Estado actual de la **calidad de agua en la Amazonía**

RESULTADOS CAMPAÑA EN ECUADOR

PROYECTO VULNERABILIDAD HÍDRICA DE LA AMAZONÍA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU RIESGO A LA DEGRADACIÓN POR CONTAMINACIÓN

ecociencia

RAISG
RED AMAZÓNICA DE INFORMACIÓN SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA

Río Quijos , Cuenca del Napo

Río Arajuno , Cuenca del Napo

Objetivo del proyecto

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

EN ECUADOR:

Realizamos un **monitoreo integral** en las cuencas amazónicas de los ríos **Napo y Santiago**. Hemos incluido **múltiples líneas de evidencia** en la evaluación de la calidad del agua, que nos permitirán **determinar las presiones y amenazas** a las que están sujetas nuestras cuencas amazónicas y determinar su **vulnerabilidad hídrica.**

Múltiples líneas de evidencia:

Con un enfoque integral, incorporamos múltiples líneas de investigación para analizar los factores que determinan la calidad del agua y sus interacciones en los cuerpos de agua.
Asimismo, incluimos la dimensión hidrosocial, vinculando la información obtenida en campo con entrevistas a las familias de las zonas de monitoreo.

Propiedades físicas — Caudal, velocidad del flujo y estabilidad de los bancos

Propiedades químicas — Parámetros químicos del agua, iones, presencia de metales pesados, pH conductividad y temperatura

Diversidad biológica — Presencia de macroinvertebrados BMWP - AAMBI

Microbiología — Presencia de coliformes totales y fecales (*E. coli)*

Ecotoxicología — Ensayos de fitotoxicidad sensibles a la contaminación

Contaminantes emergentes — Cuantificación de microplásticos presentes en el río

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Sitios de estudio:

Hemos procesado la información de los datos recolectados en campo por cada cuenca de estudio (río Napo, río Santiago).

Además, se ha recolectado datos de Calidad del agua históricos de las cuencas amazónicas ecuatorianas como parte del estudio de vulneravilidad a ser vinculadas con los cambios en las dinámicas del paisaje en el tiempo.

Cuenca del río Napo

Realizamos los monitoreos en enero, categorizada como “epoca de estiaje”. Se planea realizar un análisis comparativo en la “epoca de crecida”.

Cuenca del río Santiago

Se llevó a cabo un único monitoreo en el mes de marzo, con el fin de evaluar las concentraciones me metales pesados en zonas mineras.

Río Napo, Cuenca del Napo

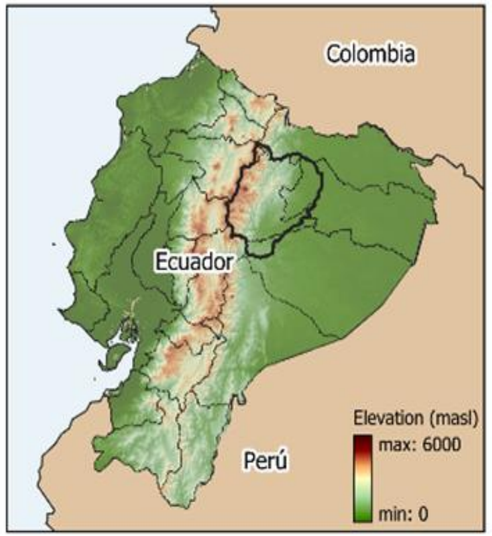
Descripción de los sitios de monitoreo: enero

