

Entregable 4

Documento técnico: análisis preliminar de diagnóstico de concentración de mercurio en sitios priorizados

Patrick Venail, consultor en Perú

Lima, 3 de noviembre de 2025

(actualizado al 17 de noviembre de 2025 y el 31 de enero de 2026)

Tabla de Contenido

Resumen.....	2
1. Introducción	2
2. Metodología	3
2.1. Enfoque general	3
2.2. Fuentes de información	3
2.3. Criterios de evaluación y sistematización	4
2.4. Búsqueda exploratoria en internet.....	4
2.5. Búsqueda en literatura científica en Google Scholar y Scopus.....	5
2.6. Limitaciones y alcances	5
2.7. Plan de visitas y entrevistas.....	6
Actualización (enero 2026)	6
3. Diagnóstico de existencia de mercurio en la cuenca del río Putumayo-Içá.....	7
3.1. Panorama general.....	7
3.2. Evidencias y consecuencias de la contaminación por mercurio	7
4. Resultados de la búsqueda de información.....	7
4.1. Alcance general de la búsqueda	7
4.2. Resultados de la búsqueda en Google (noticias, información gris y reportes institucionales).....	8
4.3. Resultados de la búsqueda en Google Scholar y Scopus de literatura científica	10
4.4. Otras fuentes relevantes	10
5. Hallazgos cuantitativos sobre mercurio en la cuenca de río Putumayo	14
5.1 Datos cuantitativos.....	14
5.2 Análisis de los datos existentes sobre mercurio.....	15
6. Conclusión de la búsqueda de información sobre mercurio.....	17

Resumen

El presente documento técnico presenta un análisis preliminar de la información existente sobre la presencia de mercurio (Hg) en el tramo peruano de la cuenca del río Putumayo, en el marco del componente de diagnóstico ambiental y gestión integrada del recurso hídrico (GIRH). El estudio tuvo como objetivo identificar y sistematizar las fuentes de información disponibles sobre contaminación por mercurio en los compartimientos de aire, agua, sedimentos, biota y población humana, con el fin de establecer una línea base consolidada que oriente futuras acciones de monitoreo y gestión ambiental en zonas de alta vulnerabilidad social y ecológica. La metodología combinó una revisión exhaustiva de información secundaria proveniente de fuentes institucionales y literatura científica indexada (Google Scholar y Scopus). Se revisaron más de 1000 documentos digitales publicados entre 2020 y 2025, de los cuales solo 28 fuentes contenían información relevante y verificable sobre mercurio en la cuenca del Putumayo. Adicionalmente, se integraron resultados cuantitativos recientes provenientes del estudio CINCIA-FCDS (2024), único informe con datos empíricos disponibles para el sector peruano. Los hallazgos principales indican que no existen registros recientes de mercurio en aire ni agua superficial para el Putumayo peruano. Los datos disponibles se limitan a mediciones históricas en cuencas vecinas (Napo y Cotuhé) que reportan concentraciones entre 0.001 y 0.027 mg/L, muy por encima de los límites establecidos por la OMS y el ECA nacional. En sedimentos, los valores promedio reportados para Remanso, Tres Esquinas y El Álamo (0.018 - 0.055 mg/kg) se encuentran por debajo del límite de referencia de la EPA (0.2 mg/kg), lo que sugiere una contaminación moderada. En biota acuática, los peces carnívoros muestran concentraciones elevadas de mercurio (0.9 mg/kg en promedio), superando el umbral de consumo seguro (0.5 mg/kg). El hallazgo más relevante se refiere a las altas concentraciones de mercurio en cabello humano en comunidades ribereñas del Bajo Putumayo: el valor medio registrado (15.67 mg/kg) supera en más de tres veces el umbral de riesgo sanitario establecido por la OMS (5 mg/kg), con niveles particularmente altos en mujeres en edad reproductiva y niños menores de cinco años. Esto evidencia una exposición crónica de origen alimentario, principalmente asociada al consumo de peces contaminados. En conjunto, los resultados confirman que la evidencia científica sobre mercurio en el Putumayo sigue siendo limitada y fragmentada, aunque los pocos datos disponibles revelan una situación de riesgo ambiental y sanitario significativo. Se requiere con urgencia implementar campañas de monitoreo integradas y estandarizadas, fortalecer la cooperación interinstitucional y transfronteriza, y priorizar medidas de prevención sanitaria y educación ambiental en las comunidades más vulnerables.

1. Introducción

El presente documento técnico presenta un análisis preliminar de la información disponible sobre la concentración de mercurio (Hg) en tres compartimientos ambientales: aire, agua y sedimentos, en sitios priorizados del tramo peruano de la cuenca del río Putumayo. Este análisis forma parte de los esfuerzos del componente de diagnóstico ambiental y de gestión integrada del recurso hídrico, orientado a comprender el grado y la distribución de la contaminación por mercurio en zonas de alta vulnerabilidad socioambiental. El mercurio constituye uno de los contaminantes más relevantes en la Amazonía, especialmente en regiones con actividad minera aurífera aluvial, donde su uso en procesos de amalgamación genera emisiones atmosféricas y vertimientos que pueden transportarse y bioacumularse a lo largo de la red hidrográfica. En el Putumayo peruano, las preocupaciones sobre su presencia se han incrementado debido a la expansión de actividades extractivas y a la proximidad con zonas de minería ilegal en la frontera con Colombia principalmente. El objetivo de este documento es revisar y analizar de manera integrada la

información existente sobre niveles de mercurio detectados en aire, agua y sedimentos en los sitios priorizados, identificando tendencias, limitaciones y vacíos de información que orienten futuras fases de monitoreo y gestión ambiental.

2. Metodología

2.1. Enfoque general

La elaboración del presente diagnóstico se fundamentó en un enfoque de análisis documental, integrador y comparativo, orientado a recopilar, sistematizar y evaluar la información científica y técnica disponible sobre la calidad del agua y la presencia de contaminantes en la cuenca del Putumayo-Içá en su sección correspondiente a Perú. El proceso metodológico siguió los principios de la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH), priorizando la transversalidad temática, la participación institucional y la armonización de datos provenientes de diversas fuentes.

La metodología combinó tres niveles de trabajo:

- Recolección y sistematización de información secundaria, mediante revisión exhaustiva de páginas web, fuentes institucionales, bases de datos y literatura científica.
- Evaluación técnica y cualitativa de la información disponible, con base en criterios de calidad, frecuencia, cobertura espacial y estandarización metodológica.
- Identificación de vacíos y oportunidades, a partir del análisis comparativo entre los registros existentes y los requerimientos técnicos para una gestión efectiva de la contaminación.

