

**Foto tomada por:** Caída de agua de la Cascada Fin del Mundo.  
**Fotografía:** Travelgrafía - <https://travelgrafia.co/blog/cascada-fin-del-mundo/>

**NOVIEMBRE 2023**



# Actualización del Reporte de Análisis Regional Putumayo

Rodrigo Elías Negrete Montes  
**Director General**  
Autoridad Nacional de Licencias  
Ambientales

Luis Enrique Orduz Valencia  
**Subdirector**  
Instrumentos Permisos y Trámites  
Ambientales

Camilo Andrés Bernal Forero  
**Coordinador**  
Grupo de Regionalización y Centro  
de Monitoreo

William Alfredo Pabón  
**Líder de**  
Análisis Regional

Cristian Camilo Hernández  
Caracterización general del área  
de estudio

Lorena Amazo Ramírez  
David Eduardo Reyes Álvarez  
**Profesionales**  
Medio Socioeconómico

Luisa Nathalie  
Hernández Calderón  
**Profesional**  
Componente Hídrico Superficial

Yady Melissa Triana Parra  
Sandra Milena Guayacán Molina  
Juan Sebastian Ramírez Garzón  
**Profesional**  
Componente Hidrogeológico

Javier Beltrán Maldonado Profesional  
Alexander Berbeo López  
**Profesional**  
Componente Atmosférico

Héctor Felipe Ramírez Rodríguez  
**Profesional**  
Medio Biótico

Juan Camilo Bueno  
Jesús Antonio Mena Rodríguez  
**Profesional**  
Evaluación Económica Ambiental

Sandra Milena Guayacán Molina  
**Profesionales**  
Cambio Climático

Yeimy Paola Garzon Herrera  
**Profesionales**  
Paisaje

Wilfredo Marimon Bolívar  
Nelson Felipe Moreno  
Juliana Andrea Alzate Gomez  
**Componente Hídrico  
Superficial**

Luisa Fernanda Valencia Casas  
Jineth Sayri Castañeda Quijano  
**Componente Hidrogeológico**

Alejandra Neira  
**Medio Biótico**

Carlos Andrés Jaimés  
**Componente Atmosférico**

**Centro de Monitoreo de**  
Recursos Naturales

Yuli Carolina Velandia Roncancio  
**Componente Hídrico  
Superficial**

Nataly García  
**Medio Biótico**

Luisa Fernanda Valencia Casas  
**Componente Hidrogeológico**

Neidy Mildred Daza Lesmes  
**Componente Atmosférico**

Angélica María Becerra Paipa  
**Profesionales**  
**Cambio Climático**

**Líderes Temáticos**  
(Revisión)



La Actualización del reporte de análisis regional Putumayo es un documento que sintetiza los aspectos más relevantes sobre el estado de los recursos naturales por componentes y la sensibilidad de estos frente a la ejecución de los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, cabe resaltar que para esta actualización el área de estudio se expande en un 7% hacia el departamento de Nariño, en su primer versión que es del año 2017 y la cual se encuentra publicada en la biblioteca web de la página de la autoridad solo comprende el departamento de Putumayo [https://www.anla.gov.co/01\\_anla/ciudadania/biblioteca-web](https://www.anla.gov.co/01_anla/ciudadania/biblioteca-web). Este reporte tiene como objetivo ofrecer al lector una aproximación sobre el contexto regional, aproximándolo a la dinámica ambiental del departamento del Putumayo territorial, apoyando, desde el enfoque regional, la toma de decisiones en los procesos de evaluación y seguimiento ambiental de los proyectos competencia de la ANLA y/o la gestión ambiental por entidades públicas en el marco de sus competencias. Este análisis se realiza a partir de la revisión de la base de datos corporativa (BDC), información suministrada por las Autoridades Regionales y otras entidades; para finalmente determinar los impactos acumulativos en el área de estudio a través de la delimitación de los VEC (Elemento Ambiental de Valor, establecido por sus siglas en inglés) y generar requerimientos de carácter regional para el manejo de los impactos en los componentes biótico, abiótico y social.

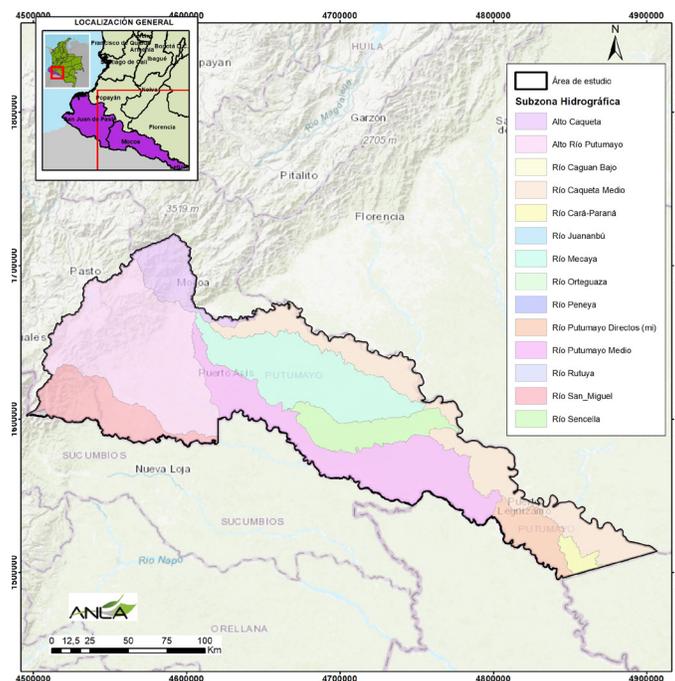
## INFORMACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

NOMBRE DEL ÁREA	ALTITUD MAX (m.s.n.m)	ALTITUD MIN (m s.n.m)	ÁREA (Ha)	REGIONALIZADO
Reporte de Análisis Regional Putumayo	3705	200	2.847.791,99	Departamento del Putumayo (91,21%) <a href="https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/biblioteca/reportaleetputumayo-version-dic-21-2.pdf">https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/biblioteca/reportaleetputumayo-version-dic-21-2.pdf</a>

## CRITERIO DE DEFINICIÓN

El área de estudio se localiza en las cuencas Putumayo y Caquetá, en los departamentos de Putumayo (90%), Nariño (7%) y Caquetá (3%) incluyendo un total de 25 municipios; comprende el área geográfica de 14 subzonas hidrográficas (**ver Ilustración 1**).

Ilustración 1. Localización área de estudio



Fuente: ANLA, 2023.



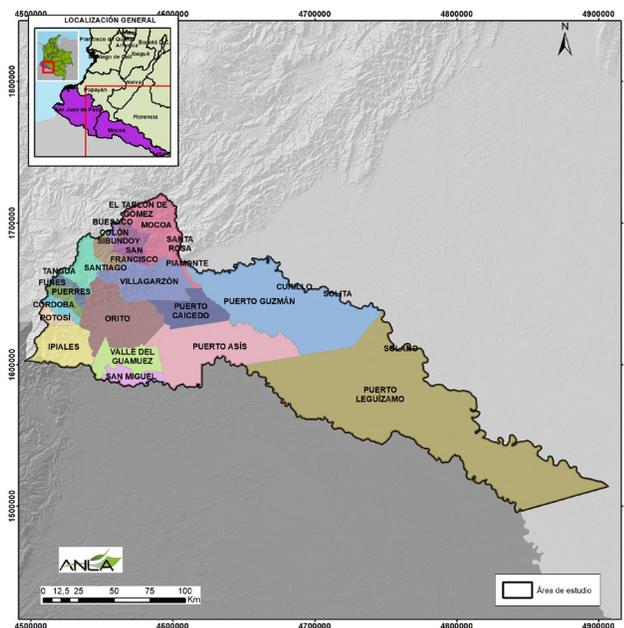
SIGLAS	AUTORIDAD REGIONAL	% ÁREA
CORPOAMAZONIA	Corporación Autónoma Regional de la Amazonía	89,51
CORPONARINO	Corporación Autónoma Regional de Nariño	8,88
CRC	Corporación Autónoma Regional del Cauca	1,61

## UNIDADES TERRITORIALES

El área de estudio se encuentra en jurisdicción de 25 municipios (**ver Ilustración 2**), siendo Puerto Leguizamo (38,24%), Puerto Guzmán (16,03%), Puerto Asís (9,88%), Orito (6,79%), Mocoa (4,56%) los de mayor cobertura del presente reporte.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ÁREA (%)
Caquetá	CURILLO	0,01
	SOLANO	0,01
	SOLITA	0,01
Nariño	TANGUA	0,01
	POTOSÍ	0,73
	PASTO	2,12
	IPIALES	3,58
	PUERRES	0,9
	CÓRDOBA	0,71
	BUESACO	0,05
	FUNES	0,67
Putumayo	SIBUNDOY	0,35
	SANTIAGO	1,2
	SAN MIGUEL	1,33
	SAN FRANCISCO	1,43
	PUERTO LEGUÍZAMO	38,24
	PUERTO CAICEDO	3,25
	PUERTO ASÍS	9,88
	ORITO	6,79
	MOCOA	4,56
	COLÓN	0,2
	VALLE DEL GUAMUEZ	2,85
	PUERTO GUZMÁN	16,03
	VILLAGARZÓN	4,9
	SIBUNDOY	0,35

**Ilustración 2.** Distribución Municipal departamento en el área de estudio



Fuente: ANLA, 2023.



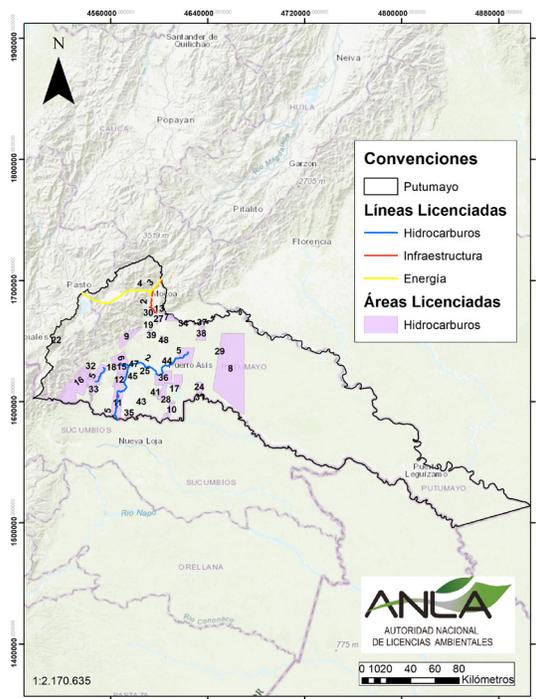
## ESTADO DE LICENCIAMIENTO

### DISTRIBUCIÓN DE LOS PROYECTOS EN ESTADO DE LICENCIAMIENTO

En la **Ilustración 3** se presenta la ubicación de los expedientes identificados en estado de licenciamiento con instrumento de seguimiento y control por la ANLA, en el área de estudio, siendo los de mayor presencia en territorio los del sector hidrocarburos. Para los proyectos ubicados en el municipio de Mocoa y Puerto Guzmán (cuya ubicación es parcial en el área de estudio), se analizan únicamente los puntos de monitoreo que se encuentran dentro de la zona del reporte.

En la **Tabla 1** se relaciona el detalle de los proyectos por sector:

**Ilustración 3.** Distribución de proyectos en el área de estudio



Fuente: ANLA, 2023.

### FRECUENCIA DE PROYECTOS POR SUB-SECTOR

**Tabla 1.** Estado de licenciamiento en el área de estudio

Sector	Tipo de Proyecto	Nº de Proyectos	
Energía	Líneas de Transmisión	1	1
Hidrocarburos	Transporte y Conducción	2	43
	Explotación	18	
Infraestructura	Exploración	23	4
	Carreteras	2	
	Puerto	1	
	Puentes	1	
<b>TOTAL</b>		<b>48</b>	

Fuente: ANLA, 2023.

SECTOR	TIPO DE PROYECTO	Nº	EXPEDIENTE	PROYECTO
Energía	Líneas de transmisión	4	LAM3323	Línea De Transmisión A 230 Kv Circuito Doble Betania Altamira Mocoa Pasto (S/E Jamondino) Frontera Y Obras Complementarias/UPME 01 2005.
Hidrocarburos	Explotación	6	LAM0132	Pozo De Desarrollo Orito Y Puerto Colon.
	Exploración	8	LAM0533	Bloque Rio Putumayo (Fase Perforación Exploratoria ).



Hidrocarburos	Exploración	9	LAM0542	Proyecto De Perforación Exploratoria En El Bloque San Juan, De Los Pozos Exploratorios Pegaso-1, Troyano 1 Y Unicornio-1.
	Explotación	10	LAM1412	Pruebas Extensas De Producción En El Área Sur - Oriente. Quillasinga - Curiquinga Y Piñuña.
	Explotación	11	LAM1506	Proyecto Perforación Del Pozo De Desarrollo Loro 5A Y Construcción De Una Línea De Flujo Desde El Pozo De Desarrollo Loro 5A Hasta El Oleoducto San Miguel – Orito, En Una Longitud Aproximada De 350 M.
	Exploración	12	LAM1990	Área De interés De Perforación Exploratoria Denominada Orito Sur.
	Explotación	13	LAM2070	Bloque Moqueta.
	Explotación	14	LAM2078	Bloque De Perforación Exploratoria Cafelina.
	Explotación	16	LAM2469	Plan De Manejo Ambiental Para Áreas Operativas De La Gerencia Sur (Gsu).
	Exploración	7	LAM0199	Perforación De Pozos Exploratorios Mary West-1 Desarrollo De Pozos Mary 6 Y Mirafior 3, Bloque Santana B.
	Exploración	18	LAM2940	Área De Interés De Perforación Definida Dentro Del Bloque B.
	Explotación	20	LAM3268	Fase De Producción Del Pozo Nancy-1.
	Exploración	21	LAM3276	Reentry Pozos Temblon 1 Y Temblon 1X.
	Transporte y Conducción	22	LAM3518	Oleoducto Transandino.
	Exploración	23	LAM3552	Área De Interés De Perforación Exploratoria Las Águilas.
	Exploración	24	LAM3565	Área De Interés Exploratoria Platanillo.
	Explotación	25	LAM4011	Reactivación Y Workover De Los Pozos Burdine 1, 2, 4 Y 5.
	Exploración	26	LAM4077	Área De Perforación Exploratoria Maranta.
	Explotación	27	LAM4113	Licencia Ambiental Global Para El Campo Costayaco.
	Exploración		LAM3056	Área De Perforación Exploratoria Churuco.
	Explotación	28	LAM4174	Informe De Cumplimiento Ambiental De Los Campos Quinde, Cohembi Y Quillasinga.
	Explotación	29	LAM4402	Reactivación Del Pozo Mecaya 1.
	Exploración	30	LAM4479	Área De Perforación Exploratoria Rio Mocoa.
	Exploración	33	LAM4847	Proyecto Área De Perforación Exploratoria Rumiayaco.
	Exploración	34	LAM4899	Área De Perforación Exploratoria La Vega Este
	Exploración	35	LAM4990	Perforación Exploratoria Para Un Área De Interés Localizada Dentro Del Bloque Coatí.
	Exploración	36	LAM5025	Área De Interés Exploratoria Alea 1848-A.
	Exploración	37	LAM5505	Proyecto Área De Interés Exploratorio Canelo Norte.
	Exploración	38	LAM5655	Licencia Ambiental Para El Proyecto Área De Interés Exploratorio Canelo Nogal.
	Exploración	39	LAM5887	Área De Perforación Exploratoria La Cabaña.
	Explotación	41	LAV0005-00-2022	Área De Desarrollo Cumplidor Norte.
	Exploración	32	LAM4650	Área De Perforación Exploratoria Venado.
Explotación	40	LAM6356	Área De Explotación O Desarrollo Moquetá.	
Exploración	43	LAV0020-00-2017	Área De Perforación Exploratoria Pomorroso.	
Exploración	44	LAV0033-00-2019	Área De Desarrollo Verderón Put-4.	
Explotación	45	LAV0042-00-2017	Proyecto Colibrí Bloque Put 4.	
Exploración	46	LAV0056-00-2015	Área De Perforación Exploratoria Cumplidor.	
Exploración	47	LAV0062-00-2016	Área De Perforación Exploratoria Siriri.	
Explotación	48	LAV0075-00-2015	Campo De Producción Mirto Dentro Del Bloque Maranta.	



	Explotación		LAM2205	Pozos De Desarrollo Orito 107 Y Orito 108.
	Exploración/ Explotación	42	LAV0009-00-2019	Área De Desarrollo Vonu Este Put-1.
	Explotación	31	LAM4609	Área De Explotación De Hidrocarburos Platanillo.
	Transporte y Conducción	5	LAM7834-00	Informe De Cumplimiento Ambiental Sth Oso - Ocho – Omo.
Infraestructura	Puentes	1	LAM1243	Puente Binacional San Miguel.
	Carreteras	2	LAM1376	Rehabilitación De La Carretera Pte San Miguel - Buenos Aires Y Villagarzón - Mocoa.
	Carreteras	3	LAM1500	Pavimentación Carretera Pitalito - Mocoa (Sector San Juan De Villalobos - Mocoa)
	Puertos	17	LAM2617	Plan De Manejo Ambiental Para La construcción De Obras Muelle La Esmeralda, Río Putumayo - Municipio De Puerto Asís - Departamento Del Putumayo

A continuación, se detallan los proyectos que se encuentran en proceso de evaluación o modificación de licencia ambiental con corte de mayo de 2023 por parte de la ANLA, dentro del área de estudio:

## PROYECTOS EN PROCESO DE EVALUACION (11/05/2023)

EXPEDIENTE	SECTOR	EMPRESA	NOMBRE DEL PROYECTO
LAM2469	Hidrocarburos	ECOPETROL S.A.	Desarrollo Y Operación De Las Áreas Operativas De La Gerencia Sur (Orito – Sur – Occidente – Nororientes), Área Operativa Occidente – Polígono Occidente Norte
LAV0040-00-2022		Amerisur Exploración Colombia Limitada	Área De Perforación Exploratoria Bienparado Bloque Put-8 Sur
LAV0054-00-2022			Estudio De Impacto Ambiental Área De Desarrollo - Ad Bienparado, Bloque Put 8.
LAV0010-00-2023	Infraestructura	Concesionaria Ruta Al Sur S.A.S	Construcción De La Perimetral De Villagarzón Entre Las Abscisas K0+000 Al K3+923, Que Forma Parte De La Unidad Funcional 7: Mocoa – Santana – Puerto Asís.

## PROSPECTIVA SECTORIAL

De acuerdo con el mapa de tierras del presente año 2023 de la Agencia Nacional de Minería (ANM), en el área de estudio se encuentran 583 títulos mineros otorgados por esta entidad, los cuales están distribuidos en color azul, también se ubican bloques de hidrocarburos otorgados bajo contrato por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), distribuidos en color rojo (ver Ilustración 4).



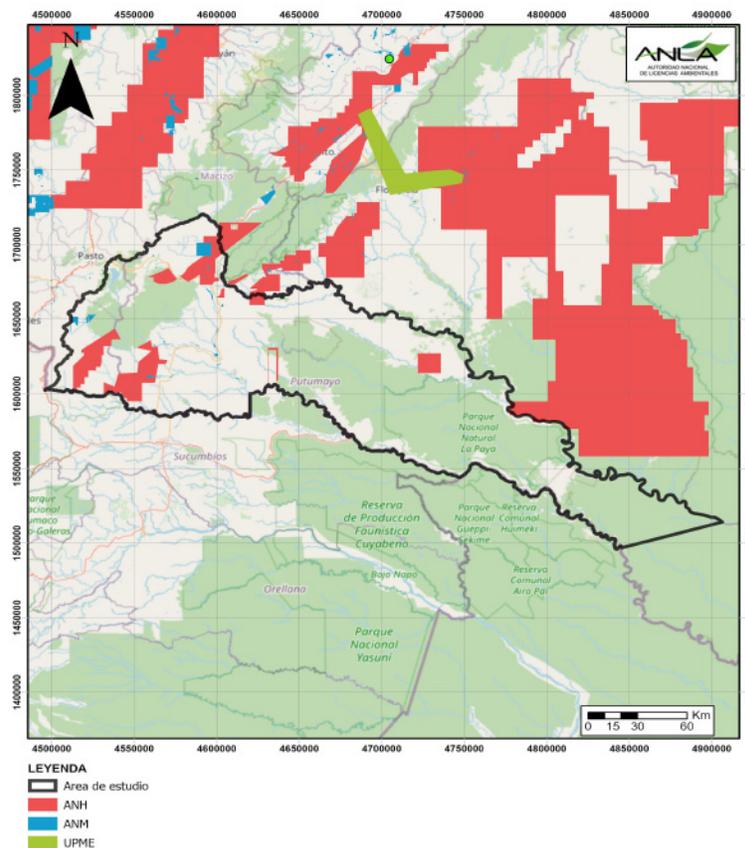
AGENCIA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)
ANH	N/A	Disponible para trámites de exploración	55.830
	CAG 3-5		263.865
	PUT 11-1		21.859,12
	PUT 11-2		19.325,66
	PUT 15		18.577,78
	PUT 20		6.215,22
	PUT 37-1		26.548,83
	PUT 37-2		30.352,47
ANM	Se presentan 59 títulos mineros	Diferentes minerales	15.594,69

## ANEXO PROSPECTIVAS

Dar clic en el siguiente link [Prospectiva sectorial.pdf](#) para visualizar documento donde se enlista la agencia, nombre de área, descripción y totalidad de área en (Ha) **(ver Ilustración 4)**

### DISTRIBUCIÓN PROSPECTIVAS

**Ilustración 4.** Distribución de prospectiva en el área de estudio



Fuente: ANLA, 2023.