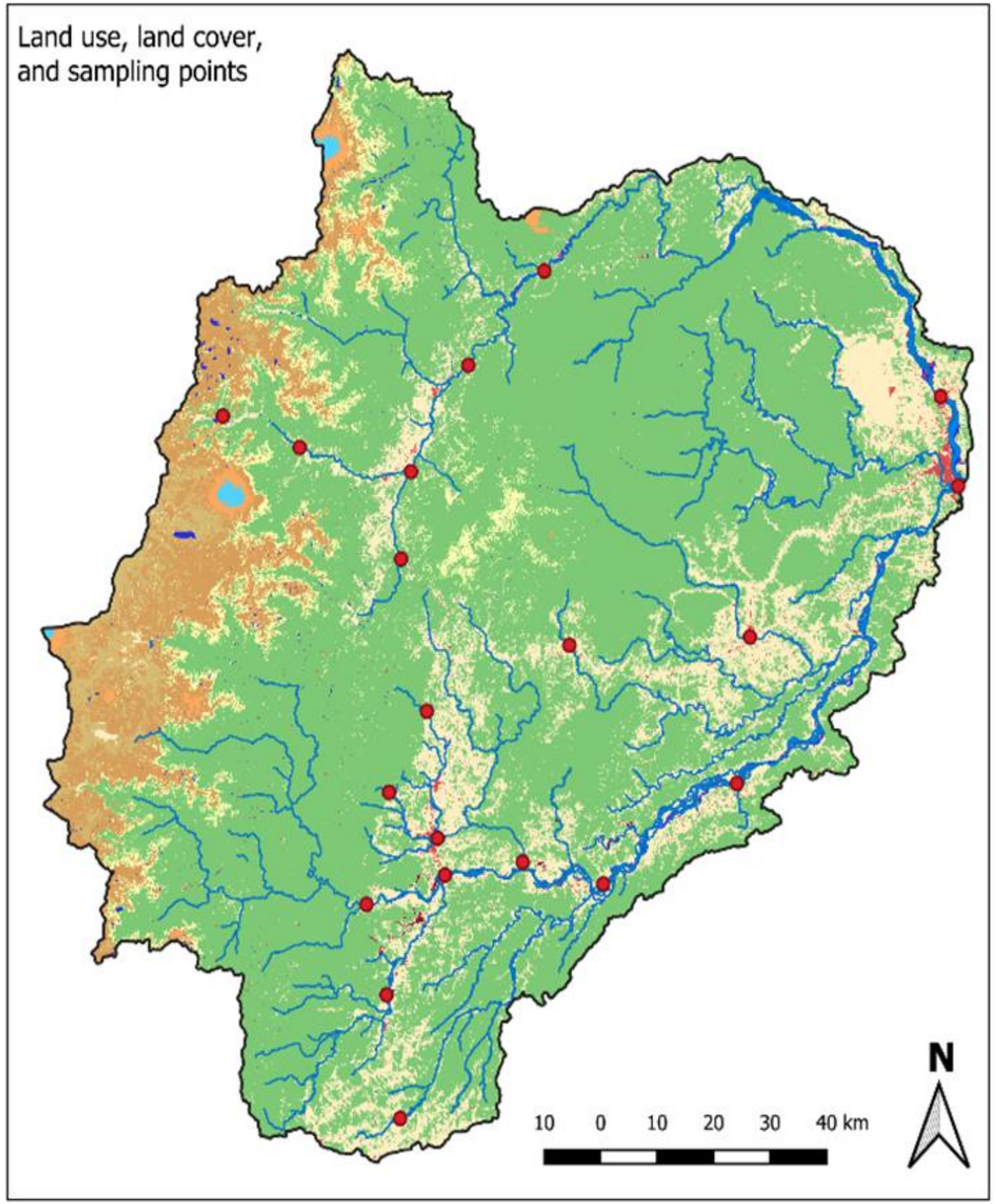
Río Napo
Cuenca de cabecera

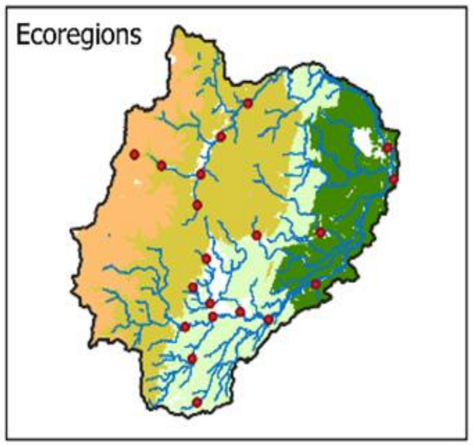
4 Ecoregiones dominantes

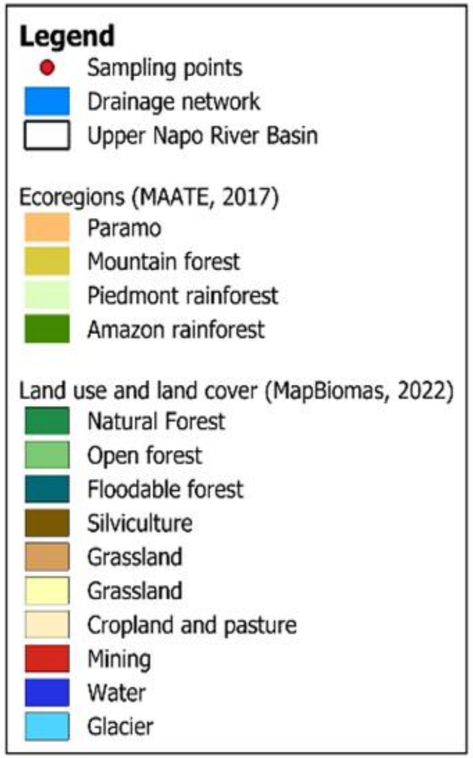
20
Sitios

