



Equipo sala de monitoreo 2026

INFORME TÉCNICO
MONITOREO INICIAL DE LA MINERÍA DE MATERIAL DE ARRASTRE EN EL PUTUMAYO
“UNA MIRADA DESDE EL COMPONENTE DE GEOLOGIA Y SUELOS”
Equipo monitores locales geología y suelos Putumayo
Julio 2026

CONTENIDO

1. NORMATIVIDAD VIGENTE

2. CONTEXTO REGIONAL

3. ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO

4. MODELO DE TRABAJO DEL COMPONENTE DE GEOLOGÍA Y SUELOS

5. RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA MINERÍA DE MATERIAL DE ARRASTRE EN EL PUTUMAYO

5.1. Geología y geomorfología

5.2. Títulos mineros para materiales de arrastre

5.3. Hidrografía e hidrogeología

5.4. Unidades de suelos

5.5. Coberturas de suelos

5.6. Cultivos de Uso Ilícito

5.7 Análisis desde el Cruce Cartográfico

5.8 La Cuenca Hidrográfica Como Unidad de Análisis

5.9 Disturbios en los lechos de los ríos

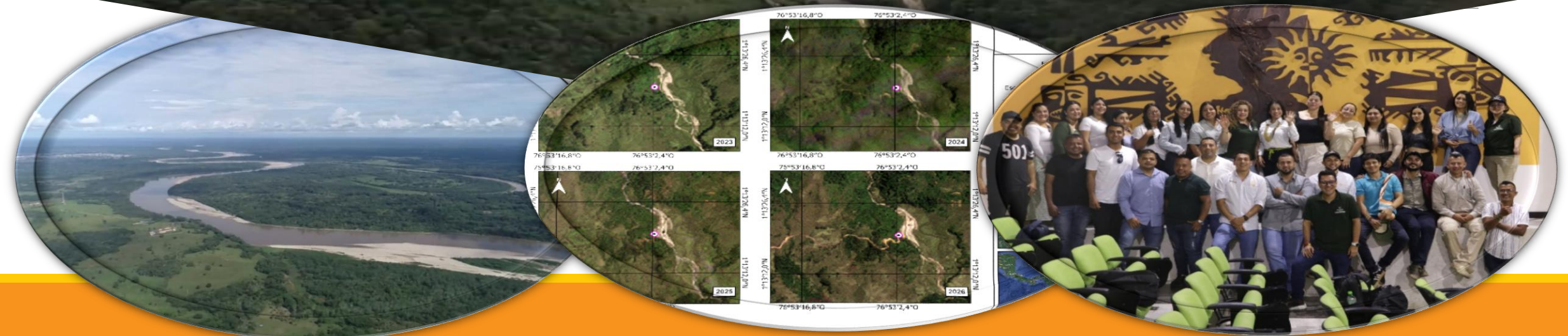
6. CONCLUSIONES

7. RECOMENDACIONES

INTRODUCCIÓN

Fortalecer, en la región amazónica, las capacidades institucionales, sociales y comunitarias para el monitoreo minero, con el propósito de impulsar, promover y conservar lo que somos.

Brindar información local del monitoreo minero del material de arrastre en el Putumayo desde el componente de geología y suelos, lo anterior, en aras de tener una herramienta de información para el seguimiento, planificación y manejo de este tipo de economías.



1. NORMATIVIDAD VIGENTE

MINERÍA DE MATERIALES DE ARRASTRE EN COLOMBIA

La exploración, explotación y aprovechamiento de materiales de arrastre están regulados por un conjunto de normas constitucionales, legales, ambientales y mineras que buscan garantizar:

- ✓ El aprovechamiento sostenible de los recursos minerales.
- ✓ La protección de los cauces y ecosistemas hídricos.
- ✓ El cumplimiento de obligaciones ambientales y mineras.
- ✓ La seguridad en las actividades extractivas.
- ✓ El pago de regalías y la fiscalización minera.

Los materiales de arrastre son considerados **materiales de construcción**, por lo que su explotación requiere título minero, permisos ambientales y el cumplimiento de la normativa vigente.

PRINCIPALES NORMAS MINERIA MATERIAL DE ARRASTRE

Norma

Decreto Ley 2811 de 1974

Constitución Política (Art. 332)

Ley 99 de 1993

Ley 685 de 2001 (Código de Minas)

Ley 141 de 1994

Decreto 2222 de 1993

Decreto 1393 de 2023

Resolución VSC 001 de 2023 (ANM)

Aporte principal

Protección de los recursos naturales y regulación de la intervención de cauces.

El subsuelo y los recursos minerales pertenecen al Estado.

Crea el SINA y establece el licenciamiento ambiental.

Define los materiales de arrastre como materiales de construcción y exige título minero.

Regula el pago de regalías.

Reglamento de seguridad minera a cielo abierto.

Fortalece la regulación para el aprovechamiento de materiales de arrastre.

Establece lineamientos técnicos y administrativos para la fiscalización minera.

REQUISITOS PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIAL DE ARRASTRE

Para desarrollar legalmente la actividad se requiere:

Título Minero

Otorgado por la Agencia Nacional de Minería (ANM).

Instrumento Ambiental

Licencia o permiso ambiental, según el tipo y alcance del proyecto.

Autorización para intervenir cauces

Emitida por la autoridad ambiental competente.

Cumplimiento técnico

- Reglamento de Seguridad Minera.
- Instrumentos de manejo ambiental.
- Planes de seguimiento y control.

Obligaciones económicas

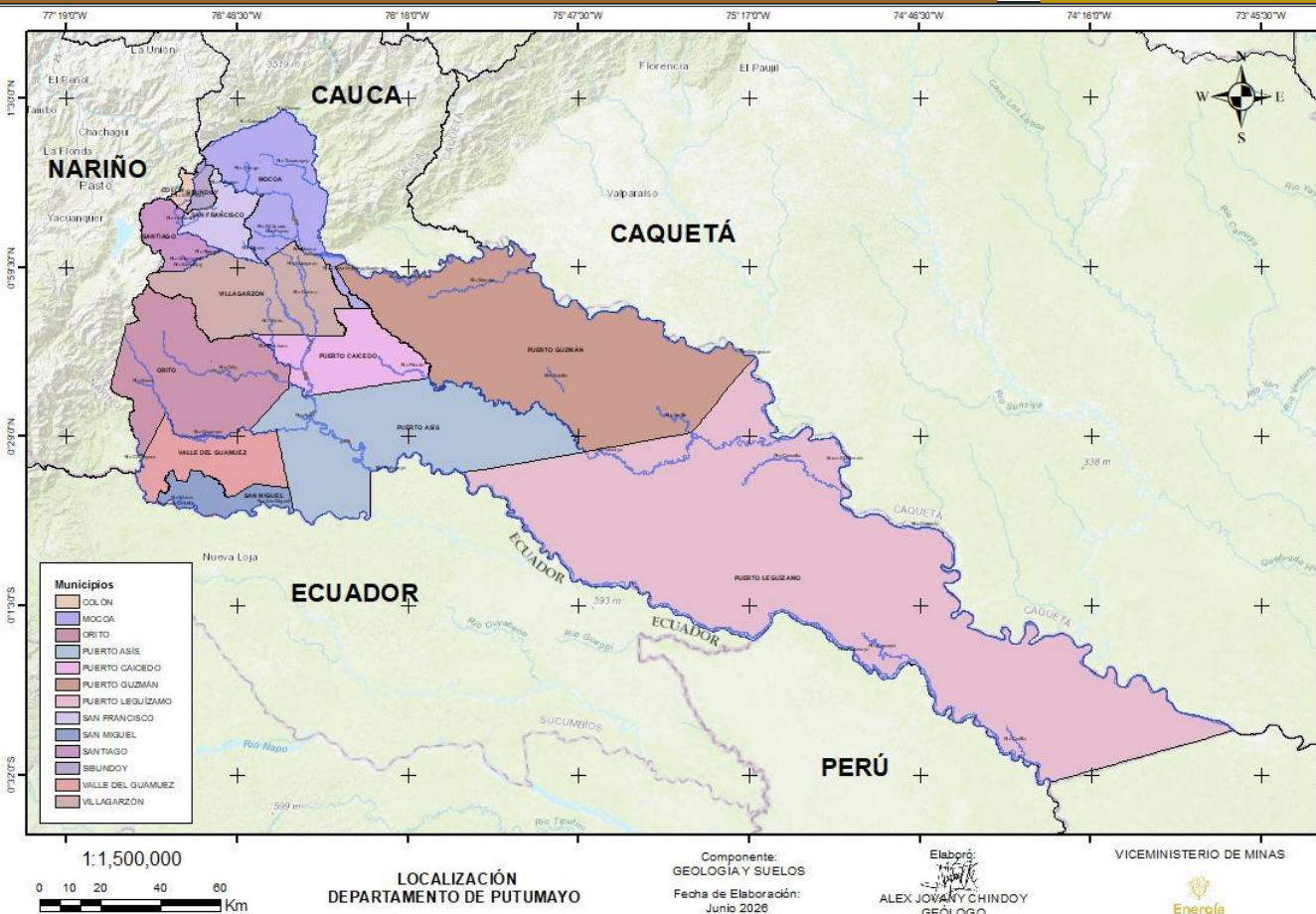
- Pago de regalías.
- Fiscalización minera.
- Reporte de producción.

2. CONTEXTO REGIONAL

Caquetá, Putumayo, Amazonas, Guainía, Guaviare y Vaupés, y parcialmente Meta, Vichada, Cauca y Nariño; 61 municipios (43 completos y 18 parciales) y 18 áreas no municipalizadas. 22,9% pertenece al SNAP; 6,7% de esta se superpone con resguardos indígenas.

La Región Amazónica colombiana
≈483.164 km²; 42,3% del territorio continental.

Aporta afluentes mayores de los ríos Amazonas (Putumayo, Caquetá, Apaporis, Vaupés, Guainía) y Orinoco (Inírida, Guaviare, Vichada y tramo del Orinoco); ~1.100 ríos, la red fluvial continental más extensa del planeta.



El departamento del Putumayo con una superficie aproximada de 24.855 Km², sienta su importancia geopolítica por estar enclavado en el Sur Oeste Colombiano con un relieve que se extiende desde la cordillera andina hasta la llanura amazónica. Actualmente Territorios focalizados PDET (Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial) para el posconflicto.

Área de estudio.

3. ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO

1,713,851.6 Has de bosque

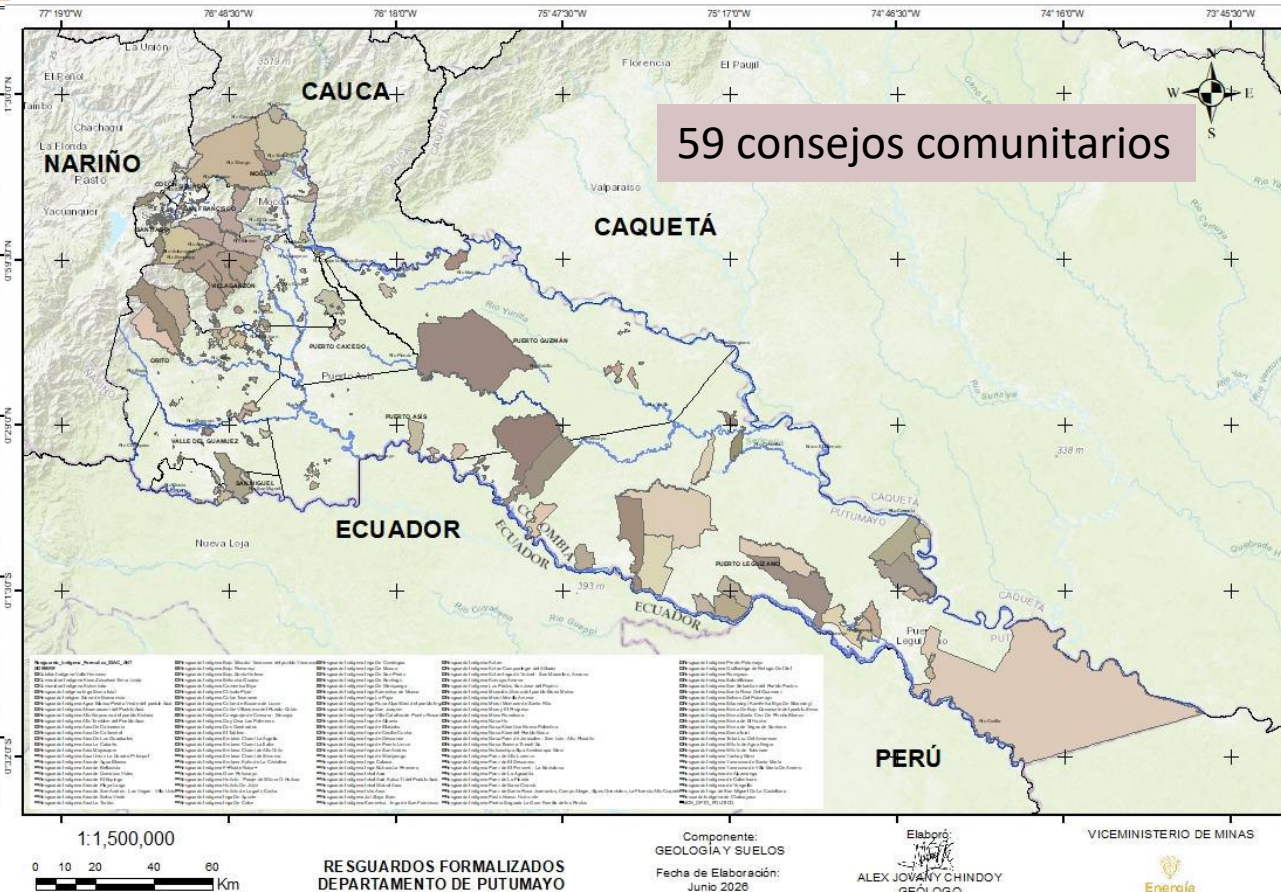
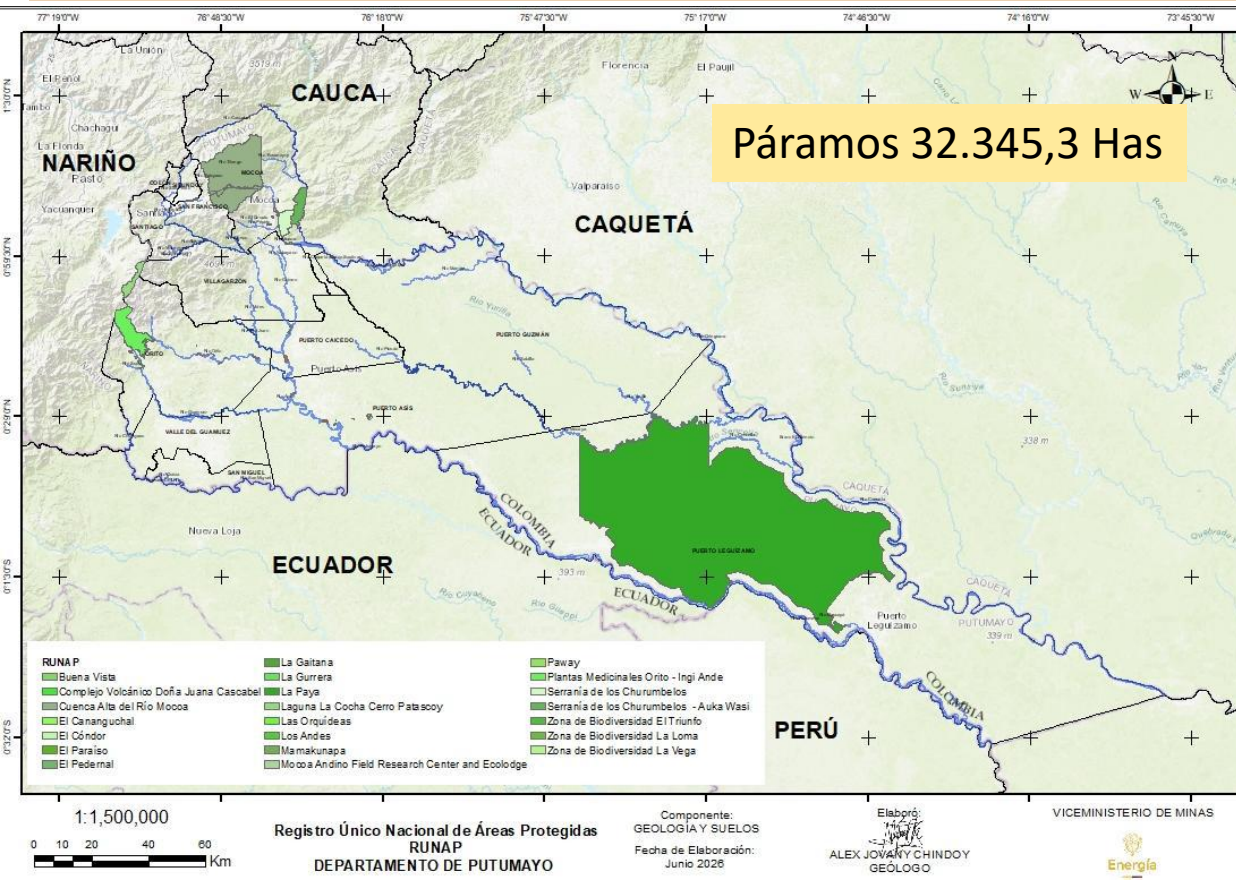
488.449,7 Has declaradas como áreas protegidas (PNN, santuarios de flora y reservas naturales de la sociedad civil.