2.2. Fuentes de información

La información se obtuvo de un conjunto de fuentes digitales de entidades internacionales, nacionales, regionales y locales, tanto públicas como privadas, priorizando los documentos con respaldo técnico y trazabilidad metodológica. Entre las principales fuentes consideradas se incluyen las siguientes (**Tabla 1**).

Tabla 1: Tipos de fuentes de información e instituciones consultadas para este diagnóstico sobre contaminación.

Tipo de fuente	Fuente principal / Instituciones consultadas
Informes oficiales	Internet. Páginas web de Autoridad Nacional del Agua (ANA), OEFA, MINAM, SERNANP.
Bases de datos técnicas	Internet. Páginas de SENAMHI, DIGESA, DGE (MINSA), proyectos WCS–Banco Mundial.
Publicaciones científicas y tesis	Internet mediante buscadores Google Scholar y Scopus. Repositorios de Universidades nacionales e internacionales.
Proyectos de cooperación	Internet, Páginas de WCS, WWF, USAID, GEF, OTCA, BID.
Fuentes y conocimiento local	Entrevistas, reportes de comunidades, monitoreos participativos

Se priorizó la información correspondiente al período 2020-2025, aunque se incorporaron igualmente algunos antecedentes o datos anteriores cuando resultaban relevantes para identificar tendencias o líneas base históricas.

El presente diagnóstico se basa fundamentalmente en información secundaria disponible a partir de fuentes digitales e institucionales públicas, recopilada a través de búsquedas sistemáticas en portales oficiales, bases de datos abiertas, repositorios académicos y literatura científica. Por lo tanto, los resultados reflejan principalmente los datos obtenidos a partir de documentos accesibles por internet, complementados con algunos informes técnicos y proyectos de cooperación compartidos por instituciones aliadas.

NOTA: A la redacción de este documento se reconoce que existe información adicional relevante, particularmente reportes técnicos, registros de monitoreo, bases de datos internas y archivos no digitalizados, que podría encontrarse en oficinas locales de entidades públicas, universidades o gobiernos regionales vinculadas a la gestión ambiental en la cuenca (por ejemplo, ANA (ALA-Iquitos), OEFA, MINAM, municipalidades y laboratorios regionales), así como de instituciones aliadas (IBC, FCDS, SZF). La visita a dichas entidades y la revisión in situ de sus registros constituye una etapa pendiente del proceso, que permitirá complementar y validar los resultados aquí presentados, mejorar la resolución espacial de la información y fortalecer la integración interinstitucional.

Actualización: La visita a campo realizada entre el 18 y 25 de enero de 2026 permite actualizar el apartado de limitaciones y alcances de este diagnóstico, sin modificar su naturaleza documental. En coordinación con la Autoridad Nacional del Agua en Iquitos, se confirmó la ejecución de un monitoreo reciente del río Putumayo en diciembre de 2025, actualmente en proceso de consolidación y publicación, lo que indica que existen datos institucionales con periodicidad operativa que aún no estaban disponibles al momento de esta revisión. La visita también permitió precisar restricciones logísticas y de capacidad que condicionan la continuidad y comparabilidad del monitoreo (disponibilidad y costos de embarcación en Putumayo, tiempos de transporte de muestras, cobertura simultánea de otras unidades hidrográficas y limitaciones de equipamiento y personal), por lo que la expansión de la línea base hacia matrices aún no cubiertas (aire y agua superficial en el tramo peruano) debe planificarse de forma escalonada y coordinada, evitando duplicación de esfuerzos y priorizando sitios donde la probabilidad de capturar señal ambiental y sanitaria sea mayor.

2.3. Criterios de evaluación y sistematización

Para garantizar la comparabilidad y robustez del análisis, la información fue extraída, organizada y evaluada con base en los siguientes criterios técnicos (de existir la información):

- *Matriz ambiental:* aire, agua, sedimentos.
- *Frecuencia de monitoreo:* puntual, estacional, anual o irregular.
- *Cobertura espacial:* sitios o subcuencas representadas, longitud de tramo muestreado, densidad de puntos.
- *Estandarización metodológica:* comparabilidad de unidades, límites de detección.
- *Accesibilidad y disponibilidad:* existencia de repositorios digitales, interoperabilidad y metadatos asociados.

2.4. Búsqueda exploratoria en internet

Como paso inicial del proceso de recopilación, se efectuó una búsqueda exploratoria en internet para identificar documentos, reportes y publicaciones relevantes. Esta búsqueda se realizó mediante el uso sistemático de palabras clave en Google, considerando el período comprendido entre el 1 de septiembre de 2020 y el 30 de septiembre de 2025.

Los resultados obtenidos se organizaron por orden de relevancia automática del buscador, revisándose las 100 primeras fuentes de cada conjunto de resultados.

En cada página o documento revisado se verificó:

- Si existía una mención genérica a contaminación por mercurio (anotando el tipo de contaminante o actividad asociada),
- Si se presentaba evidencia cualitativa o cuantitativa de contaminación por mercurio, y
- Si se reportaban datos concretos o mediciones de polución por mercurio.

Como criterio de inclusión, únicamente se consideraron aquellas referencias que correspondían al sector peruano de la cuenca del Putumayo-Içá, o al sector compartido con Colombia, descartándose menciones a tramos ecuatorianos o brasileños salvo si aportaban contexto transfronterizo relevante.

Palabras clave empleadas en la búsqueda en Google:

- “Contaminación” y “Río Putumayo”
- “Contaminación” y “Río Putumayo” y “Perú”
- “Contaminación” y “Loreto”

Cada combinación se ejecutó individualmente y los resultados se registraron en una matriz de control que documenta el tipo de fuente, año, vínculo de acceso, y nivel de evidencia identificado. Esta búsqueda constituyó la línea base exploratoria sobre la cual se construirá el proceso posterior de validación y consolidación de información institucional.

2.5. Búsqueda en literatura científica en Google Scholar y Scopus

De manera complementaria, se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos académicas en Google Scholar y Scopus con el fin de identificar estudios científicos revisados por pares, tesis y reportes técnicos con evidencia empírica sobre contaminación por mercurio en la cuenca del Putumayo en el tramo peruano. La búsqueda se desarrolló utilizando operadores booleanos y términos en inglés, que permitieran abarcar publicaciones internacionales relevantes.

Combinaciones de palabras clave empleadas:

- Putumayo River AND (Pollution OR Contamination)
- Putumayo River AND (Pollution OR Contamination) AND (water OR sediments OR air)
- Putumayo AND (Pollution OR Contamination)
- Putumayo AND Mercury

Solo se retuvieron los estudios que incluían información o inferencias relacionadas con el tramo peruano del río Putumayo, o que aportaban contexto comparativo útil para interpretar los procesos de contaminación por mercurio transfronterizos. Esta etapa permitió complementar la búsqueda exploratoria inicial con información científica validada, fortaleciendo la base de evidencia del diagnóstico.