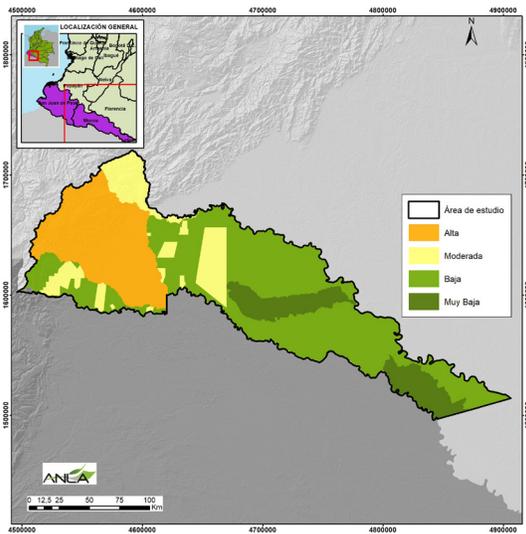
## SENSIBILIDAD AMBIENTAL

A continuación, se detallan para el área de estudio, los resultados del ejercicio de sensibilidad ambiental actualizado en el año 2022 por la ANLA, el cual está basado en información secundaria oficial a escala 1:100.000 disponible para visualización y descarga en el visor WEB de la entidad ANLA -AGIL <https://sig.anla.gov.co/>

Este análisis de sensibilidad es el resultado de la ponderación entre la confluencia de los proyectos objeto de licenciamiento por esta Autoridad y las condiciones de vulnerabilidad de los recursos frente a procesos de licenciamiento ambiental; adicionalmente en el siguiente link <https://portalsig.anla.gov.co/portals/sharing/rest/content/items/62c05dc677174e90b7889463af0fd778/data> podrá visualizar y descargar la memoria explicativa referente a la sensibilidad ambiental por cada componente.

### SENSIBILIDAD DE LICENCIAMIENTO

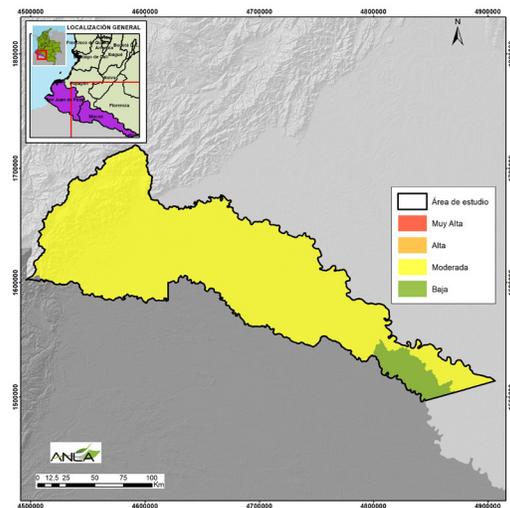
**Ilustración 5.** Sensibilidad licenciamiento ambiental



Fuente: ANLA, 2023.

### SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE HIDRICO SUPERFICIAL

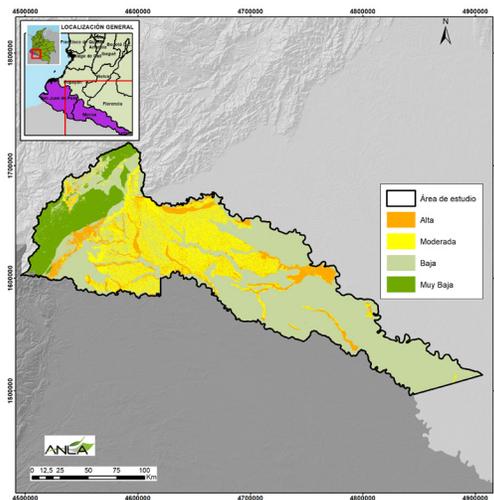
**Ilustración 6.** Sensibilidad componente hídrico superficial



Fuente: ANLA, 2023.

### SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE HIDRICO SUBTERRANEO

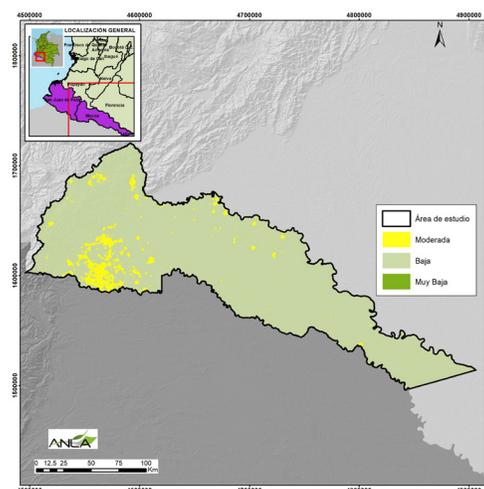
**Ilustración 7.** Sensibilidad componente hídrico subterráneo



Fuente: ANLA, 2023.

### SENSIBILIDAD COMPONENTE ATMOSFÉRICO

**Ilustración 8.** Sensibilidad componente atmosférico

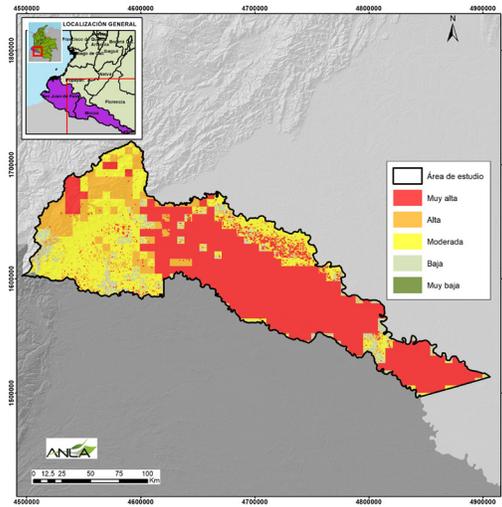


Fuente: ANLA, 2023.



**SENSIBILIDAD MEDIO BIÓTICO**

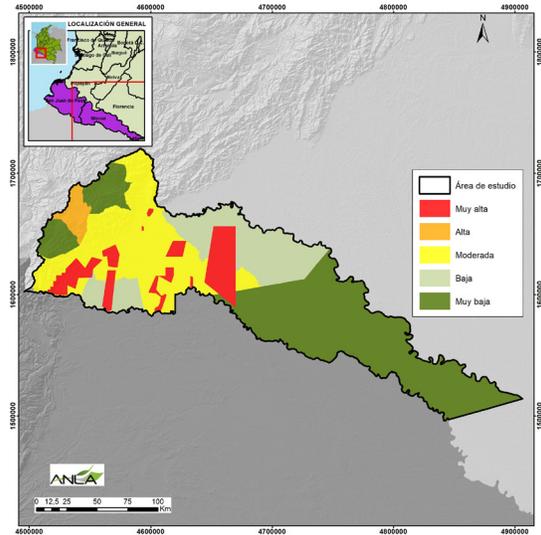
**Ilustración 9.** Sensibilidad medio biótico



Fuente: ANLA, 2023.

**SENSIBILIDAD DEL MEDIO SOCIAL**

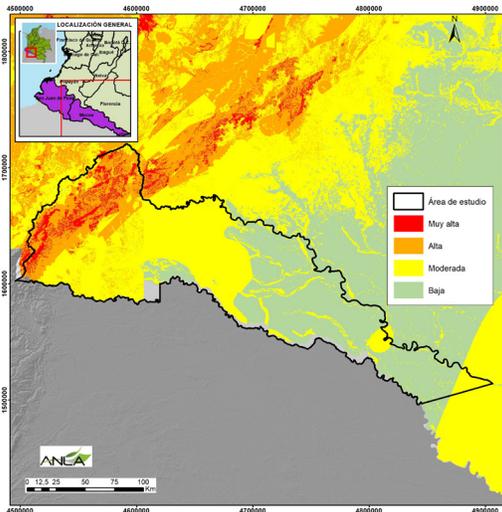
**Ilustración 10.** Sensibilidad del medio social



Fuente: ANLA, 2023.

**SENSIBILIDAD GEOTÉCNIA**

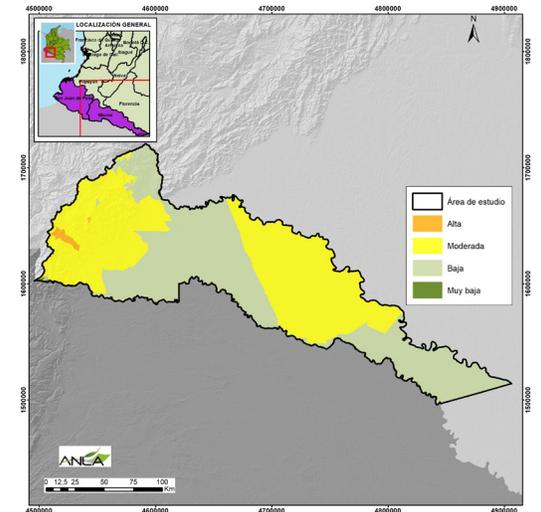
**Ilustración 11.** Sensibilidad geotecnia



Fuente: ANLA, 2023.

**SENSIBILIDAD CAMBIO CLIMÁTICO**

**Ilustración 12.** Sensibilidad cambio climático



Fuente: ANLA, 2023.

## OBSERVACIONES POR COMPONENTE

►► **SENSIBILIDAD DE LICENCIAMIENTO**

En el área de estudio predomina la sensibilidad Baja frente al licenciamiento con un 48,98% de cubrimiento relacionado con la frecuencia de 4 proyectos licenciados; le siguen en orden de importancia Alta con 25,91% relacionado con la frecuencia de 21 a 34 proyectos. **Ver Ilustración 5.**



— >> **SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE HIDRICO SUPERFICIAL**

En el área de estudio predomina la sensibilidad Moderada en un 94,52% para el componente hídrico superficial, relacionado a la SZH Alto Río Putumayo, según el índice integrado del agua del ENA 2018 y su ajuste desarrollado con la información disponible por parte de ANLA y el SIRH; cuenta con Baja variabilidad de la oferta hídrica en condición extrema de año seco, Moderado variabilidad del recurso hídrico en condiciones extremas a partir de las presiones sobre la oferta hídrica natural, condición hidrológica de año seco (IUA) y variabilidad de esta oferta natural en esta condición extrema, asimismo presenta un Índice Muy Bajo de presión hídrica sobre los ecosistemas, índice Critico de sensibilidad de afectación de la calidad de agua, condiciones de oferta hídrica año seco, Erosión hídrica potencial en ladera de sedimentos Alta y Muy Alto Porcentaje de transformación de zonas potencialmente inundables. **Ver Ilustración 6.**

— >> **SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE HIDRICO SUBTERRANEO**

El área de estudio presenta una sensibilidad para el componente hídrico subterráneo Baja en un 56,15% de su extensión relacionada con un Bajo potencial de recarga de los acuíferos basado en la delimitación de las zonas potenciales de recarga de aguas subterráneas (ZPRAS), elaborada por el IDEAM en el marco del Estudio Nacional del Agua del año 2018. **Ver Ilustración 7.**

— >> **SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO**

Para el componente atmosférico, la sensibilidad baja predomina con un 94,44%, la cual se encuentra relacionada con zonas que presentan rangos de concentración de PM<sub>2.5</sub> entre 10 µg/m<sup>3</sup> y 15 µg/m<sup>3</sup> y zonas con rangos de concentración de PM<sub>10</sub> menor a 15 µg/m<sup>3</sup>, con una precipitación total anual > 2000 mm, población de menos de 10 hab/km<sup>2</sup> y Velocidad del viento entre 0,2 m/s y 1,5 m/s. **Ver Ilustración 8.**

— >> **SENSIBILIDAD DEL MEDIO BIÓTICO**

En el área predomina la sensibilidad Muy Alta con el 53,01% para el medio biótico relacionado a Ecosistemas Estado crítico (CR), ecosistemas acuáticos con Muy baja conectividad, muy alta presencia de peces migratorios y de importancia pesquera. Las áreas núcleo presentan una Muy alta tasa de transformación con áreas sujetas a obligaciones de compensación e inversión de 1% en seguimiento. **Ver Ilustración 9.**

— >> **SENSIBILIDAD DEL MEDIO SOCIAL**

En el área de estudio predomina un nivel de sensibilidad Muy Baja con un 44,43% que corresponden a municipios con un reporte de 0 denuncias por presuntas infracciones ambientales, seguido de una sensibilidad moderada con un 26,23% que cuenta con un reporte entre 3 a 24 denuncias, en donde los municipios de Orito, Puerto Asís, Villa Garzón y Mocoa en el departamento del Putumayo y para Nariño Ipiales y Pasto son los que representan mayor cantidad de denuncias. **Ver Ilustración 10.**

— >> **SENSIBILIDAD GEOTÉCNICA**

El área de estudio presenta una sensibilidad moderada con un 43,43% para el componente geotécnico relacionado a zonas con laderas sin evidencia de inestabilidad y áreas de laderas con inestabilidad generada por procesos erosivos de baja intensidad predominando procesos de reptación, de acuerdo con el Mapa de Amenaza por Movimientos de Remoción en Masa del SGC (2017). **Ver Ilustración 11.**

— >> **SENSIBILIDAD AL CAMBO CLIMÁTICO**

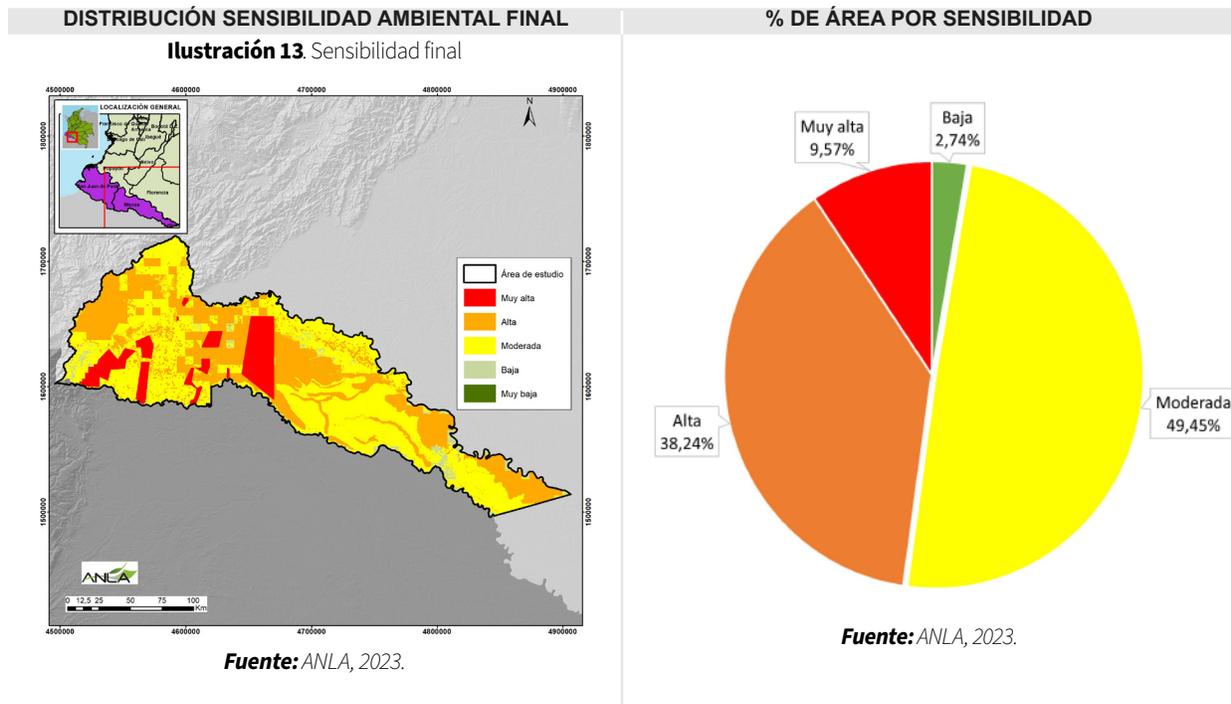
En el área de estudio predomina una sensibilidad al cambio climático Moderada con un 52,23%, de acuerdo con el cálculo de sensibilidad frente al cambio climático que contempla las variables de Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades (DNP, 2018), Escenario de Cambio Climático 2011-2040, diferencia de temperatura °C (IDEAM, 2015), escenario de Cambio Climático 2011-2040, cambio Porcentaje de precipitación (IDEAM, 2015), Índice de precipitación estandarizada (SPI) (IDEAM, 2016), Inundación Fenómeno Niña 2010 -2011 (IDEAM) y A.S.N.M. 2040 (18 cm) (TNC, 2017). **Ver Ilustración 12.**



## SENSIBILIDAD AMBIENTAL FINAL

Predomina en el área de estudio la sensibilidad Moderada con un 49,45%, seguido de sensibilidad alta con un 38,24%. Lo anterior resultado de los criterios de sensibilidades intermedias, para el medio abiótico en los componentes hídrico superficial, hídrico subterráneo, atmosférico, geotécnico, medio biótico, medio socioeconómico y de manera transversal cambio climático y licenciamiento, cabe resaltar que el ejercicio de sensibilidad ambiental se actualiza de manera anual, por lo que el resultado 2023 estará disponible al final del presente año.

A continuación, en la **Ilustración 13** se presenta la distribución de la sensibilidad ambiental final y en la **Ilustración 14** el porcentaje de cada categoría.



## JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

De las 32 categorías estandarizadas de impacto (CEI) que se encuentran definidas en el instrumento Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales del año 2022 (disponible en [https://www.anla.gov.co/01\\_anla/institucional-interno/gestion-del-conocimiento-y-la-innovacion/analitica-de-datos/tablero-control-jerarquizacion-de-impacto](https://www.anla.gov.co/01_anla/institucional-interno/gestion-del-conocimiento-y-la-innovacion/analitica-de-datos/tablero-control-jerarquizacion-de-impacto)), 27 han sido reportadas en los 49 proyectos licenciados en el área de estudio. Estas 27 categorías, agrupan los 474 impactos que han sido reportados en los Estudios de Impacto Ambiental analizados y se distribuyen en tres sectores económicos (Energía, Hidrocarburos, Infraestructura) (**ver Tabla 2**). **La Ilustración 15** muestra la ubicación y frecuencia de las CEI para cada uno de los proyectos, evidenciando que los proyectos LAV0033-00-2019, LAV0005-00-2022 son los que mayor cantidad de categorías estandarizadas de impactos reportan (21 y 24 respectivamente), constituyéndose en los que mayor cantidad de impactos manifiestan.

Respecto a las CEI, la categoría más veces reportada en los proyectos del área de interés fue Generación y/o alteración de conflictos sociales (del medio socioeconómico) con una frecuencia de 60, seguida por Alteración a la calidad del suelo (medio



abiótico) y Alteración a cobertura vegetal (medio biótico) con 38 cada uno. Por el contrario, la categoría Alteración de las condiciones geológicas, Traslado involuntario de población y Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, son las CEI que menos se han reportado en el área (**ver Ilustración 16**). Por su parte, el sector que mayor cantidad de CEI ha reportado es Hidrocarburos, que ha reportado 27 CEI, mientras que Infraestructura ha reportado 17, Energía 4 CEI.