Humedales 557.348,4 Has

16 pueblos organizados en 228 cabildos, 14 asociaciones y 76 resguardos indígenas en un área total de 576.875 Has.

Páramos 32.345,3 Has

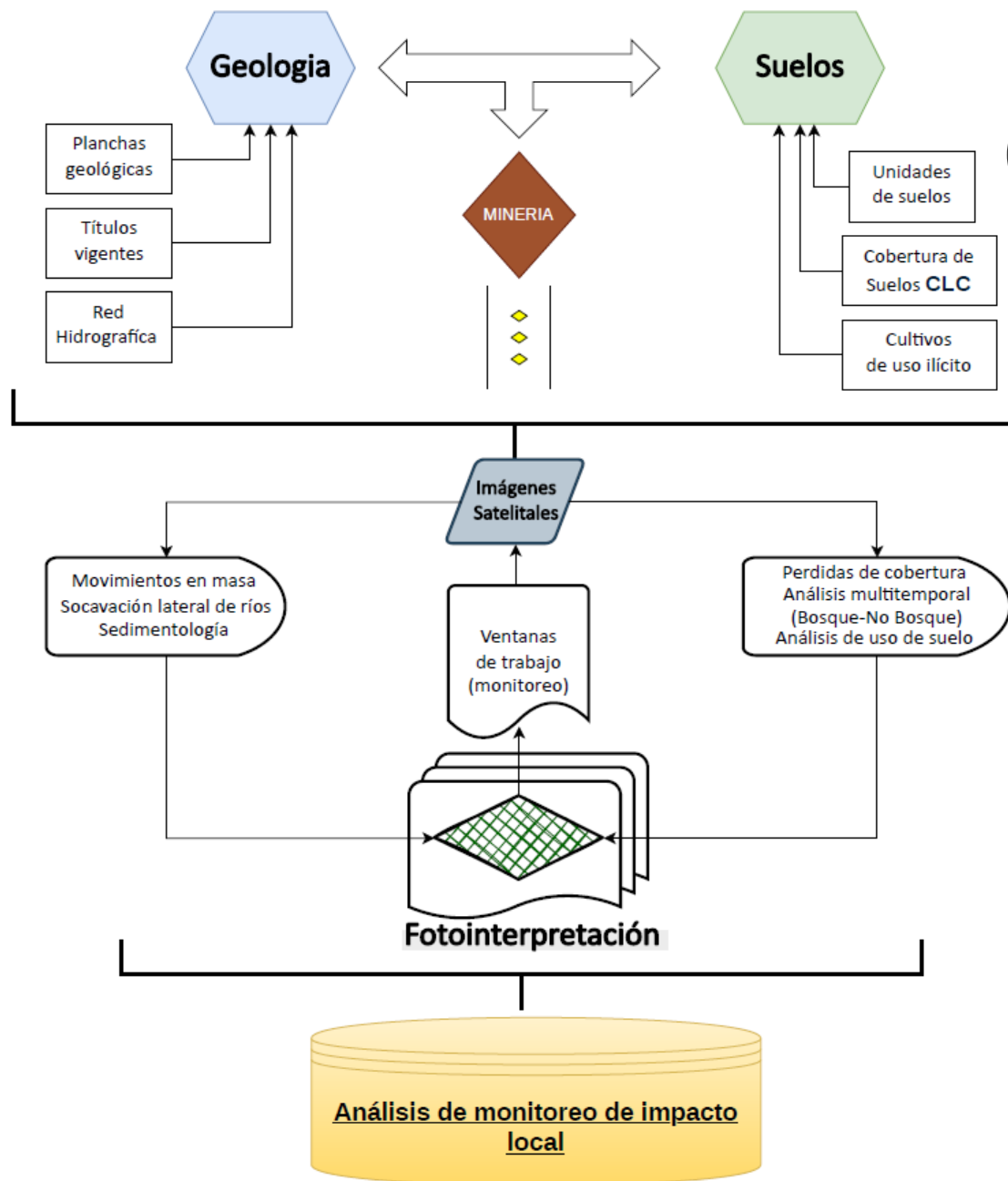
59 consejos comunitarios



Áreas Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) departamento del Putumayo

Resguardos indígenas departamento del Putumayo

4. MODELO DE TRABAJO COMPONENTE DE GEOLOGÍA Y SUELOS



Se estructura buscando caracterizar el depósito, evaluar riesgos geológicos, los usos del suelo y monitorear alteraciones en el terreno, integrando información geológica, geomorfológica, estructural, unidades de suelos, coberturas de uso del suelo metodología CORINE LAND COVER, hidrografía y densidad de siembra de cultivos de uso ilícito.

5. RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA MINERIA DE MATERIAL DE ARRASTRE EN PUTUMAYO

5.1 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

GEOLOGÍA

PRINCIPALES DOMINIOS GEOLÓGICOS

Zona Andina

- Rocas metamórficas e ígneas.
- Alta deformación tectónica.

Piedemonte Amazónico

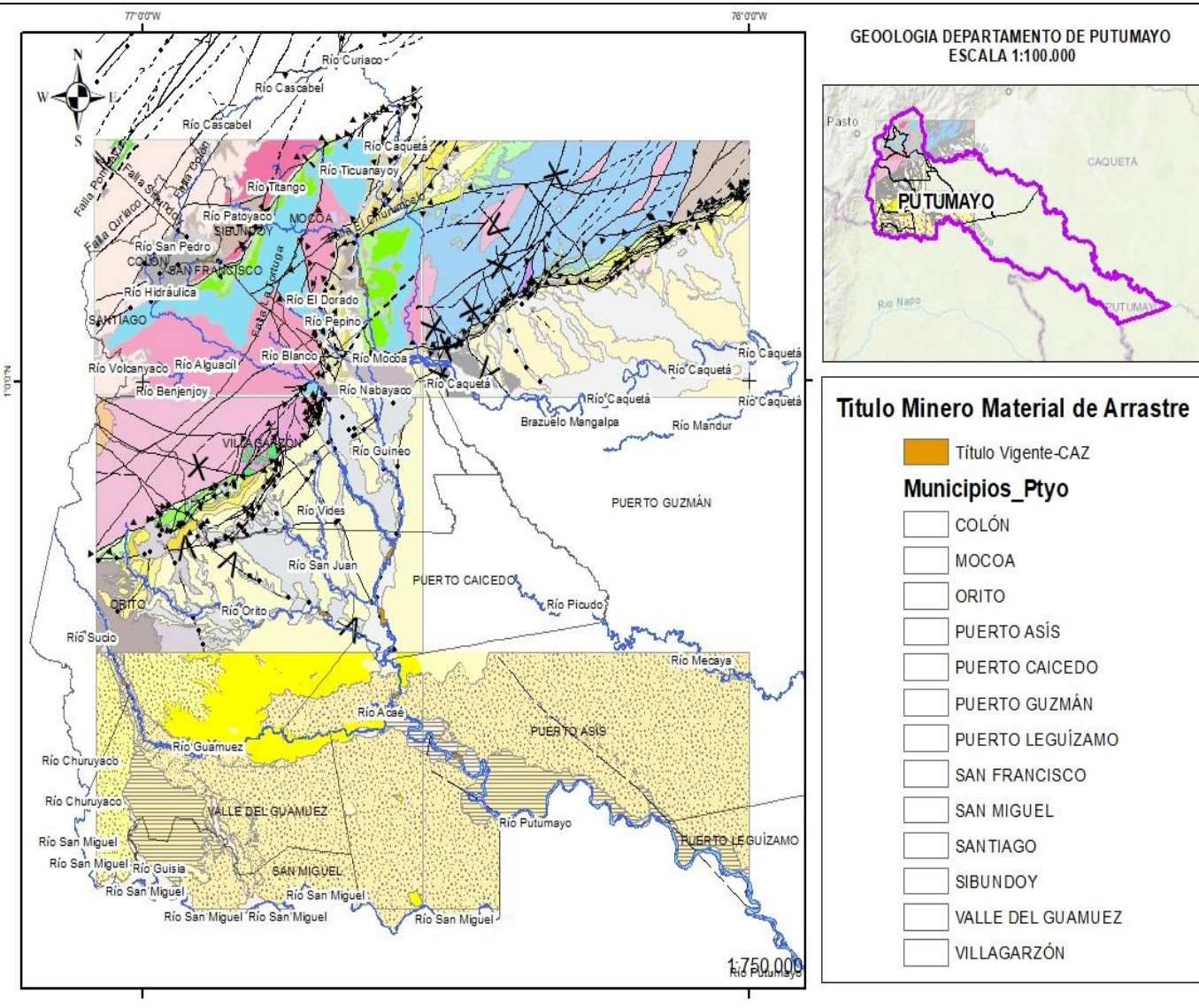
- Secuencias sedimentarias.
- Depósitos coluvio-aluviales.

Llanura Amazónica

- Depósitos cuaternarios recientes.
- Arenas, gravas, limos y arcillas.

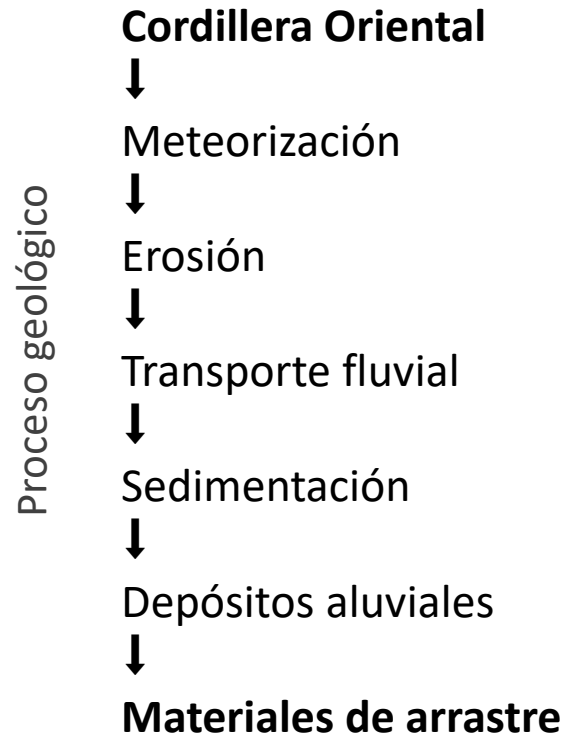
Evolución geológica asociada al levantamiento de la **Cordillera Oriental** y a la sedimentación de la **cuenca Caguán–Putumayo**.

Las unidades sedimentarias del piedemonte y la llanura amazónica concentran los principales depósitos explotables de materiales de arrastre.



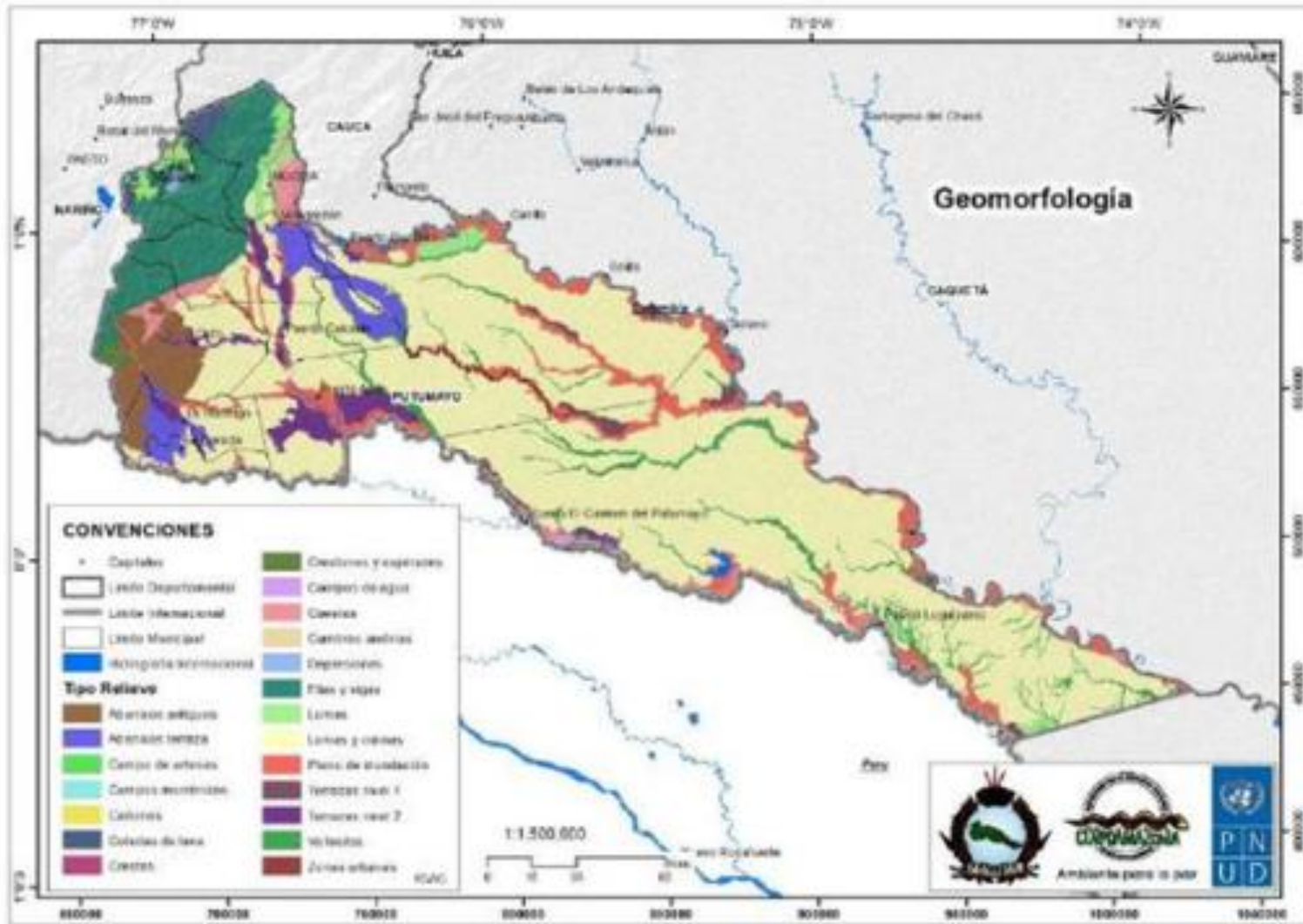
Geología a escala 1:100.000 tomado y ajustado del Servicio Geológico Colombiano, adaptada por este estudio 2026.