2.6. Limitaciones y alcances

Este diagnóstico se basa fundamentalmente en información secundaria, lo que implica limitaciones derivadas de la falta de uniformidad metodológica, la cobertura discontinua en el tiempo y el acceso restringido a algunos datos institucionales. Sin embargo, se priorizó la

trazabilidad y la consistencia interna de las fuentes utilizadas. No se realizaron mediciones de campo directas, pero los resultados constituyen una línea base consolidada para orientar futuras campañas de monitoreo, estudios comparativos y estrategias de cooperación interinstitucional.

2.7. Plan de visitas y entrevistas

Se tiene previsto llevar a cabo el siguiente cronograma de visitas a entidades territoriales en Lima y en la zona (Iquitos y El Estrecho).

Noviembre 24 a 29: Viaje desde Lima a Iquitos durante dos días para visitas a las oficinas de la Autoridad Local del Agua (ALA), el Gobierno Regional de Loreto (GOREL), el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). Desplazamiento de tres días a El Estrecho y zonas aledañas para realizar las entrevistas a representantes de mineros y comunidades relacionadas con la actividad.

Diciembre 1 a 5: Reuniones presenciales en Lima con representantes de la Sociedad Zoológica de Frankfurt (SZF), FCDS, MINAM y MIDAGRI.

Actualización (enero 2026)

Con el fin de complementar la información secundaria utilizada en este diagnóstico y precisar las condiciones reales de acceso, coordinación y continuidad del monitoreo en la cuenca, se realizó una comisión de trabajo entre el 18 y 25 de enero de 2026 en Iquitos y en San Antonio del Estrecho. Esta actualización reemplaza el cronograma originalmente previsto y deja constancia de las gestiones efectivamente ejecutadas, así como de las actividades aún pendientes para cerrar brechas de información institucional y fortalecer la articulación intersectorial.

Actividades realizadas (enero 2026):

- **Iquitos (19–20 enero)**: reunión de coordinación y levantamiento de información institucional con la Autoridad Nacional del Agua, confirmándose la existencia de un monitoreo reciente del río Putumayo ejecutado en diciembre de 2025, actualmente en proceso de consolidación y publicación. En esta etapa también se identificaron limitaciones operativas que afectan la periodicidad, oportunidad y comparabilidad del monitoreo (logística de embarcaciones, transporte de muestras, equipamiento y personal), y se estableció disposición para coordinar futuras campañas evitando duplicación de esfuerzos.
- **San Antonio del Estrecho (22 enero)**: reuniones de articulación local con gestores de la red de tambos y levantamiento de información primaria asociada a la actividad minera fluvial. Se validó la utilidad de la infraestructura de tambos como soporte para socialización, convocatoria, coordinación local y comunicación de resultados, y se registraron insumos relevantes para el componente de mercurio (presión activa, percepción local y rutas de abastecimiento reportadas), diferenciando esta evidencia primaria declarativa de la evidencia analítica.

Actividades gestionadas y pendientes:

- Se intentó coordinar reuniones con entidades sectoriales y territoriales adicionales en Iquitos (por ejemplo, instancias regionales vinculadas a energía y minas y ambiente); algunas gestiones no se concretaron por falta de respuesta o limitaciones de agenda.

- Se mantiene como **pendiente** la realización de reuniones de coordinación en Lima con instituciones aliadas y sectoriales para afinar acceso a datos, estandarización metodológica y rutas de intercambio de información; estas reuniones deberán reprogramarse en función de disponibilidad y prioridades del proyecto.

Esta actualización refuerza que la verificación en territorio no sustituye la evidencia analítica del diagnóstico, pero sí mejora su pertinencia operativa al confirmar qué información institucional existe, cuál está en ciclo de publicación, y qué condiciones reales determinan la viabilidad de ampliar la línea base en matrices y sectores aún no cubiertos.

3. Diagnóstico de existencia de mercurio en la cuenca del río Putumayo-Içá

3.1. Panorama general

El diagnóstico de la presencia de mercurio en la cuenca del Putumayo-Içá se basa en la identificación de la principal actividad antrópica que la genera. En la cuenca se reconoce a la minería aurífera aluvial como la principal fuente de contaminación por mercurio. Las actividades mineras liberan mercurio en distintos compartimientos ambientales (aire, agua, suelos, sedimentos y biota), con efectos acumulativos y sinérgicos que pueden manifestarse a nivel local o regional.

3.2. Evidencias y consecuencias de la contaminación por mercurio

Para esta actividad se identificaron los tipos de evidencias que pueden confirmar o inferir la existencia de contaminación, clasificadas en tres niveles:

- Evidencias biofísicas directas, que permiten confirmar la contaminación mediante resultados analíticos o mediciones de campo.
- Evidencias biofísicas indirectas, que permiten inferir la contaminación o identificar las actividades que la generan.
- Evidencias sociales o documentales, que recogen percepciones locales, reportes institucionales o registros de salud pública.

Ejemplos de evidencias directas:

- Concentraciones de mercurio total o metilmercurio en agua, sedimentos.
- Bioacumulación de mercurio en tejidos de biota acuática (peces) o cabello humano superiores a los límites establecidos.

Ejemplos de evidencias indirectas:

- Imágenes satelitales o de dron mostrando áreas deforestadas, dragas activas o aguas turbias asociadas a minería.
- Testimonios de comunidades locales sobre presencia de actividades mineras.

4. Resultados de la búsqueda de información

4.1. Alcance general de la búsqueda

La búsqueda exploratoria y sistemática de información permitió identificar un amplio conjunto de fuentes técnicas, académicas y de divulgación que mencionan aspectos de presencia de mercurio en la cuenca del río Putumayo-Içá y su entorno cercano. En total, se revisaron 300

contenidos (páginas web) provenientes de motores de búsqueda generales (Google) y 708 publicaciones académicas detectadas en Google Scholar y Scopus, correspondientes al período septiembre 2020 a septiembre 2025 (**Tabla 2**).

Tras aplicar los filtros de relevancia geográfica (mención real del Putumayo; sector peruano de la cuenca) y temática (contaminación por mercurio), de las más de 1000 fuentes evaluadas, solo se seleccionaron 28 fuentes válidas para un análisis más detallado, siendo estas clasificadas según tipo de evidencia (mención general, evidencia cualitativa, evidencia cuantitativa) y tipo de contaminante. Por lo tanto, aunque en primera instancia podría pensarse que hay mucha información sobre contaminación en el Río Putumayo (basándose en el número de hits de las búsquedas en Google), la mayoría de las páginas no incluyen realmente información de la zona peruana ni reportan algún tipo de evidencia, limitándose solo a menciones generales sobre contaminación.

