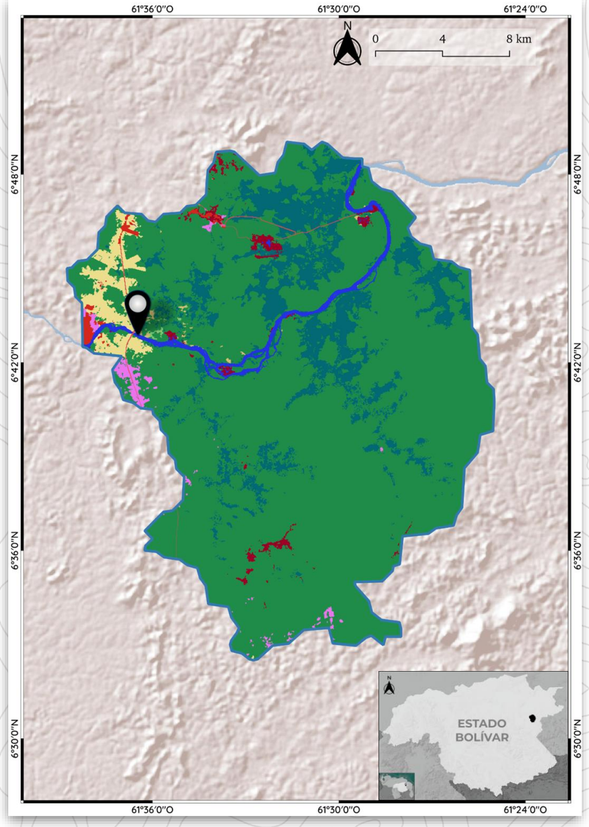
Río Cuyuní

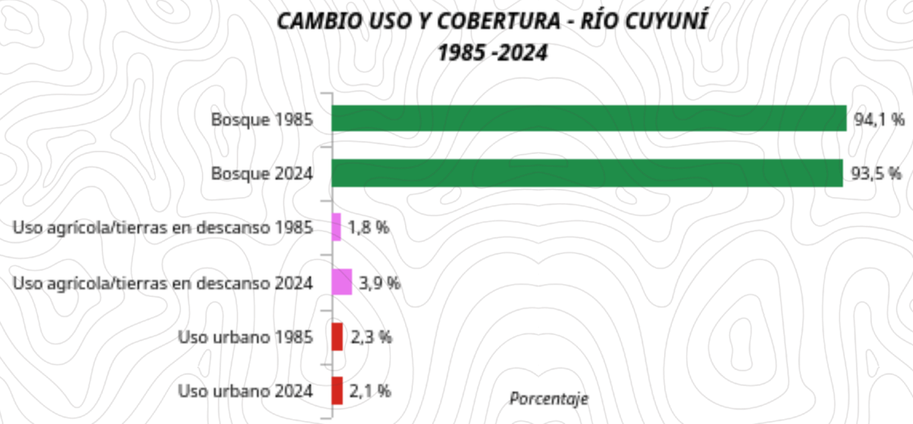
La microcuenca del río Cuyuní asociada al punto de muestreo presenta un escenario dicotómico: mantiene un alto porcentaje de cobertura boscosa (93,5%), pero sus frentes de colonización (minero, agrícola y urbano) operan como sumideros directos de vegetación primaria.

La transformación de más de 30 km² de bosque hacia usos extractivos y agropecuarios en la serie temporal evidencia que la microcuenca se encuentra bajo un proceso de degradación activa, principalmente en sus márgenes de ríos, donde la minería actúa como el vector de cambio más agresivo e insostenible.