EVOLUCIÓN GEOLÓGICA Y FORMACIÓN DE MATERIALES DE ARRASTRE



La formación de los materiales de arrastre en el departamento del Putumayo es el resultado de un proceso geológico continuo que inicia en la **Cordillera Oriental**, donde las rocas son sometidas a procesos de **meteorización** y **erosión** ocasionados por la acción del agua, las variaciones climáticas y la gravedad. Los fragmentos de roca generados son transportados por la red hidrográfica hacia el **piedemonte amazónico** y la **llanura amazónica**, donde la disminución de la velocidad de las corrientes favorece la **sedimentación** y la acumulación de arenas, gravas, cantos y otros depósitos aluviales. Estos depósitos constituyen la principal fuente de **materiales de arrastre** utilizados en la construcción y representan un recurso mineral de gran importancia para el desarrollo regional.

GEOMORFOLOGÍA



Principales unidades geomorfológicas

- ✓ Montaña
- ✓ Piedemonte
- ✓ Llanuras aluviales
- ✓ Terrazas fluviales
- ✓ Valles

Estas formas del relieve controlan:

- La erosión.
- El transporte de sedimentos.
- La deposición de materiales de arrastre.
- La estabilidad de los cauces.

RELACIÓN ENTRE GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y MINERÍA

La interacción entre la geología, la geomorfología y la dinámica fluvial determina la ubicación y disponibilidad de los depósitos de materiales de arrastre.

Componente	Función	Relación con materiales de arrastre
Geología	Origina las rocas fuente	Genera los sedimentos por meteorización y erosión.
Geomorfología	Modela el relieve	Controla el transporte y la deposición de sedimentos.
Hidrografía	Moviliza los materiales	Forma depósitos aluviales aprovechables.
Suelos	Reflejan los procesos sedimentarios	Permiten identificar zonas de acumulación de materiales.

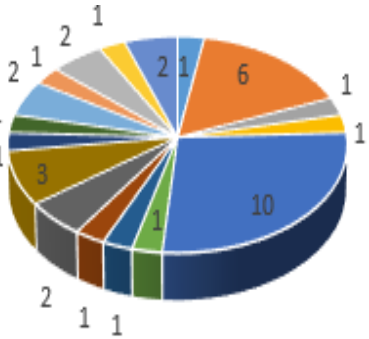
5.2 TÍTULOS MINEROS VIGENTES MINERÍA DE MATERIAL DE ARRASTRE

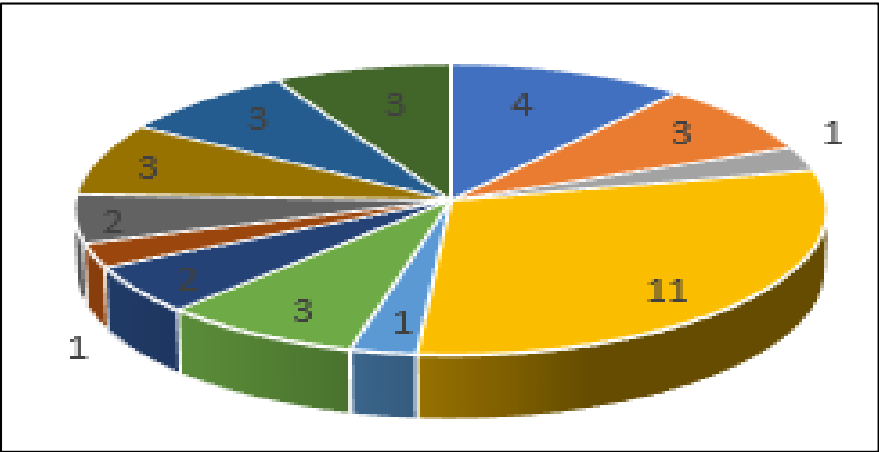
De acuerdo a la informacion entregada por CORPOAMAZONIA, para el año 2026 se tienen 37 Títulos mineros para la explotación de material de arrastre en el departamento del Putumayo



- Mocoa En tramite
- Mocoa Vigente
- Mocoa y Puerto Guzmán Vigente
- Orito Suspendido
- Orito Vigente
- Puerto Asís Sin dato
- Puerto Asís Solicitud en evaluación
- Puerto Asís Vigente
- Puerto Caicedo Vigente
- Puerto Guzmán Vigente
- San Francisco En tramite
- San Francisco Vigente
- San Miguel Vigente
- Valle del Guamuéz Suspendido
- Valle del Guamuéz Vigente
- Villagarzón Activo
- Villagarzón Vigente

Municipio	Total
Mocoa	7
Mocoa y Puerto Guzmán	1
Orito	11
Puerto Asís	3
Puerto Caicedo	2
Puerto Guzmán	3
San Francisco	2
San Miguel	2
Valle del Guamuéz	3
Villagarzón	3
Total general	37





Municipio	Uso	Item
Mocoa	Comercial	4
Mocoa	Infraestructura Vial	3
Mocoa y Puerto Guzmán	Comercial	1
Orito	Comercial	11
Puerto Asís	Comercial	1
Puerto Caicedo	Comercial	3
Puerto Guzmán	Comercial	2
Puerto Guzmán	Infraestructura Vial	1
San Francisco	Comercial	2
San Miguel	Comercial	3
Valle del Guamuéz	Comercial	3
Villagarzón	Comercial	3

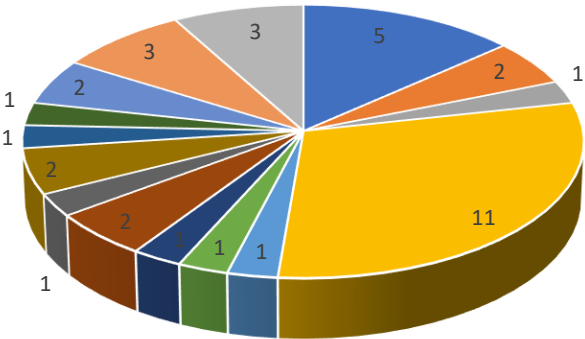
Uso de material de arrastre para los 37 Títulos mineros en el departamento del Putumayo



Modalidad de aprovechamiento de material de arrastre para los 37 Títulos mineros en el departamento del Putumayo

Municipio	Modalidad	Total
Mocoa	Autorización Temporal	5
Mocoa	Contrato de Concesión	2
Mocoa y Puerto Guzmán	Autorización Temporal	1
Orito	Contrato de Concesión	11
Puerto Asís	Contrato de Concesión	1
Puerto Asís	Sin dato	1
Puerto Asís	Solicitud de Legalización	1
Puerto Caicedo	Contrato de Concesión	2
Puerto Guzmán	Autorización Temporal	1
Puerto Guzmán	Contrato de Concesión	2
San Francisco	Autorización Temporal	1
San Francisco	Contrato de Concesión	1
San Miguel	Contrato de Concesión	2
Valle del Guamuéz	Contrato de Concesión	3
Villagarzón	Contrato de Concesión	3

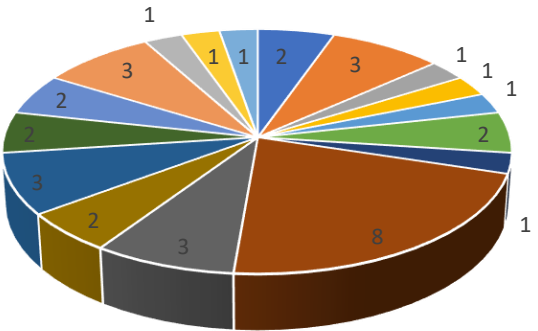
- Mocoa Autorización Temporal
- Mocoa Contrato de Concesión
- Mocoa y Puerto Guzmán Autorización Temporal
- Orito Contrato de Concesión
- Puerto Asís Contrato de Concesión
- Puerto Asís Sin dato
- Puerto Asís Solicitud de Legalización
- Puerto Caicedo Contrato de Concesión
- Puerto Guzmán Autorización Temporal
- Puerto Guzmán Contrato de Concesión
- San Francisco Autorización Temporal
- San Francisco Contrato de Concesión



Fuente hídrica de los 37 Títulos mineros para explotación de material de arrastre en el departamento del Putumayo

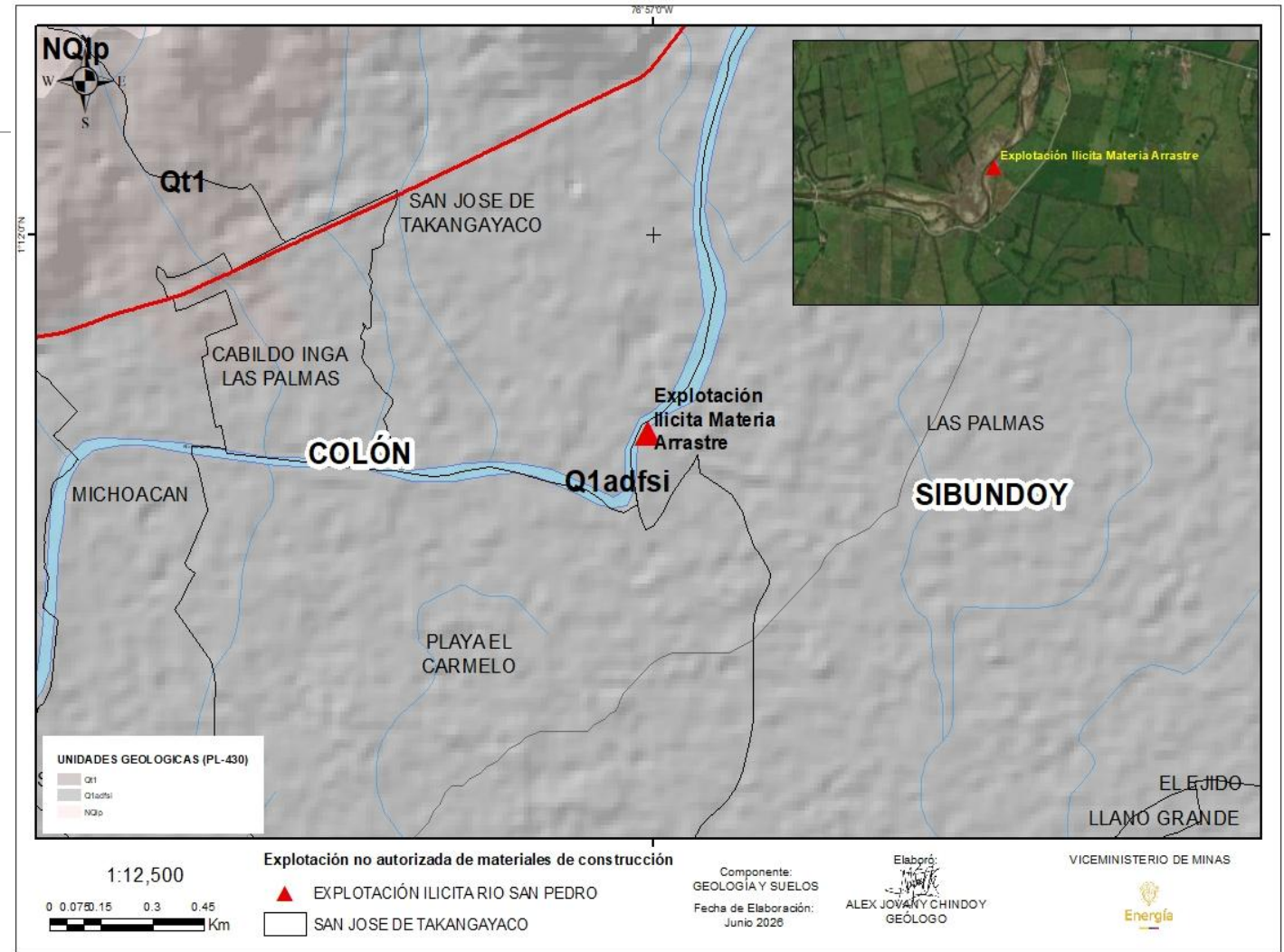
Municipio	Fuente	Total
Mocoa	Río Caquetá	2
Mocoa	Río Mocoa	3
Mocoa	Río Pepino	1
Mocoa	Río Rumiyo	1
Mocoa y Puerto Guzmán	Sin delimitar	1
Orito	Río Caldero	2
Orito	Río Guamuéz	1
Orito	Río Orito	8
Puerto Asís	Río Putumayo	3
Puerto Caicedo	Río Putumayo	2
Puerto Guzmán	Río Caquetá	3
San Francisco	Sin dato	2
San Miguel	Río San Miguel	2
Valle del Guamuéz	Río Guamuéz	3
Villagarzón	Río Guineo	1
Villagarzón	Río Mocoa	1
Villagarzón	Sin dato	1

- Mocoa Río Caquetá
- Mocoa Río Mocoa
- Mocoa Río Pepino
- Mocoa Río Rumiyo
- Mocoa y Puerto Guzman Sin delimitar
- Orito Río Caldero
- Orito Río Guamuéz
- Orito Río Orito



MINERIA NO AUTORIZADA DE MATERIAL DE ARRASTRE

De acuerdo con la información recopilada, la evidencia fotográfica y la ubicación reportada por la Policía Nacional (Latitud 1.19511735°, Longitud -76.95011826°), se reporta un punto de minería de material de arrastre no autorizada en el municipio de Colón departamento del Putumayo sobre el río San Pedro en la vereda San José de Tancangayaco. El área intervenida corresponde a un ambiente fluvial donde predominan depósitos sedimentarios recientes asociados al cauce activo del río.