Tabla 2: Resultados de la revisión bibliográfica efectuada para este diagnóstico, indicando las fuentes, las palabras clave usadas y el número de fuentes revisadas en busca de información sobre contaminación por mercurio.

Fuente de información	Palabras clave en búsqueda	Número de fuentes detectadas	Número de fuentes revisadas	Número de fuentes relevantes o no redundantes
Google	“Contaminación” y “Río Putumayo”	2730	100	25
Google	“Contaminación” y “Río Putumayo” y “Perú”	1460	100	14
Google	“Contaminación” y “Loreto”	83700	100	4
Google Scholar	Putumayo River AND (Pollution OR Contamination)	1260	200	3
Google Scholar	Putumayo River AND (Pollution OR Contamination) AND (water OR sediments OR air)	77	77	0
Google Scholar	Putumayo AND (Pollution OR Contamination)	80	80	0
Google Scholar	Putumayo AND Mercury	346	346	0
Scopus	Putumayo River AND (Pollution OR Contamination)	1	1	0
Scopus	Putumayo River AND (Pollution OR Contamination) AND (water OR sediments OR air)	1	1	0
Scopus	Putumayo AND (Pollution OR Contamination)	3	3	0
Scopus	Putumayo AND Mercury	0	0	0

Igualmente se consultaron otros documentos relevantes que fueron compartidos por los aliados al proyecto o a los cuales se accedió a partir de otras fuentes y que no aparecieron en las búsquedas mencionadas previamente.

4.2. Resultados de la búsqueda en Google (noticias, información gris y reportes institucionales)

La búsqueda en Google permitió identificar principalmente información gris, incluyendo notas técnicas, informes institucionales, proyectos de cooperación y artículos de prensa con datos ambientales (**Tabla 3**).

Tabla 3: Lista de páginas web consultadas y seleccionadas para cada búsqueda con mención a minería y/o mercurio, acompañadas del link de acceso a cada fuente de información.

Contaminante	Fuente
Búsqueda: “Contaminación” y “Río Putumayo”	
Minería	https://www.camara.gov.co/avanzan-proyectos-que-protegen-los-rios-putumayo-y-cravo-sur
Minería,	https://elcomercio.pe/politica/actualidad/los-alarmanes-niveles-de-contaminacion-por-mercurio-en-putumayo-15-veces-mas-mercurio-de-lo-permitido-loreto-mineria-ilegal-noticia/#google_vignette
Minería, mercurio	https://infoamazonia.org/es/2023/02/22/cuatro-paises-quieren-unirse-para-cuidar-el-rio-putumayo/
Mercurio	https://elcomercio.pe/politica/actualidad/los-alarmanes-niveles-de-contaminacion-por-mercurio-en-putumayo-15-veces-mas-mercurio-de-lo-permitido-loreto-mineria-ilegal-noticia/#google_vignette
Mercurio	https://x.com/InstitutoSINCHI/status/1947274261673996685
Mercurio	https://elpais.com/america/termometro-social/2021-06-05/el-mercurio-dorado-que-amenaza-a-la-amazonia.html
Minería	https://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2022/01/1.-Documento-final-Putumayo.pdf
Mercurio	https://ierna.sinchi.org.co/informe/5-estrategias-de-remediacion-y-monitoreo-de-la-contaminacion-de-ambientes-en-la-amazonia-colombiana-2022/
Minería	https://foronacionalambiental.org.co/wp-content/uploads/2024/12/Informe-Nacional-Mineria-Ilegal-y-Contaminacion-por-Mercurio-en-Colombia-2.pdf
Minería	https://fcds.org.pe/wp-content/uploads/2024/07/Resumen_Ejecutivo_informe_mineria_compressed-1.pdf
Mercurio	https://storymaps.arcgis.com/stories/7fdd3542a17749b59796931ec38cb6f5
Mercurio	https://fcds.org.co/wp-content/uploads/2022/12/marcela-nunez-sinchi.pdf
Minería	https://ojo-publico.com/5615/un-rio-la-ruta-del-crimen-el-cruce-las-fronteras-amazonicas
Minería	https://www.unodc.org/documents/colombia/2020/Octubre/Informe_EVOA_2019_ESP_B.pdf
Minería	https://elturbion.com/20181
Búsqueda: “Contaminación” y “Río Putumayo” y “Perú”	
Minería	https://prensarural.org/spip/spip.php?article28693
Minería	https://ojo-publico.com/5615/un-rio-la-ruta-del-crimen-el-cruce-las-fronteras-amazonicas
Minería	https://elpais.com/america-futura/2025-08-19/cuando-los-criminales-gobiernan-la-selva-amazonica-y-el-tiempo-se-agota.html
Minería	https://cerosetenta.uniandes.edu.co/la-violencia-de-la-coca-cruza-de-putumayo-hacia-peru/
Mercurio	https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2021/06/07/el-mercurio-dorado-que-amenaza-a-la-amazonia
Mercurio	https://old.parquesnacionales.gov.co/portal/es/parques-nacionales-lanza-publicacion-sobre-afectaciones-por-mercurio-en-el-ambiente-y-la-salud-humana-en-la-amazonia-colombiana/

Minería	https://www.business-humanrights.org/es/%C3%BAltimas-noticias/per%C3%BA-36-comunidades-nativas-est%C3%A1-siendo-afectadas-por-la-miner%C3%ADa-ilegal-en-la-amazon%C3%ADa/
Minería	https://ojo-publico.com/ambiente/mineria-ilegal-peru-avanza-mas-30-distritos-la-amazonia
Minería	https://www.raisg.org/es/radar/huellas-irreparables-en-la-amazonia-delitos-ambientales-y-violencia-contra-defensores-ambientales/
Búsqueda: “Contaminación” y “Loreto”	
Minería, mercurio	https://es.mongabay.com/2025/06/amenaza-mercurio-comunidades-indigenas-loreto-presenta-niveles-altos/
Minería	https://www.maaprogram.org/es/mineria-loreto-peru/
Minería	https://intranet.mesadeconcertacion.org.pe/storage/documentos/2025-01-17/memoria-foro-mineria-ilegal-en-loreto.pdf
Minería	https://resourcegovernance.org/sites/default/files/2025-06/El%20Estado%20ante%20el%20avance%20de%20la%20mineria%20ilegal_Loreto.pdf

En las búsquedas que incluyen la palabra “Rio Putumayo” aparecieron una mayoría de menciones al territorio colombiano, algunas a varios países a la vez (Colombia, Ecuador, Perú y/o Brasil) y otras que describen situaciones que han ocurrido en territorio peruano.