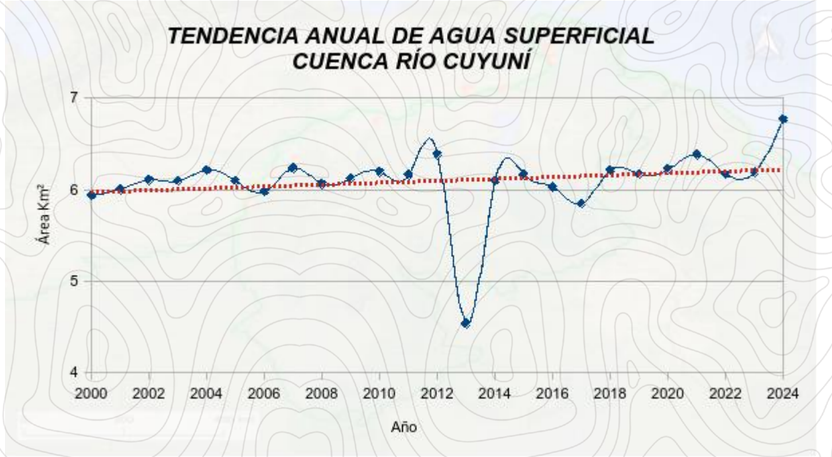








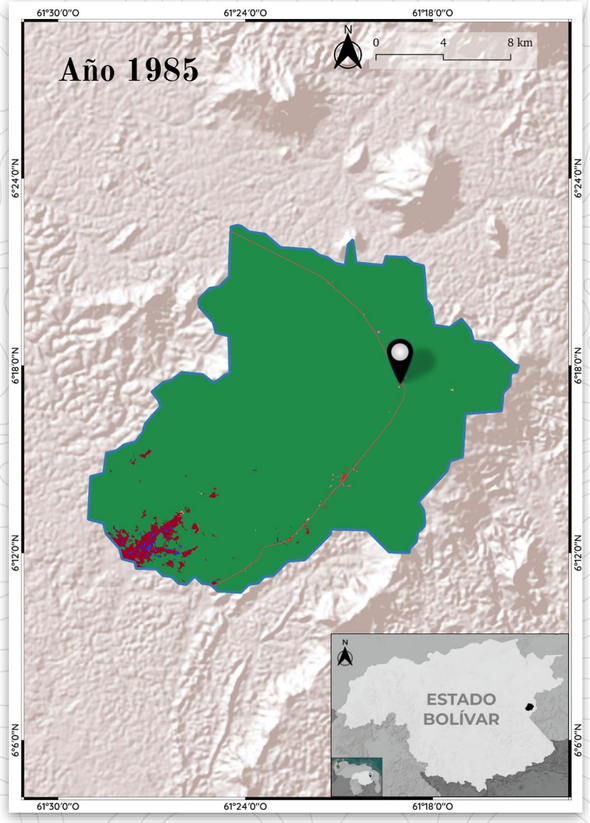
La superficie de agua del río Cuyuní se mantiene relativamente estable entre 2000 y 2024, con un promedio cercano a 6 km². Destaca una caída atípica en 2013 (4,5 km²), seguida de una rápida recuperación, y un descenso menor en 2016–2017. Estas fluctuaciones podrían estar asociadas a variaciones hidrológicas y climáticas, aunque el valor de 2013 requiere verificación para descartar posibles anomalías en los datos satelitales.



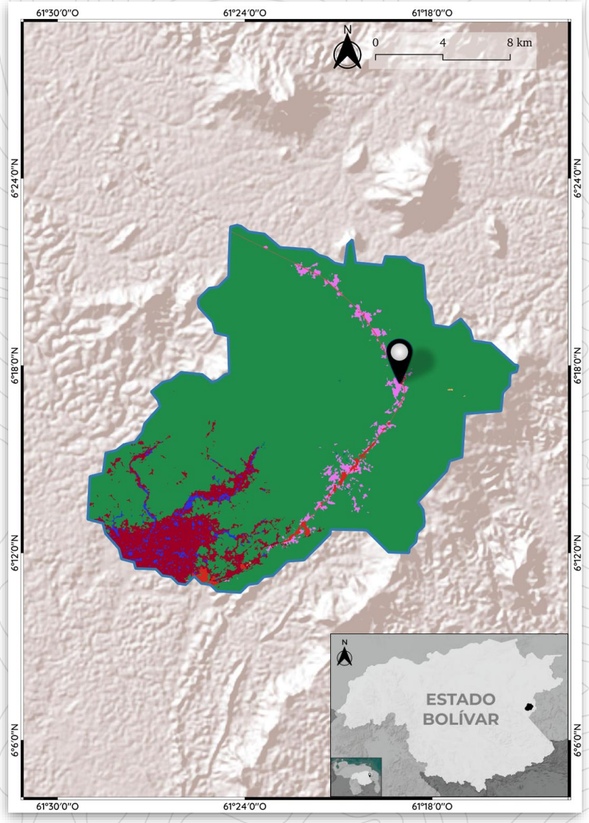
Quebrada Amarilla

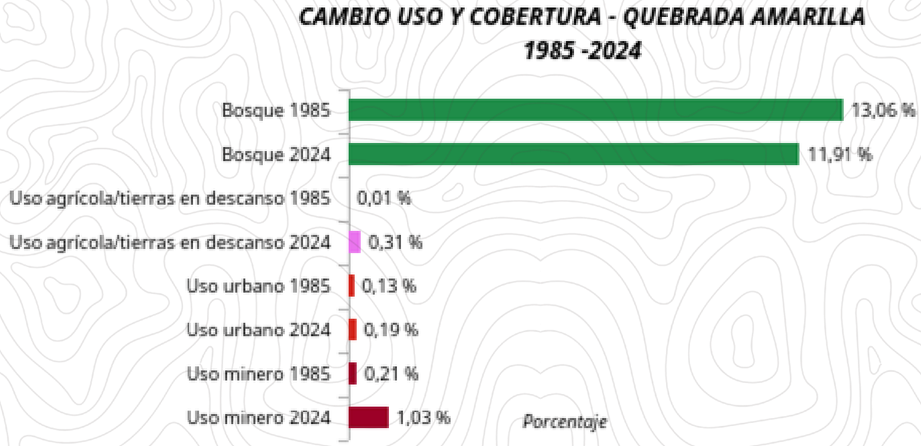
La microcuenca de la Quebrada Amarilla no enfrenta una deforestación generalizada o una pérdida de hábitat catastrófica a nivel macro, ya que conserva su núcleo boscoso (con 279,1 km² de persistencia inalterada). No obstante, el sistema está siendo sometido a pérdidas selectivas y focalizadas.