Monitoreados
En la cuenca alta del río Napo







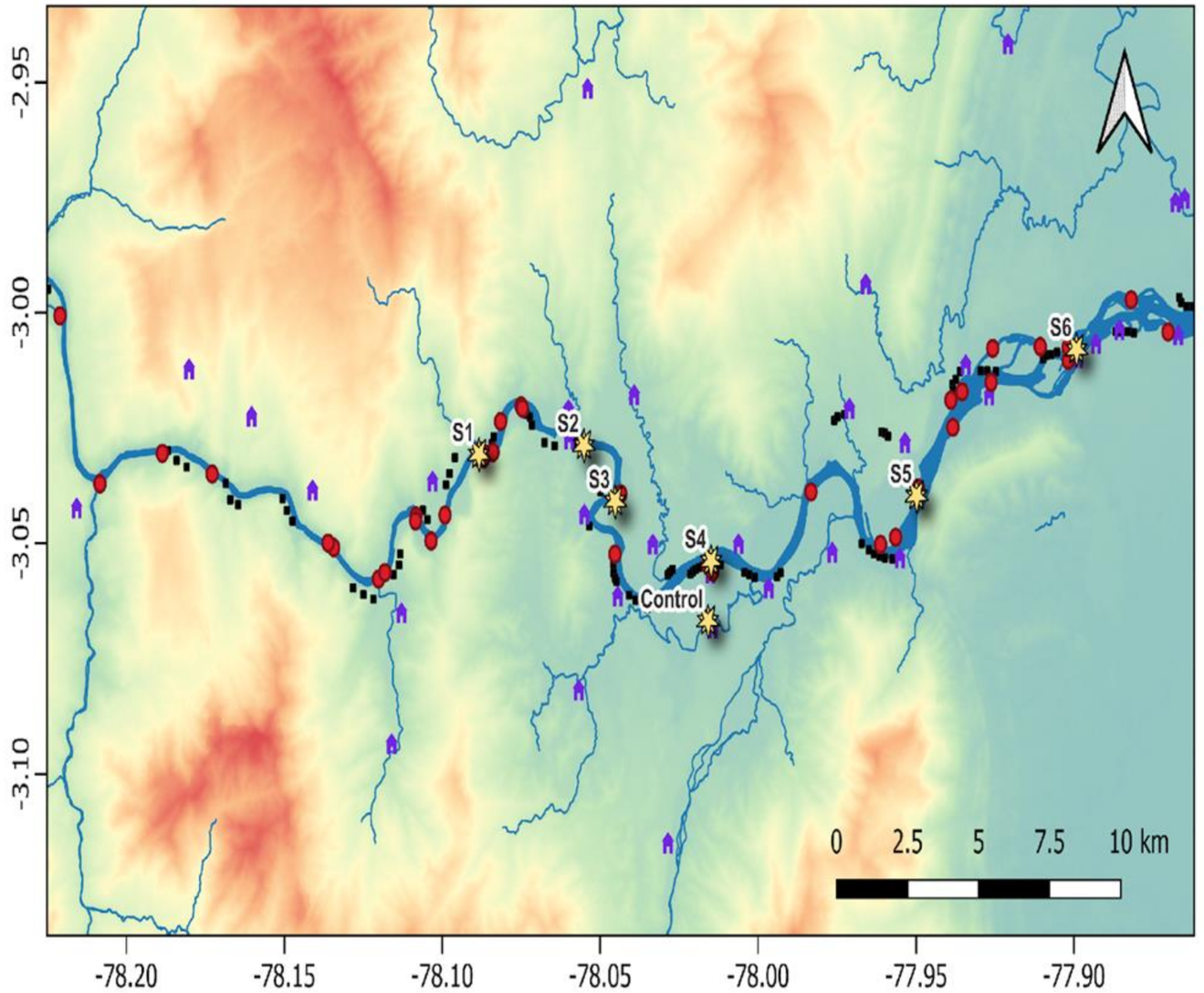


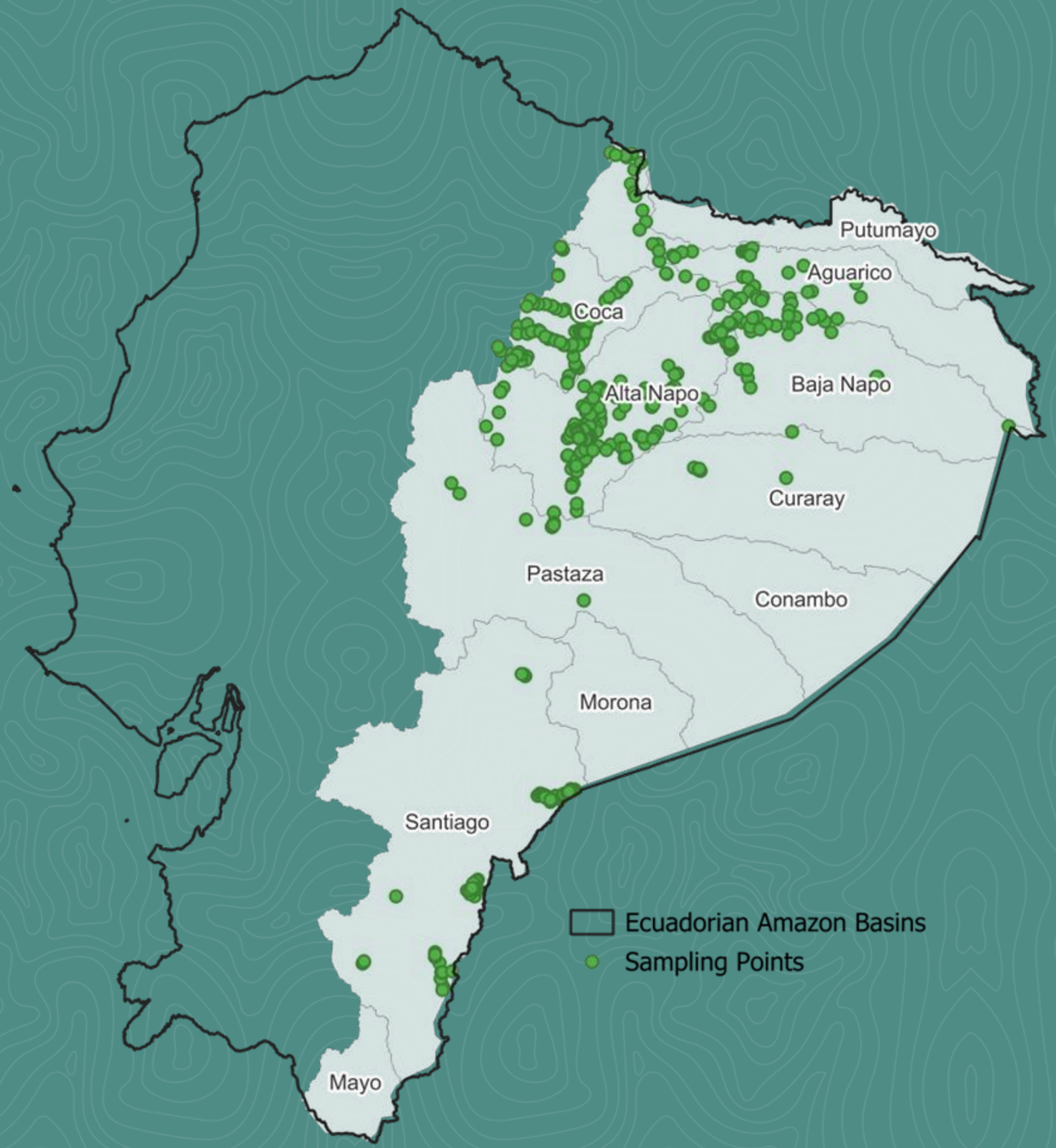
Descripción de los sitios de monitoreo: enero