Localización del punto de minería de material de arrastre no autorizada, este estudio 2026

ZONIFICACIÓN HIDROGRÁFICA DE COLOMBIA Area Amazonas



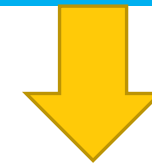
ZH	NOMBRE ZONA HIDROGRÁFICA	SZH	NOMBRE SUBZONA HIDROGRÁFICA	AREA (Km ²)
41	Guanía	4101	Alto Río Guanía	3708
		4102	Medio Río Guanía	2787
		4105	Bajo Río Guanía	7952
		4106	Río Aquió o Caño Aque	2995
		4107	Directos Río Negro (md)	3540
		4108	Río Cuiary	4408
		4109	Río Isana	3458
		4110	Río Tomo	2436
		4201	Río Itilla	2571
		4202	Río Unilla	2154
42	Vaupes	4203	Alto Vaupés	8794
		4207	Bajo Vaupés	13451
		4208	Río Querary	4292
		4209	Río Papurí	5409
		4211	Río Tiquié	1025
		4301	Río Tunia ó Macayá	9268
		4302	Río Ajaju	7832
43	Apaporis	4303	Alto Río Apaporis	12353
		4305	Bajo Río Apaporis	12786
		4306	Río Cananari	3852
		4307	Río Pira Paraná	5865
		4309	Directos Río Taraira	1553
		4401	Alto Caqueta	5811
		4402	Río Caqueta Medio	15579
44	Caquetá	4403	Río Ortegaza	7908
		4404	Río Pescado	2067
		4407	Río Rutuya	1136
		4408	Río Mecaya	4536
		4409	Río Sencella	1742
		4410	Río Peneya	1606
		4414	Río Cuemani	2432
		4415	Río Caqueta Bajo	25388
		4417	Río Cahuinari	15071
		4418	Río Miriti-Paraná	9035
		4420	Río Puré	7658
45	Yarí	4501	Alto Yarí	7443
		4502	Río Camuya	2769
		4504	Medio Yarí	5358
		4505	Río Luisa	3514
		4506	Bajo Yarí	3872
		4509	Río Cuñare	5527
		4510	Río Mesay	8644
46	Caguán	4601	Río Caguan Alto	5842
		4602	Río Guayas	5495
		4604	Río Caguan Bajo	6954
		4605	Río Sunsiya	2468
47	Putumayo	4701	Alto Río Putumayo	6985
		4702	Río San Miguel	2243
		4703	Río Putumayo Medio	5070
		4704	Río Putumayo Directos (mi)	3527
		4705	Río Cará-Paraná	7327
		4706	Río Putumayo Bajo	14216
		4707	Río Igará-Paraná	12907
		4710	Río Cotuhe	3658
		4711	Río Purite	1998
48	Amazonas - Directos	4801	Directos Río Amazonas (mi)	3269
49	Napo	4901	Río Chingual	456

5.3 HIDROGRAFIA E HIDROGEOLOGIA

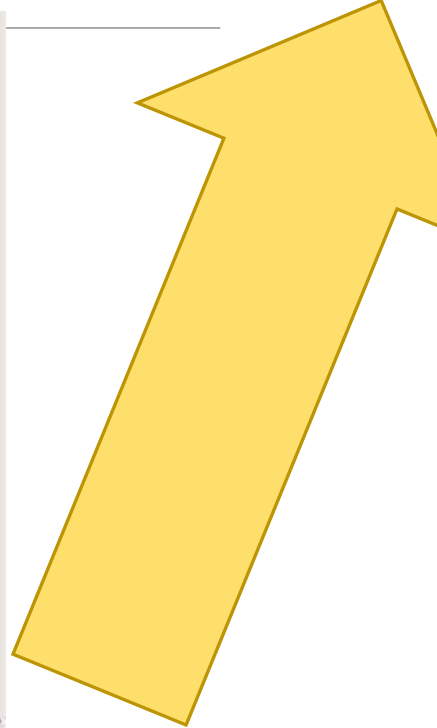
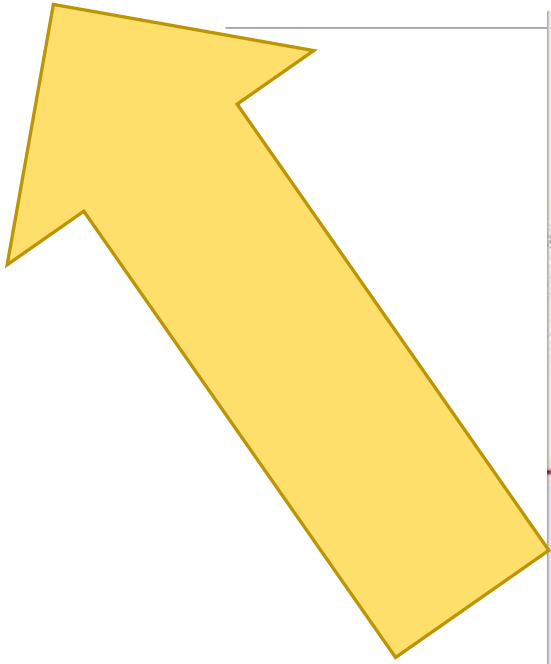
Las cinco AH se dividen en 40 ZH y 316 SZH.

El área hidrográfica del Amazonas tiene un área aproximada de 6.743.000 km², está conformada por 9 ZH y 57 SZH.

La zona hidrográfica del río Putumayo (47) con aproximadamente 121.201 km² representa el casi 1,8% de toda la cuenca amazónica y la zona hidrográfica del río Caquetá (44) con aproximadamente 267.730 km² aporta el casi 13% de su caudal a la cuenca amazónica.



La red hidrográfica del Putumayo, se conforma por los ríos Putumayo, Acaé, Alguacil, Blanco, Caimán, Caquetá, Cauayá, Changuayaco, Churuyaco, Cohembí, Concepción, Conejo, Cristales, Curilla, Dorada, El Caldero, Guamués, Guineo, Juanambú, Laguicia, Mandur, Mecaya, Mocoa, Mulato, Orito, Pepino, Picudo Chico, Piñuña Blanco, Remolino, Rumiayaco, Sabilla, San José, San Juan, San Miguel, Sencella, Ticuanayoy, Uchupayaco, Vides, Yarumo y Yurilla, además de numerosas quebradas como la Concepción y fuentes de menor caudal.

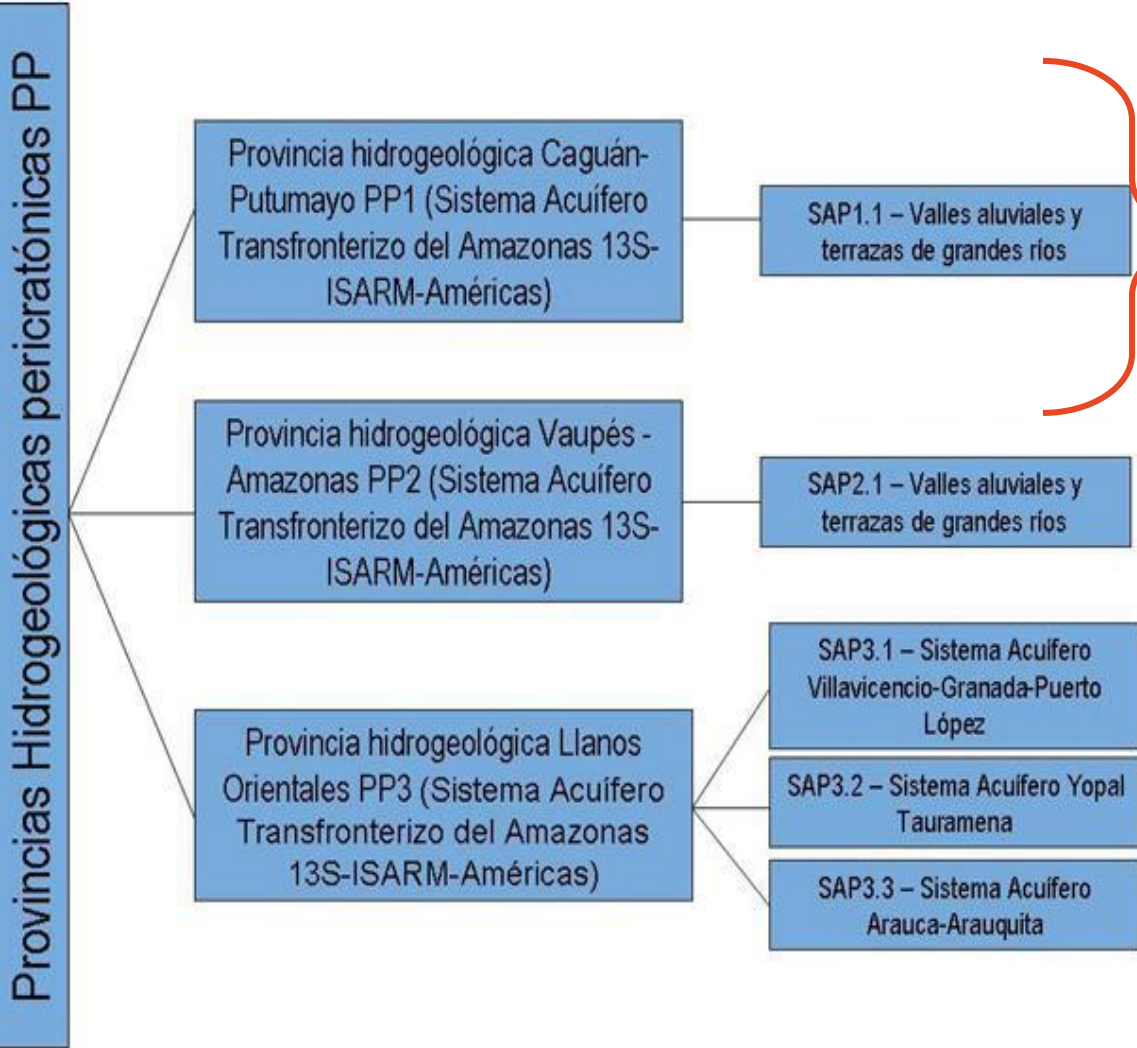


Corredor interoceánico
Tumaco - Pasto - Mocoa -
Puerto Asís.

Ríos que circulan por el departamento del Putumayo

Sistemas de acuíferos de las Provincias hidrogeológicas pericratónicas (PP) de Colombia.

Estos sistemas acuíferos son extensos, continuos y están asociados a depósitos aluviales de gran extensión



La hidrogeología en el Putumayo, es influenciada por la provincia hidrogeológica del Caguán Putumayo. Esta región se caracteriza por una alta disponibilidad de aguas superficiales y una compleja dinámica de acuíferos sedimentarios y rocas fracturadas en la zona de piedemonte andino, lo que resulta clave para el abastecimiento, la evaluación ambiental y la gestión de riesgos.

Dinámica en el Piedemonte: En municipios como Mocoa y Orito, el relieve y la geología (presencia de rocas ígneas y metamórficas) influyen en la infiltración y en la alta vulnerabilidad a flujos torrenciales y saturación de suelos debido a las altas precipitaciones.

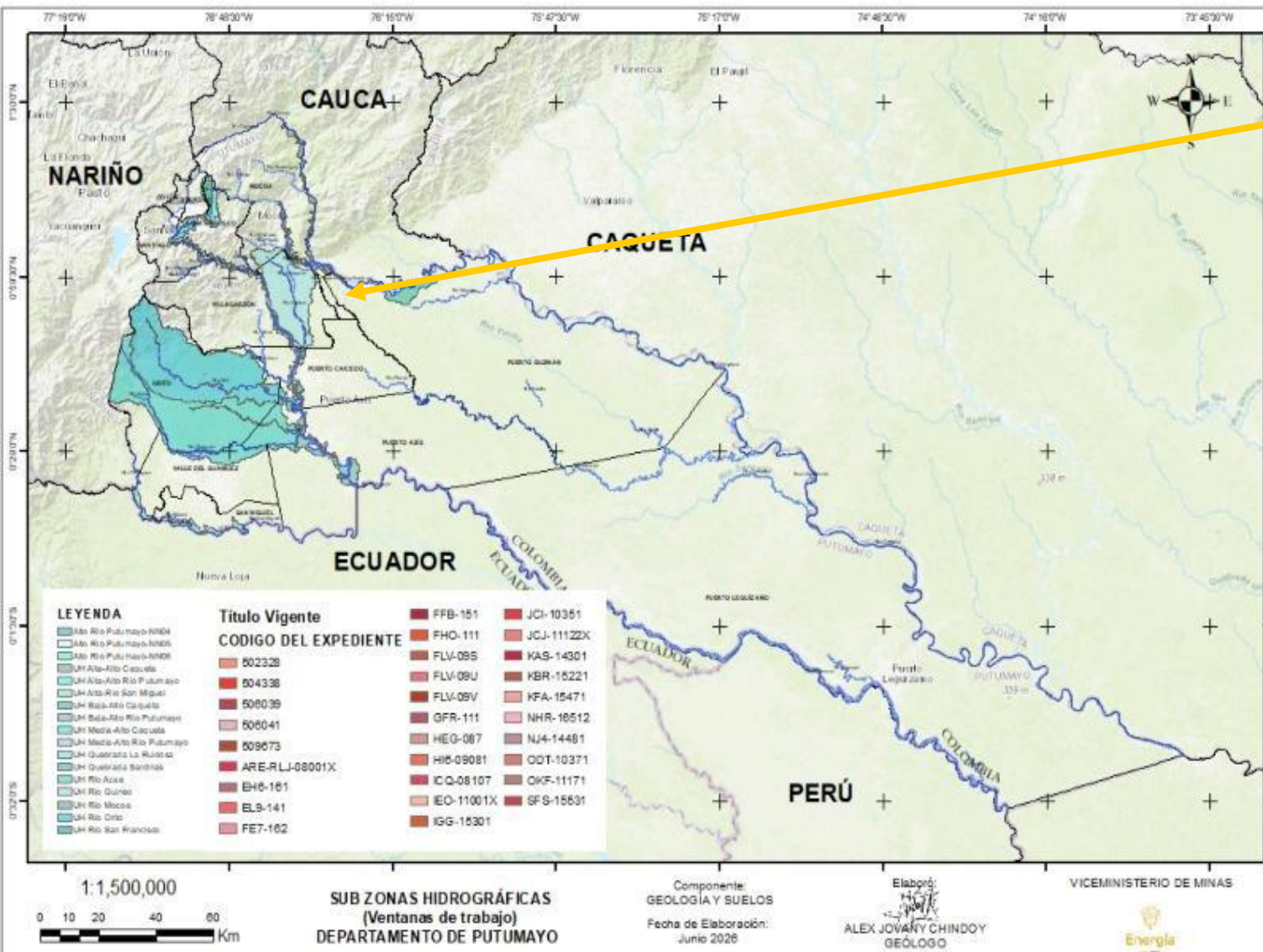
Potencial de Aguas Subterráneas: Se ha estudiado el potencial hidrogeológico en rocas blandas y duras de la región, que actúan como fuente de abastecimiento alterna y como factor determinante en proyectos de exploración y monitoreo ambiental.

HIDROGRAFIA Y TITULOS MINEROS DE MATERIAL DE ARRASTRE

Incidencia directa de la minería por material de arrastre en la SZH Alto río Putumayo, SZH Medio río Putumayo y la SZH Alto río Caquetá.

37 títulos mineros de material de arrastre, con un área aproximada de 1.624,8571 Has

Los principales minerales autorizados son ARENAS, ARENISCAS, ASFALTO NATURAL, BASALTO, DIABASA, GRAVAS, RECEBO, ROCA O PIEDRA CALIZA, ROCAS DE ORIGEN VOLCÁNICO, PUZOLANA, BASALTO, ARENAS ARCILLOSAS, ARENAS FELDESPÁTICAS, ARENAS INDUSTRIALES, ARENAS SILICEAS.