La conversión directa del bosque hacia usos principalmente mineros y en menor proporción agropecuarios (sumando casi 26 km² de transición directa) define la trayectoria ambiental actual de la microcuenca: una frontera forestal bajo presión creciente por lógicas extractivistas y de ocupación territorial, que operan como vectores activos de degradación de la cobertura forestal.

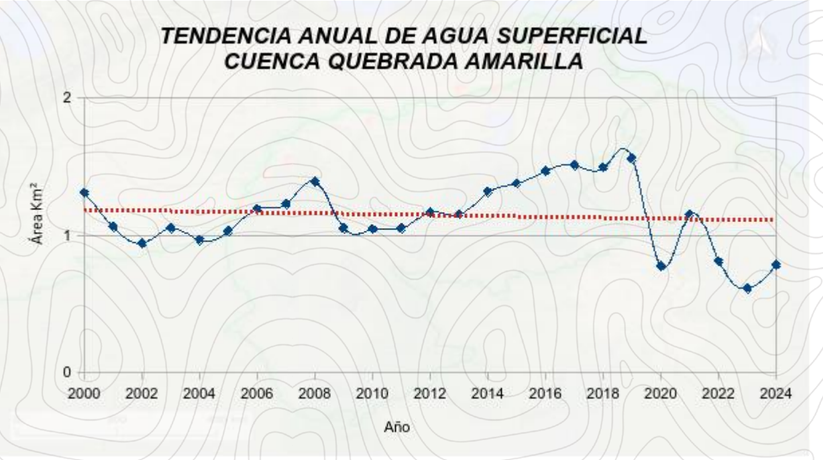






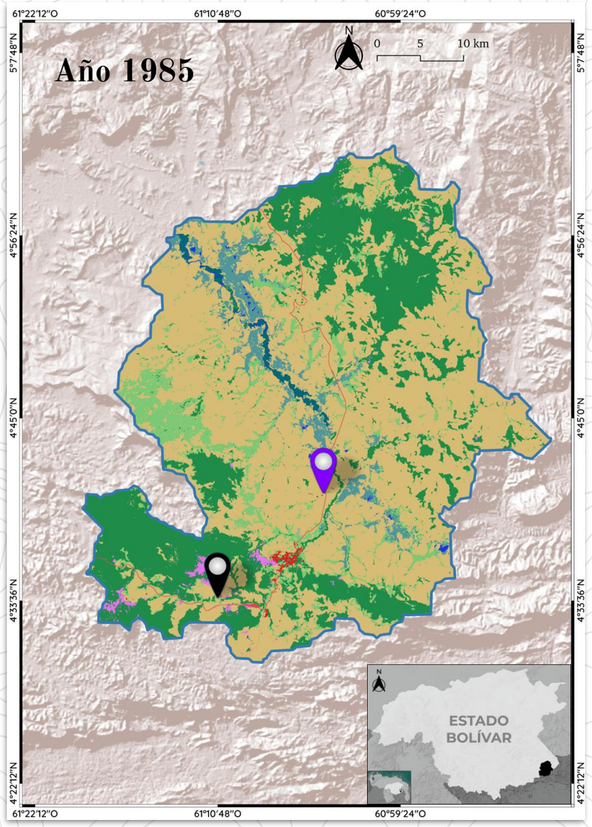


Esta microcuenca promedio cerca de 1 km² de agua superficial a pesar de no tener grandes ríos. Alcanzó un pico histórico de 1,6 km² en 2019, esto probablemente refleja la creación de fosas mineras inundadas en lugar de un aumento hídrico natural. Lo más resaltante es la disminución del último cuatrienio, donde la superficie se redujo a un mínimo absoluto de 0,6 km² en 2023. Esta caída evidencia un impacto cauces originales y cuerpos de agua, posiblemente impulsado por la sedimentación y la alteración del drenaje derivadas de la intensa actividad minera según se observa en el análisis de cobertura y uso.