Con respecto a las evidencias cualitativas y cuantitativas de la contaminación, la información es bastante limitada. En estas páginas web seleccionadas y consultadas, solo aparecen dos menciones directas o datos concretos sobre contaminación por mercurio o minería, resumidos en la siguiente **Tabla 4**.

Tabla 4: Datos relacionados con mercurio en las páginas web analizadas

Contaminante	Dato o mención que evidencia la contaminación
Minería	<i>La calidad del agua del río muestra un índice preocupante, con 77% de los puntos monitoreados en estado regular y 2% en estado malo.</i> Fuente: https://www.camara.gov.co/rio-putumayo-un-llamado-urgente-para-protegerlo#:~:text=El%20R%C3%ADo%20Putumayo%2C%20coraz%C3%B3n%20del,de%20los%20ecosistemas%20que%20sustenta.
Mercurio	<i>Pobladores del Bajo Putumayo, frente a Colombia, tienen 15 veces más mercurio de lo permitido.</i> Fuente: https://elcomercio.pe/politica/actualidad/los-alarmanes-niveles-de-contaminacion-por-mercurio-en-putumayo-15-veces-mas-mercurio-de-lo-permitido-loreto-mineria-ilegal-noticia/#google_vignette

4.3. Resultados de la búsqueda en Google Scholar y Scopus de literatura científica

La búsqueda académica no permitió identificar fuentes científicas que tratan aspectos de contaminación por mercurio en aire, agua o sedimentos en la cuenca del Putumayo en el sector peruano o limítrofe con Colombia.

4.4. Otras fuentes relevantes

Se tuvo igualmente acceso a otras publicaciones que fueron compartidas por los aliados al proyecto o derivadas a partir de la lectura de otras fuentes.

Fuente 1: Vega, C. M., Pisconte, J. N., Torres, M., Garcia, C.M., Salcedo, K.D. & Fernandez, L. E. (2024). *Expansión de la Minería Aurífera en la Amazonía Peruana: El Riesgo del Mercurio en Loreto: Centro de Innovación Científica Amazónica (CINCIA) y Fundación para la Conservación y Desarrollo Sostenible (FCDS).*

Este documento presenta un mapa (ver abajo) con la ubicación de áreas con reportes de actividades mineras ilegales entre 2015 y 2025. Se muestran igualmente las ubicaciones de las tres comunidades (Remanso, Tres Esquinas y El Álamo) en las que se efectuaron las mediciones de mercurio reportadas en este estudio (**Figura 1**).

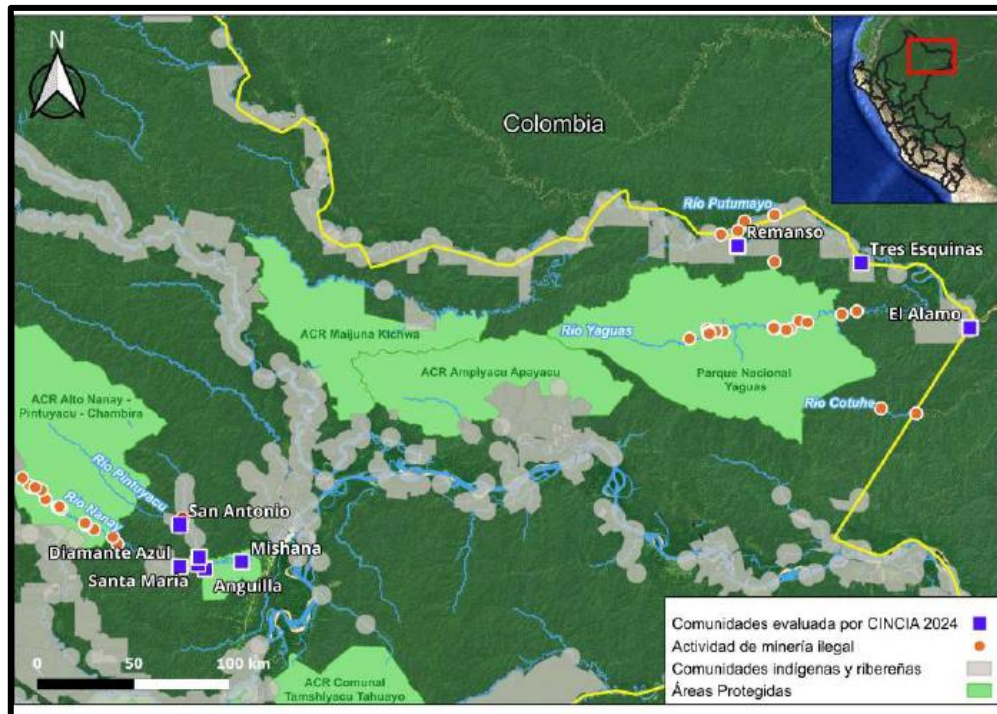


Figura 1: Mapa de ubicación de áreas donde se ha detectado actividades de minería (puntos naranjas) entre 2015 y 2025 y las áreas cubiertas por monitoreo de CINCIA en 2024 (azul). También se observan áreas protegidas y comunidades indígenas afectadas por la actividad minera (Fuente: CINCIA y FCDS)

Las zonas con minería destacadas en este mapa son:

- 1) Cinco casos de actividad minera en cercanías de la localidad de Remanso, cuatro de las cuales sobre el cauce del río Putumayo.
- 2) Doce casos en el río Yaguas, afluente del río Putumayo y dentro del Parque Nacional Yaguas.
- 3) Dos casos en el río Cotuhe, otro afluente del río Putumayo que se dirige hacia Colombia.

Los resultados más destacados de este estudio son:

Mercurio en personas

“En la cuenca del Bajo Putumayo, donde se analizó mercurio en muestras de cabello de 166 personas en 3 comunidades, se registró un valor medio de 15.67 mg/kg (rango: 0.59 - 50.33 mg/kg).”

“La cuenca del Bajo Putumayo presentó un valor medio de mercurio en cabello humano de casi el doble que el registrado en Nanay - Pintuyacu (15.67 mg/kg vs. 8.41 mg/kg), lo que evidencia una mayor exposición de la población” (Figura 2).