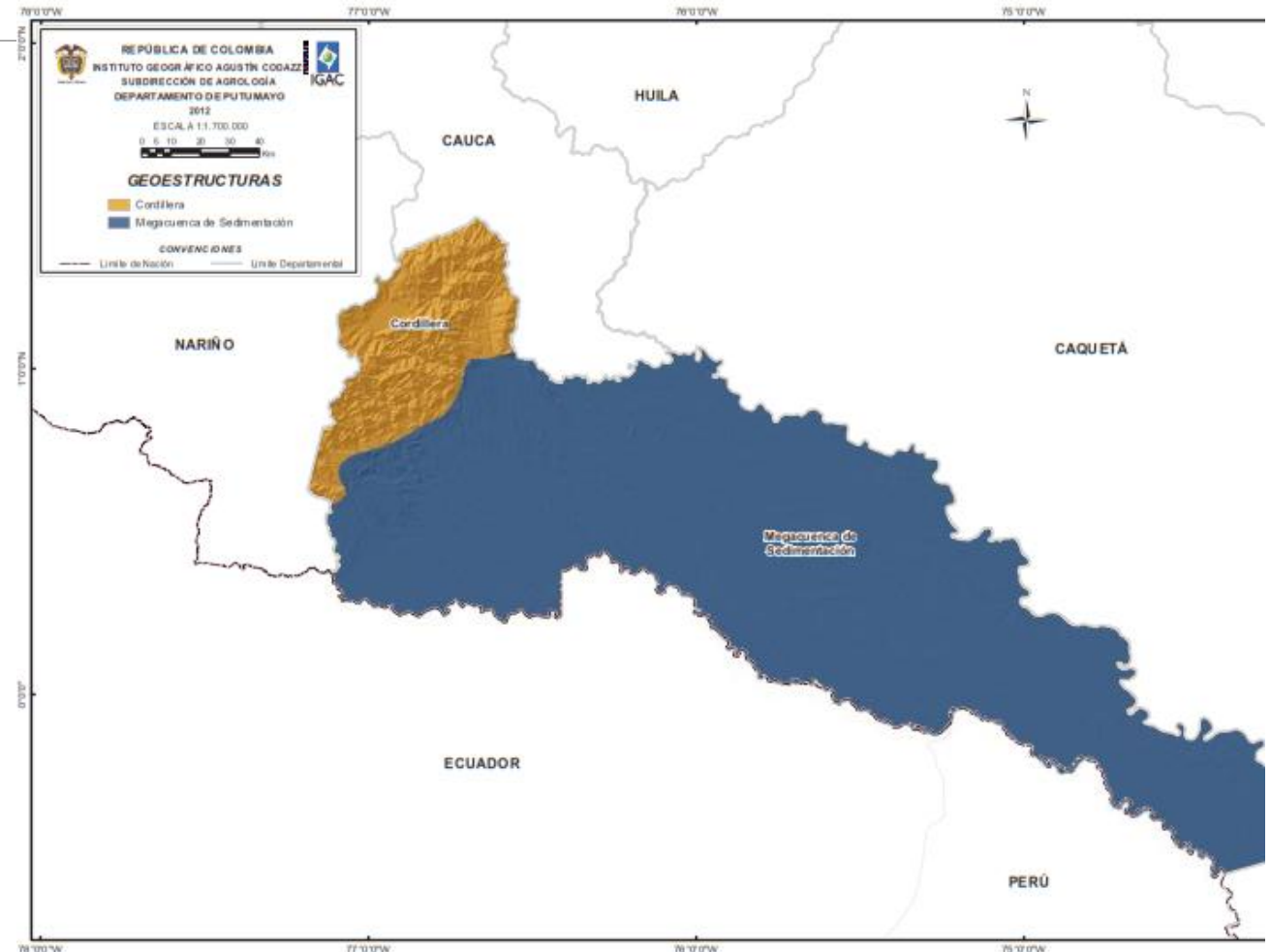
5.4 UNIDADES DE SUELO

Distribución de las unidades de suelo del departamento del Putumayo y su relación con la formación de depósitos de materiales de arrastre.

Configuración estructural del Putumayo:
Existen tres grandes unidades FISIOGRAFICAS.

- Montaña: Cordillera Oriental
- Piedemonte: Amazónico
- Llanura Amazónica

La configuración geológica controla la formación de los suelos y el transporte de sedimentos.



RELACION POR UNIDAD FISIAGRÁFICA

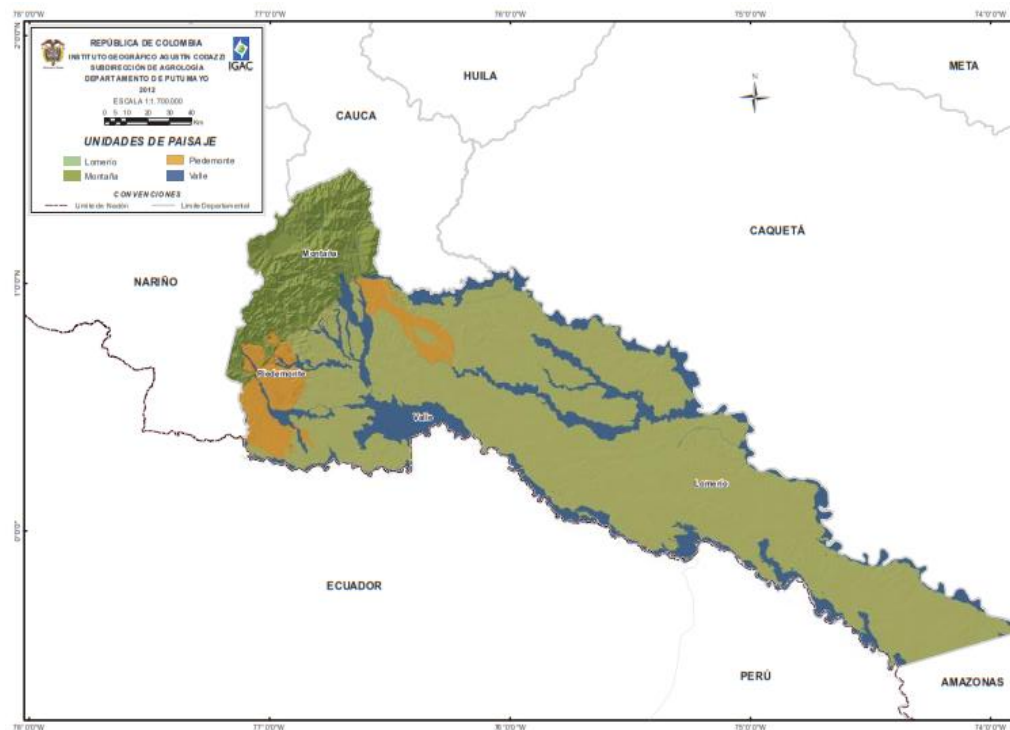
La distribución de los suelos en el departamento del Putumayo está estrechamente relacionada con la geología, el relieve y la dinámica de la red hidrográfica. Estos factores controlan los procesos de **erosión, transporte y sedimentación**, responsables de la formación de los depósitos de arenas, gravas y cantos utilizados en la explotación de materiales de arrastre.

Unidad fisiográfica	Características del suelo	Relación con materiales de arrastre
Zona Andina	Inceptisoles, Entisoles y Andisoles; pendientes fuertes y alta erosión.	Zona fuente de sedimentos que alimentan los ríos y generan los materiales transportados hacia las partes bajas.
Piedemonte Amazónico	Inceptisoles, Ultisoles y Entisoles aluviales; depósitos coluviales y fluviales recientes.	Principal zona de transporte y acumulación de sedimentos; presenta terrazas y abanicos aluviales con potencial para la explotación de materiales de arrastre.
Llanura Amazónica	Ultisoles, Oxisoles, Entisoles e Histosoles; planicies aluviales de baja pendiente.	Área de depósito final de arenas, gravas y otros sedimentos, donde se concentran los principales bancos naturales de materiales de arrastre.



Fuente: Adaptado en base a información del **Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)**, **Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI**, **Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC)** y **Corpoamazonia**.

UNIDAD DE PAISAJE

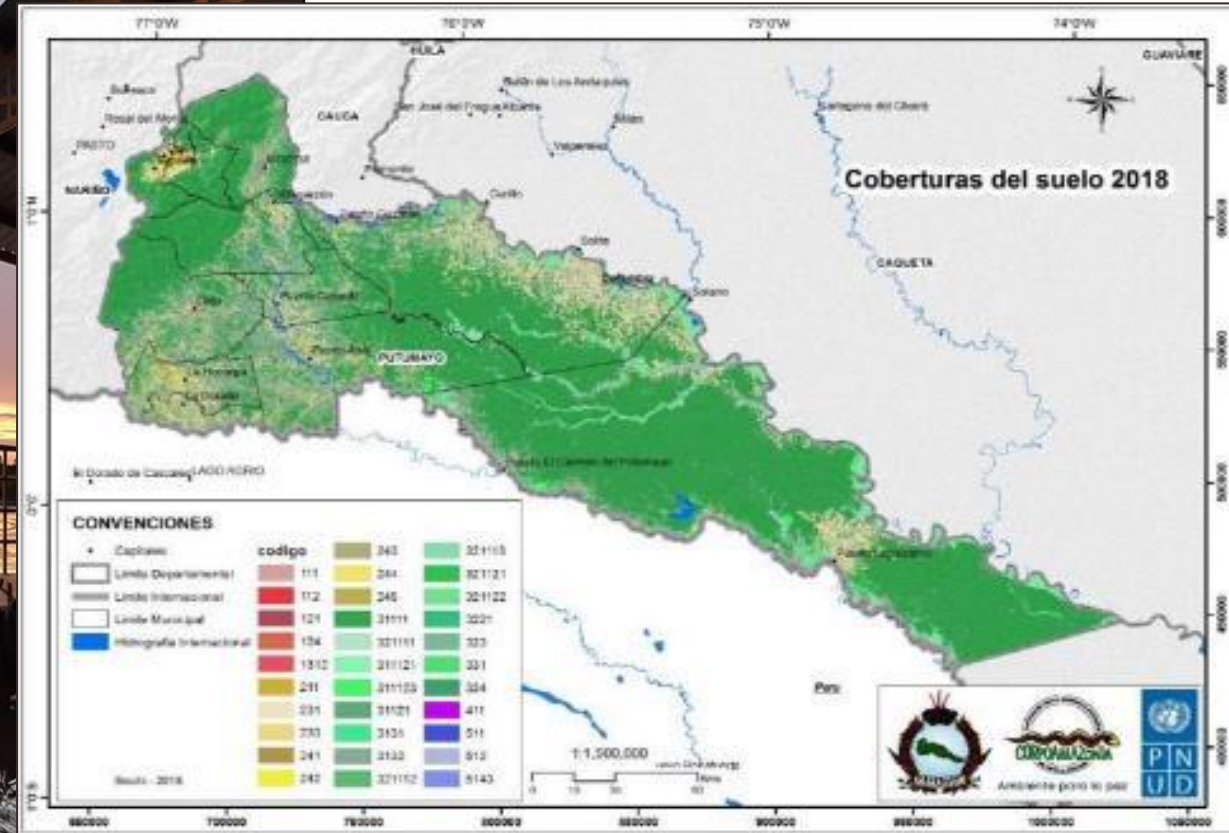
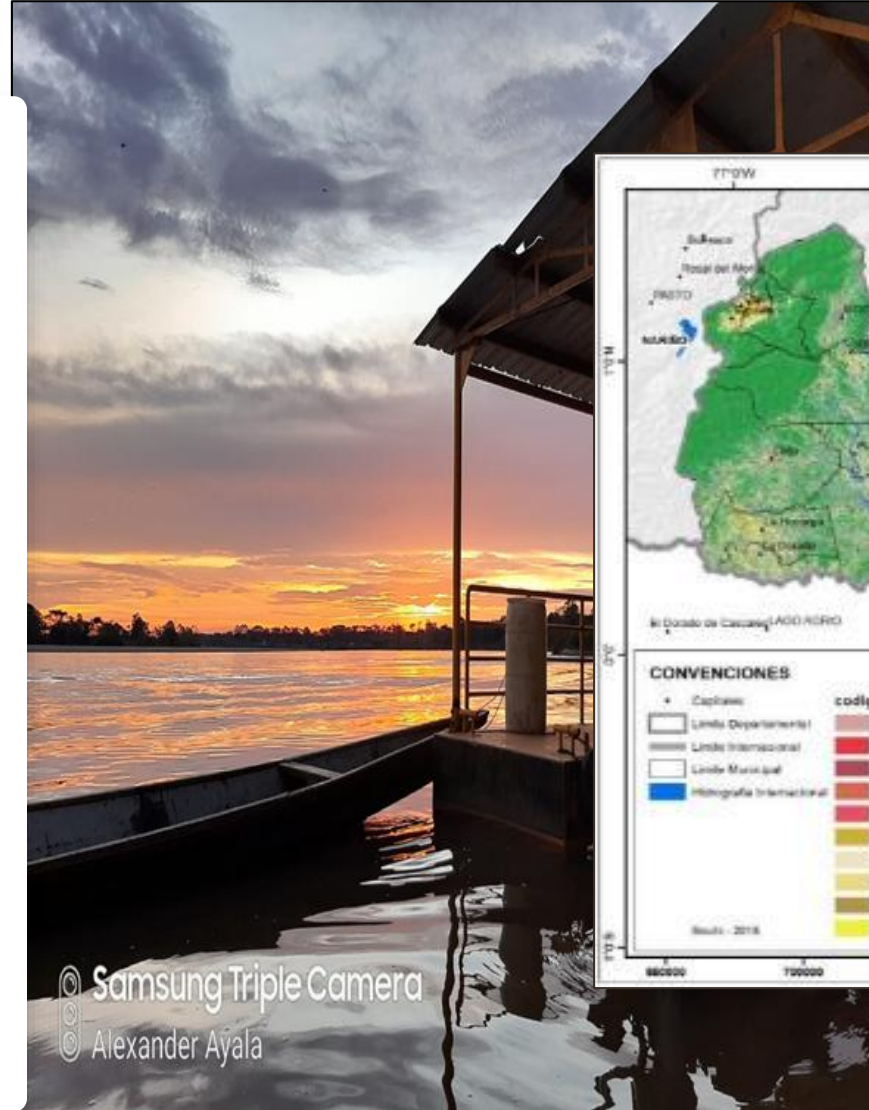


Unidad	Características	Función
Montaña	Alta pendiente	Generación de sedimentos
Piedemonte	Transición	Transporte
Valle	Planicies	Acumulación

La red hidrográfica del departamento del Putumayo constituye el principal sistema natural de transporte y deposición de sedimentos. Los ríos **Putumayo, Caquetá, Guamuez, San Miguel, Mocoa y Mecaya** movilizan de forma continua arenas, gravas, cantos y otros materiales provenientes de la erosión de la Cordillera Oriental hacia el piedemonte y la llanura amazónica.

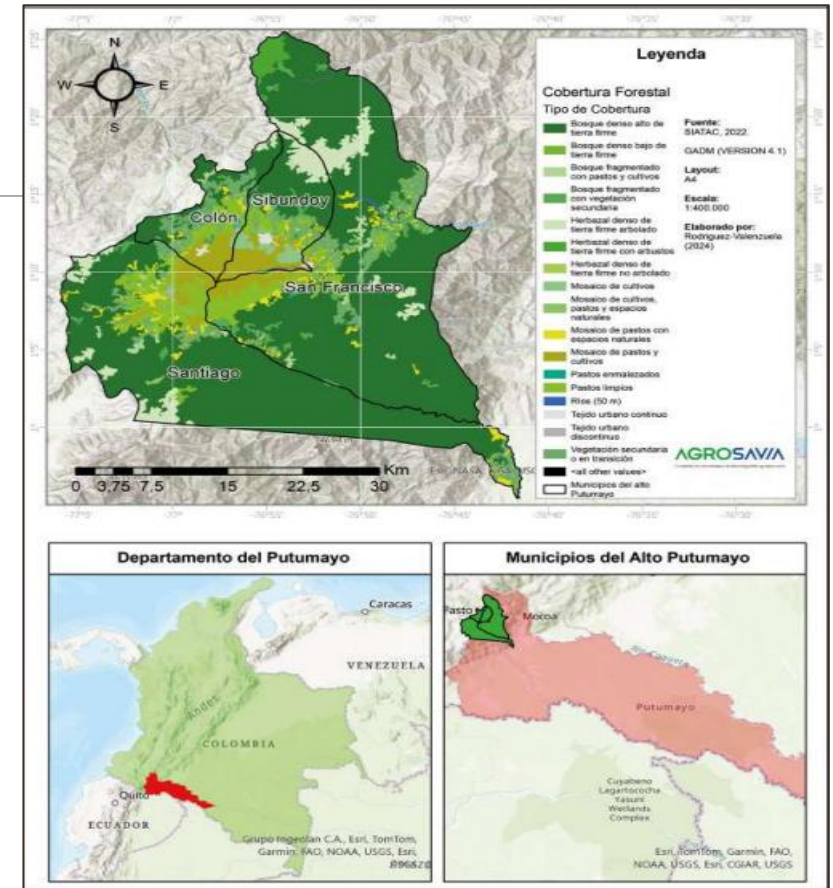
5.5 COBERTURAS DE SUELOS

El departamento del Putumayo presenta una estrecha relación entre su geología (sedimentos marinos y continentales del Cretáceo-Terciario en la Fosa Subandina y rocas ígneas/metamórficas) y sus coberturas vegetales. Estas van desde bosques densos en zonas de llanura hasta pastos y cultivos en valles interandinos, condicionados por la dinámica morfodinámica y edafogenética.