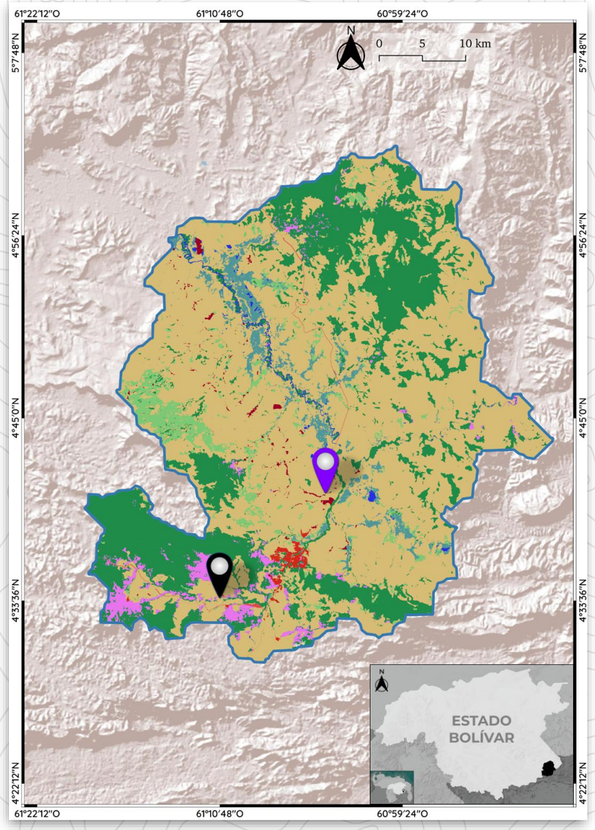


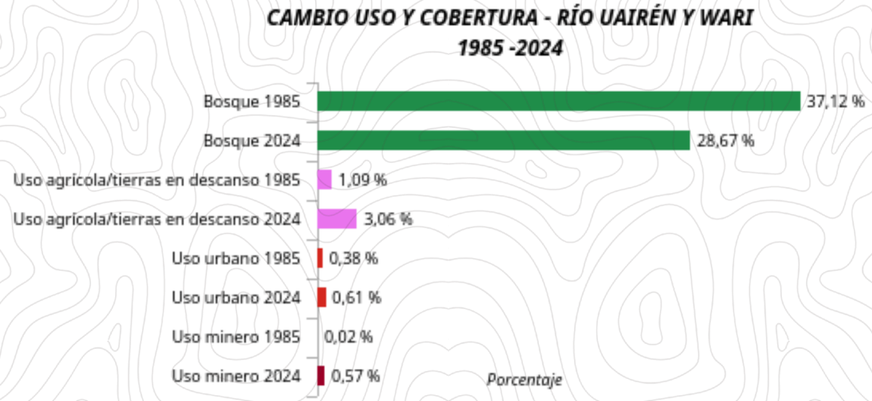
Ríos Uairén y Wari

La vegetación natural es la que reporta la mayor pérdida absoluta en la microcuenca (~32 km²). El análisis directo indica que 24,5 km² de esta vegetación natural fue arrasada exclusivamente para convertirse en mosaicos agropecuarios y pastizales. De los 11,1 km² de nueva minería que aparecieron en la microcuenca, 8,6 km² se instalaron destruyendo directamente áreas de sabana/herbazal, y el restante 2,5 km² afectaron áreas de bosque, sabana arbolada y herbazal/arbustal inundable. Las áreas urbanas prácticamente se duplicaron en este periodo, pasando de 8 km² a 15,3 km². Esta expansión urbana creció absorbiendo áreas a su alrededor, de la sabana y de la vegetación natural. El balance 1985–2024 en la microcuenca para estos ríos evidencia un proceso clásico de antropización y fragmentación: mientras que la vegetación boscosa perdió más de 168 km², las actividades humanas directas (agricultura, expansión urbana y especialmente la minería) experimentaron aumentos sostenidos y acelerados sobre el territorio.

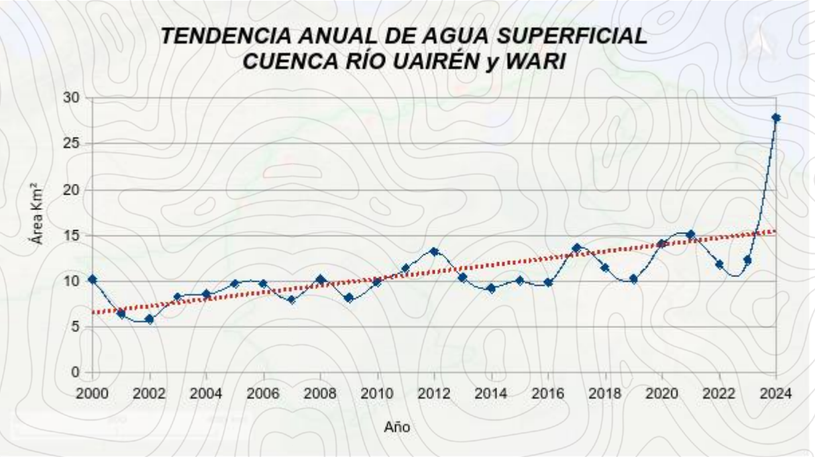








Esta microcuenca presenta una superficie de agua promedio cercana a 10 km² y una tendencia creciente, desde un mínimo de 5,8 km² en 2002 hasta un máximo de 15 km² en 2021. Este incremento coincide con la expansión minera identificada en el análisis de cobertura y uso del suelo, lo que sugiere que parte de la ganancia de superficie hídrica podría estar asociada a la formación de fosas inundadas y lagunas artificiales vinculadas a la actividad minera, más que a una recuperación hidrológica natural.