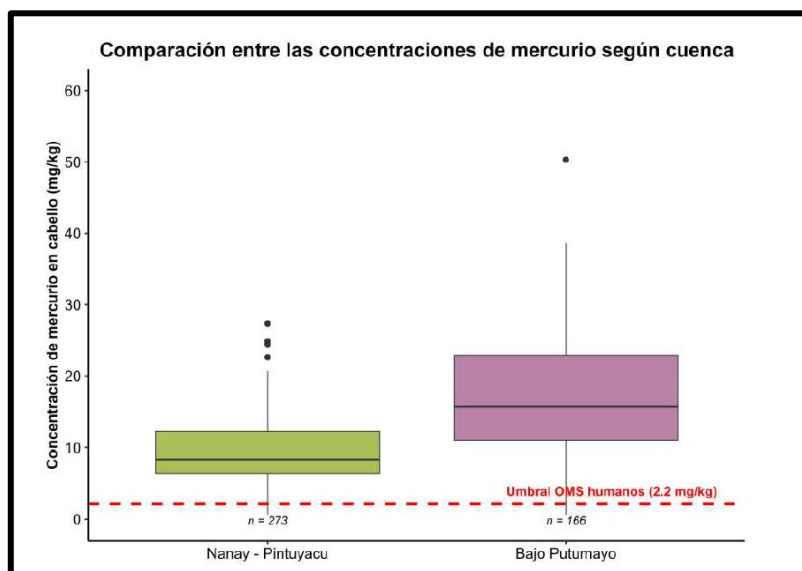


Figura 2: Concentración de mercurio en cabello humano (mg/kg) por cuenca. La línea roja punteada indica el umbral establecido por la OMS para mercurio en cabello humano (2.2 mg/kg). Cada caja muestra el rango intercuartílico (50% central de la población), con la línea negra en medio representando la mediana. Los bigotes indican el rango de distribución de valores, y los puntos individuales representan casos con niveles atípicos. N = número de individuos (Fuente: CINCIA y FCDS)

“Se encontraron diferencias significativas entre las tres comunidades estudiadas, donde Tres Esquinas presentó las concentraciones más altas, con un valor medio de 19 mg/kg, seguida de El Álamo con 17.69 mg/kg, mientras que Remanso mostró el valor más bajo con 14.22 mg/kg” (Figura 3).

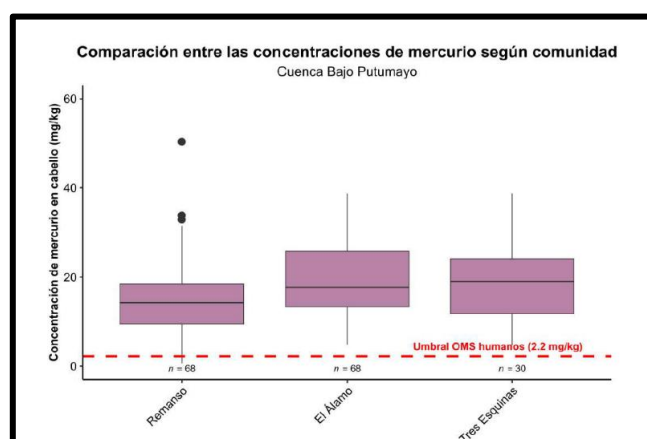


Figura 3: Concentraciones de mercurio en cabello humano (mg/kg) por comunidad en la cuenca del Bajo Putumayo. La línea roja punteada indica el umbral establecido por la OMS para mercurio en cabello humano (2.2 mg/kg). Cada caja muestra el rango intercuartílico (50% central de la población), con la línea negra en medio representando la mediana. Los bigotes indican el rango de distribución de valores, y los puntos individuales representan casos con niveles atípicos. N = número de individuos (Fuente: CINCIA y FCDS)

“El 81 % de las mujeres en edad reproductiva en la cuenca del Bajo Putumayo presentan un riesgo alto para la salud, lo cual puede derivar en efectos adversos sobre la salud materno-infantil, incluyendo daños neurológicos irreversibles en el desarrollo fetal.”

“Al analizar a uno de los grupos prioritarios, las mujeres en edad reproductiva (15 a 49 años), se registraron concentraciones de mercurio en cabello entre 5.10 y 33.65 mg/kg, con un valor medio de 14.84 mg/kg. El 81 % de las mujeres evaluadas en este grupo presenta un riesgo alto para la salud, lo cual puede derivar en efectos adversos sobre la salud materno-infantil, incluyendo daños neurológicos irreversibles en el desarrollo fetal. Además, los niños de 0 a 4 años presentaron valores entre 0.59 y 34.53 mg/kg (valor medio de 10.81 mg/kg).” (Figura 4).

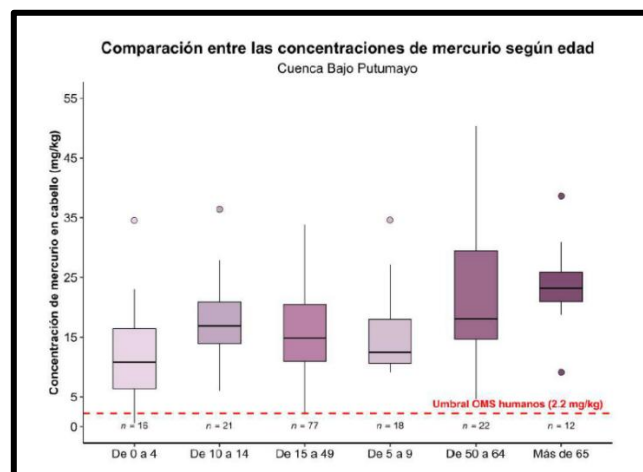


Figura 4: Concentraciones de mercurio en cabello humano (mg/kg) según grupo de edad en la cuenca del Bajo Putumayo. La línea roja punteada indica el umbral establecido por la OMS para mercurio en cabello humano (2.2 mg/kg). Cada caja muestra el rango intercuartílico (50% central de la población), con la línea negra en medio representando la mediana. Los bigotes indican el rango de distribución de valores, y los puntos individuales representan casos con niveles atípicos. N = número de individuos (Fuente: CINCIA y FCDS)

Mercurio en peces

“Se registraron 152 individuos pertenecientes a 30 especies con concentraciones entre 0.01 y 2.46 mg/kg. Al clasificar los niveles de mercurio según el nivel trófico, se observó que los peces carnívoros registraron las concentraciones más altas, con un promedio de 0.90 mg/kg. En contraste, los peces herbívoros presentaron las concentraciones más bajas, con un promedio de 0.04 mg/kg, mientras que los peces detritívoros y omnívoros mostraron valores intermedios de 0.13 mg/kg y 0.10 mg/kg, respectivamente.”