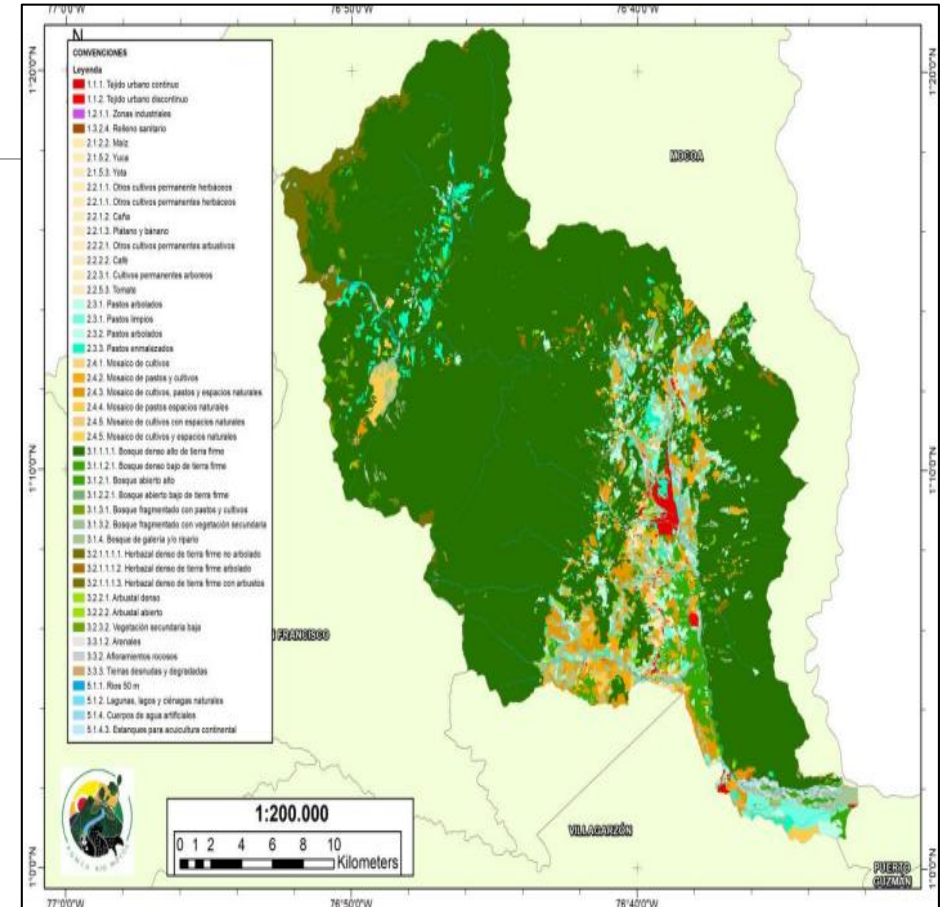
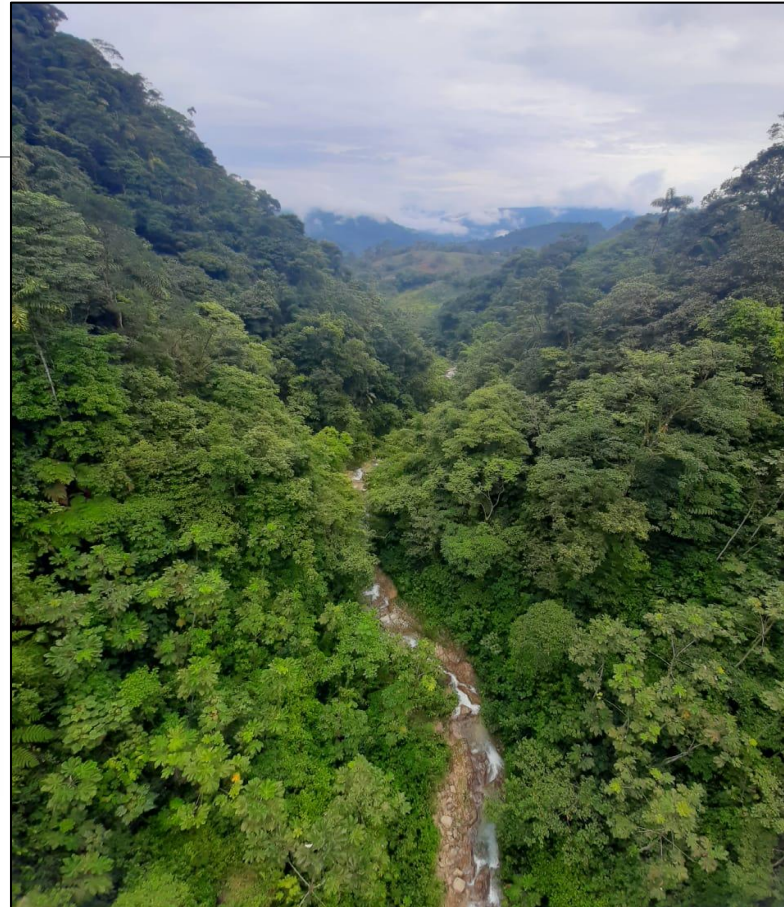
Zona Andina y Subandina (Occidente).

Geología caracterizada por Plegamientos, fallas, depósitos coluviales y aluviales inestables con influencia volcánica, con unos Suelos orgánicos y andisoles (como en el Valle de Sibundoy), asociados a coberturas de Bosques montanos andinos, pastos limpios, cultivos de clima frío y zonas de páramo



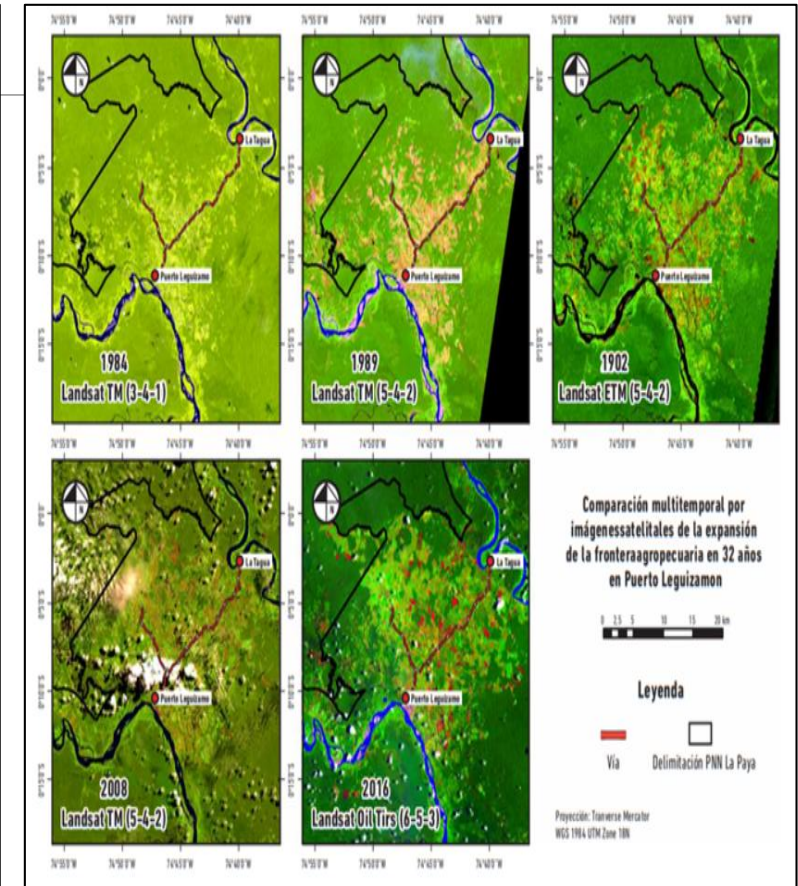
Transición Andino- Amazónica (Piamonte).

Geología caracterizada por Fosas subandinas rellenas por sedimentos terciarios continentales y depósitos de piedemonte, con Suelos ácidos, profundos pero susceptibles a erosión severa ante la remoción de vegetación y coberturas asociadas a Bosques densos húmedos, rastrojos, fragmentación de bosque por ganadería extensiva y sistemas agroforestales.



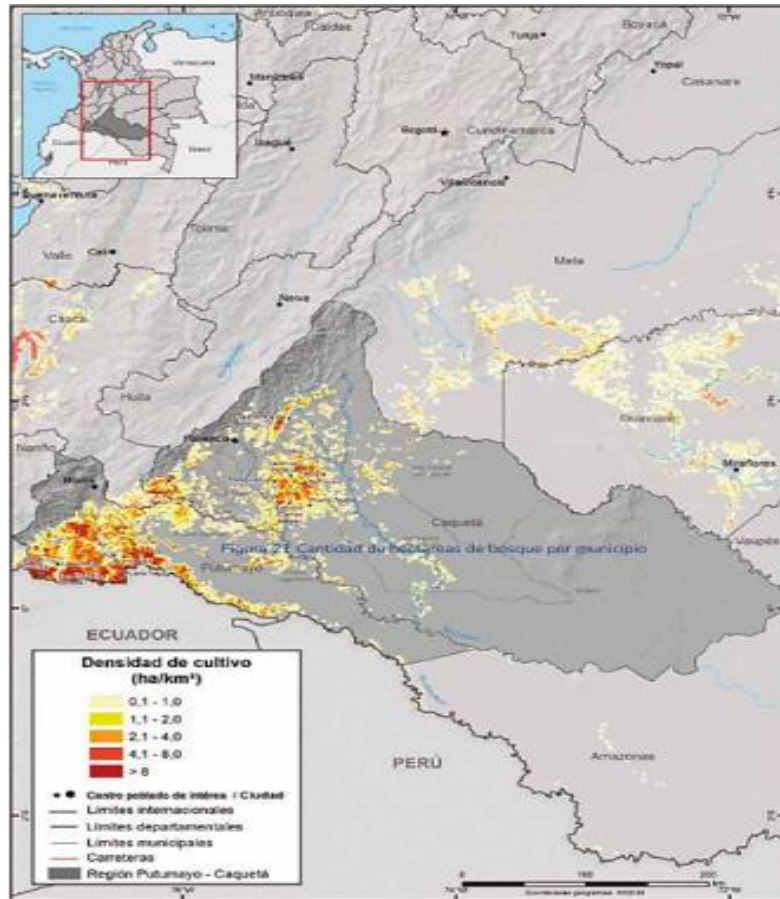
Llanura Amazónica (Oriente).

Geología caracterizada por el Escudo Guayanés y llanuras de inundación cuaternarias estables, con suelos Oxisoles y Ultisoles de baja fertilidad natural que dependen estrictamente de los nutrientes aportados por la biomasa superficial y coberturas asociadas a Selva húmeda tropical ecuatorial, bosques de llanura aluvial, áreas de conservación y agricultura tradicional o de subsistencia en vegas



5.6 CULTIVOS DE USO ILICITO

Analizar la dinámica de los cultivos de uso ilícito y su relación territorial con las zonas de explotación de materiales de arrastre.



DINAMICA TERRITORIAL:

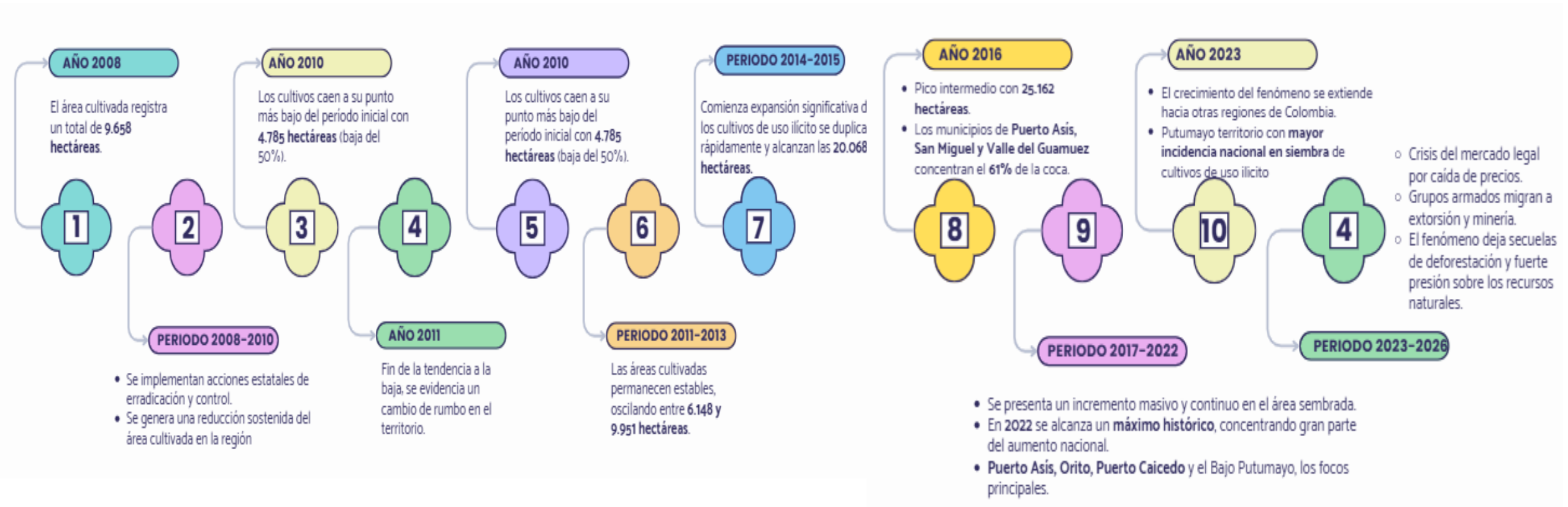
Los cultivos de coca se concentran principalmente en:

- Puerto Asís
- Puerto Caicedo
- Valle del Guamuez
- Orito
- San Miguel
- Puerto Leguísimo