Río Santiago
Sur del Ecuador
Principal amenaza áreas de actividad minera

44
Sitios

37 de monitoreo comunitario
7 con análisis de metales pesados





Colección de datos históricos de calidad del agua

+1200
Puntos de monitoreo

96
Variables de calidad de agua (1999 – 2025)

+170
Ríos monitoreados

+15K
Datos de calidad registrados

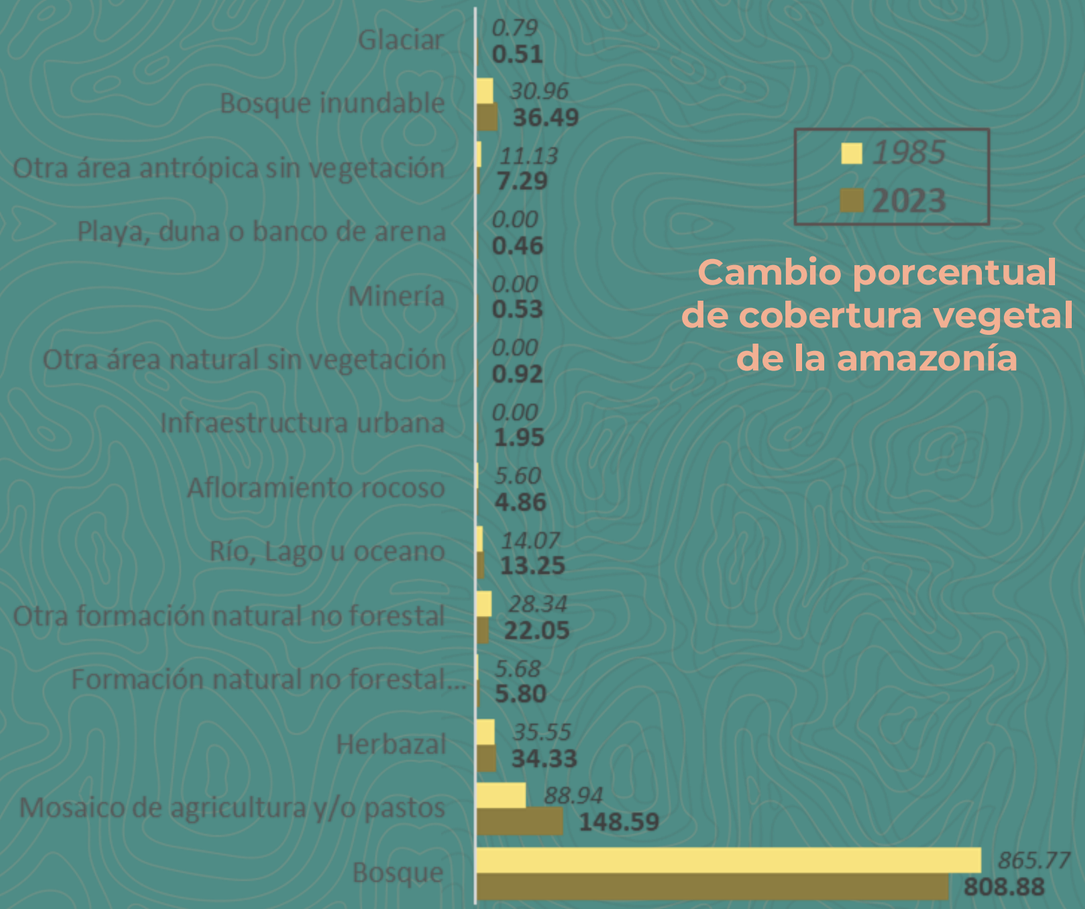
Evidencia
En la amazonía ecuatoriana:

La mayoría de los ríos que han sido evaluados se encuentran al norte del país, siendo la cuenca del río Napo la que tiene más datos.

Las cuencas de los ríos **Conambo, Morona y Mayo NO poseen datos de calidad del agua**, no han sido evaluados.