Resultados de Calidad de Agua

Los resultados se muestran conforme al Índice de Calidad del Agua de la National Sanitation Foundation de EEUU (ICA-NSF), la propuesta de un Índice de Calidad de Agua para la Amazonía venezolana (ICA-AV) y el Decreto 883 Capítulo 2 de la normativa ambiental de Venezuela que define la aptitud de las aguas en función de sus potenciales usos.

También se hizo una evaluación de macroinvertebrados en la segunda campaña con el índice Biological Monitoring Working Party (BMWP).

Agua Superficial - Primera Campaña (abril-mayo 2025)

Río / Caño	Decreto 883 Capítulo 2	ICA-NSF	ICA-AV
Manuare	1B	Media	Deficiente
Parguaza	1A	Media	Deficiente
Suapure (aguas arriba)	1A	Media	Regular
Suapure (aguas abajo)	1A	Buena	Regular
Caura (aguas arriba)	1A	Media	Regular
Caura (aguas abajo)	1A	Media	Regular
Orinoco (aguas arriba)	1B	Media	Deficiente
Orinoco (aguas abajo)	1B	Media	Deficiente
Caruachi	1B	Media	Regular
Mánamo (aguas arriba)	1B	Media	Deficiente
Mánamo (aguas abajo)	1B	Buena	Deficiente
Macareo	1B	Media	Deficiente

Agua subterránea - Segunda Campaña (marzo 2026)

Captación - Localidad	Decreto 883 Capítulo 2
Pozo La Esperanza, Amazonas	1C
Pozo Punta Brava, Bolívar	1C
Pozo San Miguel de Betania, Bolívar	1C
Manantial Maurak, Bolívar	1A
Manantial Kumarakapay, Bolívar	1C

Agua Superficial - Segunda Campaña (marzo 2026)

Río / Caño	Decreto 883 Capítulo 2	ICA-NSF	ICA-AV	Índice BMWP
Manuare	1A	Media	Regular	Crítica
Parguaza	1A	Buena	Buena	Muy Crítica
Suapure (aguas arriba)	1A	Buena	Buena	Crítica
Suapure (aguas abajo)	1A	Buena	Buena	Muy Crítica
Caura (aguas arriba)	1A	Buena	Buena	Muy Crítica
Caura (aguas abajo)	1A	Media	Buena	
Orinoco (aguas arriba)	1A	Buena	Buena	Aceptable
Orinoco (aguas abajo)	1A	Media	Buena	
Caruachi	1B	Media	Buena	Crítica
Mánamo (aguas arriba)	1B	Media	Regular	Dudosa
Mánamo (aguas abajo)	1A	Media	Regular	
Macareo	1A	Media	Regular	Dudosa
Cuchivero	1A	Buena	Buena	Muy Crítica
Uairén	1C	Media	Regular	Crítica
Wari	1C	Media	Deficiente	Muy Crítica
Quebrada Amarilla	1C	Media	Buena	Muy Crítica
Cuyuní	1C	Mala	Regular	Crítica

DECRETO 883, CAPÍTULO 2	
TIPO	**SUBTIPO**
1. Destinadas al uso doméstico y al uso industrial que requiera de agua potable, siempre que ésta forme parte de un producto o subproducto destinado al consumo humano o que entre en contacto con él.	**1A:** Aguas que desde el punto de vista sanitario pueden ser acondicionadas con la sola adición de desinfectantes.
	1B: Aguas que pueden ser acondicionadas por medio de tratamientos convencionales de coagulación, floculación, sedimentación, filtración y cloración.
	1C: Aguas que pueden ser acondicionadas por procesos de potabilización no convencional.

Resultados de calidad del agua en los sitios monitoreados

AGUA SUPERFICIAL

- Decreto 883: 86% muestras clasificadas como tipos 1A o 1B.
- ICA-NSF: 96% clasificaciones entre calidad buena y media.
- ICA-AV: 72% clasificaciones entre buena y regular.

AGUA SUBTERRÁNEA

- Las captaciones sin tratar presentaron limitaciones de calidad; las aguas de los pozos fueron clasificadas como tipo 1C.
- Maurak se clasificó como tipo 1A y Kumarakapay como tipo 1C.
- En el agua de pozo tratada no se detectaron coliformes en la

BIOINDICADORES: MACROINVERTEBRADOS (BMWP)

En 14 sitios evaluados, la mayoría presentó señales de contaminación: 43% sitios con contaminación fuerte, 36% muy alta y 14% moderada; solo el muestreo del río Orinoco (7%) se clasificó como ligeramente contaminada.