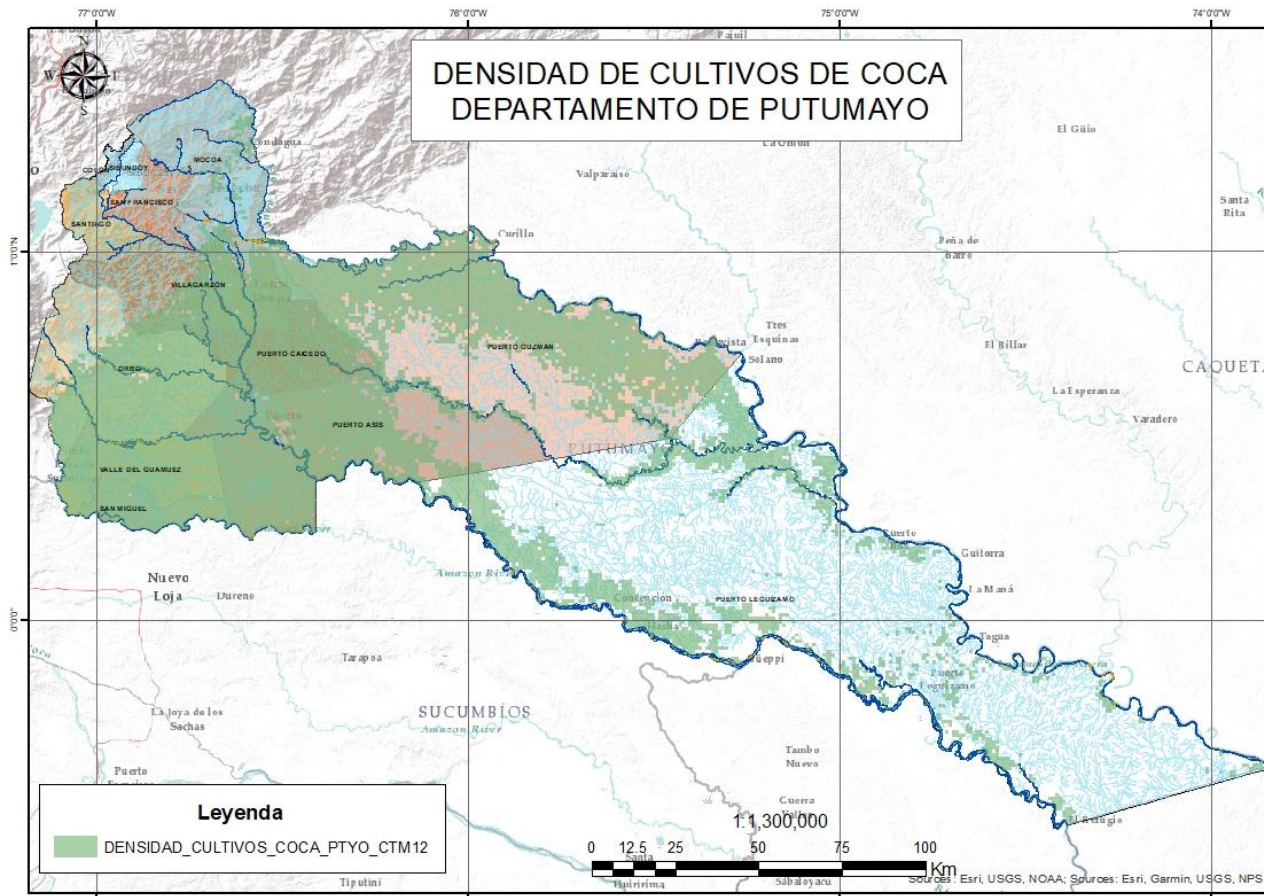
Características

- ✓ Cercanía a corredores fluviales.
- ✓ Baja presencia institucional.
- ✓ Apertura de vías ilegales.
- ✓ Alta transformación del paisaje.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CULTIVO DE COCA EN PUTUMAYO



CULTIVOS DE USO ILÍCITO Y SURELACIÓN CON LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE ARRASTRE



Aunque no existe una relación causal directa, sí existe una **coincidencia espacial** entre:

- ❓ Cultivos ilícitos
- Corredores fluviales
- ❓ Extracción informal de materiales de arrastre

Corredores de interés

- Río Putumayo
- Río San Miguel
- Río Guamuez
- Río Orito
- Río Caquetá

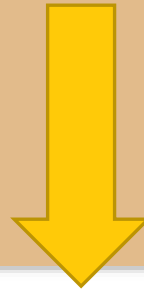
En estos corredores coinciden:

- Depósitos aluviales
- Actividad minera informal
- Cultivos ilícitos
- Procesos de deforestación

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

Cultivos ilícitos

- Deforestación
- Fragmentación del bosque
- Cambio del uso del suelo

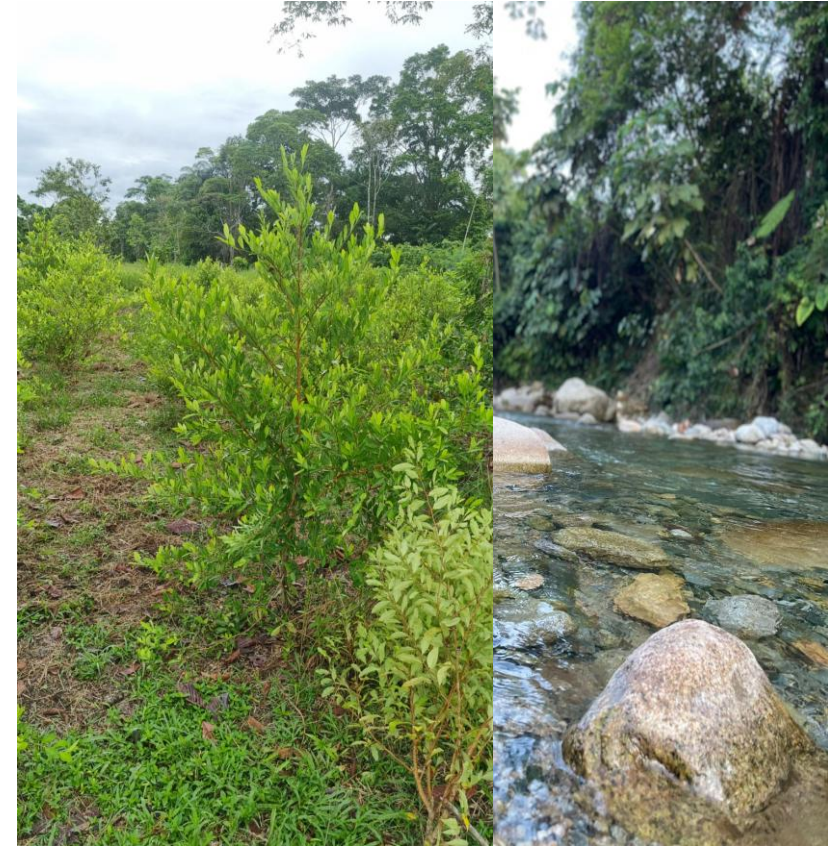


Material de arrastre

- Alteración de cauces
- Remoción de sedimentos
- Erosión
- Pérdida de cobertura vegetal

Impacto conjunto

- Mayor degradación del paisaje.
- Presión sobre los ecosistemas.
- Afectación de la calidad del agua.



5.7 ANÁLISIS DEL CRUCE CARTOGRÁFICO

OBJETIVO DEL ANÁLISIS

Describir el estado actual de la minería de material de arrastre en el sur de Colombia, con énfasis en el departamento del Putumayo, mediante el cruce de información geológica, minera e hidrográfica.

- **Modelo de datos**
Componente de Geología y Suelos, base para seleccionar variables clave de monitoreo
- **Fuentes regionales**
Corpoamazonia: títulos vigentes en trámite y en control/vigilancia (formato Shape)
- **Fuente nacional**
Servicio Geológico Colombiano (SGC): planchas geológicas 1:100.000

7

Planchas geológicas SGC
utilizadas

411 · 430 · 431 · 449 · 466 · 481 ·
482

Escala 1:100.000

Visor geocientífico oficial:
srvags.sgc.gov.co/Flexviewer/Cartografia_Geocientifica

METODOLOGÍA ESPECÍFICA

1

Adquisición de planchas geológicas

Expedidas por el Servicio Geológico Colombiano (SGC)

2

Consulta de títulos mineros vigentes

Información oficial proporcionada por Corpoamazonia

3

Análisis de la red hidrográfica

Delimitación de las subzonas hidrográficas relevantes

4

Integración de la información

Interpretación de condiciones geológicas y evaluación de impactos

5.8 LA CUENCA HIDROGRÁFICA COMO UNIDAD DE ANÁLISIS

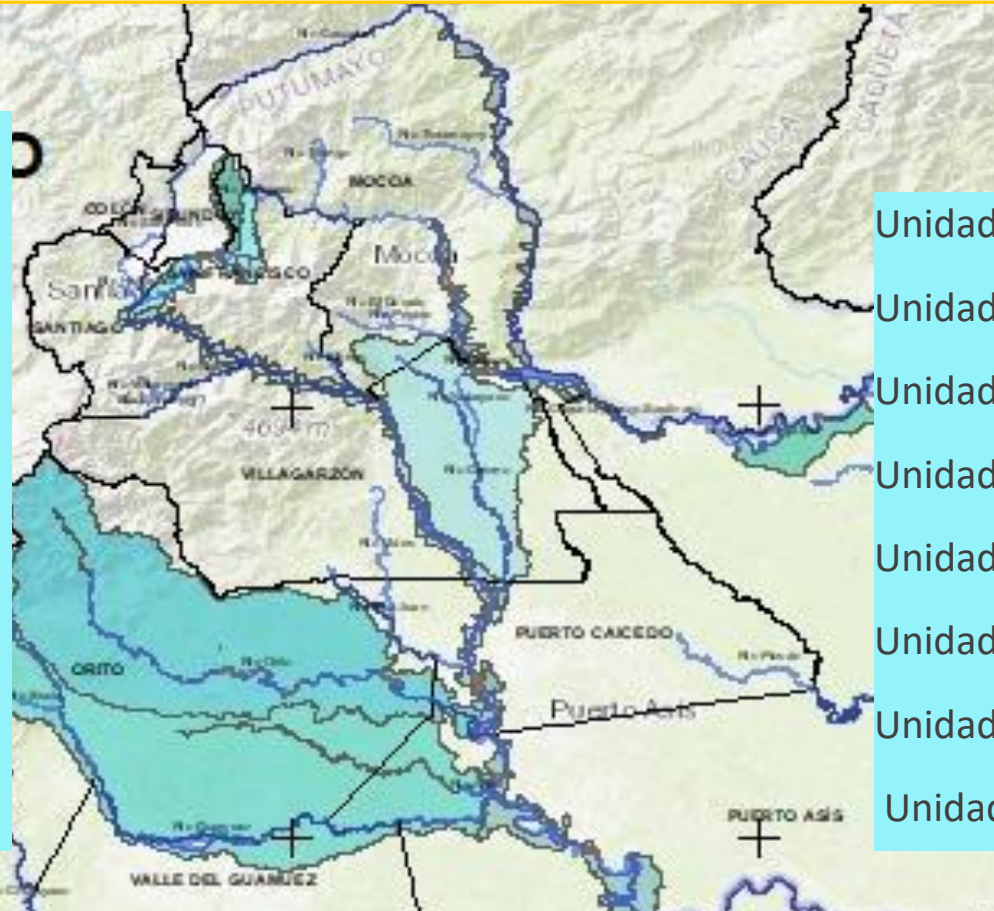
Sus límites naturales y conexión sistémica permiten entender integralmente la interacción entre el recurso hídrico, los ecosistemas y las actividades socioeconómicas.

17

Unidades de análisis

Ventanas de trabajo local

Alto Río Putumayo (NN04)
Alto Río Putumayo (NN05)
Alto Río Putumayo (NN06),
Unidad Hidrográfica Alta - Alto Caquetá,
Unidad Hidrográfica Alta - Alto Río Putumayo,
Unidad Hidrográfica Alta- Río San Miguel,
Unidad Hidrográfica Baja-alto Caquetá,
Unidad Hidrográfica Baja-alto Río Putumayo,
Unidad Hidrográfica Media-alto Caquetá,



Unidad Hidrográfica Media-alto Río Putumayo,
Unidad Hidrográfica Quebrada La Ruiodosa,
Unidad Hidrográfica Quebrada Sardinas,
Unidad Hidrográfica Río Acae,
Unidad Hidrográfica Río Guineo,
Unidad Hidrográfica Río Mocoa,
Unidad Hidrográfica Río Orto,
Unidad Hidrográfica Río San Francisco

5.9 DISTURBIOS AMBIENTALES EN LOS LECHOS DE LOS RÍOS

La minería de material de arrastre genera impactos directos sobre los ecosistemas acuáticos por remoción de sedimentos, alterando la dinámica natural de los cauces.

- Modificación de lechos y cauces
- Aumento de turbidez y sedimentación
- Pérdida de cobertura vegetal y suelo

- Incremento de procesos erosivos
- Socavación de márgenes
- Alteración de hábitats de fauna y flora

Metodología preliminar



- Imágenes satelitales multitemporales de Google Earth
- Escala visual de revisión $\approx 1:50.000$
- Cruce cartográfico con títulos mineros vigentes
- Variables: geología, geomorfología, cobertura, sedimentación y socavación
- Complemento con verificación de campo (fase posterior)
- Unidades hidrográficas

ALCANCE DEL ESTUDIO

Cruce cartográfico e imágenes satelitales con títulos mineros vigentes de material de arrastre en el departamento de Putumayo



18

Títulos / grupos de
títulos mineros analizados



10

Municipios del
departamento de Putumayo



~57

Años de cobertura
temporal (1969 – 2026)



104

Imágenes y figuras de
soporte cartográfico

EVIDENCIA SATELITAL MULTITEMPORAL

Título ARE-RLJ-08001X (Sibundoy – San Francisco) — comparación de 17 años sobre el mismo tramo de cauce

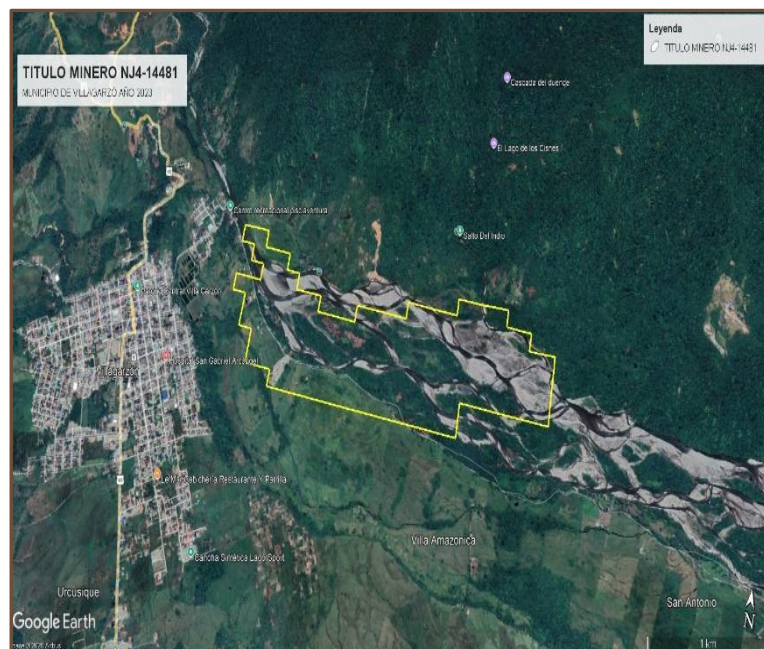


Lectura del par de imágenes: el cauce del río muestra una tendencia a divagar dentro de su lecho a lo largo de 17 años, con socavación lateral de márgenes; sin embargo, no se evidencian afectaciones significativas atribuibles a la actividad minera del título, dado el alto aporte natural de sedimentos (arenas, gravas y bloques) del sistema fluvial.

Fuente: imágenes satelitales de Google Earth, ajustadas a escala 1:10.000 para este estudio.