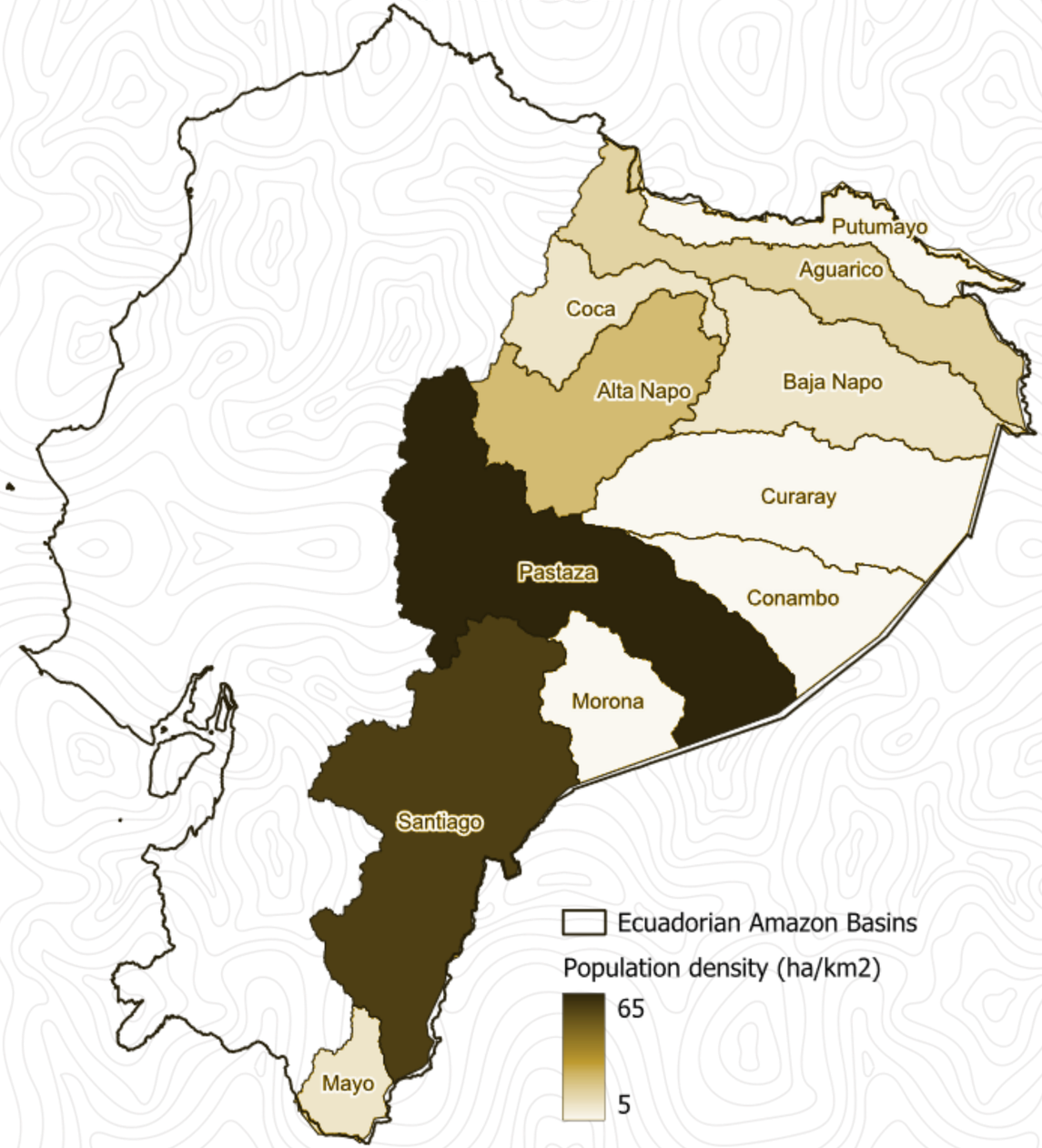
Las cuencas de los ríos Pastaza y Santiago presentan la mayor densidad poblacional, lo que implica una mayor demanda hídrica por habitante y ofrece una primera mirada al ciclo hidrosocial.

En la cuenca piloto del río Napo, el análisis de cambio de uso de suelo evidencia, al 2023, pérdida de bosque y expansión de áreas agrícolas, mineras y de deforestación.



Cambio porcentual de cobertura vegetal de la amazonía

Características de las principales cuencas amazónicas ecuatorianas:



Información de INEC (2023) y MapBiomas Ecuador

Resultados del proyecto

A continuación se muestran los principales resultados que destacan dentro de las cuencas de estudio. La cuenca del río Napo, tomada como área piloto, se evaluó en diferentes tributarios y en su cauce principal (sitios: Chontapunta y El Coca).

En esta cuenca piloto, se llevaron a cabo todas las evaluaciones mostradas en las múltiples líneas de evidencia. Sus resultados mas relevantes se pueden evidenciar en el análisis físico-químico, microbiológico, ecología acuática, fitotoxicidad y microplásticos.
En los resultados se muestran los datos de los 20 sitios establecidos en los diferentes ríos tributarios de la cuenca del Napo.

Para la cuenca del río Santiago, se presentan los principales resultados relacionados a los metales pesados y sus concentraciones encontradas en el cauce del río.

En el marco consecutivo del Proyecto se continua contribuyendo con el levantamiento de información para fortalecer el conocimiento y trabajo colaborativo entre países para generar información que aporte a la gestión de un futuro hídrico seguro de sus pobladores y la preservación de la funcionalidad ecosistémica.

RESULTADOS FISICO-QUÍMICOS DE LA CUECA DEL RÍO NAPO

Únicamente el **Arsénico y el Hierro** sobrepasan la normativa ecuatoriana TULSMA (Texto unificado de legislación medioambiental) en dos puntos cada uno; para los demás componentes se muestra una escala, donde el color **rojo** muestra **mayor relevancia con respeto al verde que significa menor relevancia con base a la normativa**:

Nombre del río	Turbidez NTU	Color Aparente PT-Co	T °C	DO %	DO mg/L	SPC uS/cm	TDS mg/L	pH	ORP mV	Arsénico mg/l	Hierro mg/l
Río Tena	0.68	6	20.2	91.6	7.63	23.8	16.9	6.39	134.6	<0.002	<0.080
Río Cotundo	0.79	2	21.3	102.8	8.33	29.5	20.8	6.8	112.8	<0.002	<0.080
Río Jatunyacu	13.2	88	20.6	104.2	8.73	89.6	63.7	7.6	89.6	<0.002	<0.080
Río Napo	12.6	98	24.3	89.8	7.24	76.9	50.7	7.59	68	<0.002	0.0808
Río Arajuno parte alt	15.8	100	26.4	94.7	7.27	64.3	40.95	6.49	90.3	<0.002	0.107
Río Misahualli	8.51	64	23.6	101.1	8.21	42.8	28.6	6.73	98.5	<0.002	<0.080
Río Arajuno parte baj	2.59	38	21.8	89.4	7.03	27.8	19.5	6.53	84.4	<0.002	0.21
Río Piatua	14.5	117	21.8	99.6	8.17	12.3	8.45	5.88	180.2	<0.002	<0.080
Río Anzu	137	1040	23.8	96.9	7.72	22.5	14.95	6.16	125.1	<0.002	0.103
Rio Tena parte Baja	4.49	77	26.4	93.9	7.12	31.9	20.15	6.41	116.4	<0.002	<0.080
Río Coca	53.2	324	23.5	89.6	7.36	152.5	102.05	7.77	112.1	<0.002	0.095
Río Napo parte alta	52.8	188	28.8	66	4.9	85	51.35	6.61	89.5	<0.002	0.372
Río Suno	0.86	13	22.7	96.5	7.95	154.9	105.3	8.13	159.7	<0.002	<0.080
Río Pukuno	1.09	14	19.9	99.6	8.04	71.7	51.35	7.6	194.7	<0.002	<0.080
Río Cosanga	1.9	16	16.6	102	8	113.6	87.75	7.68	219.7	<0.002	0.135
Río Quijos parte baja	48.5	296	18	97.7	7.62	169.4	119.6	7.63	221.7	0.0496	<0.080
Río El Salado	23.1	98	17.9	161.2	8.27	122.6	92.3	7.7	221	0.00209	0.0825
Rio Quijos parte alta	15.5	55	19.7	105.1	8.07	130	94.25	7.6	184.1	0.00301	0.135
Río Papallacta parte b	5.67	33	12.1	102.8	8.42	180.8	156	8.03	267.2	0.0218	0.334
Río Papallacta parte a	2.37	10	11.4	100	7.33	88.8	78	7.98	259.1	<0.002	0.0996

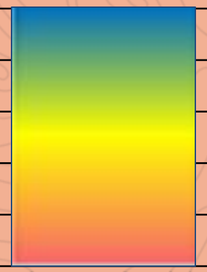
Ecología acuática

Macroinvertebrados

Se han encontrado 6 Clases y más de 15 familias, con las cuales fueron evaluados dos índices de diversidad biológica:

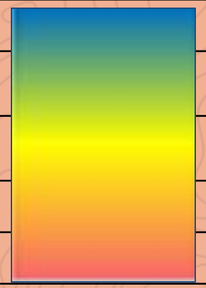
- Índice biótico Andino-Amazónico

AAMBI	INTEGRIDAD ECOLÓGICA
> 121	Excelente
90 -120	Muy Buena
50-89	Buena
36-49	Regular
< 35	Mala



- Biological Monitoring Working Party

BMWP	Calidad (DIVERSIDAD)
>101	Buena
61-100	Aceptable
36-60	Dudosa
16-35	Critica
<15	Muy critica



Lugar	BMWP/col	AAMBI
Río Tena	112	104
Río Cotundo	194	166
Río Jatunyacu	95	76
Río Napo	75	64
Río Arajuno parte alta	33	28
Río Misahualli	98	87
Río Arajuno parte baja	113	97
Río Piatua	62	49
Río Anzu	28	20
Rio Tena parte Baja	91	81
Río Coca	23	20
Río Napo parte alta	45	42
Río Suno	103	96
Río Pukuno	196	174
Río Cosanga	99	90
Río Quijos parte baja	123	115
Río El Salado	133	116
Río Quijos parte alta	154	130
Río Papallacta parte baja	83	74
Río Papallacta parte alta	98	83

Resultados microbiológicos de la cueca del río Napo

Presencia de coliformes:

Los estudios demuestran que **todos** los sitios de monitoreo muestran **altas concentraciones** de coliformes totales y fecales (del grupo de las *e. Coli.*

No apta para consumo

Según las normativas, la presencia de coliformes, en especial de los del tipo fecal (*e. Coli)* muestra un grado perjudicial para la salud humana si se consume el agua directamente de dichas fuentes.

Nombre del río	Escherichia Coli	Coliformes totales
	UFC/100mL	UFC/100mL
Río Tena	136	292
Río Cotundo	76	276
Río Jatunyacu	36	228
Río Napo	400	596
Río Arajuno parte alta	280	520
Río Misahualli	280	520
Río Arajuno parte baja	912	1420
Río Piatua	180	352
Río Anzu	520	788
Rio Tena parte Baja	1540	1960
Río Coca	1060	1670
Río Napo parte alta	2760	4440
Río Suno	12100	13600
Río Pukuno	1240	13200
Río Cosanga	5160	13100
Río Quijos parte baja	1560	3160
Río El Salado	150	12200
Rio Quijos parte alta	200	60000
Río Papallacta parte baja	750	5000
Río Papallacta parte alta	250	7500

MICROPLÁSTICOS EN LA CUENCA DEL RÍO NAPO

28.0 MPs/g

Río Coca

En resumen:

La mayor cantidad de microplásticos encontrada se encuentra en el río coca y el río Papallacta que exceden el promedio establecido.