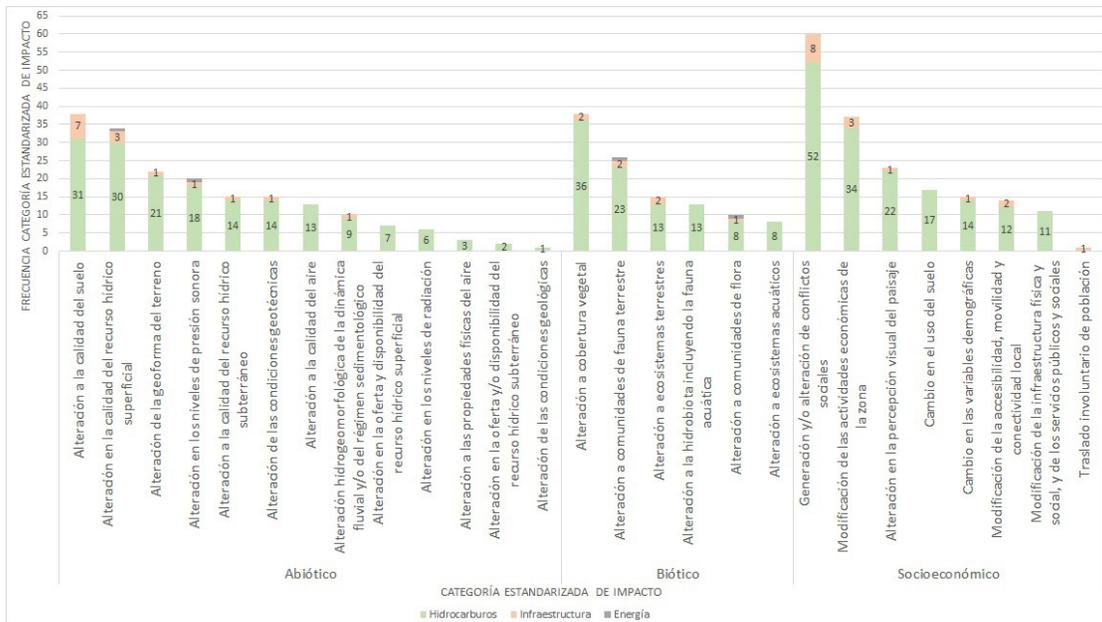
**Tabla 2.** Número de CEI por expediente, sector y subsector en el área de estudio.

EXPEDIENTE	SECTOR	SUBSECTOR	NÚMERO CATEGORÍAS ESTANDARIZADAS DE IMPACTOS	EXPEDIENTE	SECTOR	SUBSECTOR	NÚMERO CATEGORÍAS ESTANDARIZADAS DE IMPACTOS
LAV0005-00-2022	Hidrocarburos	Explotación	24	LAM2940	Hidrocarburos	Exploración	6
LAV0033-00-2019	Hidrocarburos	Explotación	21	LAM4650	Hidrocarburos	Exploración	6
LAM7834-00	Hidrocarburos	Transporte y Conducción	17	LAM4984	Hidrocarburos	Exploración	5
LAM1506	Hidrocarburos	Explotación	15	LAM5025	Hidrocarburos	Exploración	5
LAM2070	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	14	LAV0056-00-2015	Hidrocarburos	Exploración	5
LAM3565	Hidrocarburos	Exploración	13	LAM2205	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	4
LAM2617	Infraestructura	Puertos	12	LAM3276	Hidrocarburos	Exploración	4
LAM4479	Hidrocarburos	Exploración	12	LAM3323	Energía	Líneas de Transmisión	4
LAM0542	Hidrocarburos	Exploración	11	LAM4011	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	4
LAM2469	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	10	LAM4402	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	4
LAM3268	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	10	LAM4609	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	4
LAM0199	Hidrocarburos	Exploración	9	LAM6356	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	4
LAM3056	Hidrocarburos	Exploración	9	LAV0009-00-2019	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	4
LAM4990	Hidrocarburos	Exploración	9	LAV0075-00-2015	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	4
LAM5505	Hidrocarburos	Exploración	9	LAM3518	Hidrocarburos	Transporte y Conducción	3
LAM0533	Hidrocarburos	Exploración	8	LAM4174	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	3
LAM1990	Hidrocarburos	Explotación	8	LAM4847	Hidrocarburos	Exploración	3
LAM3552	Hidrocarburos	Exploración	8	LAM5887	Hidrocarburos	Exploración	3
LAM4077	Hidrocarburos	Exploración	8	LAV0042-00-2017	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	3
LAM4113	Hidrocarburos	Explotación	8	LAV0062-00-2016	Hidrocarburos	Exploración	3
LAM4899	Hidrocarburos	Exploración	8	LAM1358	Infraestructura	Carreteras	2
LAM1243	Infraestructura	Puentes	7	LAM2078	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	2
LAM0132	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	6	LAV0020-00-2017	Hidrocarburos	Exploración	2
LAM1376	Infraestructura	Carreteras	6	LAM5655	Hidrocarburos	Exploración	1
LAM1412	Hidrocarburos	Exploración / Explotación	6	-			

Fuente: ANLA 2023.



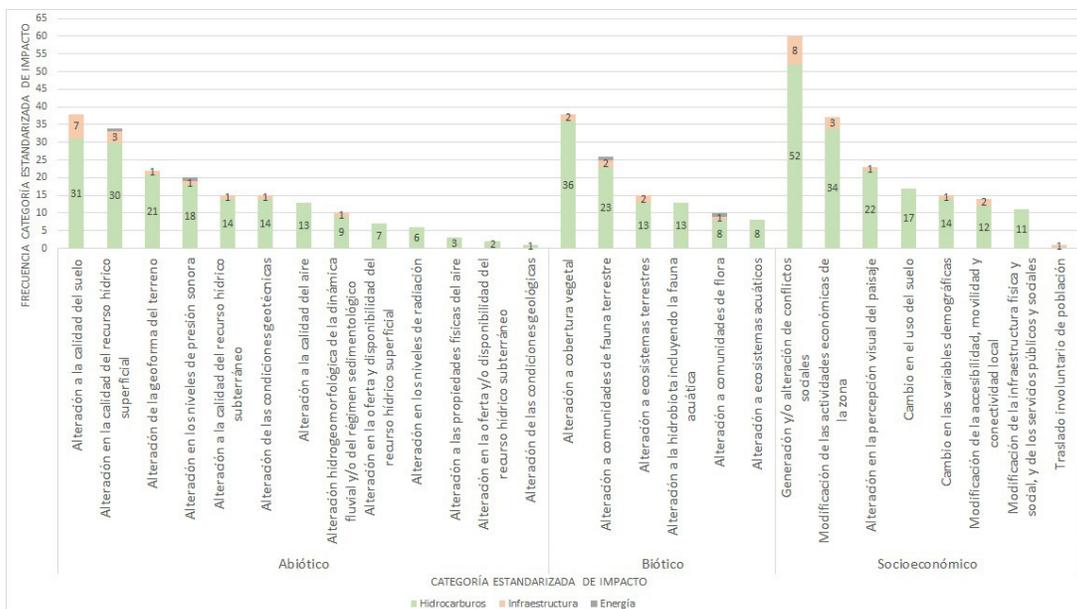
**Ilustración 15.** Número de categorías estandarizadas de impactos para los proyectos del área de estudio.



La representación cartográfica de la cantidad de categorías es proporcional al tamaño del círculo en el caso de los proyectos tipo área (por ejemplo, hidrocarburos) y al grosor de la línea en los proyectos líneas (por ejemplo, vías - infraestructura).

Fuente: ANLA, 2023.

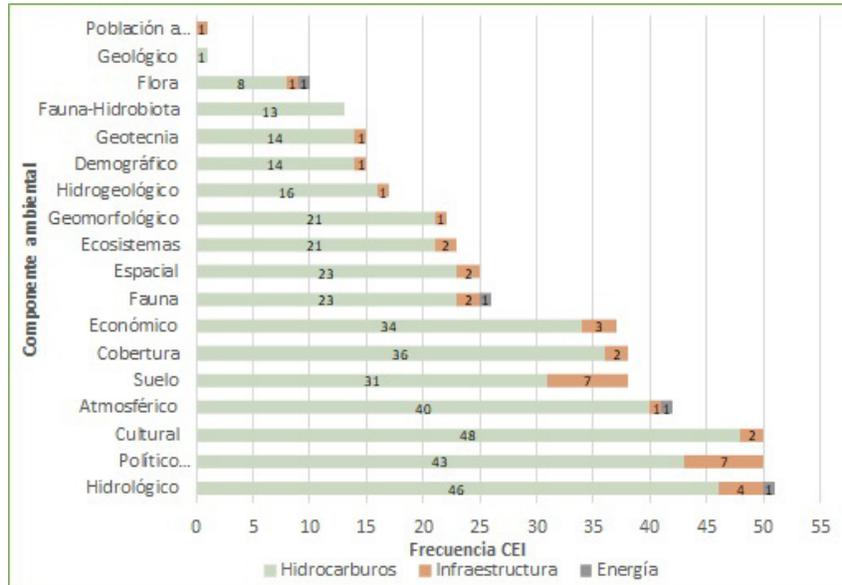
**Ilustración 16.** Cantidad de impactos reportados por los proyectos en el área de influencia, para cada una de las CEI por cada sector económico.



Fuente: ANLA, 2023.

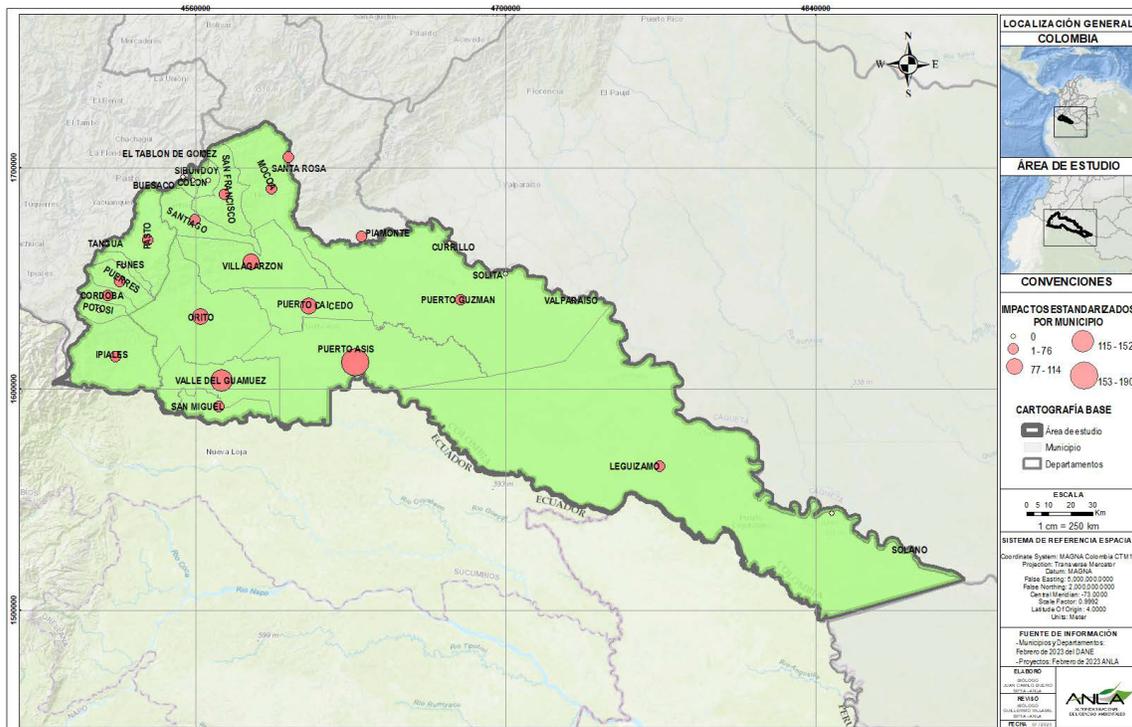


**Ilustración 17.** Frecuencia de impactos reportados por los proyectos del área de estudio en cada componente ambiental por sector económico



Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 18.** Cantidad de impactos ambientales estandarizados reportados por proyectos licenciados por ANLA en los municipios del área de estudio.



Fuente: ANLA, 2023.

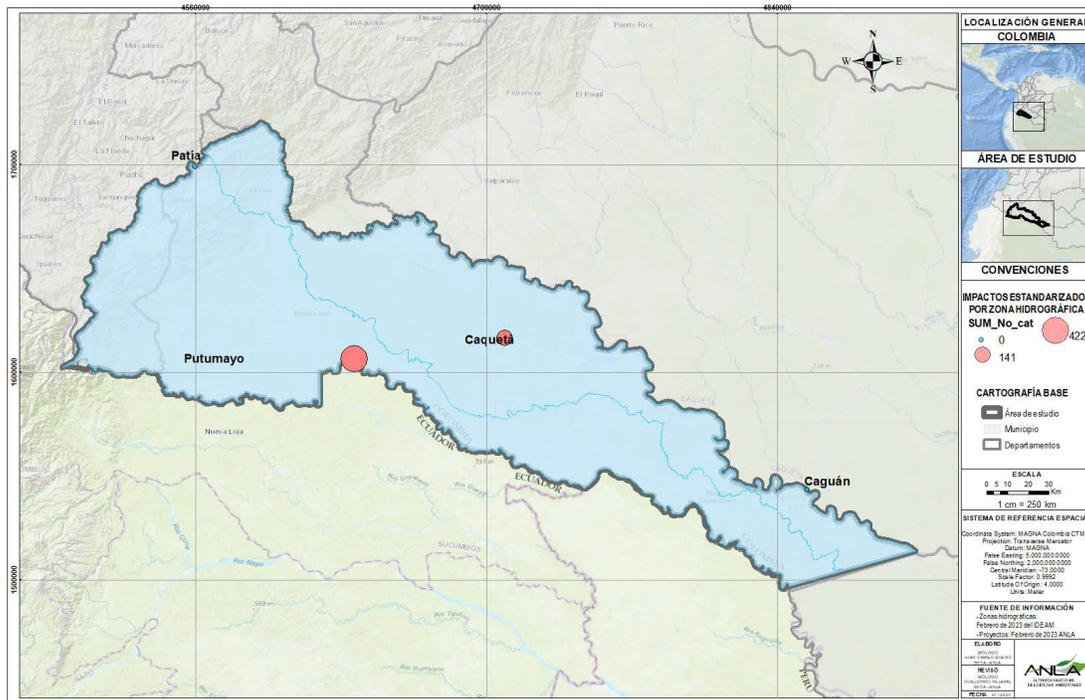


En cuanto a componentes ambientales, el hidrológico con 51 registros es el que más veces se ha reportado impactado por los proyectos del área de estudio, seguido del componente cultural y político administrativo, cada uno con 50 **(ver Ilustración 17)**. Por el contrario, los componentes geología y población a reasentar fueron los que menos impactos tienen registrados en el área (uno cada uno).

A nivel municipal, Puerto Asís, Valle Del Guamuez, Orito y Villagarzón son los municipios en donde los proyectos allí desarrollados reportan mayor número de impactos (190, 133, 112 y 91 respectivamente). Por el contrario, los municipios con la menor cantidad de impactos reportados son: Córdoba, Puerres, Santa Rosa, Pasto Y Santiago con 3, 3, 4 y 4. Por su parte, 11 municipios del área de estudio no tienen impactos reportados **(ver Ilustración 18)**.

Finalmente, de las cuatro zonas hidrográficas del área de estudio, las de Putumayo y Caquetá son las que ocupan la mayor parte del área y las que tienen la mayor cantidad de impactos reportados con 422 y 144 respectivamente. Por el contrario, en las zonas hidrográficas Caguán y Patía no se han reportado impactos (ver Ilustración 19). Por su parte, a escala de subzonas hidrográficas, en la que se reporta la mayor cantidad de impactos es la del Alto Río Putumayo (328 impactos estandarizados), seguida de la subzona Río Putumayo Medio (113). Opuesto a esto, la subzona con menor número de impactos reportados es río Sencella y río Caquetá Medio, con una frecuencia de 8 y 32 respectivamente, mientras que en siete subzonas no se han reportado impactos **(ver Ilustración 20)**.

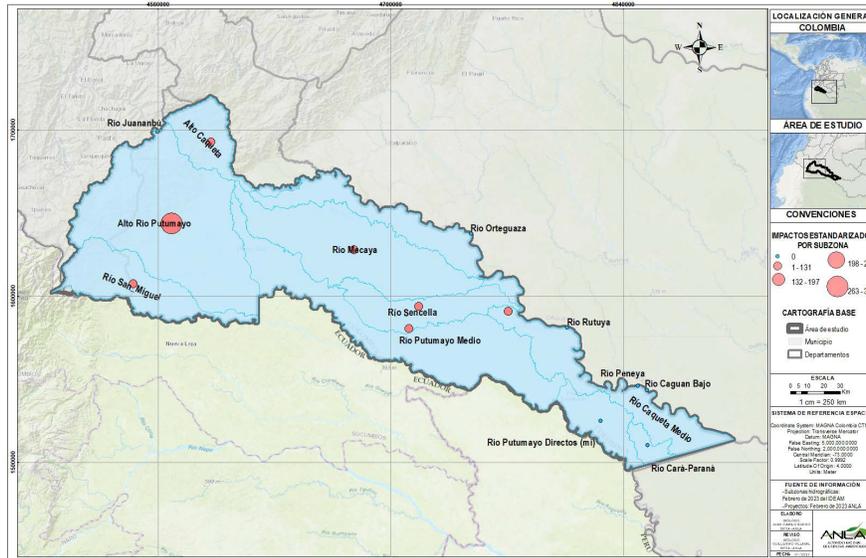
**Ilustración 19.** Cantidad de impactos ambientales estandarizados por zona hidrográfica presente en el área de estudio.



Fuente: ANLA, 2023.



**Ilustración 20.** Cantidad de impactos ambientales estandarizados por subzona hidrográfica presente en el área de estudio



Fuente: ANLA, 2023.

## INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN

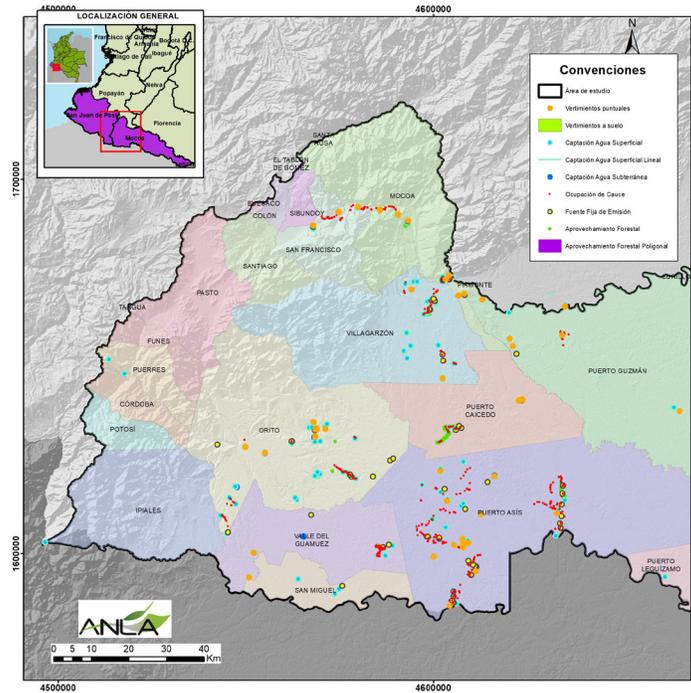
Instrumento	Objeto de planificación	Número acto administrativo o enlace web
Planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH)	Río Orto	Corpoamazonia: Resolución 1188 de 23 de agosto de 2019
Objetivos de Calidad	Por medio de la cual se definen los objetivos de calidad y clasificación de los cuerpos de agua priorizados de la jurisdicción de Corpoamazonia para el periodo 2021-2030	Corpoamazonia: Resolución 1264 de 2020
Planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA)	Río Juanambú - SZH	Corponariño: Resolución 223 de 2019 <a href="https://corponariño.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Resolucion-No-223-del-7-de-marzo-de-2019-POM-CA-Juanambu.pdf">https://corponariño.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Resolucion-No-223-del-7-de-marzo-de-2019-POM-CA-Juanambu.pdf</a>
	Río Hacha - NSS	Corpoamazonia: Resolución 1662 de 2018
	Quebrada la Arenoso	Corpoamazonia: Resolución 0442 del 30/04/2010 POM_arenoso.pdf
	Quebrada la Borugo	Corpoamazonia: Resolución 0440 del 30/04/2010 POM_borugo.pdf
	Quebrada las Damas	Corpoamazonia: Resolución 0444 del 30/04/2010 POM_damas.pdf
	Quebrada el Doncello	Corpoamazonia: Resolución 0445 del 30/04/2010 POM_doncello.pdf
	Quebrada las Margaritas	Corpoamazonia: Resolución 0441 del 30/04/2010 POM_margaritas.pdf
	Río Solita	Corpoamazonia: Resolución 0446 del 30/04/2010 POM_solita.pdf
	Quebrada la Resaca	Corpoamazonia: Resolución 0443 del 30/04/2010 POM_solita.pdf



## DEMANDA DE RECURSOS NATURALES - PERMISOS DE USO Y APROVECHAMIENTO

A continuación, en la **Ilustración 21** se presenta la distribución espacial de los permisos otorgados en el área de estudio:

**Ilustración 21.** Permisos ANLA en el área de estudio



Fuente: ANLA, 2023.