¿QUÉ NOS DICEN LOS RESULTADOS?

Los índices físicoquímicos ofrecen una lectura complementaria a la evaluación biológica. Aunque varias muestras superficiales cumplen categorías de uso del Decreto 883, el agua destinada al consumo requiere tratamiento y desinfección.

MENSAJE CLAVE | La clasificación de calidad ambiental no equivale a potabilidad: el agua debe tratarse y desinfectarse antes del consumo, especialmente cuando hay coliformes detectables.

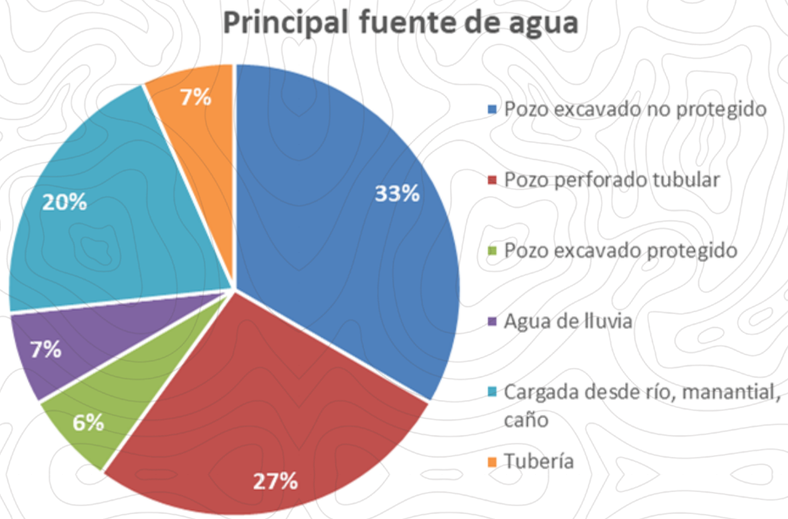
NOTA: En ríos de gran caudal -como la mayoría de los evaluados en estas campañas- las descargas de posibles contaminantes pueden quedar enmascaradas por efecto de dilución, lo que reduce su concentración aparente y, en consecuencia, influye en los resultados obtenidos. Las diferencias entre campañas deben interpretarse considerando las condiciones hidrológicas y metodológicas, sin establecer una tendencia temporal.

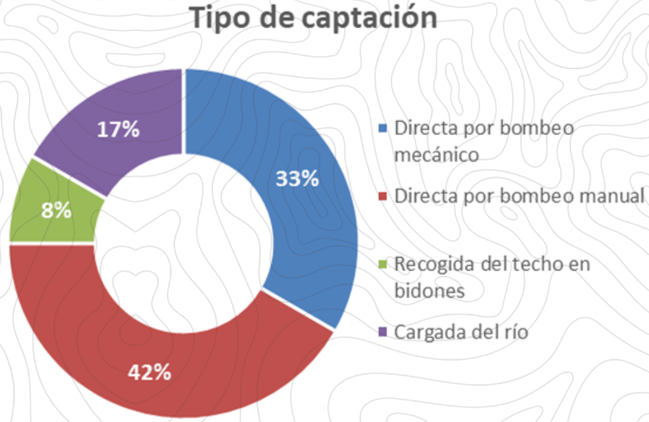
Consultas sociales sobre la percepción del agua a comunidades consultadas

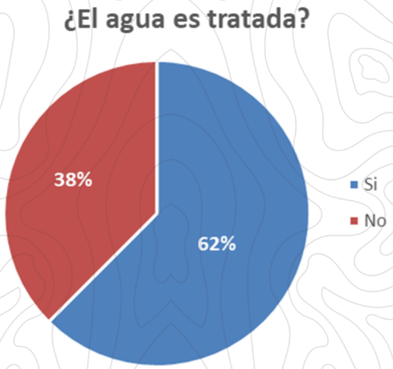
El 66% de las comunidades consultadas obtienen su agua para consumo a partir de pozos excavados artesanalmente.

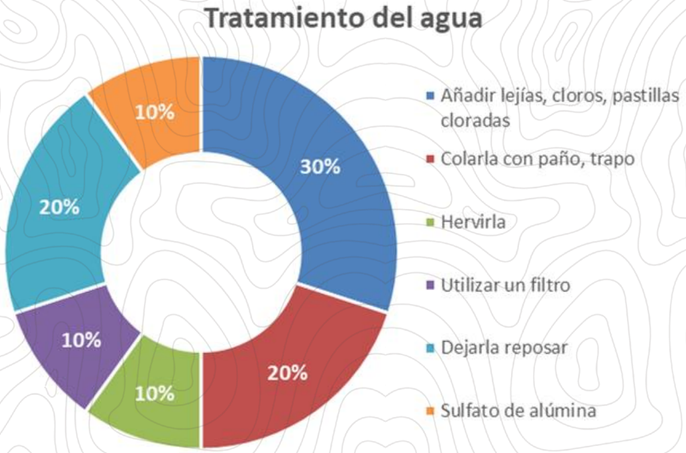
El agua se capta directamente de ríos y caños. Una labor asignada principalmente a mujeres adultas.