26.8 MPs/g

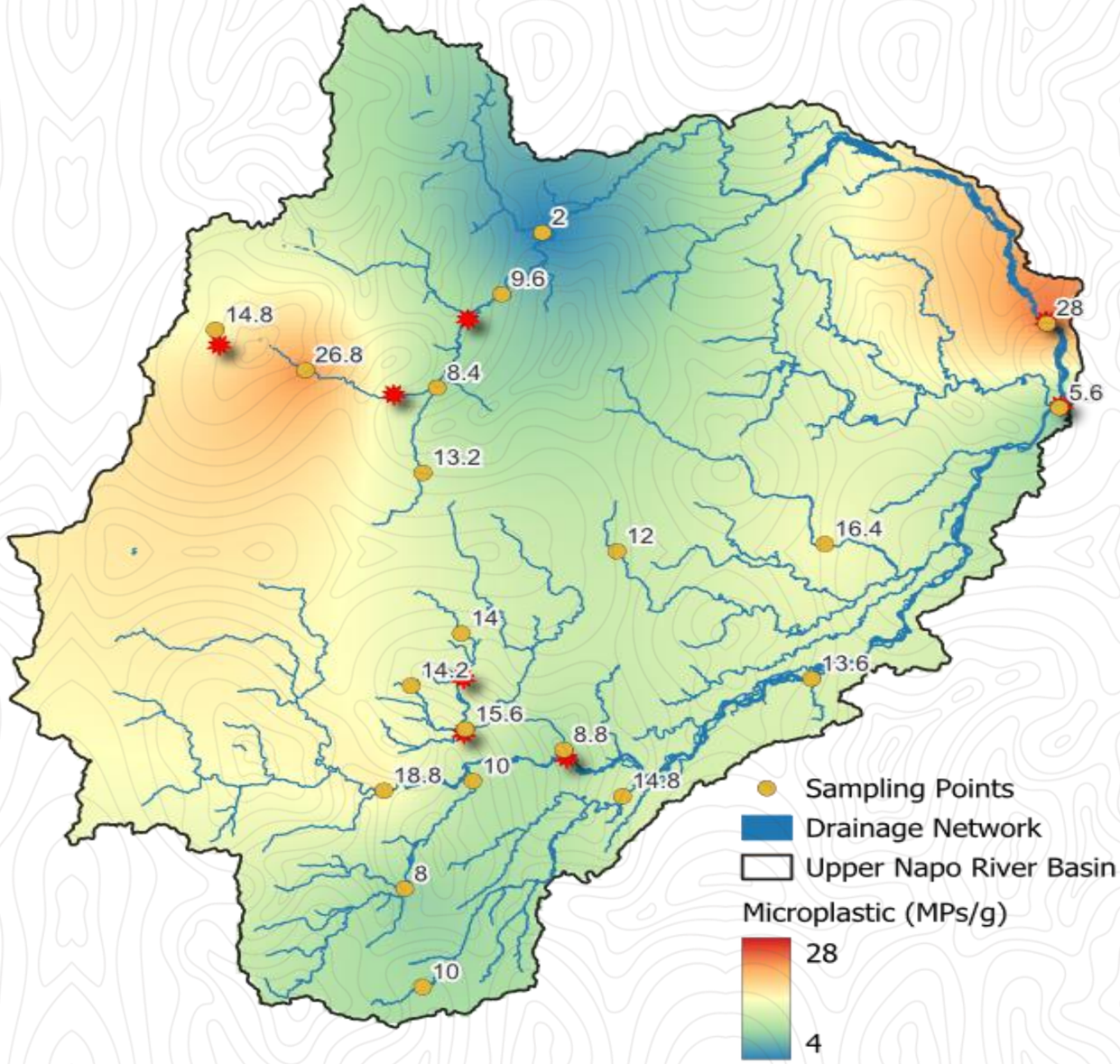
Río Papallacta

13.1 MPs/g

Promedio UNRB

Papallacta es considerado uno de los con menos influencia antrópica pues se encuentra dentro de la reserva Nacional Cayambe Coca. Esto podría significar que la degradación de microplásticos es ascendente y que interactúa con los procesos atmosféricos.

Los monitores comunitarios (pobladores) reportaron plástico en orillas de los ríos. Al parecer, este se degrada y asciende hacia los glaciares por transporte atmosférico.



Toxicidad compartida

2 de los 20 puntos de monitoreo mostraron degradación con respecto al análisis de fitotoxicidad en agua y sedimentos.

Evidencia de efectos adeversos

El resultado marcado como tóxico dentro del análisis de fitotoxicidad, demuestra que la presencia de sustancias químicas u otros contaminantes causan alteraciones en los ecosistemas y los organismos que habitan los cuerpos de agua analizados.