## CANTIDAD DE PERMISOS DE USO Y APROVECHAMIENTO OTORGADOS POR ANLA

SECTOR	EXPEDIENTE	PERMISOS					
		Captación de agua superficial	Exploración, Concesión de agua subterránea, y/o vertimiento a suelo	Ocupación de cauce	Vertimientos a cuerpo de agua	Aprovechamiento forestal (número de permisos)	Emisiones Atmosféricas
Energía	LAM3323	-		-	-	2	1
Hidrocarburos	LAM0132	-		-	-	0	0
	LAM0533	-		-	-	0	0
	LAM0542	-		-	-	0	0
	LAM1412	-		-	-	0	0



Hidrocarburos	LAM1506	-		-	-	0	0
	LAM1990	-	6	-	-	0	0
	LAM2070	-		-	-	0	0
	LAM2078	3	2	2	-	2	1
	LAM2469	-	3	9	-	0	1
	LAM0199	-		1	-	1	0
	LAM2940	-	1	-	-	1	0
	LAM3268	-		-	-	0	1
	LAM3276	-		-	-	0	0
	LAM3518	-	1	1	-	0	0
	LAM3552	-	2	2	-	1	0
	LAM3565	-		-	-	0	0
	LAM4011	-		-	-	0	0
	LAM4077	2		1	1	1	0
	LAM4113	3		14	-	1	0
	LAM3056	1		-	-	1	0
	LAM4174	5	2	58	3	1	0
	LAM4402	-		-	-	0	0
	LAM4479	3		6	1	3	0
	LAM4847	4	1	18	-	1	0
	LAM4899	-		-	-	0	0
	LAM4990	2	1	-	-	1	0
	LAM5025	5		22	2	1	0
	LAM5505	-	2	-	1	1	0
	LAM5655	1		11	1	1	0
	LAM5887	3		-	-	1	0
	LAV0005-00-2022	-		-	-	1	0
	LAM4650	-		-	-	1	0
	LAM6356	2	1	34	-	1	0
	LAV0020-00-2017	3	3	43	-	1	1
	LAV0033-00-2019	6	1	17	-	1	1
	LAV0042-00-2017	3	2	42	-	1	1
	LAV0056-00-2015	-	2	8	-	1	1
	LAV0062-00-2016	2	1	3	-	1	0
	LAV0075-00-2015	2	1	11	-	1	1
	LAM2205	-	3	-	-	0	0
LAV0009-00-2019	2		9	-	1	1	
LAM4609	4		64	2	4	1	
LAM7834-00	-		-	-	0	0	



Infraestructura	LAM1243	-	-	-	0	0
	LAM1358	5	98	5	1	0
	LAM1376	-	-	-	0	0
	LAM1500	-	-	-	0	0
	LAM2617	-	2	-	-	0
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>37</b>	<b>474</b>	<b>148</b>	<b>35</b>	<b>11</b>

## CANTIDAD DE PERMISOS DE USO Y APROVECHAMIENTO CORPORACIONES

Captación de agua superficial	Exploración, Concesión de agua subterránea, Inyección y/o vertimiento a suelo	Ocupación de cauce	Vertimientos a cuerpo de agua	Aprovechamiento forestal	Emisiones Atmosféricas
44	1	11	44	14	10

El área de estudio cuenta con una totalidad de 774 permisos de uso y aprovechamiento otorgados por la ANLA, la gran mayoría correspondiente a ocupaciones de cauce (**ver Ilustración 21**). De otra parte, se indican los diferentes permisos de recursos naturales con información suministrada por Corpoamazonia, los cuales registran un total de 124, predominando captación de agua superficiales, distribuidos en aproximadamente 30 cuerpos de agua (siendo el río Orito el que mayor número de permisos presenta, 4 en total de los 44) y vertimientos, distribuidos en aproximadamente 38 cuerpos de agua (siendo la quebrada La Danta la que mayor número de permisos presenta, 5 en total de los 44).

## ANEXO PERMISOS DE USO Y APROVECHAMIENTO

Dar clic en el siguiente enlace [Permisos de uso y aprovechamiento](#) para visualizar documento donde se encuentra el detalle de cada uno de los permisos, indicando expediente, proyecto, número de acto administrativo, estado y volúmenes autorizados.

## CARACTERIZACIÓN REGIONAL MEDIO SOCIOECONÓMICO

**Conformación de la población:** el departamento de Putumayo reúne un total de 374.042 habitantes, de los cuales el 51,6% está asentado en el área Urbana y el 48,4% en el área rural, de acuerdo con la información disponible en el aplicativo TerriData del Departamento Nacional de Planeación (DNP). Este departamento lo articulan (13) municipios que se distribuyen en las regiones de Alto, Medio y Bajo Putumayo; La mayor concentración de población del departamento se encuentra ubicada en el área urbana con un 51,6% del total de la población, y el 48,4% se encuentran distribuidos en el área rural del departamento. La población putumayense se encuentra concentrada principalmente en cuatro municipios del departamento, el primero o el que más alberga población es Puerto Asís, con 76.006 habitantes los cuales representan el 18,7% del total de la población del departamento y este hace parte de la subregión del Bajo Putumayo; el segundo municipio es Mocoa con 61.391 habitantes que representan el 16,4% de la población, este hace parte de la región media del Putumayo y por último el municipio de Orito con 40.347 habitantes que representa el 10,8% y Puerto Guzmán con 38.190 habitantes que representa el 10,2%, estos dos últimos se encuentran ubicados en la sub región baja y media del departamento.

El área que presenta la mayor densidad poblacional por Km<sup>2</sup> en el departamento corresponde al municipio de Sibundoy con 251,8 Hab/Km<sup>2</sup> y el municipio de Colon con 74,79 Hab/Km<sup>2</sup>; frente a la región del bajo Putumayo los municipios con mayor densidad son San Miguel con 74,79 Hab / Km<sup>2</sup> y Valle del Guamuez con 56,07 Hab/Km<sup>2</sup>. En relación con los anteriores datos, se evidencia que los procesos de urbanización en el departamento del Putumayo presentan una tendencia de asentamiento poblacional principalmente en las áreas urbanas, esto se presenta en la región del Bajo Putumayo, ya que el 58,8% de su población es urbana; para el caso de la subregión del Medio Putumayo, corresponde al 8,0% y en el Alto Putumayo al 33,2%. En resumen, se puede afirmar que los municipios que albergan mayor concentración de población en el área urbana del departamento son Mocoa,



Sibundoy y Colón; de la Subregión media Villagarzón y de la subregión baja Orito, Puerto Asís, Puerto Leguizamo y Villa Garzón. Para el caso opuesto el municipio de Puerto Guzmán y San Miguel son los que cuentan con un mayor número de población asentada en el área rural, Puerto Guzmán con un 85,4% de población rural y San Miguel con un 72,10%, lo que quiere decir que estos dos municipios pueden estar asociados a generar más presión sobre los recursos naturales dentro de su jurisdicción.

**Actividades Económicas:** según información recolectada por el DNP mediante el aplicativo de Terridata, en el año 2021 el Departamento de Putumayo aportó un 0,35% del PIB departamental al Nacional, lo cual es un porcentaje algo bajo para las grandes extensiones de tierra con las que cuenta este departamento. La vocación productiva de este departamento es un reto actual pues las dinámicas económicas y productivas se encuentran afectadas por una larga historia de conflicto armado, zonas de difícil acceso y con infraestructura vial deficiente o inexistente para distribuir y comercializar los productos agrícolas y agropecuarios, lo cual ha impedido presentar un mayor aporte económico al país y ha sido un limitante en la generación de ingresos para las familias que habitan en el territorio. Las principales actividades económicas aportantes al PIB del Departamento son aquellas que están dedicadas a la Administración pública y la Defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria, educación, actividades de atención de la salud humana y servicios públicos, los cuales representan un 29,37% del aporte al PIB, seguido de las actividades de explotación de minas y canteras, con un 25,05% del PIB, las actividades de comercio al por mayor y por menor con un 16,80% y por último las actividades económicas agropecuarias y agrícolas, (ganadería, silvicultura, caza y pesca) que representan un 6,71% (DANE;2021).

**Aspectos culturales:** el Departamento del Putumayo se ha caracterizado culturalmente por ser un área en la cual confluyen gran variedad de grupos étnicos y comunidades Indígenas, por lo cual su relación con el territorio forma un arraigo a las tradiciones y cultura, las cuales se basan en la convivencia con la naturaleza, los medios de subsistencia, ritos y su cosmovisión en relación con el cuidado de los ecosistemas. Sin embargo, el Conflicto armado y el narcotráfico, ha instaurado un cambio cultural en las formas de subsistencia de la población del área de estudio, permitiendo que se desarrollen otro tipo de actividades económicas no formales, como lo son los cultivos ilícitos los cuales se han vuelto una de las principales fuentes económicas de subsistencia para algunos colonos, campesinos e indígenas como se puede evidenciar en la **Tabla 11**, Según el informe de monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos desarrollado por la oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODOC) para el año 2021 – 2022, la zona de Putumayo – Caquetá aporta el 16% de la producción nacional de coca en el país, y el 65% del total regional del departamento se concentra en los municipios de Puerto Asís, Valle del Guamuez, Orito y San Miguel. A esto se suman los diferentes impactos culturales y económicos generados por las actividades extractivas como la minería y la relación que tienen las comunidades con las empresas petroleras de la zona.

## IDENTIFICACIÓN DE ACTORES ESTRATÉGICOS DEL TERRITORIO (REGIONALES, LOCALES Y ÉTNICOS)

**Actores a nivel regional y local en el área de interés:** considerando los diferentes actores estratégicos, en la **Tabla 3** se presentan los actores a nivel regional y local que tienen incidencia en los procesos territoriales de orden social y de derechos humanos:

**Tabla 3.** Actores en el área de interés

INSTITUCIONES PÚBLICAS	A NIVEL REGIONAL	ORGANIZACIONES DE BASE
Ministerio de Medio Ambiente	Asociación Campesina del Sur Oriente del Putumayo (Acsomayo)	Federación Comunal del Putumayo
CORPOAMAZONIA	Sindicato de Trabajadores Campesinos del Cordón Fronterizo del Putumayo (Sincafromayo)	Juntas de Acción Comunal-Fedecomunal
CORPONARINO	Consejo Comunitario de las Comunidades Afro del Putumayo	Consejo Comunitario de las Comunidades Afro del Putumayo
CRC	la Organización Zonal Indígena del Putumayo (OZIP)	la Asociación de Cabildos Indígenas del Municipio de Villagarzón (ACIMVIP)
UAESPNN	Mujeres Tejedoras de Vida	la Asociación de Cabildos Inga del Municipio de Puerto Guzmán (ASOINGA)
INCODER	Asociación Nacional de Usuarios Campesinos ANUC	la Asociación de Cabildos Indígenas del Municipio de Puerto Caicedo (ASOCIPCA)



CREPAD	Asociación de Educadores de Putumayo.	la Organización de comunidades indígenas del Municipio de Puerto Asís (OCIMPA)
Contraloría General del Departamento del Putumayo	<b>A NIVEL LOCAL</b>	la Asociación de Cabildos Indígenas de Leguizamo y Alto Predio Putumayo (ACILAP).
Agencia de Renovación del Territorio (ART)	Alcaldías Municipales	Consejo de autoridades Indígenas de Orito (CAIOP)
Agencia de Desarrollo Rural (ADR)	Concejos Municipales	Asociación de Cabildos Indígenas del Pueblo Awá (ACIPAP)
Agencia Nacional de Tierras (ANT)	CDMR (Consejo de Desarrollo Municipal Rural)	Asociación de Cabildos Indígenas del Pueblo Embera (KIPARA)
Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)	CTP (Consejo Territorial de Planeación)	Asociación de Cabildos Indígenas del Pueblo Páez (ASONEWESH)
Ejército Nacional de Colombia Brigada de selva No. 27 y Batallón de Infantería N.º 25.	Veedurías ciudadanas	Asociación de Cabildos Indígenas del Pueblo Siona (AS-CIPS)
Policía Nacional.	(CLOPAD)	Organización de los Pueblos Kichwa de la Amazonia Colombiana (OPKAC)
<b>INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>EMPRESAS PRIVADAS</b>	Mesa permanente del Pueblo Cofán y comunidades indígenas del Valle del Guamuez y San Miguel
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Aguas Mocoa SA ESP	<b>EMPRESARIAL</b>
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	EMPRESA DE ENERGIA DEL BAJO PUTUMAYO S.A. E.S.P	COOPARMAYO
IDEAM		
<b>AGREMIACIONES</b>	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Puerto Asís ESP EAAAP	PROAM
Asociaciones de madereros	AGUAS COLON S A S ESP	AGROINPA
Organizaciones de pescadores	AQUASIBUNDOY SA ESP	Putumayo Artesano
Asociación De Pescadores Del Rio Putumayo	EMPRESA DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO ASEO Y ENERGIA ZNI DE PUERTO GUZMAN S A ESP	Asociación Madre Tierra.
Asociaciones de mineros	<b>EMPRESARIAL</b>	Pradera Verde
Sindicato de Trabajadores Campesinos del Cordon Fronterizo del Putumayo (Sincafromayo),	Cámara de Comercio	ASOCOM (Asociación de caficultores de Mocoa)
Asociaciones de Cocaleros	IMUSAF - Integración de la Mujer San Franciscana	ASOCIACION DE MUJERES DESPLAZADAS PRIMERO DE MAYO

**Fuente:** ANLA 2023.

**Zonas de Reserva Campesina:** en el municipio de Puerto Asís se encuentra constituida la Zona de Reserva Campesina Perla Amazónica con **Resolución 069 de 18 de diciembre de 2000**, emitida por el Instituto Colombiano de Reforma Agraria (Incora) Esta reserva se encuentra en el corregimiento de La Perla Amazónica, tiene una extensión de 220.000 Ha y está habitada por 800 familias asentadas sobre la margen del río Putumayo **(ver Ilustración 22)**.

Comunidades étnicas en el área de interés: en términos de presencia de comunidades étnicas, en el área de interés se caracteriza por una amplia variedad de comunidades étnicas, según datos reportados por la Agencia Nacional de Tierras; se identifican un total de ochenta y nueve (89) resguardos indígenas los cuales están distribuidos principalmente en el área rural y urbana de los municipios de Puerto Leguizamo, Orito y Villagarzón **(ver Tabla 4)**; en estos se encuentran principalmente las comunidades étnicas de los pueblos Awa, Embera Chami, Embera Katio, Inga, Witoto, Siona, Muruimuinane, Muruy, Páez y Pastos. Los resguardos restantes se encuentran en jurisdicción de los municipios de Mocoa, Piamonte, Puerto Asís, Puerto Guzmán, Puerto Leguizamo, Santa Rosa, Santiago, Sibundoy y Valle de Guamuez, en los cuales se encuentran comunidades (Yanacona, Kamentsa Inga, Huitoto, Nasa y Kofan); cabe aclarar que algunos de estos resguardos presentan territorio compartido con departamentos del Cauca, Nariño y Amazonas, puesto que estos se ubican en áreas rurales de difícil acceso, alejados de las cabeceras municipales y en algunos casos algunas comunidades indígenas residen de manera intermitente o nómada en el territorio, pues estas se diferencian por su etnia más no por un lugar fijo en el territorio.

De acuerdo con los datos disponibles consultados en el mes de agosto del año 2023 en el portal de TerriData perteneciente al DNP, en el área de estudio se encuentra un total 60.973 personas pertenecientes a población étnica, de las cuales, 50.694 son indígenas, 10.220 son negros, mulatos o afrocolombianos, 30 palenqueros, 17 Rom y 12 habitantes raizales. De manera complementaria, se identifican 134 solicitudes de legalización de Resguardos Indígenas **(Ver Tabla 5)**, 5 Consejos Comunitarios



(ver **Tabla 6**) y 7 solicitudes de legalización ancestrales (ver **Tabla 7**) que corresponden a asentamientos de gran extensión donde se sitúan las comunidades Indígenas que garantizan preservación de los usos y costumbres y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades; estas características en cuanto al ordenamiento del territorio y presencia de comunidades étnicas se convierte en un aspecto de sensibilidad para el desarrollo de proyectos en esta región.

**Tabla 4.** Resguardos Indígenas en el área de interés

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	NOMBRE DEL RESGUARO	TIPO ACTO ADMINISTRATIVO	NUMERO ACTO ADMINISTRATIVO	FECHA ACTO ADMINISTRATIVO	ÁREA ACTO ADMINISTRATIVO	PUEBLO
Cauca / Putumayo	Santa Rosa	San Joaquín	Resolución	11	10/04/2003	137,54	Inga
Caquetá	Solano	Witora o Huitora	Resolución	22	3/02/1981	67.220	Huitoto
Nariño	Pasto	Refugio Del Sol	Acuerdo	200	14/12/2009	355,43	Quillacinga
		Inga de Santiago	Resolución	109	20/12/2019	6.353,07	Inga
	Puerres	Gran Tescual	Acuerdo	146	16/12/2020	10.174,35	Pastos
	El Tablón de Gómez	Inga De Aponte	Resolución	13	22/07/2003	22.283,23	Inga
	Funes	Funes	Resolución	345	16/12/2014	12.276,84	Pastos
	IpiALES	Santa Rosa Sucumbios Y El Diviso	Resolución	10	13/05/1998	1.140	Kofan
		Rumiyaco	Resolución	274	31/01/2012	4.127,52	Pastos
		Nasa Hu	Acuerdo	276	31/01/2012	3.700,01	Nasa
		Ishu Awa	Acuerdo	273	31/01/2012	6.017,63	Awa
		Ukumari Kankhe	Resolución	17	29/06/2000	21.140	Kofan
Putumayo	Colón	Inga De Colon	Acuerdo	9	21/12/2015	1.531,53	Inga
		Inga de San pedro	Acuerdo	80	15/11/2018	2.654,88	Inga
	Mocoa	Villa Maria De Anamu	Decreto	228	23/12/2010	1.496,81	Yanacona
		La Aguadita	Resolución	21	21/06/1994	98,87	Páez
		Yunguillo	Decreto	2536	20/09/1953	4.320	Inga
		Camentza Biya	Resolución	26	29/07/1998	72,125	Camentza
		Inga Kamsa De Mocoa	Resolución	114	21/09/1993	300,43	Inga Kamsa
		La Florida	Resolución	27	15/12/2004	8.459,59	Páez
		Puerto Limón	Resolución	112	21/09/1993	251,94	Inga
		Calenturas	Resolución	45	26/06/1989	3.066	Inga
		Inga De Condagua	Resolución	115	21/09/1993	227,53	Inga
		Inga De Mocoa	Resolución	27	10/04/2003	121,01	Inga
		Musu Runakuna	Acuerdo	226	24/05/2022	68,46	Inga
	Orito	Awa De Cañaverl	Resolución	14	22/07/2003	1.981,71	Awa
		Inkal Awa	Acuerdo	222	26/10/2010	107,06	Awa
		Agua Blanca	Acuerdo	250	19/06/2011	1.254,87	Awa
		Simorna O La Venada	Resolución	29	15/09/2005	9.070,28	Embera Chami
		Bocana De Luzón	Acuerdo	213	16/07/2010	1.159,04	Cofan - Kofan
		Awa De Caicedonia	Acuerdo	27	15/09/2005	1.009,81	Awa
		Alto Orto	Resolución	19	15/09/2005	9.731,78	Embera Chami
		Selva Verde	Resolución	14	30/06/2005	247,59	Awa
		El Espingo	Acuerdo	54	9/05/2006	1.947,27	Awa
		La Cristalina	Resolución	113	21/09/1993	131,57	Embera Katio
Awa De Los Guaduales		Resolución	15	22/07/2003	291,44	Awa	
Resguardo Indígena Awá La Turbia	Acuerdo	246	12/12/2022	661,15			
	Resolución	20	15/09/2005	910,869	Awa		
	Acuerdo	120	28/04/2020	347,17	Awa		