“Las especies con mayores concentraciones promedio de mercurio en esta cuenca fueron Pellona flavipinnis (Pez chino) con 1.66 mg/kg, Rhaphiodon vulpinus (Chambira) con 1.25 mg/kg y Hemisorubim platyrhynchos (Toa) con 1.24 mg/kg. En contraste, las especies con menores concentraciones de mercurio incluyeron Myloplus rubripinnis (Curuhuara) con 0.03 mg/kg,

Piaractus brachipomus (Paco) con 0.02 mg/kg y *Colossoma macropomum* (Gamitana) con 0.07 mg/kg.”

Mercurio en sedimentos

“De las 16 muestras de sedimentos de fondo analizadas, sólo 1 muestra superó el límite de referencia de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (0.2 mg/kg) en que no se espera encontrar efectos adversos para la mayoría de organismos bentónicos. En ambas cuencas, se reporta que las cochas presentan los niveles promedio más altos que los ríos: Nanay - Pintuyacu: 0.091 mg/kg vs. 0.019 mg/kg y en Bajo Putumayo: 0.055 mg/kg vs. 0.018 mg/kg.”

“Las cochas en la cuenca del Nanay - Pintuyacu presentaron los valores más altos, con un promedio de 0.091 mg/kg (n=8), frente al promedio reportado en el Bajo Putumayo, que fue de 0.055 mg/kg (n=5). En contraste, los ríos mostraron niveles más bajos, con promedios de 0.019 mg/kg (n=2) en Nanay y 0.018 mg/kg (n=3) en Putumayo” (**Figura 5**).

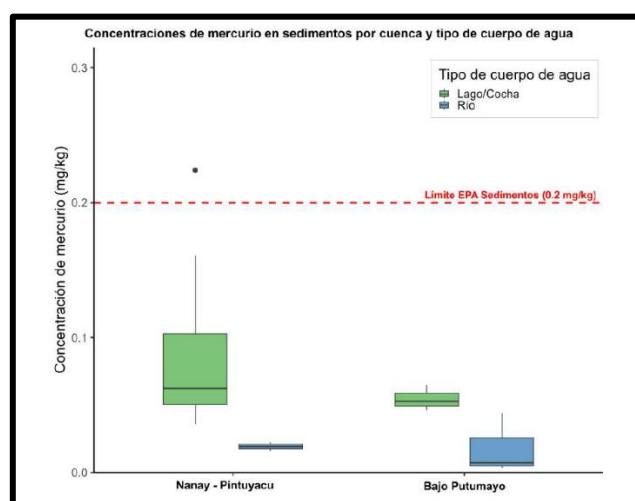


Figura 5: Concentraciones de mercurio en sedimentos (mg/kg) en cochas (verde) y ríos (azul) de las cuencas del Nanay-Pintuyacu y Bajo Putumayo. La línea roja punteada indica el umbral establecido por la EPA para mercurio para evitar efectos adversos (0.2 mg/kg). Cada caja muestra el rango intercuartílico (50% central de la población), con la línea negra en medio representando la mediana. Los bigotes indican el rango de distribución de valores, y los puntos individuales representan casos con niveles atípicos. N = número de individuos (Fuente: CINCIA y FCDS)

5. Hallazgos cuantitativos sobre mercurio en la cuenca de río Putumayo

5.1 Datos cuantitativos

Los datos cuantitativos sobre los niveles de mercurio en la cuenca del río Putumayo en territorio peruano o limítrofe con Colombia se presentan en la siguiente tabla, en la que se encuentra la siguiente información:

- 1) El compartimiento en el cual se ha medido la posible contaminación (aire, agua, sedimentos).
- 2) El año en que se midió el mercurio.
- 3) Los niveles de mercurio reportados.

- 4) Comparativa entre los valores de contaminación y los valores máximos permitidos según la normativa. De esta manera, solo niveles por encima de esos valores permitidos representan evidencia de contaminación. Tres posibilidades: Que no se superen los límites permitidos (No hay contaminación); que algunos casos superen los límites permitidos (en algunos casos); que se superen los límites (Si hay contaminación).

Tabla 5: Datos de presencia de mercurio en la cuenca del río Putumayo en el tramo peruano.

Contaminante (lugar)	Compartimiento	Año de medición	Niveles	¿Contaminación?
Mercurio (Río Putumayo)	Personas	2024	Entre 0.59 y 50.33 mg/kg	En la mayoría de los casos (>5 mg/kg, e incluso > 30 mg/kg)
Mercurio (Río Putumayo)	Sedimentos	2024	Promedios de 0.055 (en pozas) y 0.018 mg/kg (en el río)	No (<0.2 mg/kg)
Mercurio (Río Putumayo)	Peces	2024	Entre 0.01 y 2.46 mg/kg	Si en peces carnívoros (>0.5 mg/kg) No en peces herbívoros, detritívoros y omnívoros (<0.5 mg/kg)
Mercurio (Río Yaguas)	Sedimentos	1999	0.32 a 0.39 mg/kg	Si (>0.2 mg/kg)
Mercurio (Río Napo)	Agua	2013	0.023 a 0.027 mg/L	Si (>0.0001 mg/l)
Mercurio (Río Napo)	Peces	2013	0.004 a 1.936 mg/kg	A veces (>0.5 mg/kg)
Mercurio (Río Cotuhé)	Agua	2016	0.001 a 0.003 mg/l	Si (>0.0001 mg/l)
Mercurio (trapecio Col.)	Personas	2019	0.6 a 31.1 µg/g	Si (>5 µg/g)
Mercurio (Pto. Leguizamo)	Peces	2014 a 2019	0.17 a 2.78 mg/kg en P y C; 0.02 a 0.49 mg/kg	Si en peces y carnívoros (C) piscívoros (Pi) (>0.5 mg/kg) No en otros grupos de peces
Mercurio (Pto. Leguizamo)	Sedimentos	2014	0.0016 a 0.0039 mg/kg	No (>0.2 mg/kg)

5.2 Análisis de los datos existentes sobre mercurio

El conjunto de información cuantitativa disponible sobre mercurio en la cuenca del río Putumayo es limitado en tiempo y cobertura espacial, pero permite identificar algunas tendencias y patrones preliminares entre los distintos compartimientos ambientales (agua, sedimentos, biota y población

humana). Los valores recopilados provienen de estudios puntuales realizados entre 1999 y 2024, con coberturas espaciales y metodológicas heterogéneas. No obstante, su análisis integrado ofrece una primera aproximación a la magnitud y distribución del problema.