Buena parte de las familias trata el agua antes de consumirla. El principal método es añadir cloro o similares, cuando se dispone de ellos. En el caso del Delta utilizan sulfato de alúmina, cuyo uso debe ser supervisado por expertos.









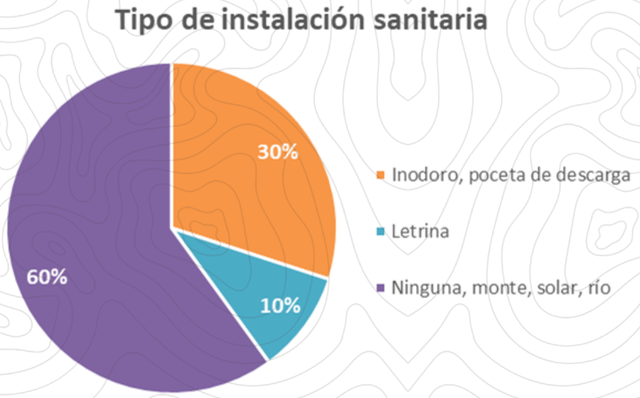
Comunidades consultadas: La Esperanza, Garzóncito de Ore, Punta Brava, Maripa, El Volcán, San Miguel de Betania, Kumarakapay.

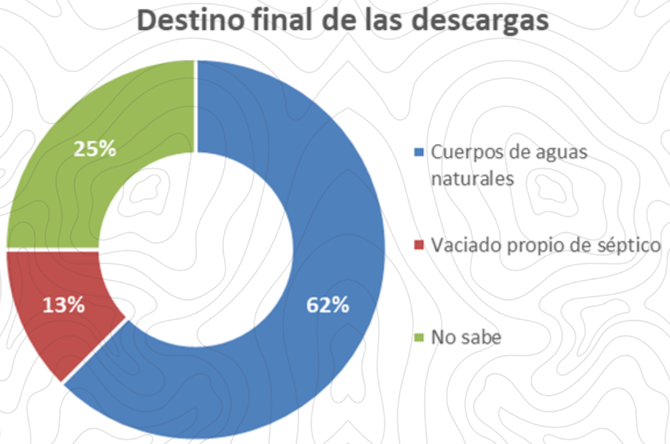
Consultas sociales sobre la percepción del agua a comunidades consultadas

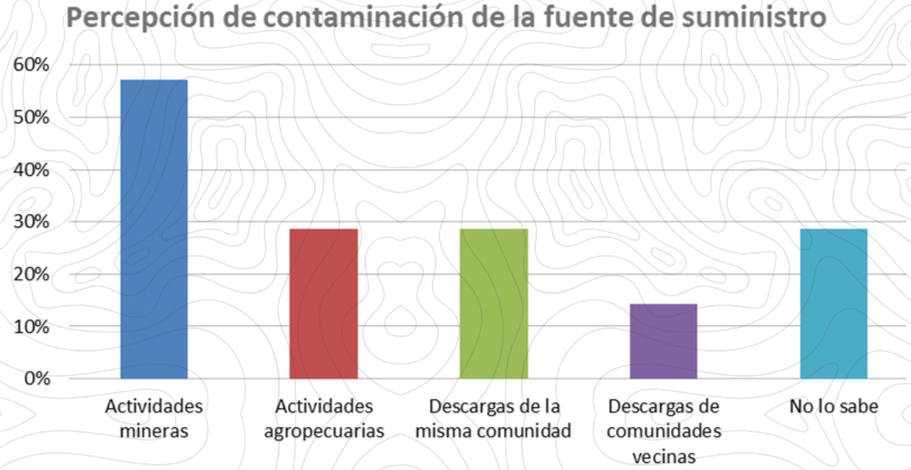
El 60% de las comunidades no cuenta con ningún tipo de instalación sanitaria en sus hogares.

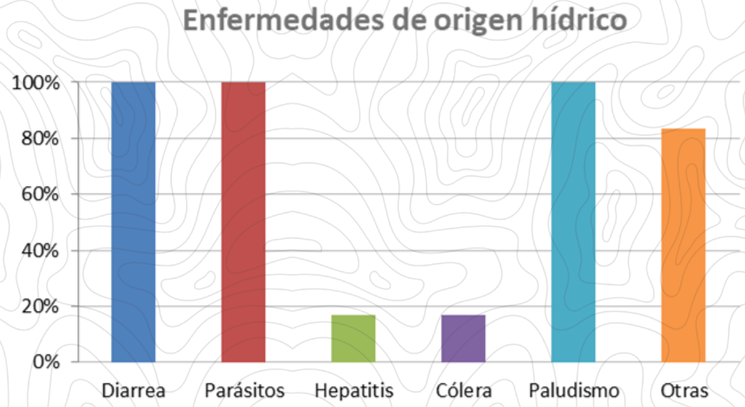
Más de 50% de las comunidades considera que sus aguas son contaminadas por actividades mineras.