## Actualización del Reporte de análisis Regional de Putumayo

Putumayo	Puerto Asis	Nasa Chamb	Acuerdo	263	11/10/2011	39,15	Páez
		La Italia	Resolución	16	22/07/2003	736,31	Embera Chami
		Alto Lorenzo	Resolución	18	22/07/2003	1377,73	Páez
		Buenavista	Resolución	45	21/07/1983	4.500	Siona
		Vegas De Santana	Resolución	17	22/07/2003	85,08	Siona
		Santa Cruz De Pinuñá Blanco	Resolución	59	29/09/1992	1.990	Siona
		Monilla Amena	Acuerdo	192	11/11/2021	23,84	Murui Muinane
	Puerto Caicedo	San Andrés - Las Vegas - Villa Unión	Resolución	15	30/06/2005	1.570,03	Awa
	Purto Guzmán	El Descanso	Resolución	2	4/04/1997	74,6	Páez
		El Porvenir La Barrialosa	Resolución	24	15/12/2004	3.279,67	Páez
		Villa Catalina De Puerto Rosario	Resolución	20	29/06/2000	6.8357,59	INGA
		Alpamanga	Resolución	12	30/06/2005	120,34	Inga
	Puerto Leguizamo	La Perecera	Acuerdo	278	31/01/2012	6.810,95	Inga Kichwa
		Comunidad El Tablero	Resolución	66	16/09/1987	4.336	Siona/Kofan/ Inga/Huitoto
		Consara Mecaya	Resolución	25	19/07/1994	2.815	Coreguaje
		Tukunare	Resolución	49	17/10/1995	2.609,23	Witoto
		Huitoto De Jirijiri	Resolución	62	19/08/1987	4.960	Witoto
		La Paya	Resolución	3	24/05/1996	5.679	Inga
		Cecilia Cocha	Resolución	4	7/02/1995	5.949,25	Inga
		Resguardo Indígena Siona De Bajo Casacunte	Acuerdo	223	26/10/2010	1.879,7602	Siona
		Calarca	Resolución	7	24/05/1996	5.171,8903	Inga
		El Hacha	Resolución	67	16/09/1987	6637,6	Siona Y Otros
		Santa Rita	Resolución	23	10/12/2002	1.371,96	Muruiuinane
		El Progreso	Resolución	2	24/05/1996	2.404	Muruy
		Lagarto Cocha	Resolución	7	28/04/1992	3.967,93	Inga
		La Primavera Etnia Huitoto	Acuerdo	172	22/07/2021	12.833,43	Murui
	Agua Negra (De Leguizamo)	Resolución	43	1/11/1994	2.557,24	WITOTO	
	San Francisco	Kamentsa Inga San Francisco	Acuerdo	10	3/11/2016	1.7162,83	Kamentsa Inga
	San Miguel	Yarinal - San Marcelino, Amaron	Resolución	8	13/05/1998	2.888,83	Kofan
		Comunidad Indígena Campoalegre Afiliador	Resolución	11	13/05/1998	887	Kofan
	Santiago	Inga De San Andrés	Acuerdo	12	3/11/2016	1.3562,77	Inga De San Andrés
	Sibundoy	Kaméntsá Biya De Sibundoy	Resolución	173	28/11/1979	3252	Kamsa
	Valle del Guamuez	Santa Rosa Del Guamuez	Resolución	9	13/05/1998	756,55	Kofan Inga
		Nuevo Horizonte	Resolución	35	10/04/2003	203,15	PASTOS
La Argelia		Acuerdo	34	10/04/2003	168,41	Embera Chami	
Villagarzón	Wasipungo	Resolución	15	5/05/1999	202,89	Inga	
	San Miguel De La Castellana	Resolución	24	12/12/2002	505,60	Inga	
	Santa Rosa Juanambu Campo Alegre, Alpes Orientales, La Floresta Alto Coqueto.	Acuerdo	44	25/01/2006	1.588,01	Páez	
	Piedra Sagrada	Resolución	90	20/12/2006	127,03	Pastos	
	Albania	Resolución	81	9/12/1999	249,86	Inga	
	Damasco Vides	Resolución	33	10/04/2003	834,37	Awa	
	Blasiaku	Resolución	25	15/12/2004	59,16	Inga	
	Chaluayaco	Resolución	19	29/06/2000	527,72	Inga	
	Jerusalén San Luis Alto Picudito	Acuerdo	186	30/09/2009	4.979,14	Nasa Páez	
	Playa Larga	Acuerdo	201	14/12/2009	669,03	Awa	
	Awa Mayasquer	Resolución	51	5/03/2018	239,55	Awa	
Nukanchipa Alpa Amukunapa Wasi	Acuerdo	113	28/01/2020	3.0803,62	Inga		

Fuente: ANLA, 2023.



**Tabla 5.** Solicitud de Legalización de Resguardos Indígenas

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COMUNIDAD	NOMBRE DEL RESGUARO	FECHA SOLICITUD	
Nariño	Ipiales	Cabildo Indígena Inga Nukanchipa Yuyai	Cabildo Indígena Inga Nukanchipa Yuyai	4/08/2020	
		Resguardo Indígena Ishu Awa	Resguardo Indígena Ishu Awa	1/02/2021	
	Pasto	REFUGIO DEL SOL	Refugio del Sol	16/04/2018	
	Puerres	TESCUAL	Gran Tescual	21/02/2011	
Putumayo	Colón	RENACER DE LOS PASTOS	Renacer de los Pastos	2/01/2013	
		Resguardo Indígena Inga de Colón	Inga de Colon	11/05/2018	
	Mocoa	GRAN PUTUMAYO	Los Pastos Gran Putumayo	5/10/2012	
		SAN JOSÉ DEL PEPINO	San José Del Pepino	9/11/2017	
		CAMENTSABIYA	Camentza Biya	21/11/2005	
		YANACONA YACHAY WASI	Yanacona Yachay Wasi	7/03/2019	
		INGA JOSE HOMERO	Inga José de Homero	28/12/2018	
		JAI ZIAYA BAIN	Jai Ziaya Bain	21/03/2014	
		INGA DE MOCOA	Cabildo Inga de Mocoa	3/07/2018	
		INGA RUNA ALPA WASI	Comunidad Inga Runa Alpa Wasi	2/04/2007	
		TIGRE PLAYA	Tigre Playa	12/08/2019	
		Musurunakuna	MusurunaKuna	30/06/2018	
		Inga de Condagua	Inga de Condagua	26/12/2019	
		Cabildo y Resguardo Inga Kamentsa de Mocoa	Resguardo Inga-Kamentsa	14/08/2018	
		Resguardo Indígena Nasa Kiwe La Florida	Comunidad indígena Nasa Kiwe La Florida	21/12/2007	
		KAMENTSABIYA	Kamentsa Inga San Francisco	S.I	
		Orito	ORO VERDE	Oro Verde	7/08/2003
			CAÑA BRAVITA	Caña Bravita	9/08/2018
			DOS QUEBRADAS	Dos Quebradas	9/08/2018
			CABILDO VILLA NUEVA KOFAN	Comunidad indígena kofan Villanueva	7/04/2013
	COMUNIDAD EMBERA CHAMI VILLA RICA		Comunidad Embera Chami Villa Rica	11/11/2009	
	SIMORNA O LA VENADA		Simorna o la Venada	21/03/2014	
	MULTIETNICO DE ORITO		Multietnico De Orito	17/12/1998	
	CAÑAVERAL		Cañaveral	29/07/2002	
	SEVILLA		Comunidad Indígena Awa Sevilla	14/02/2005	
	ALTO TEMBLON		Alto Temblón	24/03/2006	
	AWA DE LOS GUADUALES		Awa de los Guadales	1/10/2011	
	TENTEYA DEL PUTUMAYO		Tenteya del Putumayo	20/12/2017	
	RESGUARDO AGUA BLANCA		Comunidad Indígena Agua Blanca Piedra Verde	22/05/2018	
	Playa Rica		Playa Rica	31/10/2018	
	Comunidad Indígena Pibi Pai		Comunidad Indígena Pibi Pai	25/05/2018	
	Yarumo Pilt Kwazi		Yarumo Pilt Kwazi	26/06/2017	
	Chicala pijao		Chicala pijao	6/08/2015	
	Valle Hermoso		Valle Hermoso	19/09/2018	
	Comunidad Indígena Alnamawami		Comunidad Indígena Alnamawami	8/11/2017	
	Cabildo Indígena Suma Iulai		Suma Uai	28/05/2004	
	Comunidad Indígena Bajo Mirador		Bajo Mirador	6/07/2006	
	Cabildo Indígena Kwima Thewé'sx / YU'CXIUME SEK DXI'J		Cabildo Indígena Kwima Thewé'sx / YU'CXIUME SEK DXI'J	18/12/2020	
	Comunidad Indígena Chanul		Comunidad Indígena Chanul	14/02/2018	
	Resguardo Indígena Bocana de Luzón		Bocana de Luzon	25/09/2020	
	Resguardo Indígena Selva Verde		Selva Verde	25/06/2021	
	Resguardo Indígena PI ISHPUL		Resguardo Indígena PI ISHPUL	3/06/2021	
Cabildo Indígena Pastos Simón Bolívar	Pastos Simón Bolívar		19/07/2021		



Putumayo		Resguardo Indígena Musuiuiai	Musuiuiai	22/04/2021
		Resguardo Indígena Inkal Watzal Awa	Inkal Watzal Awa	16/04/2021
		Comunidad Indígena Katsa Su	Katsa Su	20/08/2021
	Orito y Villagarzón	RESGUARDO INDIGENA MURUI REFUGIO YARINAL BELLAVISTA KATILYANO SAMARITAA UMANCIA GUAQUIRA	Bellavista	6/12/2018
		Musuiuiai	Musuiuiai	S.I
		Resguardo Indígena Awá Bellavista	Bellavista	30/10/2020
	Puerto Asís	LA LIBERTAD NASA YUWE - NASA FXI'W -	La Libertad	23/11/1998
		EL PALMAR	El Palmar	S.I
		LAS MINAS YU'LUUCX	Las Minas Yu'luucx	19/09/2005
		BUENA VISTA	Siona Buenavista	27/05/2010
		SIONA YO COROBE DE BAJO SANTA ELENA	Bajo Santa Helena	16/12/2017
		TSENENE COFAN	Tssenene Kofan	27/06/2018
		SAN SEBASTIAN DEL PUEBLO PASTOS	San Sebastián Del Pueblo Pastos	8/05/2018
		MONILLA AMENA	Monilla Amena	6/09/2018
		KSKA'W NASA EL DANUBIO	kska'w Nasa Alto El Danubio	10/07/2018
		MONAIDE JITOMA	Monaide Jitoma	31/05/2013
		Vegas De Santa Ana	Vegas De Santana	21/10/2019
		Cabildo Indígena Siona Citara	Citara	24/11/2017
		Ñamkara Su	Ñamkara Su	3/03/2021
		Comunidad Indígena Nasa Kiwe Ñussa	Nasa Kiwe Ñusa	6/07/2004
		Cabildo Indígena Awá La Cabaña	La Cabaña	30/10/2020
		Resguardo Indígena Nasa Yu Luuck	Resguardo Indígena Nasa Yu Luuck	14/12/2010
		Puerto Caiceo	INGA SACHA WAGRA	Sacha Wagra
	PASTOS DE CAMPO BELLO		Campobello	11/07/2019
	VILLA FLOR		Villa Flor	1/05/1998
	Yu'cxijme - Yu' exijme Nasa Yu' Cxijme		Yu'cxijme - Yu' exijme Nasa Yu' Cxijme	9/04/2014
	Resguardo Indígena San Andrés - Las Vegas - Villa Unión		San Andres -Las Vegas-Villa Unión	25/02/2021
	Cabildo Indígena Awá Birsas del Palay		Cabildo Bajo San Juan Brisas del Palai	10/06/2019
	Resguardo Indígena Damasco Vides		Damasco Vides	17/03/2015
	Cabildo Indígena Nasa Kiwe U'kwe		Kiwe Ukwe	14/12/2010
	Cabildo Indígena El Libano		El Libano	S.I
	Puerto Guzmán	ALTO MANGO	Alto Mango	1/09/2000
		Inga Nukanchipa Alpa	Inga Nukanchipa Alpa	22/08/2019
		Resguardo Indígena La Aguadita	La Aguadita	19/09/2012
		Resguardo Indígena Cerro de Guadua	Resguardo Indígena Cerro de Guadua	3/06/2021
		Comunidad Indígena Juan Tama	Comunidad Indígena Juan Tama	16/06/2021
		Resguardo Indígena Calenturas	Calenturas	11/06/2020
		Resguardo Indígena Calenturas	Calenturas	11/06/2020
	Puerto Leguizamo	RESGUARDO INDIGENA LA PRIMAVERA ETNIA HUITOTO	Resguardo indígena la Primavera Etnia Huitoto	29/03/2006
		KICHWA ALTO NAPO RUNA	Kichwa Alto Napo runa	25/11/2005
RESGUARDO INDIGENA INGA KICHWA NUCHUWA		Inga Kichwa Nunkanchi Runa	25/11/2005	
NASA KIWE		Nasa Kiwe	6/03/2003	
BECOCHA GUAJIRA		Bekocha Guajira	S.I	
EL REMANSO		El Remanso	S.I	
NUEVO AMANECER- ÑUE MONAIYA		Nue Monaiya - Nuevo Amanecer - Ñue Monaiya	18/07/2005	
MURUI PIÑUÑA NEGRO		Murui Piñuña Negro	21/11/2005	
CECILIA COCHA		Cecilia Cocha	14/05/1999	
	Gao Ya	Gao Ya	9/11/2005	



Putumayo	Puerto Leguizamo	Comunidad Siona Bajo Casacunte	Resguardo Indígena Siona Bajo Casacunte	24/09/2020
		Comunidad Indígena Kichwa Puerto Rico	Puerto Rico	8/10/2020
		Resguardo Indígena Huitoto de Jirijiri	Huitoto de Jirijiri	29/12/2020
		Resguardo Indígena El Tablero	Comunidad El Tablero	22/09/2020
		Resguardo Indígena Siona El Hacha	Resguardo Indígena Siona El Hacha	9/07/2021
	San Francisco	SOL DE LOS PASTOS	Sol De Los Pastos	13/08/2010
	San Miguel	ALTO COMBOY	Alto Comboy	24/03/2017
		Comunidad Indígena Awa Wan Magna Dorada	Comunidad Indígena Awa Wan Magna Dorada	28/05/2019
		Comunidad Indígena Irak La Cristalina II	Comunidad Indígena Irak La Cristalina II	1/01/2007
	Santiago	Cabildo Indígena Quillasinga de la Montaña del Patascoy	Resguardo Indígena Quillasinga de la Montaña	29/11/2011
	Sibundoy	Resguardo Indígena Samonoy San Andrés	Resguardo Indígena Samonoy San Andres	27/02/1988
	Valle del Guamuez	TELAR LUZ DEL AMANECER	Telar Luz del Amanecer	30/05/2018
		SANTA ROSA DEL GUAMUEZ	Santa Rosa del Guamuez	3/06/2015
		Comunidad Indígena Telar Luz del Amanecer	Telar Luz del Amanecer	30/05/2018
	Valle del Guamuez (La Hormiga)	TIERRALINDA	kiwe Zxicxkwe tierra linda	16/12/1998
		NUEVO HORIZONTE	Nuevo Horizonte	2/11/2017
		LAS PALMERAS DAY DRUA	Las Palmeras Day Drua	7/06/2018
		NUEVA PALESTINA KIWE USE	Nueva Palestina Kiwe Use	14/12/2010
		Cabildo Indígena Nueva Isla	Nueva Isla - Khendwndw	30/03/2012
	Villagarzón	SELVAS DEL PUTUMAYO	Selvas del Putumayo	15/09/2014
		INGA_ALPARUMIYACO	Alparumiyaco	S.I
		COMUNIDAD INDGENA AWA DE SILOE	Comunidad Awa Siloe	30/05/1990
		KIPARADO	Comunidad Indígena Kiparado	S.I
		MUSU WAIRA SACHA NUCANCHIPA	COMUNIDAD MUSUWAIRA SACHA NUKANCHIPA	31/08/1998
		AWA LA TURBIA	Cabildo Awa la Turbia	12/02/2018
		DELICIAS ALTO SANJUAN	Delicias Alto Sanjuan	27/02/1999
		Nasa Kiwe Thandx	Nasa Kiwe Thandx	S.I
		Saladiyoyaco	Saladiyoyaco	S.I
		Jerusalén San Luis Alto Picudito	Jerusalén San Luis Alto Picudito	14/06/2013
		Albania	Albania	5/07/2005
		Comunidad Indígena Quillasinga Inty Wassy	Comunidad Indígena Quillasinga Inty Wassy	16/09/2019
		Resguardo Indígena Piedra Sagrada La Gran Familia de Los Pastos	Piedra Sagrada La Gran Familia	26/02/2008
		Cabildo Indígena Sacharruna El Carmen	Sacharruna El Carmen	20/06/2000
Cabildo Nasa Kiwe Alto Sinai		Alto Sinai	17/05/2005	
Resguardo Indígena Blasiaku		Blasiaku	S.I	
Resguardo Indígena Chaluayaco		Chaluayaco	S.I	
Cabildo Indígena Pada Kera		Padakera	26/03/2015	
Resguardo Indígena Playa Larga		Playa Larga	29/07/2021	

**\*S.I:** Sin Información

**Fuente:** ANLA, 2023.



**Tabla 6.** Consejos Comunitarios en el área de interés

NOMBRE DEL CONSEJO COMUNITARIO	RESOLUCIÓN	ÁREA DEL TÍTULO	AÑO
La Nueva Esperanza	Resolución 02799 del 13-Dic-2012 (Emitida por Incoder)	1.765,34	2012
Liberación Y Futuro	Resolución 02801 del 13-Dic-2012 (Emitida por Incoder)	850,58	2012
Los Andes	S.I	S.I	S.I
Nuevo Renacer	Resolución 02800 del 13-Dic-2012 (Emitida por Incoder)	1.129,19	2012
La Nueva Esperanza	Resolución 02799 del 13-Dic-2012 (Emitida por Incoder)	1.765,34	2012

\*S.I: Sin Información

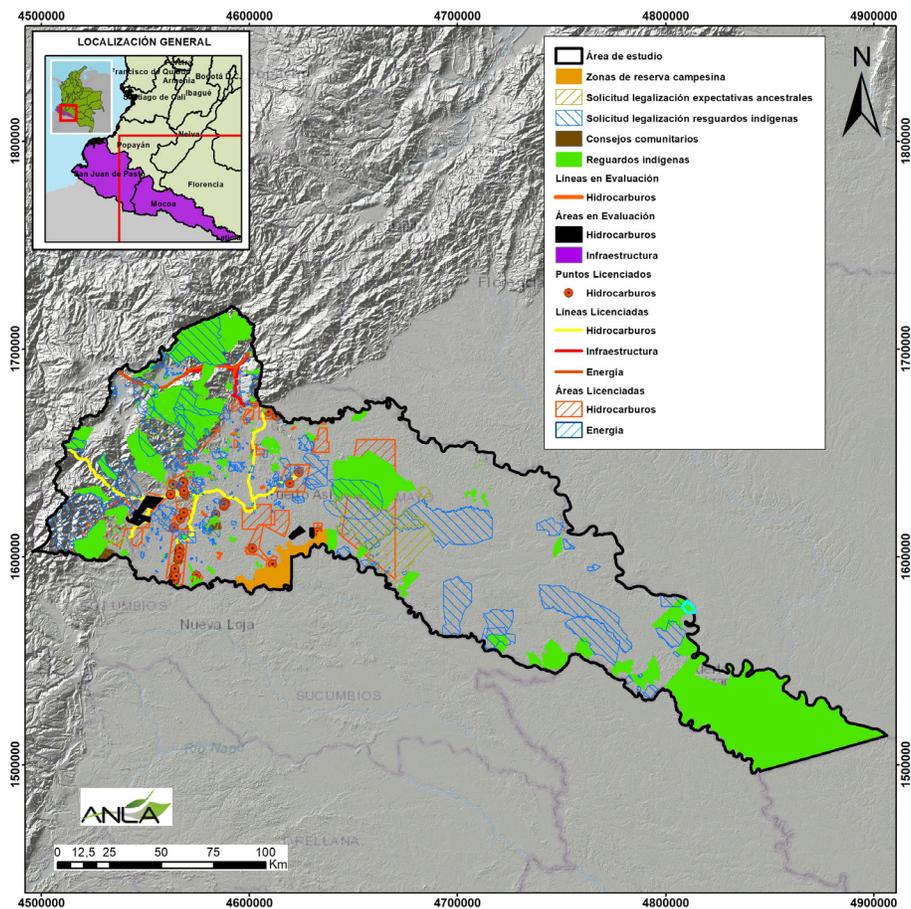
Fuente: ANT, 2023 – Adaptado por ANLA, 2023.