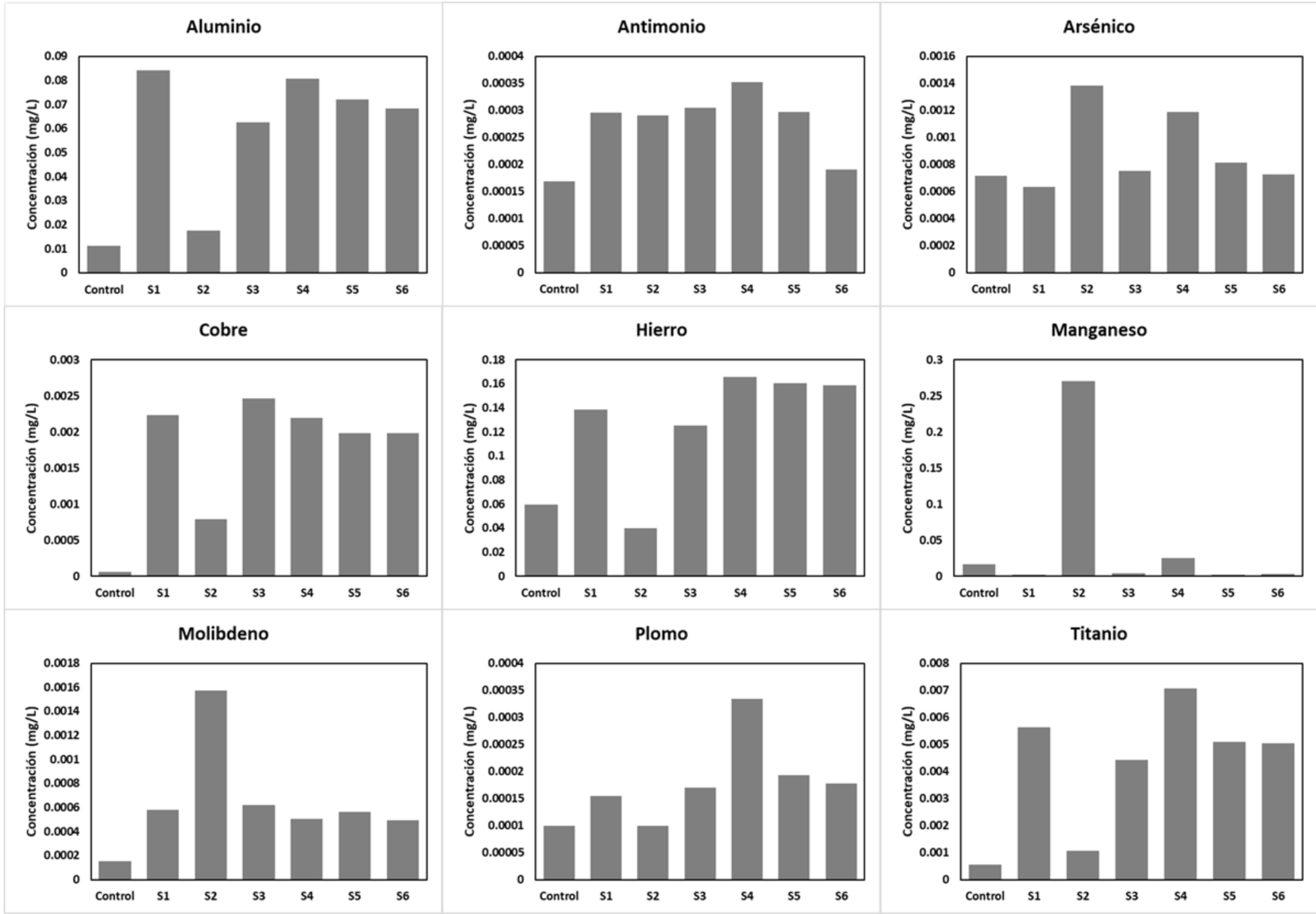
Se empleo la prueba con rangos de Wilcoxon para el análisis del crecimiento fitotoxicológico.

Resultados de análisis ecotoxicológico en el río Napo

Nombre del río	Toxicidad Agua	Toxicidad Sedimento
Río Tena	No tóxico	Tóxico
Río Cotundo	No tóxico	No tóxico
Río Jatunyacu	No tóxico	Tóxico
Río Napo	Tóxico	Tóxico
Río Arajuno parte alt	Tóxico	No tóxico
Río Misahualli	No tóxico	No tóxico
Río Arajuno parte baj	No tóxico	Tóxico
Río Piatua	Tóxico	No tóxico
Río Anzu	Tóxico	No tóxico
Rio Tena parte Baja	No tóxico	No tóxico
Río Coca	No tóxico	No tóxico
Río Napo parte alta	Tóxico	No tóxico
Río Suno	Tóxico	Tóxico
Río Pukuno	No tóxico	No tóxico
Río Cosanga	No tóxico	No tóxico
Río Quijos parte baja	No tóxico	No tóxico
Río El Salado	No tóxico	No tóxico
Rio Quijos parte alta	No tóxico	No tóxico
Río Papallacta parte b	No tóxico	Tóxico
Río Papallacta parte a	No tóxico	No tóxico

METALES PESADOS EN EL RÍO SANTIAGO

Los metales analizados presentan **mayores concentraciones** en las muestras **S1–S6 respecto al control.**
En el análisis destaca la presencia de **hierro, aluminio y manganeso** con los valores más altos.
Por otro lado, el arsénico, molibdeno y plomo muestran picos específicos en algunas muestras (especialmente S2 y S4).
En general, se observa variabilidad espacial en los niveles de metales, con ciertos elementos más elevados en puntos concretos de muestreo.
Esto demuestra que las concentraciones encontradas en los diferentes sitios dentro del río Santiago son evidencia de la alteración de las condiciones naturales de su cauce, que podrían estar relacionadas a las actividades mineras de la zona.



Conclusiones:

Las múltiples líneas de evidencia nos permiten discernir mejor el estudio del estado de calidad del agua.

En general, los resultados demuestran que los ríos mayormente contaminados están en la cuenca alta (río Coca) de la zona de estudio.

La evaluación de la calidad del agua se vuelve un recurso muy importante para evideciar las dinámicas de cambio, presiones y amenazas presentes en las cuencas amazónicas. Esto visibiliza las debilidades y fortalezas que posee cada territorio amazónico permitiendo que se lleve a cabo una gestión integral de los recursos hídricos.

Río Napo, Cuenca del Napo

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