Las principales enfermedades reportadas son paludismo y parasitosis, así como diarrea. Reportaron otras como virosis y dengue.









Comunidades consultadas: La Esperanza, Garzóncito de Ore, Punta Brava, Maripa, El Volcán, San Miguel de Betania, Kumarakapay.

Más Allá del Monitoreo

Se donaron kits de tiras cromáticas reactivas y sondas básicas que permiten medir algunos parámetros in situ, junto con una capacitación de uso. De este modo, las comunidades podrán realizar monitoreos preliminares de sus fuentes de agua y detectar alertas tempranas.























Para la devolución de los resultados en las comunidades, se generaron materiales divulgativos como afiches e infografías para realizar talleres sobre métodos de potabilización del agua en sus respectivos contextos.



Conclusiones

Los ríos de la Amazonía venezolana son muy caudalosos, muchos de ellos con caudales medios entre cientos y miles de m^3/s. Esta característica les permite enmascarar por efecto de dilución eventuales descargas de importantes masas de contaminantes producto de actividades antrópicas que se realizan en el territorio.

Según la clasificación venezolana (Decreto 883), las aguas corresponden a Tipo 1A, 1B y 1C, es decir, aguas susceptibles de ser potabilizadas para consumo humano e industrial. Bajo el índice de calidad de la National Sanitation Foundation (EE.UU.), se determinaron aguas de buena y mediana calidad. En el índice de calidad de agua amazónico venezolano también en la gran se clasificó como aguas buenas y regular calidad.

Es importante señalar que para los índices evaluados se requieren parámetros, que no fueron muestreados por asuntos de seguridad y logística del equipo de campo, generando incertidumbre en la interpretación de los resultados. Varios de estos parámetros están vinculados a actividades antrópicas como la minería.

Conclusiones

El conteo de coliformes totales reportado en las muestras de agua de pozo sin tratar y en los acueductos de manantiales, implican que esas aguas deben ser desinfectadas antes de ser consumidas por la población. De igual modo, son aguas que tienden a ser ácidas y con baja mineralización, por lo que para mejorar su calidad de consumo deberían ser aireadas y posteriormente filtradas en lecho de calcita.

Para mejorar la percepción cualitativa y la gestión del agua en las comunidades, se demostró entre los líderes y responsables del manejo del recurso, el uso de tiras cromáticas reactivas, como herramienta de evaluación rápida, económica y portátil para medir pH, cloro, dureza, alcalinidad, nitratos, metales y otros parámetros físico químicos, así como de apoyo en tomas de decisiones oportunas sobre el tratamiento o necesidad de análisis de laboratorio.

Es importante continuar y realizar nuevos muestreos y talleres sociales con las comunidades en la región que permitirán seguir generando información sobre la calidad del agua en la Amazonía venezolana, fundamental para el seguimiento de los ecosistemas acuáticos, la gestión de los recursos hídricos y el fortalecimiento del trabajo de la RAISG.



Este Análisis forma parte del Proyecto de Vulnerabilidad hídrica en la Amazonía ante los efectos del cambio climático y sus riesgos a la degradación de la calidad del agua.

Equipo técnico:

- Bibiana Sucre - Provita
- Carlos Espinosa - Provita
- Jonny Santiago - Provita
- Juan Carlos Amilibia - Provita
- Luis Jimenez - Provita
- Irene Zager - Provita
- Rodrigo Lazo - Provita
- Vannesa Bastos - Provita

Agradecimientos:

- Alejandro Luy
- Alirio Tividor
- Eurolab Services, C.A.
- Italo Pizarro
- Frankie Isaac
- KUYUJANI
- Miguel Romero
- ORPIA
- Richard Fernandez
- Silvio Romero
- Y en especial, a todas las comunidades participantes

Con el apoyo de:

Suecia
Sverige

ACCESO Y USO

Los resultados pueden citarse indicando la fuente. La reutilización de fotografías, mapas y otros materiales debe respetar los derechos y autorizaciones correspondientes.

CÓMO CITAR

RAISG. 2026. Estado actual de la calidad del agua en la Amazonía: resultados de las campañas en Venezuela. Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada.

Más información en
raisg.org



© Juan Carlos Amilibia

RAISG

RED AMAZÓNICA DE INFORMACIÓN SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA

Fundación Amigos de la Naturaleza

Imazon

Instituto Socioambiental

Gaia Amazonas

ecociencia

Instituto del Bien Común

Pro Vita

Wataniba
Grupo de Trabajo Socioambiental de la Amazonia