**Tabla 7.** Legalización de Expectativas Ancestrales

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COMUNIDAD	NOMBRE DEL RESGUARDO	FECHA SOLICITUD	ÁREA HA
PUTUMAYO	Orto	Bocana De Luzón	Bocana De Luzón	7/12/2017	3.820,25
		Comunidad Indígena Inga Cabildo Musuiiia	Comunidad Indígena Inga Cabildo Musuiiia	S.I	18.150,45
		Cabildo Chicalá Pijao	Cabildo Chicalá Pijao	6/08/2015	19,07
		Inkal Watzal Awá	Inkal Awa	12/02/2018	428,53
	Puerto Guzmán	Cabildo Juan Tama	Cabildo Juan Tama	21/09/2018	2.345,43
	Puerto Leguizamo	Comunidad Indígena Monaide Jitoma	Comunidad Indígena Monaide Jitoma	19/10/2018	63.041,49
	Puerto Asís	Resguardo Siona Buenavista	Resguardo Siona Buenavista	27/05/2010	52.119,69

Fuente: ANT, 2023 – Adaptado por ANLA, 2023.

**Ilustración 22.** Espacialización de Comunidades Étnicas en el área de interés



Fuente: ANT, 2023 – Adaptado por ANLA, 2023.



## PRINCIPALES ASPECTOS DE CONFLICTIVIDAD EN EL TERRITORIO (PRESIONES SOCIOAMBIENTALES)

**Conflictos socioecológicos:** teniendo en cuenta las diferentes situaciones que se están presentando en la región y considerando la información disponible en el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana (SIAT-AC) y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), a continuación, se presentan las principales presiones socioambientales identificadas relacionadas con minería, recurso hídrico, infraestructura, cultivos de uso ilícito, extracción maderera, pérdida de bosque, praderización, deforestación y degradación de bosques.

**Tabla 8.** Presiones socioambientales-Minería

Actividad/Ubicación	Causas y aspectos relevantes	Principales Actores
<p><b>Actividad:</b> Minería de cobre y otros minerales.</p> <p><b>Ubicación:</b> Cuenca Alta del Río Mocoa.</p>	<p>Las principales tensiones socioambientales en la cuenca Alta del río Mocoa se generaron por el otorgamiento de diversos contratos de concesión minera que cuentan con una vigencia de 30 años, dados a Libero Cobre Ltda. con el fin de extracción de minerales como la plata, platino, cobre, molibdeno, oro, zinc, plomo y sus concentrados, fueron entregados a 10 años a Libero Cobre y Anglo Gold Ashanti.</p> <p>Es de resaltar, la presencia de títulos de concesión minera desde 2007 e inicio de labores de prospección o exploración de cobre en 2020, presuntamente en áreas restringidas para la minería, como la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa, donde convergen los ríos Putumayo, Mocoa, San José, Blanco, Pepino, Mulato y Guineo.</p> <p>Adicionalmente algunos de los líderes indígenas, instituciones territoriales y otros sectores, identifican que el apoyo a este tipo de proyectos obedece a la falta de oportunidades económicas y laborales, así mismo, a la desarticulación de las políticas nacionales y locales. Sumado a esto no se ha realizado consultas previas a los pueblos indígenas que ejercen jurisdicción en esos territorios.</p> <p>Actualmente se reportan tensiones entre la comunidad y la empresa Libero Cobre Ltda., puesto que se presume que esta empresa está presentando donaciones a la sociedad civil para lograr la aceptación del proyecto minero, acto que permite que la comunidad se encuentra dividida entre los beneficiarios del proyecto y los afectados.</p>	<p><b>Comunidades Indígenas:</b> Resguardo Indígena Inga de Condagua, Pueblo Kaméntsá Biyá (Sibundoy), Yanacona (Anamú y YashayWasy), Pastos (Gran Putumayo y San José del Pepino) y Siona (Jai ZiayaBain).</p> <p><b>Organizaciones Sociales:</b> Mujeres Tejedoras de Vida, Asociación de Juntas de Acción Comunal de Mocoa, la Asociación Nacional de Usuarios Campesinos ANUC y la Asociación de Educadores de Putumayo.</p> <p><b>Instituciones Estatales:</b> Agencia Nacional de Minería, Asamblea Departamental de Putumayo, Concejo Municipal de Mocoa, Alcaldía de Mocoa, Fuerza Pública.</p> <p><b>Sector Privado:</b> Libero Cobre Ltda., Anglo Gold Ashanti.</p> <p><b>Autoridad Ambiental:</b> CORPOAMAZONIA.</p> <p><b>Actores Armados:</b> Disidencias de las FARC.</p>
<p><b>Actividad:</b> Minería ilegal.</p> <p><b>Ubicación:</b> Puerto Guzmán.</p>	<p>El municipio de Puerto Guzmán ejemplifica los patrones de poblamiento de la Amazonia Colombiana, su historia construyó un modelo de ordenamiento territorial alrededor de los procesos de colonización asociados a bonanzas productivas y económicas en la explotación de recursos naturales.</p> <p>Las principales tensiones socioambientales en el municipio de Puerto Guzmán relacionadas con la extracción ilícita de minerales (explotación de oro de aluvión), se encuentran asociadas al proceso de poblamiento de esta región, a las características socioeconómicas y falta de oportunidades productivas y a la llegada de personas de otras zonas del país a raíz de la violencia armada, donde la extracción ilícita se convirtió en una actividad económica y productiva para muchas familias sin otras oportunidades de sustento económico.</p>	<p><b>Comunidades Indígenas:</b> Pueblo Nasa e Inga.</p> <p><b>Organizaciones Sociales-Mineros:</b> Cooperativa Multiactiva de Mineros de Puerto Guzmán La Guaca, Asociación de Ex mineros de Tradición con Conciencia Ambiental, Asociación de exmineros de Tradición con Conciencia Ambiental.</p> <p><b>Instituciones Estatales:</b> Agencia la Burbuja del Medio Ambiente, Alcaldía de Puerto Guzmán, Gobernación del Putumayo, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Mesa técnica institucional para la sustitución de la minería ilegal, Ejército Nacional de Colombia Brigada de selva No. 27, Policía Nacional. I Batallón de Infantería N.º 25.</p> <p><b>Autoridad Ambiental:</b> CORPOAMAZONIA.</p> <p><b>Actores Armados:</b> Otros grupos armados ilegales, Cartel de Sinaloa, Frente No 1 de las Disidencias de las FARC.</p>

**Fuente:** Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SIAT-AC), Atlas de conflictos socioambientales de la Amazonia colombiana (SINCHI), 2022. Agencia Nacional de Minería (ANM), 2022– Adaptado por ANLA, 2023.



**Tabla 9.** Presiones socioambientales - Recurso Hídrico

Actividad / Ubicación	Causas y aspectos relevantes	Principales Actores
<p><b>Actividad:</b> Contaminación de agua por petróleo y glifosato en el corredor Puerto Vega-Teteyé, Putumayo.</p> <p><b>Ubicación:</b> Puerto Vega-Teteyé.</p>	<p>El corredor Puerto Vega-Teteyé se encuentra en el municipio de Puerto Asís al sur del departamento de Putumayo, entre los ríos San Miguel y Putumayo, donde la inspección Teteyé que colinda con Ecuador ha sido de gran importancia en el desarrollo de actividades como la ganadería, agricultura y la industria petrolera.</p> <p>Como parte de las causas que han generado tensiones socioambientales alrededor de la posible contaminación de fuentes hídricas en el Corredor Puerto Vega-Teteyé, se encuentran asociadas a los derrames de hidrocarburos que se han generado por accidentes en las actividades petroleras y por los derrames ocasionales por terceros (grupos armados al margen de la ley). Adicionalmente, las actividades de aspersión terrestre de los cultivos de uso ilícito que se han venido desarrollando hace aproximadamente 18 años, han generado presuntamente afectación de las corrientes hídricas y disminución de fuentes de agua potable.</p> <p>Es de resaltar, que, para el caso de la posible afectación del agua, la organización Human Rights Watch, señaló que en estudios como el desarrollado por la Corporación Geoambiental TERRAE, han encontrado en los caños de la zona, elementos como cadmio, plomo y arsénico<sup>1</sup>; dadas estas situaciones, algunas empresas del sector de hidrocarburos suplen de agua con carrotanque a algunas comunidades, pero no es constante.</p>	<p><b>Comunidades Indígenas:</b> Cabildo Indígena Awá, La Cabaña, Resguardo indígena Kiwnas cxchab, Alto Lorenzo (Nasa), Cabildo Indígena Kinancha.</p> <p><b>Organizaciones Sociales:</b> Asociación Campesina del Sur Oriente del Putumayo (Acso mayo), Asojuntas, Sindicato de Trabajadores Campesinos del Cordón Fronterizo del Putumayo (Sincafromayo), Asociaciones de Cocaleros.</p> <p><b>Instituciones Estatales:</b> Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Agencia de Renovación del Territorio (ART), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio del Interior, Ministerio de Vivienda, Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios, Alcaldía de Puerto Asís, Gobernación Putumayo, EPS Indígena Mallamas, IPS Hospital Local Puerto Asís, Comité de Gestión de Riesgos y Emergencias, Fuerza Pública, Fiscalía, Policía ambiental, Invias, Consejo Municipal de Desarrollo Rural.</p> <p><b>Sector Privado:</b> Ecopetrol, Amerisur, Vetra, Gran Tierra, Coointravías Ltda. y empresas transportadoras en general.</p> <p><b>Autoridad Ambiental:</b> CORPOAMAZONIA.</p> <p><b>Actores Armados:</b> Disidencias de las FARC.</p> <p><b>Otros:</b> Comisión Intereclesial de Justicia y Paz, AETCR (Antiguo Espacio Territorial de Capacitación y Reincorporación) Cooperantes internacionales: OEA, PNUMA, ONU, Mesa de Derechos Humanos</p>
<p><b>Actividad:</b> Inundaciones constantes.</p> <p><b>Ubicación:</b> Distrito de drenaje Valle de Sibundoy.</p>	<p>El Valle de Sibundoy o Alto Putumayo ubicado en el Piedemonte Amazónico del Departamento del Putumayo, integrado por los municipios de Colón, Sibundoy, Santiago, y San Francisco, en la actualidad y de manera recurrente presenta constantes inundaciones por proceso históricos de ocupación del territorio, por el manejo hídrico y el cambio en los usos del suelo de la región.</p> <p>Entre las problemáticas asociadas a las inundaciones que se presentan cada año, tenemos las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Procesos de colmatación y arrastre de sedimentos en el antiguo cauce del río Putumayo, por la construcción y mal manejo que ha tenido el Distrito de Drenaje del Valle de Sibundoy.</li> <li>La transformación histórica en el uso del suelo, al convertir humedales en zonas para la ganadería, desecando el cauce natural de los ríos, abriendo canales y desecando los grandes humedales.</li> <li>El impacto ambiental generado por las malas prácticas ganaderas.</li> </ol>	<p><b>Comunidades Indígenas:</b> Inga y Kamënsá</p> <p><b>Organizaciones Sociales:</b> 6 Cabildos Inga y Kamënsá, Colectivo comunicaciones.</p> <p><b>Instituciones Estatales:</b> Agencia de Desarrollo Rural (ADR), Alcaldía de Santiago, Alcaldía de Colón, Alcaldía Sibundoy, Alcaldía de San Francisco, Consejos de Gestión del Riesgo de Desastres, Concejo Municipal de Santiago, Colón, Sibundoy, San Francisco, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Incoder, Gobernación del Putumayo, Procuraduría Departamental, Cuerpo de Bomberos, Defensoría del Pueblo, Unidad de Planificación Rural Agropecuaria.</p> <p><b>Sector Privado:</b> Amazon Conservation Team</p> <p><b>Autoridad Ambiental:</b> CORPOAMAZONIA.</p> <p><b>Otros:</b> Usuarios del Distrito de Drenaje, Emisoras Comunitarias, Banco Agrario.</p>

**Fuente:** SIAT-AC Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2022). Atlas de conflictos socioambientales de la Amazonia colombiana (2022) – Adaptado por ANLA, 2023.

<sup>1</sup> SIAT-AC Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2022). Atlas de conflictos socioambientales de la Amazonia colombiana. Contaminación de agua por petróleo y glifosato en el corredor Puerto Vega-Teteyé, Putumayo [Página web]. Disponible en: <https://siatac.co/atlas-tipologia-recursos-hidricos/>



**Tabla 10.** Presiones socioambientales-Infraestructura

Actividad/Ubicación	Causas y aspectos relevantes	Principales Actores
<p><b>Actividad:</b> Variante San Francisco-Mocóa, la IIRSA en Colombia.</p> <p><b>Ubicación:</b> San Francisco-Mocóa.</p>	<p>La proyectada variante San Francisco-Mocóa, hace parte de la iniciativa de integración física para el desarrollo económico suramericano que busca ser materializada en el gran proyecto de integración IIRSA, y está pensada en el marco del corredor vial Pasto-Mocóa, con la cual se busca unir el pacífico con el atlántico; La variante está siendo financiada con recursos de crédito externo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y en su tramo San Francisco – Mocóa atraviesa la reserva forestal protectora de la cuenca alta del río Mocóa, así como el territorio ancestral indígena denominado Carlos Tamabioy.</p> <p>Las principales tensiones socioambientales se encuentran a nivel geopolítico, económico, ecológico y cultural, debido a que las comunidades indígenas y campesinas del Valle de Sibundoy se oponen a la construcción de la variante en el tramo San Francisco-Mocóa, debido a que este tramo atraviesa una parte de territorio ancestral de las comunidades indígenas Caméntsá y puede fomentar el aumento de la colonización en la zona de Reserva Protectora de la Cuenca Alta del río Mocóa. El territorio sobre el cual se tiene proyectado la construcción de esta vía hace parte del territorio ancestral Carlos Tamabioy según las cartografías de los pueblos indígenas (Movimiento regional por la tierra).</p>	<p><b>Comunidades Indígenas:</b> Grupo indígena Kamentsá e Inga</p> <p><b>Instituciones Estatales:</b> Ministerio de Ambiente, INVIAS, Gobernación Putumayo, Gobernación Nariño, Ministerio de Transporte, Alcaldías de Santiago, Colón, Sibundoy, San Francisco y Mocóa, ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales).</p> <p><b>Otros:</b> Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA), Banco Interamericano de Desarrollo.</p>

**Fuente:** SIAT-AC Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2022). Atlas de conflictos socioambientales de la Amazonia colombiana (2022) – Adaptado por ANLA, 2023.

**Tabla 11.** Presiones socioambientales-Usos del suelo

Actividad / Ubicación	Causas y aspectos relevantes	Principales Actores
<p><b>Actividad:</b> cultivos de uso ilícito.</p> <p><b>Ubicación:</b> región de Putumayo.</p>	<p>En el Putumayo los cultivos de coca siempre han estado vinculados como un aspecto cultural relevante de las comunidades indígenas allí asentadas. A principios de la década de los ochenta los cultivos ilícitos de coca hacen presencia en los municipios fronterizos con el Ecuador, tomando como ejes de desplazamiento los ríos Putumayo y Guamuez. Históricamente los mayores reportes de cultivos de coca se presentaron en el año 2001 con más de 47.000 Ha., luego a partir de las campañas de aspersión y los programas de desarrollo alternativo implementados por el gobierno colombiano en el año 2004 se alcanzó una importante reducción que llegó hasta las 4.400 Ha. sembradas.</p> <p>En el periodo 2014-2015, el departamento reportó un fuerte incremento (47,5%) al pasar de 13.609 Ha en 2014 a 20.068 Ha en 2015. Para el año 2021 la región de Putumayo-Caquetá ocupa el cuarto lugar de las regiones con más área sembrada de cultivos de coca y aporta el 16 % al total nacional con 31.874 Ha.</p> <p>En la región se localizan los enclaves productivos de Frontera Putumayo y Orito-Vides, zonas donde se evidencia la mayor concentración de cultivos de coca por kilómetro cuadrado (25-73 Ha/km<sup>2</sup>); entre ambos albergan el 4,6 % del total de la coca nacional y el 11 % del total de coca en enclaves.</p>	<p><b>Comunidades:</b></p> <p>Cabildo Indígena Awá, Pescadores del río Putumayo y Guamuez,</p> <p><b>Instituciones Estatales:</b> Agencia de Renovación del Territorio, Ministerio de Justicia y del Derecho, Policía Nacional - Dirección Antinarcoóticos, Ministerio de Defensa Nacional, Ministerio de Relaciones Exteriores, Dirección de Gestión Territorial del Departamento para la Prosperidad Social, Parques Nacionales Naturales, Fiscalía General de la Nación.</p> <p><b>Sector Privado:</b> ASOCPUERTOASIS, SERVIAGRO, Fundación Tecniagro, Ut Ati Putumayo, Ut Carmelita, Fundación Nuevo Milenio, Fundación Arawuana, Fundación Canaguaro, ASAPIV.</p> <p><b>Otros:</b> Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito –UNODC.</p> <p><b>Actores Armados:</b> Autodefensas Unidas de Colombia (AUC) y Disidencias de la antigua guerrilla FARC- EP.</p>