Galería de patrones morfológicos observados

Ejemplos representativos identificados en el análisis multitemporal de imágenes satelitales



Anastomosado / trenzado

NJ4-14481 · Villagarzón (2023)



Meándrico

KAS-14301 · Puerto Guzmán (2025)



Sinuoso

OKF-11171 · Puerto Asís (2021)

RESUMEN DE TÍTULOS MINEROS ANALIZADOS

Título minero	Municipio	Mineral(es)	Morfología / observación clave
ARE-RLJ-08001X	Sibundoy / San Francisco	Arenas, arenas silíceas, caliza	Cauce divagante; sin afectaciones significativas atribuibles a la minería (12 años)
FE7-162	San Francisco	Recebo (Fm. Villeta)	Terreno montañoso >20°; riesgo de erosión y remoción en masa por taludes mal manejados
504338 - 506041	Mocoa (Santa Rosa) — Río Caquetá	Arenas y gravas de río	Valle en "U"; barras e islas fluviales con alta migración lateral (1969–2024)
KFA-15471/502328/506039 /ODT-1037	Mocoa	Arenas y gravas de río	Cauce trenzado a sinuoso; lechos de bloques y cantos, alta energía
NJ4-14481	Villagarzón	Arenas, gravas, recebo	Morfología anastomosada persistente; alta variabilidad estacional de brazos
GFR-111	Puerto Guzmán	Gravas	Cauce anastomosado; barras se forman y reconfiguran tras crecientes súbitas

RESUMEN DE TÍTULOS MINEROS ANALIZADOS

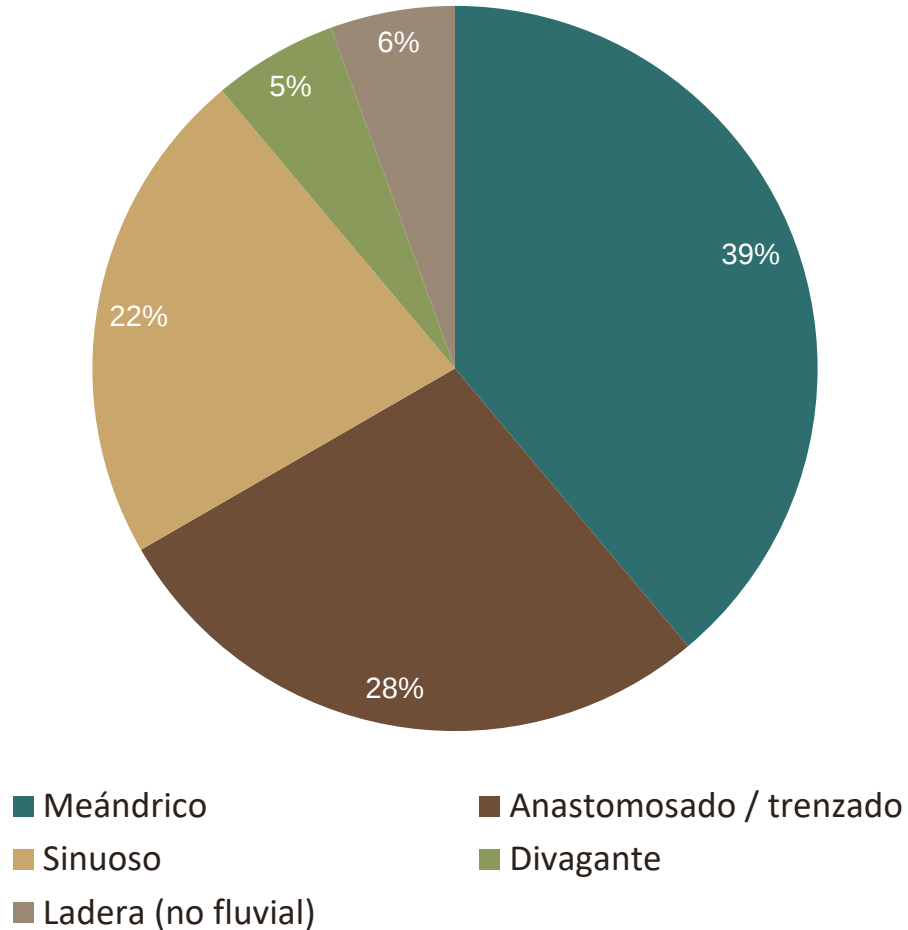
Título minero	Municipio	Mineral(es)	Morfología / observación clave
KAS-14301	Puerto Guzmán	Arenas, gravas	Morfología meándrica; erosión externa y acumulación interna en curvas
JCJ-11122X	Puerto Caicedo	Arenas, gravas	Cauce anastomosado sobre llanura amplia; avulsiones y cambios bruscos de curso
IGG-15301	Puerto Caicedo	Arenas, gravas, oro	Anastomosado a trenzado/sinuoso; reconfiguración recurrente por crecidas
KBR-15221	Orito	Arenas, gravas	Morfología meándrica clásica; migración lateral y avulsión de tramos abandonados
EL9-141	Orito	Gravas	Meándrico; barras de arena persistentes con densa cobertura vegetal
HEG-087 / FHO-111 / FLV-09U / HI6-09081	Orito	Gravas, arenas (varios tipos), recebo	Meándrico con barras e islas arenosas; cobertura vegetal parcialmente estabilizante

RESUMEN DE TÍTULOS MINEROS ANALIZADOS

Título minero	Municipio	Mineral(es)	Morfología / observación clave
509673, ICQ-08107	Orito	Gravas, arenas, recebo	Meándrico; barras activas con granulometría mixta y cobertura vegetal dispersa
FLV-09S	Orito	Gravas de río	Sinuoso a meándrico; elevada tasa de sedimentación y formación de islas
IEO-11001X	Valle del Guamuez	Arenas, gravas	Sinuoso a meándrico; amplias barras e islas arenosas intercaladas con gravas
FFB-151, JCI-10351	Orito / La Dorada – San Miguel	Arenas (varios tipos), gravas, recebo	Patrón sinuoso; elevada recarga sedimentaria y barrera extensa de sedimentos
OKF-11171	Puerto Asís	Arenas (varios tipos), gravas, recebo	Cauce sinuoso; bancos y barras recurrentes que migran entre periodos
SFS-15531	Puerto Asís	Arenas (varios tipos), gravas, recebo	Avulsiones y canales secundarios; inundaciones recurrentes y acumulación de sedimentos

PATRONES MORFOLÓGICOS FLUVIALES IDENTIFICADOS

Distribución de los 18 títulos / grupos de títulos según la morfología del cauce observada en el análisis multitemporal



Meándrico: Predomina en Orito, Puerto Guzmán y parte de Puerto Caicedo; curvas pronunciadas con erosión externa y depósito interno.

Anastomosado / trenzado: Villagarzón, Puerto Guzmán, Puerto Caicedo y Mocoa; múltiples brazos entrelazados, alta variabilidad estacional.

Sinuoso: Valle del Guamuez, San Miguel y Puerto Asís; barras y bancos recurrentes, avulsiones y canales secundarios.

Divagante / ladera: Sibundoy-San Francisco (cauce) y FE7-162 (ladera de alta pendiente, riesgo geotécnico).

RÍO CAQUETÁ Y CAUCES URBANOS DE MOCOA



Caso destacado

Títulos 504338-506041 (Santa Rosa) y KFA-15471/502328/506039/ODT-1037 (Mocoa)



- Valle amplio en "U" con dinámica fluvial activa y alta capacidad de transporte de sedimentos
- Barras de arena, islas fluviales y canales secundarios en constante migración lateral (1969–2024)
- Cauces de Mocoa: morfología trenzada a sinuosa, lechos dominados por bloques y cantos rodados
- Fuentes de sedimento: depósitos aluviales recientes (Q2al, Qt1) recargados por afloramientos consolidados (K2v, K1K2cb, TJsai)

FE7-162 — Ladera de alta pendiente

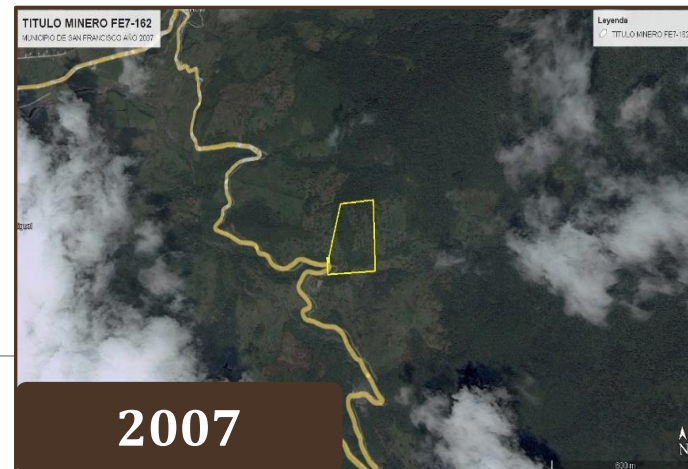


Caso destacado

*San Francisco, Putumayo — Recebo
(Formación Villeta)*



*Único título sin morfología fluvial:
riesgo geotécnico de ladera*



Ladera y drenajes del título FE7-162

- Topografía montañosa con pendientes superiores a 20°, propia de las estribaciones andinas
- Material explotable: depósitos de recebo derivados de la meteorización de lutitas, limolitas, areniscas finas y calizas de la Formación Villeta
- La remoción inadecuada de cobertura vegetal o taludes mal diseñados incrementa la susceptibilidad a erosión, desprendimientos y movimientos en masa
- Se recomienda diseño técnico de bancos y taludes, manejo de aguas de escorrentía y revegetalización progresiva

UNIDADES GEOLÓGICAS FUENTE DE SEDIMENTOS

Con base en las planchas del Servicio Geológico Colombiano (SGC), ajustadas a este estudio



Q2al / Qt2

Depósitos aluviales y terrazas cuaternarias recientes — principal reservorio de arenas, gravas y recebo retrabajados por la dinámica fluvial actual.



E2E3pes / E3N1or

Rocas sedimentarias consolidadas (Paleógeno–Neógeno): areniscas, limolitas y niveles conglomeráticos que aportan material grueso por meteorización.



n2n4ob

Unidades neógenas consolidadas, fuente de clastos angulosos y gravas en Orito y Valle del Guamuez tras transporte fluvial.



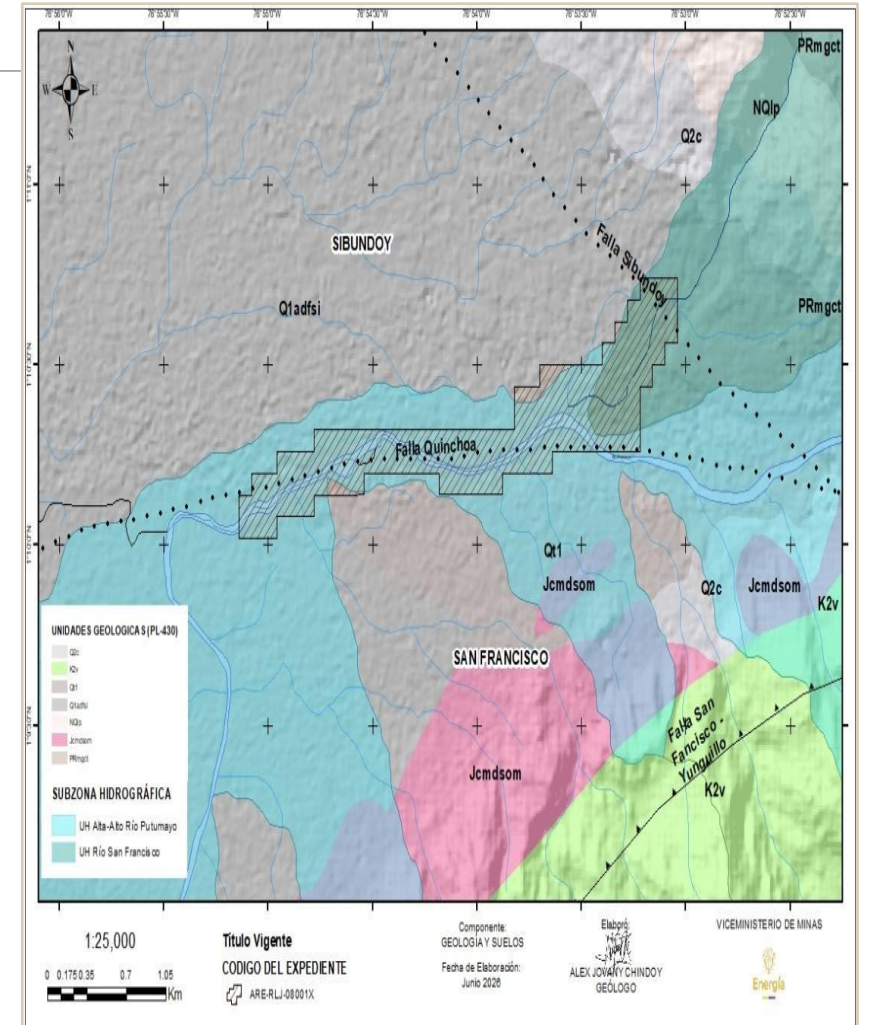
Fm. Villeta (K2v)

Lutitas, limolitas, areniscas finas y calizas; origina depósitos de recebo en zonas de ladera como el título FE7-162.



Q1ah / Q2alb / Q1c

Depósitos aluviales holocenos de planicie de inundación, responsables de la elevada sedimentación reciente en Orito y Puerto Asís.



CONCLUSIONES

La evolución geológica del Putumayo ha dado origen a una diversidad de rocas y depósitos sedimentarios que constituyen la base para la formación de los materiales de arrastre.

Los procesos geomorfológicos de erosión, transporte y sedimentación, impulsados por la dinámica de la Cordillera Oriental y la red hidrográfica amazónica, controlan la generación y acumulación de arenas, gravas y otros sedimentos explotables.

La integración de la información geológica, geomorfológica e hidrológica constituye una herramienta fundamental para el monitoreo, la planificación territorial y la gestión sostenible de la minería de materiales de arrastre en el departamento del Putumayo.

El piedemonte amazónico y las planicies aluviales representan las zonas con mayor potencial para la ocurrencia de depósitos de materiales de arrastre, debido a la acumulación de sedimentos transportados por los ríos.

Los procesos de licenciamiento ambiental para la explotación de materiales de arrastre, son un mecanismo eficaz para planificar, ordenar y manejar esta actividad. Las autoridades nacionales, regionales y locales, tienen definidas sus misiones y acorde con ello, trabajan en el monitoreo de la actividad de extracción.

Aunque existen manuales y guías de buenas prácticas para la extracción de materiales de construcción establecidos por la Agencia Nacional de Minería (ANM), la explotación sin permisos ambientales lleva a operaciones descontroladas, daños irreversibles y vertimientos que contaminan el agua y el suelo.

Los cultivos ilícitos constituyen una de las principales variables de transformación territorial del Putumayo. La coincidencia espacial entre cultivos, corredores hídricos y zonas de extracción de materiales de arrastre permite identificar áreas prioritarias para el monitoreo ambiental. La información geoespacial debe emplearse como insumo para orientar estrategias de prevención, vigilancia y manejo sostenible del territorio.

RECOMENDACIONES

Fortalecer el monitoreo integral en los corredores fluviales y en las zonas donde se presenta coincidencia espacial entre cultivos de uso ilícito y actividades de explotación de materiales de arrastre, mediante la integración de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), imágenes satelitales y verificación en campo. Asimismo, se recomienda mantener actualizada la cartografía temática y la información geoespacial sobre cobertura del suelo, red hidrográfica, áreas de extracción y presencia de cultivos ilícitos, con el fin de identificar oportunamente cambios en el territorio, priorizar sectores de seguimiento y apoyar la toma de decisiones para la gestión ambiental, el control territorial y la prevención de impactos acumulativos sobre los ecosistemas y los recursos hídricos.

Dada la riqueza hídrica del departamento, es importante ser riguroso con los licenciamientos para la explotación del material de arrastre, en especial, verificar en campo con las autoridades locales, regionales y comunitarias sobre las posibilidades in situ de extraer el mineral.