Aire y agua superficial

No se encontraron registros recientes de mediciones de mercurio atmosférico ni de concentraciones disueltas en agua superficial en el tramo peruano del Putumayo. Los pocos antecedentes provienen de cuencas cercanas, como el río Napo (2013) y el Cotuhé (2016), donde los valores de mercurio total en agua oscilaron entre 0.001 y 0.027 mg/L, superando ampliamente el límite máximo permitido de 0.0001 mg/L establecido por la OMS y el ECA-Perú (Categoría A1). Estos antecedentes sugieren que las descargas mineras y la remoción de sedimentos auríferos podrían generar picos de contaminación similares en los tramos del Putumayo donde se han reportado actividades de minería ilegal, aunque aún sin datos confirmatorios más recientes.

Sedimentos

Los datos disponibles muestran una variabilidad notable entre sitios y periodos. En el estudio más reciente (CINCIA–FCDS 2024), los sedimentos del Bajo Putumayo presentan concentraciones promedio de 0.018 mg/kg en ríos y 0.055 mg/kg en cochas, valores muy por debajo del umbral de referencia de la EPA (0.2 mg/kg). En contraste, registros más antiguos en el río Yaguas (1999) indican concentraciones entre 0.32 y 0.39 mg/kg, lo que sugiere focos localizados de contaminación histórica asociados probablemente a dragas mineras dentro o cerca del Parque Nacional Yaguas. En conjunto, los datos de sedimentos sugieren una contaminación moderada y espacialmente heterogénea, con posibles procesos de dilución o dispersión fluvial en el cauce principal del Putumayo.

Biota (peces)

Los resultados del estudio CINCIA–FCDS (2024) muestran una clara relación trófica en la bioacumulación de mercurio. Peces carnívoros: promedios de 0.9 mg/kg, superando el límite de consumo seguro (0.5 mg/kg, OMS). Peces herbívoros y omnívoros: concentraciones bajas (0.02–0.13 mg/kg). Las especies más afectadas (*Pellona flavipinnis*, *Rhaphiodon vulpinus* y *Hemisorubim platyrhynchos*) son altamente consumidas por comunidades ribereñas, lo que aumenta el riesgo de exposición humana. Estos resultados confirman un patrón consistente con otras cuencas amazónicas (Nanay, Madre de Dios), donde la dieta basada en peces carnívoros constituye la principal vía de ingreso de mercurio a la población.

Población humana

Las concentraciones de mercurio en cabello humano reportadas para 166 personas en las comunidades de Remanso, Tres Esquinas y El Álamo alcanzan valores medios de 15.67 mg/kg, muy por encima del umbral de riesgo sanitario de 5 mg/kg establecido por la OMS. El 81 % de las mujeres en edad reproductiva presenta niveles superiores a ese límite, con máximos de 33.65 mg/kg, lo que implica riesgos neurológicos graves para la salud materno-infantil. Los niños de 0 a 4 años también registran valores elevados (media = 10.8 mg/kg), lo que sugiere una exposición crónica y sostenida. Estos datos evidencian un impacto sanitario severo y apuntan a la cadena alimentaria acuática como principal vía de exposición.

Interpretación integrada

La revisión de datos revela un patrón general de desacople entre la contaminación ambiental y la evidencia biológica y humana. Los niveles relativamente bajos en sedimentos contrastan con las altas concentraciones en biota y personas, lo que sugiere que el mercurio circula en formas más biodisponibles (metilmercurio) y se transfiere eficientemente por la cadena trófica. La ausencia de monitoreos sistemáticos en aire y agua impide establecer balances de masa o identificar las fuentes activas. En síntesis, el Putumayo peruano muestra niveles críticos de exposición humana y riesgos ambientales moderados a altos, en un contexto de información aún fragmentaria. Este diagnóstico reafirma la urgente necesidad de establecer un programa de monitoreo integrado que incluya todos los compartimientos ambientales, con especial énfasis en la evaluación de riesgos para la salud pública.

6. Conclusión de la búsqueda de información sobre mercurio

El análisis preliminar de información sobre la presencia de mercurio en la cuenca del río Putumayo en territorio peruano evidencia una marcada escasez de datos científicos verificables y una alta fragmentación de las fuentes existentes. Pese a la abundancia de referencias mediáticas e institucionales, solo se identificaron 28 fuentes con información directa o indirecta sobre contaminación por mercurio, de las cuales únicamente una (CINCIA-FCDS 2024) presentó resultados analíticos recientes y validados. Los resultados disponibles señalan que, si bien las concentraciones de mercurio en sedimentos y en peces herbívoros u omnívoros se encuentran por debajo de los límites internacionales de referencia (EPA 0.2 mg/kg y OMS 0.5 mg/kg, respectivamente), las concentraciones en peces carnívoros y cabello humano superan ampliamente los valores recomendados por la OMS, alcanzando niveles de riesgo para la salud pública (> 5 mg/kg en cabello). Estos hallazgos confirman la existencia de procesos de exposición humana sostenida, probablemente asociados al consumo de peces contaminados y a la cercanía con zonas de minería aluvial activa o histórica. Asimismo, no se encontraron registros recientes de mercurio en agua ni aire en el tramo peruano del Putumayo, lo que impide establecer una relación completa entre las fuentes de emisión, la dinámica ambiental del contaminante y las rutas de exposición poblacional. Este vacío limita la posibilidad de establecer balances de masa o evaluar la movilidad y bioacumulación del mercurio en los ecosistemas locales. El diagnóstico permite concluir que la contaminación por mercurio en la cuenca del Putumayo constituye un problema emergente y transfronterizo, cuya comprensión requiere fortalecer la cooperación entre entidades peruanas y colombianas, así como entre instituciones académicas y de cooperación internacional.

En consecuencia, se recomienda:

- Ampliar las campañas de monitoreo a los compartimientos de aire, agua, biota y cabello humano, bajo protocolos estandarizados y comparables a nivel regional.
- Priorizar estudios en comunidades vulnerables como Remanso, Tres Esquinas, El Álamo y otras ribereñas aguas abajo del Putumayo, considerando los riesgos diferenciales por edad y dieta.
- Fortalecer la interoperabilidad de datos entre ANA, OEFA, DIGESA, MINAM, FCDS, CINCIA y aliados, mediante una base de datos común de calidad ambiental y salud.
- Desarrollar investigaciones complementarias sobre fuentes difusas y rutas de transporte del mercurio (atmósfera, suelos, aguas subterráneas).

- Promover medidas de prevención y educación sanitaria, dirigidas a las poblaciones expuestas, priorizando mujeres en edad reproductiva y niños.
- En suma, el presente documento constituye un primer esfuerzo de línea base técnica que deberá complementarse con estudios de campo y análisis interinstitucionales más amplios, para consolidar una evaluación integrada del riesgo ambiental y sanitario por mercurio en la cuenca del río Putumayo y orientar políticas de gestión sostenible y resiliencia en la Amazonía peruana.