Actividad / Ubicación	Causas y aspectos relevantes	Principales Actores
<p><b>Actividad:</b> extracción Maderera.</p> <p><b>Ubicación:</b> región de Putumayo.</p>	<p>El inicio de esta actividad se dio en los años cuarenta del siglo XX, su desarrollo ha permanecido en el tiempo y se extiende hasta el presente, constituyéndose como una de las principales actividades productivas del sector primario en el departamento de Putumayo. En general, para la región de la Amazonia la bonanza maderera se centró en la extracción del cedro, razón por la cual se le acuña a este periodo de extractivismo como el "desflorecimiento del cedro".</p> <p>Sin embargo, para el departamento de Putumayo el aprovechamiento incluye especies de guarango (<i>Parkia multijuga Benth</i>), sangretoro (<i>Viro-la spp.</i>), caimo (<i>Pauperia spp.</i>), guamo (<i>Inga spp.</i>), achapo (<i>Cedrelinga catenaeformis</i>), amarillo (<i>Nectandra spp.</i>), arenillo (<i>Qualea spp.</i>), popa (<i>Couma marocarpa</i>), caracolí (<i>Osteophloeum platyspermun</i>) y canalete (<i>Jacaranda copaia</i>), de las cuales el mayor porcentaje tiene como destino Pasto, Cali, Neiva, Bogotá, Medellín, y Barranquilla, y otra parte de la producción cubre la demanda local</p>	<p><b>Instituciones Estatales:</b> Ministerio de ambiente, COR-POAMAZONÍA, ICA, FEDEMADERAS, Parques Nacionales Naturales, Gobernación del Putumayo</p> <p><b>Sector Privado:</b> Asociaciones Madereras APROASIS, ASOFORES, ASOMADERAS, ASOMADERPUERTO, ASOTRASMAL.</p> <p><b>Otros:</b> Environmental Investigation Agency (EIA) ONG</p>
<p><b>Actividad:</b> pérdida de bosque y praderización.</p> <p><b>Ubicación:</b> región de Putumayo.</p>	<p>La pérdida de bosque y praderización en la Amazonia hace parte de un proceso de largo aliento, producto de normatividades y políticas públicas que han incentivado la colonización de tierras, el desarrollo de proyectos productivos y la ocupación ganadera. Esta confluencia se intensificó desde la década de 1960 cuando el Estado colombiano inició un proceso de colonización liderado por la Caja Agraria y el Instituto colombiano de Reforma Agraria – INCORA. En ese entonces, tumbiar el bosque no solo implicó la expansión de la frontera agraria, sino que tenía un componente simbólico de hacer Patria y civilizar suelos abandonados por el Estado (Serje, 2012; Ramírez, 2022; Del Cairo, 2019).</p> <p>Entre los años 2018 a 2020 el SIAT-AC registró que en la Amazonia se perdieron 171.996 hectáreas de bosque, de las cuales el 81,36 % se concentraron en los departamentos de Caquetá (32,1 %), Sur de Meta (20,8 %), Guaviare (16,5 %) y Putumayo (11,8 %).</p> <p>A esto hay que añadir, que a la pérdida del bosque e incendios le antecede en la construcción de vías de acceso provenientes de proyectos nacionales, departamentales y comunitarios autónomos o financiados y elaborados durante la hegemonía territorial de las extintas FARC. La integración vial se ha presentado en un escenario caracterizado por la ausencia de títulos formales de la propiedad, presencia de grupos armados y expansión ilegal de la frontera agrícola y pecuaria sobre los Parques Nacionales Naturales, la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia y los Resguardos Indígenas. La coexistencia de estos factores ha incrementado la red vial a pesar de las restricciones ambientales, dicha red ha facilitado la deforestación e incluso "proyectos viales financiados con recursos públicos, también tienen importante relación con focos de deforestación" (Botero, 2020, p.77).</p>	<p><b>Instituciones Estatales:</b> Instituto colombiano de Reforma Agraria – INCORA</p> <p>Parques Nacionales Naturales, CORPOAMAZONÍA.</p> <p><b>Sector Privado:</b> Fedegán, Fedepalma</p> <p><b>Actores Armados:</b> FARC.</p>
<p><b>Actividad:</b> deforestación y degradación de bosques.</p> <p><b>Ubicación:</b> en Puerto Leguizamo, Puerto Guzmán y Puerto Asís.</p>	<p>La deforestación en el departamento del Putumayo ha sido generada por el desarrollo de frentes de colonización y extracción de maderas valiosas. Este fenómeno se intensificó a partir de los años 80's con la llegada de los cultivos con fines ilícitos, ganadería extensiva y la apertura de vías. Para el año 2014, la deforestación en el departamento era de un total de 11.106 Ha, siendo más alta en Puerto Leguizamo, Puerto Guzmán y Puerto Asís. Las principales generadoras de deforestación han sido: políticas estatales, apertura de vías, cultivos con fines ilícitos, la ganadería, la minería aurífera ilegal, el comercio de maderas, y la incipiente agricultura en menor proporción (Ceballos, 201632).</p> <p>De acuerdo a las estadísticas arrojadas por Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana -SIATAC, para un periodo de tiempo de 2002 a 2007, las más altas tasas de deforestación en el departamento se concentran en los municipios de Villagarzón, Puerto Caicedo, Orito, Puerto Asís, Puerto Leguizamo y Puerto Guzmán; para estos las tasas medias anuales son mayores a 1.000 ha/año. En menor categoría, pero no menos alarmante se encuentran los municipios de Valle del Guamez con una tasa anual de 500 a 1.000 Ha; y Mocoa y San Miguel con tasas de 200 a 500 Ha/año.</p>	<p><b>Instituciones Estatales:</b> Ministerio de ambiente, COR-POAMAZONÍA, ICA, FEDEMADERAS, Parques Nacionales Naturales, Gobernación del Putumayo</p> <p><b>Sector Privado:</b> Asociaciones Madereras, APROASIS, ASOFORES, ASOMADERAS, ASOMADERPUERTO, ASOTRASMAL</p> <p><b>Otros:</b> Environmental Investigation Agency (EIA) ONG.</p>

**Fuente:** SIAT-AC Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2022). Atlas de conflictos socioambientales de la Amazonia colombiana (2022) – Adaptado por ANLA, 2023.



## PERCEPCIÓN DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

Con el propósito de consolidar información sobre la percepción de la ciudadanía, relacionada con el licenciamiento ambiental de los proyectos, en esta área del reporte se tuvo en cuenta, de una parte, la información sistematizada disponible para los proyectos del área de interés, relacionada con las quejas al trámite, denuncias ambientales y solicitudes de información, y de otra parte la reportada en los últimos conceptos técnicos de seguimientos. A través de la percepción se recogen las impresiones subjetivas de la ciudadanía sobre el desarrollo ambiental de los proyectos; la percepción permite dar cuenta de factores o aspectos en el desarrollo ambiental de los proyectos y en el proceso del licenciamiento ambiental sobre los cuales los actores pueden manifestar inconformidades, que pueden estar dando cuenta de posibles afectaciones ambientales, o que pueden convertirse en posibles causas de conflictividad socioambiental. Los resultados del análisis de los contenidos de los comunicados e información documental revisada se presentan destacando los aspectos que han motivado la inconformidad de actores locales y regionales. Se señalan las tensiones identificadas y los aspectos de interés de la ciudadanía para cada sector.

## QUEJAS, DENUNCIAS AMBIENTALES Y SOLICITUDES DE INFORMACIÓN (QUEDASI) 2023

Fecha de corte: 31/03/2023. Temporalidad de la información: 2022-2023

Se registraron un total de 52 **QUEDASI** distribuidas en 7 municipios en jurisdicción de Putumayo (**ver Tabla 12**) que integran tanto el área de interés del reporte como el área de influencia de 18 proyectos, obras y/o actividades de competencia de la ANLA (**ver Tabla 13**) y que se encuentran asociadas en mayor medida al sector de hidrocarburos, seguido de energía (**ver Tabla 15**). Los resultados del análisis de los contenidos de los conceptos técnicos de seguimiento se presentan de acuerdo con estas tres categorías: a) quejas al trámite (25,92%); b) denuncias ambientales (40,38%); y c) solicitudes de información (32,69%) para el período comprendido entre 2021-2023, donde el principal medio/componente asociado es el socioeconómico, hídrico superficial, suelo y subsuelo principalmente, indicándose de acuerdo con la percepción de los diferentes actores del territorio que se presentan situaciones puntuales incumplimiento en los compromisos del Plan de Manejo Ambiental y/o Estudio de Impacto Ambiental, así como quejas por insuficientes medidas de prevención, mitigación, corrección y control del proyecto, como también la presunta contaminación de los recursos naturales por arrastre de contaminantes Atmosféricos, afectación de cuerpo hídrico por infraestructura, entre otros aspectos (**ver Tabla 16**).

**Tabla 12.** Reporte de QUEDASI por municipio

Municipio	N.º Denuncias
Mocoa	3
Orito	14
Puerto Asís	11
Puerto Guzmán	4
San Miguel	2
Valle del Guamuez	2
Villagarzón	16
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>

**Tabla 13.** Reporte de QUEDASI por expediente

Expediente	N.º Denuncias
LAM1506	1
LAM2070	1
LAM2469	13
LAM3323	2
LAM4011	1
LAM4077	1
LAM4113	11
LAM4174	1
LAM4479	3
LAM4609	3
LAM4847	5
LAM4899	1
LAM5025	2
LAM5505	3
LAV0056-00-2015	2
LAV0062-00-2016	1
LAV0075-00-2015	1
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>



**Tabla 14.** Nivel de Sensibilidad

Nivel	Descripción
	Muy Alta
	Alta
	Moderado
	Baja

**Tabla 15.** Reporte de denuncias por sector

Sector	NO de Denuncias
Hidrocarburos	50
Energía	2
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>

*\*Se incluye esta tabla para tenerlo como referencia en cuanto al nivel de sensibilidad de los proyectos y municipios, de acuerdo con el reporte acumulado de QUEDASI.*

A continuación, se presenta un resumen de las principales temáticas asociadas a las principales afectaciones que generan los proyectos licenciados y que cuentan con una acumulación representativa de **QUEDASI**:

**Tabla 16.** Quejas, Denuncias Ambientales y Solicitudes de Información asociadas a proyectos, obras y/o actividades de competencia de la ANLA

EXPEDIENTE	PRINCIPAL RECURSO ASOCIADO	PRINCIPALES TEMÁTICAS ASOCIADAS
LAM4479 Área De Perforación Exploratoria Río Mocoa.	Socioeconómico y Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presunta afectación en vías de acceso / deterioro de vías.</li> <li>Presunta afectación de la infraestructura social.</li> </ul>
LAM4609 Área De Explotación De Hidrocarburos Platanillo.	Socioeconómico e Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presunta afectación de cuerpo hídrico por infraestructura.</li> <li>Presunta afectación de la infraestructura social.</li> <li>Queja por incumplimiento en los compromisos del Plan de Manejo Ambiental y/o Estudio de Impacto Ambiental.</li> </ul>
LAM5505 Proyecto Área De Interés Exploratorio Canelo Norte.	Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presunta situación de incumplimiento de compromisos sociales (contratación de mano de obra, adquisición de bienes y servicios, inversión social, mejoramiento de vías de acceso).</li> <li>Solicitud de Información sobre cierre y desmantelamiento.</li> <li>Solicitud de Información sobre actividades de compensación</li> </ul>
LAM4847 Proyecto Área De Perforación Exploratoria Rumi-yaco.	Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitud de Información sobre Pasivo Ambiental.</li> <li>Presuntas afectaciones a infraestructura social.</li> </ul>
LAM2469 Plan De Manejo Ambiental Para Áreas Operativas De La Gerencia Sur	Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presunta situación de incumplimiento de compromisos sociales (contratación de mano de obra, adquisición de bienes y servicios, inversión social, mejoramiento de vías de acceso).</li> <li>Solicitud de Información sobre cierre y desmantelamiento.</li> <li>Solicitud de Información sobre los instrumentos de manejo y control de los proyectos, obras y actividades sujetos a licenciamiento ambiental (Plan de Manejo Ambiental y/o Estudio de Impacto Ambiental, entre otros).</li> <li>Solicitud de Información sobre las Licencias, Permisos y Autorizaciones otorgadas y/o en trámite.</li> <li>Solicitud de Información sobre los instrumentos de manejo y control de los proyectos, obras y actividades sujetos a licenciamiento ambiental (Plan de Manejo Ambiental y/o Estudio de Impacto Ambiental, entre otros).</li> <li>Solicitud de Información sobre las medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación de un proyecto/ sobre el cumplimiento de medidas de manejo.</li> <li>Solicitud de Información sobre actividades de compensación.</li> </ul>
LAM4113 Licencia Ambiental Global Para El Campo Costa-yaco.	Socioeconómico, hídrico, atmosférico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presuntas situaciones de contaminación por ruido.</li> <li>Queja por Insuficientes Medidas de Prevención, Mitigación, Corrección y Control del Proyecto.</li> <li>Presunta contaminación del recurso por arrastre de contaminantes atmosféricos.</li> <li>Presunta afectación de cuerpo hídrico por infraestructura.</li> <li>Presunta afectación por extracción de materiales de arrastre.</li> </ul>

**Fuente:** Conceptos Técnicos de Seguimiento suscritos entre 2022-2023 – Adaptado por ANLA, 2023.

## ANEXO QUEDASI

Para ampliar la información, dar clic en el siguiente enlace [ANEXO QUEDASI PUTUMAYO.xlsx](#) donde se encuentra el detalle de cada una de las **QUEDASI**, indicando expediente, sector, operador, proyecto, número de concepto técnico, tipo de **QUEDASI**, medio o componente asociado, municipio, tipo de solicitud y descripción general.



## DENUNCIAS AMBIENTALES

### TABLERO DE CONTROL DE DENUNCIAS POR PRESUNTAS INFRACCIONES AMBIENTALES

Fecha de corte: 31/03/2023. Temporalidad de la información: 2020-2023

Se identificaron un total de 35 DENUNCIAS por presuntas infracciones ambientales, las cuales se reportan en 22 municipios del área de interés del reporte en jurisdicción del departamento de Putumayo (ver **Tabla 17**), los cuales hacen parte del área de influencia de 18 Proyectos, Obras y/o Actividades de competencia de la ANLA (ver **Tabla 18**), principalmente del sector de hidrocarburos (ver **Tabla 19**). Es de resaltar que el principal recurso asociado a las presuntas afectaciones ambientales corresponde al hídrico, por las afectaciones generadas por las contingencias, seguido del medio socioeconómico por las inconformidades frente a las posibles intervenciones en la explotación petrolera en el territorio (ver **Tabla 21**).

**Tabla 17.** Reporte de denuncias por municipio

Municipio	Nº de Denuncias
Mocoa	4
Orito	15
Puerto Asís	4
Puerto Caicedo	2
Puerto Guzmán	2
San Miguel	1
Santiago	1
Valle del Guamuez	1
Villagarzón	5
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>

**Tabla 18.** Reporte de denuncias por expediente

Expediente	Nº de Denuncias
LAM0019	1
LAM0199	2
LAM1506	1
LAM2469	8
LAM3268	7
LAM3276	1
LAM3323	1
LAM3518	1
LAM4113	3
LAM4174	1
LAM4479	2
LAM4609	1
LAM5505	1
LAM5887	1
LAM7834-00	4
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>

**Tabla 19.** Reporte de denuncias por sector

Sector	Nº de Denuncias
Hidrocarburos	34
Energía	1
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>

**Tabla 20.** Nivel de Sensibilidad

Nivel	Descripción
	Muy Alta
	Alta
	Moderado
	Baja

*\*Se incluye esta tabla para tenerlo como referencia en cuanto al nivel de sensibilidad de los proyectos y municipios, de acuerdo con el reporte acumulado de denuncias por presuntas infracciones ambientales.*

A continuación, se presenta un resumen de las principales temáticas y situaciones reportadas para los proyectos que reportan una acumulación representativa de denuncias ambientales:

**Tabla 21.** Reporte de denuncias por recurso afectado en expedientes con mayor sensibilidad

EXPEDIENTE	PRINCIPAL RECURSO ASOCIADO	PRINCIPALES TEMÁTICAS ASOCIADAS
LAM0199 Perforación De Pozos Exploratorios Mary West-1 Desarrollo De Pozos Mary 6 Y Miraflores 3, Bloque Santana B.	Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presunta afectación por contingencia que se presentó en el 2022, respecto a la cual no han realizado la limpieza del predio y las fuentes hídricas afectadas.</li> <li>Presunta afectación a predio privado por la contingencia que se presentó en el 2022, respecto a la cual no han realizado la limpieza total y reparación las áreas afectadas</li> </ul>
LAM4479 Área De Perforación Exploratoria Río Mocoa.	Hídrico, Biótico y Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inconformidad frente a las posibles intervenciones en la explotación petrolera en el territorio, debido a la afectación que generaría al recurso hídrico y a la producción agrícola.</li> </ul>



<p>LAM7834-00 Informe De Cumplimiento Ambiental Sth Oso - Ocho – Omo.</p>	Hídrico, Suelo y Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitud para que se realicen visita al predio El Jornalito para que se evalúe contaminación existente.</li> <li>Inconformidad por la poca participación laboral y por las afectaciones ambientales en diferentes predios de la zona, lo cual ha generado vías de hecho.</li> <li>Presunta afectación por la contingencia ambiental generada por el derrame de agua de producción por el rebose de la piscina de oxidación #2 en la batería Mansoya.</li> <li>Presunta afectación al recurso hídrico por el desarrollo del proyecto.</li> </ul>
<p>LAM4113 Licencia Ambiental Global Para El Campo Costayaco.</p>	Hídrico, Biótico y Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inconformidad frente a las posibles intervenciones en la explotación petrolera en el territorio, debido a la afectación que generaría al recurso hídrico y a la producción agrícola.</li> <li>Presuntas afectaciones por el ruido generado por el desarrollo del proyecto principalmente en los pozos 11 y 12.</li> <li>Solicitud de informe de las acciones adelantadas por la Entidad, con respecto a la queja referenciada por la comunidad por el daño en el puente sobre el río Naboyaco, a la altura de la vereda Cafelina.</li> </ul>
<p>LAM2469 Plan De Manejo Ambiental Para Áreas Operativas De La Gerencia Sur (Gsu).</p>	Hídrico, Suelo y Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitud para que se realice visita a la fuente hídrica quebrada La Paila, la cual presuntamente está siendo contaminada por la batería Churuyaco 1 e informan que algunas familias de la comunidad se abastecen de dicha fuente.</li> <li>Solicitud de información respecto a un evento de contingencia por derrame de hidrocarburos en un predio rural ubicado en el municipio de Orito – Putumayo.</li> <li>Solicitud de visita e inspección ocular al predio El Libano y verificación de actividades de limpieza de un área contaminada con hidrocarburos.</li> <li>Solicitud de información respecto a las actividades de limpieza ambiental de predio afectado por presencia de hidrocarburo en la vereda Alto Tesalia.</li> <li>Denuncia por presunta contaminación en predio privado a causa de derrame de hidrocarburos.</li> <li>Inconformidad por la poca participación laboral y por las afectaciones ambientales en diferentes predios de la zona, lo cual ha generado vías de hecho.</li> <li>Intenciones de interponer una acción popular por la afectación a predios de la Vereda Loro 1 del municipio de Valle del Guamuez</li> </ul>
<p>LAM3268 Fase De Producción Del Pozo Nancy-1.</p>	Atmosférico, Hídrico, Suelo y Biótico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inconformidad por el ruido que generado por las actividades que se desarrollan en el pozo.</li> <li>Inconformidad referente a las posibles afectaciones que se han presentado en el territorio por derrames de hidrocarburos del proyecto LAM3268, solicitan ante ANLA que se realice la visita en dicho territorio.</li> <li>Solicitud de visita técnica para verificar las afectaciones por un derrame de hidrocarburos en caños representativos para la comunidad étnica.</li> <li>Presuntas afectaciones por presunta contaminación ambiental por derrame de crudo en chagras y ambientes naturales.</li> <li>Denuncia ambiental por presunta contaminación por crudo en chagras y ambientes naturales en territorio indígena de la Comunidad Pastos Simón Bolívar.</li> </ul>

**Fuente:** *Conceptos Técnicos de Seguimiento, SILA – Adaptado por ANLA, 2023.*

De manera complementaria, de acuerdo con la estrategia de presencia territorial con los Inspectores Ambientales Regionales ubicados en el departamento de Putumayo y considerando la información reportada en el tablero de control para el monitoreo de la conflictividad (Sistema de Análisis Estratégico par al Transformación de la Conflictividad Ambiental-STC), en el cual a partir de las denuncias ambientales interpuestas por la ciudadanía se identifican los territorios donde se podría estar presentando una presunta afectación a algún recurso natural y de esta manera generar las acciones oportunas en materia de seguimiento ambiental y las estrategias para prevención y la transformación positiva de la conflictividad, se lograron identificar diez proyectos de competencia de la ANLA, los cuales de acuerdo con la lectura territorial de los IAR, son proyectos que representan un nivel de sensibilidad e interés comunitario. A continuación, se presenta el consolidado de los proyectos y principales aspectos asociados a una presunta afectación ambiental:

**Tabla 22.** Proyectos sensibles de acuerdo con la lectura territorial de Inspectores Ambientales Regionales de Putumayo

Región	Municipio	Recurso Afectado	Expediente	Proyecto	Resumen
<b>SECTOR HIDROCARBUROS</b>					
Putumayo	Villagarzón	Atmosfera-Aire	LAM4077	Área De Perforación Exploratoria Maranta.	Conflictividad entre las comunidades de la vereda La Mariposa del municipio de Puerto Garzón y la empresa, asociada a la necesidad de conocer los avances del plan de inversión forzosa de no menos del 1% y demás compensaciones ambientales aplicables al proyecto.
Putumayo	Villagarzón	Atmosfera-Aire	LAM4113	Licencia Ambiental Global Para El Campo Costayaco.	Posible conflicto socioambiental entre las comunidades de las veredas San Isidro y la Cafelina y demás veredas del municipio de Villagarzón y la empresa, por la presunta afectación del recurso hídrico superficial por manchas negras y riego en vías con agua subterránea de la reinyección y posible afectación a viviendas aledañas a la infraestructura del proyecto, por ruido generado por la maquinaria utilizada para el desarrollo de este.



Región	Municipio	Recurso Afectado	Expediente	Proyecto	Resumen
Putumayo	Valle del Guamuez	Biótico-Fauna	LAV0020-00-2017	Área De Perforación Exploratoria Pomorroso.	Conflictividad socioambiental asociada a quejas de las comunidades el Área de Influencia por posibles afectaciones a fuentes hídricas y generación de ruido.
Putumayo	Valle del Guamuez	Atmosfera-Aire	LAM2469	Plan De Manejo Ambiental Para Áreas Operativas De La Gerencia Sur (Gsu).	Posible conflicto socioambiental entre las comunidades de las veredas la Raya, Santa Rosa y Loro 1,2,8 y 18 del municipio del Valle del Guamuez y la empresa, por la presunta afectación del recurso hídrico y predios privados de la zona, ocasionada por: (i) contingencias (derrames de crudo), (ii) presuntas fallas operacionales; y, (iii) por acciones de terceros sobre la infraestructura petrolera del petrolera, específicamente en el Área Operativa Sur que se encuentra localizada en los municipios del Valle del Guamuez y San Miguel.
Putumayo	Puerto Asis	Atmosfera-Aire	LAM4609	Solicitud de licencia ambiental para el proyecto denominado Área de Explotación de Hidrocarburos Platanillo	Conflictividad socioambiental generada por derrame de crudo ocasionado por terceros. La población se ha manifestado, a través de la protesta, ante dichas afectaciones.
Putumayo	Orito	Atmosfera-Aire	LAM3268	Fase De Producción Del Pozo Nancy-1.	Conflictividad asociada al proyecto por presuntas afectaciones a fuentes hídricas y generación de ruido.
<b>SECTOR DE INFRAESTRUCTURA</b>					
Putumayo	Mocoa	Biótico-Fauna	LAM1358	Variante De Mocoa - San Francisco	Conflictividad socioambiental entre las comunidades de los municipios de Mocoa y San Francisco, la veeduría y la empresa, asociado a la suspensión (año 2016) del proyecto "Construcción de la variante Mocoa-San Francisco", ya que es considerado prioritario y de importancia regional y nacional, debido al posible mal estado de la vía actual, conocida como "el trampolín de la muerte" por su alto grado de accidentalidad. Por lo anterior las comunidades sienten como necesario levantar la suspensión y continuar con la construcción de la variante Mocoa - San Francisco.

**Fuente:** Sistema de Análisis Estratégico par al Transformación de la Conflictividad Ambiental (STC-ANLA). Inspectores Ambientales Regionales, 2023 – Adaptado por ANLA, 2023.

## ANEXO AGIL

Para ampliar la información, dar clic en el siguiente enlace [ANEXO ÁGIL PUTUMAYO.xlsx](#) para visualizar el documento anexo al presente reporte, donde se encuentra el detalle de cada una de las DENUNCIAS AMBIENTALES, indicando expediente, sector, operador, proyecto, numero de concepto técnico, tipo de **QUEDASI**, medio o componente asociado, municipio, tipo de solicitud y descripción general.

## SENTENCIAS PROFERIDAS POR LA CORTE CONSTITUCIONAL EN JURISDICCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO

A continuación, en la **Tabla 23** se relacionan las sentencias identificadas en el área de estudio:

**Tabla 23.** Sentencias en el área de interés del reporte

Sentencia de Tutela STC4360-2018			
<b>Fuente de Acción Judicial</b>	Corte Suprema de Justicia	<b>Fecha</b>	05 abril de 2018
<b>Proyecto</b>	Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los bosques en Colombia	<b>Expediente</b>	Radicación N°11001-22-03-000-2018-00319-01
<b>Accionantes</b>	Andrea Lozano Barragán, Victoria Alexandra Arenas Sánchez, José Daniel y Félix Jeffry Rodríguez Peña	<b>Accionados</b>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales y las Gobernaciones de Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Putumayo y Vaupés.
<b>Fundamento</b>	Incremento en la deforestación de la Orinoquía, e incumplimiento de los acuerdos de la "Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los bosques en Colombia", El país perdió 178.597 hectáreas en el año 2016, aumentando así para este año la deforestación en un 44% respecto a la cifra para 2015, dejando un impacto previsto de 70.074 Ha que corresponden a la Amazonia, dentro de estas consecuencias se encuentran: el acaparamiento de Tierras de un 60 a 65%, los cultivos de uso ilícito 20 a 22%, la extracción ilícita de yacimientos minerales del 7 al 8%, la infraestructura, los cultivos agroindustriales y la extracción ilegal de madera.		



<b>Disposición</b>	La corte constitucional define que la presente Tutela es procedente, puesto que, si se encuentra relación estrecha entre derechos colectivos e individuales considerados fundamentales, por lo cual decide generar las siguientes disposiciones.
	Formular un plan de acción de corto, mediano y largo plazo, que contrarreste la tasa de deforestación de la Amazonía, en donde se haga frente a los efectos del cambio climático; de la misma forma, ordenó la construcción de un "Pacto Intergeneracional por la vida del Amazonas Colombiano – PIVAC", en donde se adopten medidas encaminadas a reducir a cero la deforestación y las emisiones de gases efecto invernadero, trascendiendo el ámbito nacional, regional y local, y estas serán de carácter preventivo, correctivo y pedagógico
	Producto de esta sentencia, también se genera la disposición de actualizar los planes de ordenamiento territorial de los municipios que conforman la región de la Amazonia, conteniendo en estos un plan de acción de cero deforestaciones.

Además, se vincula el accionar de la corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de La Amazonia Corpoamazonia, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico CDA, y la Corporación para el desarrollo Sostenible del área de Manejo Especial de la Macarena Cormacarena para desarrollar y ejecutar un plan de acción que contrarreste mediante medidas policivas, judiciales o administrativas a los problemas de la deforestación informados por el IDEAM.

Es de señalar que, aunque las disposiciones no involucran directamente a la ANLA, esta sentencia dispone aspectos frente a la presión y uso de los recursos naturales, en específico el recurso forestal y el hídrico. Cabe mencionar que dicha sentencia se incluye los municipios de Puerto Leguizamo, Puerto Asís, Orito y Valle de Guamez como áreas afectadas por las problemáticas mencionadas en especial la deforestación en las áreas de bosque. Además de esto se cuenta con que el municipio de Puerto Leguizamo tiene la mayor extensión de territorio y bosques en el área concerniente a este reporte, por lo cual es de fundamental importancia generar la inclusión de este en el presente reporte, permitiendo establecer acciones preventivas que puedan evitar generar impactos acumulativos por proyectos externos a los licenciados por la entidad.

## ESPACIALIZACIÓN DE LOS PROCESOS JURIDICOS ASOCIADOS A POA DE COMPETENCIA DE LA ENTIDAD

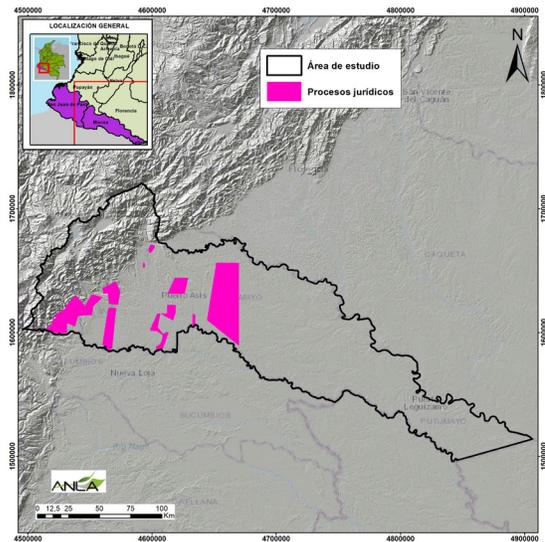
A continuación, en la **Tabla 24** se detallan los proyectos con procesos jurídicos de competencia de la ANLA y en la **Ilustración 23** su espacialización.

**Tabla 24.** Descripción general de los proyectos con procesos jurídicos asociados a proyectos de competencia de la ANLA

EXPEDIENTE	PROYECTO	PROCESO JURIDICO
LAM4609	AREA DE EXPLOTACION DE HIDROCARBUROS PLATANILLO	Procesos SIN Orden judicial
LAM4113	LICENCIA AMBIENTAL GLOBAL PARA EL CAMPO COSTAYACO	Procesos SIN Orden judicial
LAM0533	BLOQUE RIO PUTUMAYO (FASE PERFORACION EXPLORATORIA)	Procesos SIN Orden judicial
LAM5887	AREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA LA CABAÑA	Procesos CON orden judicial
L LAM2469	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA ÁREAS OPERATIVAS DE LA GERENCIA SUR (GSU)	Procesos CON orden judicial + Tutela
	AREAS OPERATIVAS DE LA GERENCIA SUR -HIDROCARBUROS	Procesos CON orden judicial + Tutela
LAM3518	OLEODUCTO TRANSANDINO	Procesos SIN Orden judicial
LAM4174	Campos Quinde, Cohembi y Quillacinga	Procesos CON orden judicial

**Fuente:** ANT, 2023 – Adaptado por ANLA, 2023.

**Ilustración 23.** Espacialización de procesos jurídicos asociados a proyectos de competencia de la ANLA



**Fuente:** ANT, 2023– Adaptado por ANLA, 2023.



## CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE HÍDRICO SUPERFICIAL

### ESTRATEGIA REGIONAL DE MONITOREO DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL PARA EL ALTO RÍO PUTUMAYO

En el marco del licenciamiento ambiental de los proyectos, obras y actividades (POA) de los sectores de hidrocarburos, minería, infraestructura, agroquímicos y energía, cuya competencia corresponde a ANLA, se autorizan permisos para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales que implican de manera inherente el manejo de los impactos sobre el entorno asociados a su desarrollo. El conocimiento de la dinámica de dichos recursos naturales y de su estado actual, permite que las medidas de manejo implementadas sean apropiadas para la resiliencia del ecosistema frente a los impactos ocasionados por el desarrollo de un POA y posibilita, a su vez, una respuesta oportuna frente a contingencias que se puedan presentar durante las diferentes etapas de estos.

En virtud de lo anterior, el grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales de la ANLA se encuentra estructurando redes de monitoreo regionales de los recursos naturales, en zonas en las cuales se presenta confluencia importante de proyectos licenciados, razón por la cual su elaboración parte de la identificación de las áreas licenciadas de dichos proyectos, delimitando un área de estudio a las cuencas que tienen relación con el área intervenida. A partir de lo anterior, se estructuró una propuesta de monitoreo regional del recurso hídrico superficial para el alto río Putumayo, cuyo objetivo principal es optimizar el proceso de Evaluación de Impactos Acumulativos – EIAc mediante el fortalecimiento de la captura de datos e información regional del recurso hídrico superficial.

En línea con lo anterior y como se ha mencionado previamente, la ANLA elaboró el Reporte de Alertas Regional del departamento del Putumayo en 2017, en el cual, a partir del análisis regional integral, generó alertas relacionadas con el estado y presión sobre el uso y aprovechamiento de recursos naturales, para la toma de decisiones de la ANLA. En el citado documento se concluyó que el recurso hídrico superficial es un componente relevante, razón por la cual su seguimiento y control periódico y objetivo es de suma importancia, para la toma de decisiones pertinentes y para la definición de medidas de manejo que permitan optimizar su aprovechamiento con el menor impacto posible.

En línea con lo anterior, se propone como estrategia para mejorar el seguimiento y control a la dinámica hidrológica tanto en su calidad como en su cantidad, la constitución de una red de monitoreo específica sectorial para el recurso hídrico superficial, diseñada bajo un enfoque regional que permita entender en conjunto el comportamiento de la dinámica hidrológica y de calidad de agua, la cual pretende ser de uso específico para los proyectos del sector hidrocarburos de la región licenciados por la ANLA. En la actualidad esta estrategia se encuentra en proceso de imposición de medidas asociadas con condiciones de modo, tiempo y lugar, las cuales se plantean vía seguimiento a proyectos licenciados por ANLA y que se encuentran vinculados con dicha estrategia.

### CONDICIÓN REGIONAL

#### ● Definición del área de modelación

Para el presente reporte de alertas se enfocó la modelación hidrológica en la subzona hidrográfica del alto río Putumayo con código 4701, teniendo en cuenta que, en esta SZH, se concentran la mayor cantidad de permisos de concesión, ocupación y vertimientos de los proyectos licenciados en ANLA.

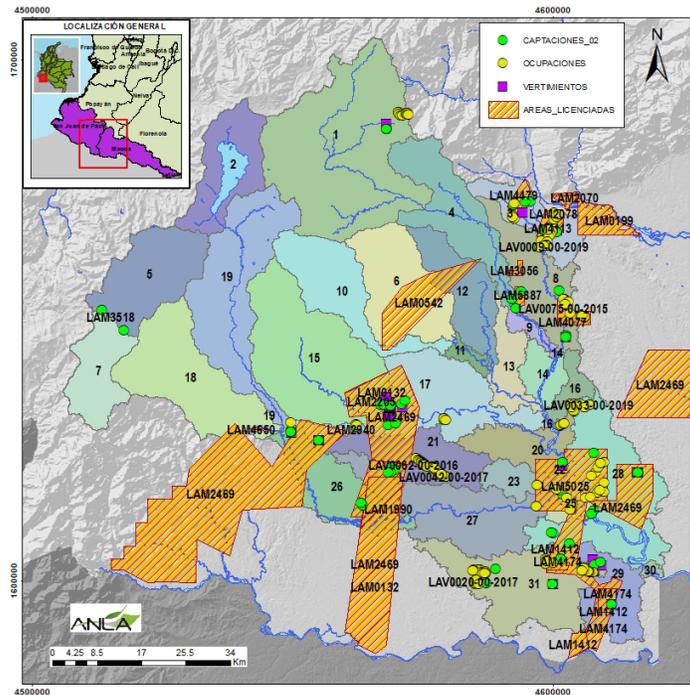
Para determinar las condiciones de cantidad del recurso hídrico superficial se realizó modelación hidrológica en la subzona hidrográfica (SZH) del alto río Putumayo (4701), teniendo en cuenta que esta presenta una alta concentración de permisos de proyectos ANLA (**ver Ilustración 24**) por el desarrollo de la actividad económica de diferentes proyectos licenciados por la ANLA que pueden generar impactos acumulativos afectando servicios ecosistémicos de la zona, especialmente en las corrientes de los ríos Guineo, Putumayo, Orito y Acaé. Se resalta, que en el presente reporte solo se tuvo en cuenta información de permisos disponible en ANLA y análisis de demandas del informe de línea base Putumayo realizado en convenio con ANH por parte de la Universidad de Medellín, sin embargo, puede llegar a ser relevante la revisión de los permisos de corporaciones y otros usuarios.

Por lo anterior, se tiene como principal objetivo de modelación del presente reporte de alertas obtener series de caudales medios diarios distribuidos en 31 puntos de interés de la SZH (**ver Ilustración 25**) y a la vez obteniendo caudales relevantes para procesos de evaluación y seguimiento de licencias ambientales como los son caudales ambientales, mínimos, máximos y oferta



hídrica disponible (OHD), asimismo, se estiman índices de sensibilidad ambiental en recurso hídrico superficial como el índice de regulación hídrica, aridez, uso del agua y vulnerabilidad hídrica al desabastecimiento, lo anterior acorde con lo manifestado en el ENA 2022. Adicional, es importante mencionar que el presente ejercicio de modelación incluye escenarios prospectivos de cambio climático con modelos SSP (trayectorias socio económicas compartidas) acorde al sexto comunicado de cambio climático del IPCC y el tercer comunicado de cambio climático del IDEAM para los años 2039-2040, 2069-2070 y 2099-2100.

**Ilustración 24.** Permisos de ocupación, concesión y vertimientos de aguas de proyectos licenciados en la SZH Alto río Putumayo (4701)



Fuente: ANLA, 2023.

## ● Modelo hidrológico

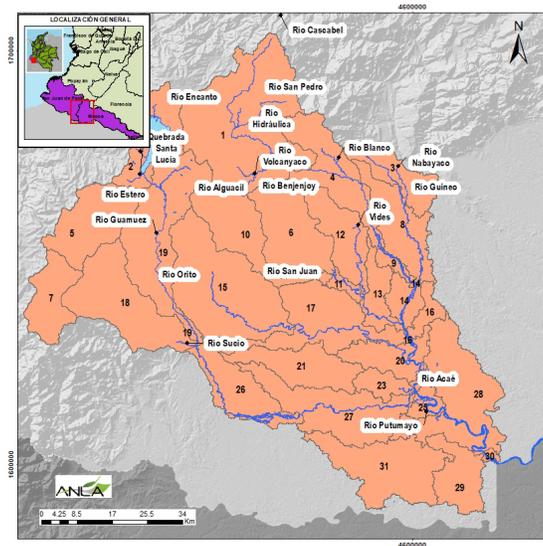
Para el desarrollo del modelo hidrológico en la SZH 4701, se empleó el programa SWAT de tipo semi-distribuido. El modelo hidrológico desarrolla balances hídricos en cada una de las subcuencas, basado en información de precipitación, temperatura máxima y mínima extraída de la base de datos del IDEAM y complementando series de temperatura y precipitación especialmente hacia la parte media y baja de la SZH, con base en información extraída de CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data) como se observa en la **Ilustración 26**, mapa de coberturas que se extrae de las imágenes de coberturas de la Agencia Espacial Europea (ESA) la cual está basada en imágenes tomadas de Sentinel 1 y 2 con una resolución de 10 m y finalmente información de tipos de suelos y mapas de elevación del terreno obtenidos del IGAC. Es de notar, que al cruzar los mapas de coberturas, pendientes y tipos de suelos se generan las unidades de respuesta hidrológica (URH), las cuales fueron estimadas en el estudio de línea base Putumayo del proceso de contratación 164 de 2022 cuyo objeto era “Definir y aplicar una metodología para obtener una caracterización espacial hidroclimatológica y realizar la estimación de caudales de referencia para la zona de estudio del Putumayo.” realizado en convenio con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) y empleadas para el modelo hidrológico desarrollado en el presente reporte de alertas cuya información se puede obtener en el siguiente enlace <https://sites.google.com/migeodb.com/hidroputumayo/contrenido>.

Es de notar, que los resultados del modelo hidrológico se pueden visualizar en el tablero de control de recurso hídrico superficial en el enlace siguiente y en caso de requerir ejecutar el modelo se podrá solicitar directamente al centro de monitoreo de los recursos naturales y allí se darán las directrices para su ejecución.

**Enlace:** <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMWZlMTRhNjQOTOTAZZCooNzRhITgwYzEtYjdlYTBMtYzIYTFliiwiidCI6IjZmMWNjYjk0LWFKYTUtNDM3Zi04NzZkLTQ5NzkyMGNjYmUxOCIsImMiOiR9>



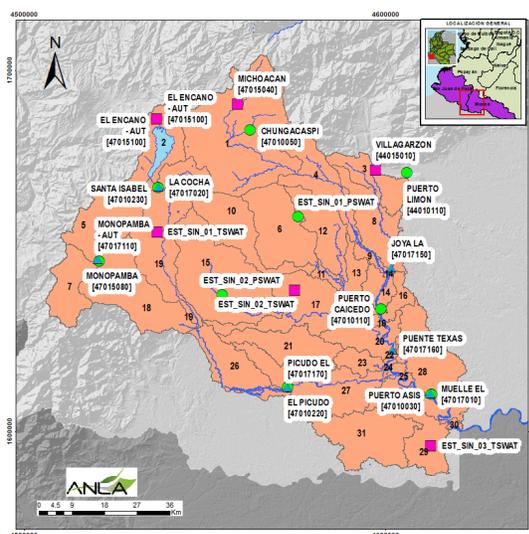
**Ilustración 25.** Corrientes dobles SZH Alto río Putumayo (4701)



Fuente: ANLA, 2023.

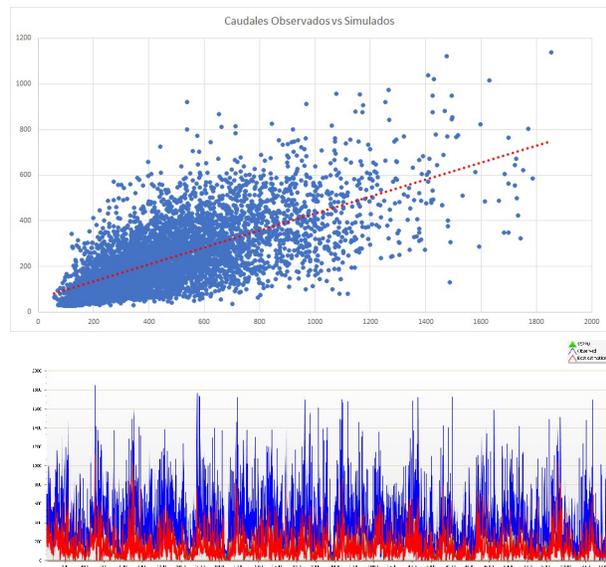
Inicialmente, la modelación hidrológica se desarrolla para la condición actual con información de precipitación y temperatura, donde se emplea para la calibración del modelo hidrológico 2/3 de la información diaria, específicamente del año 1999 hasta 2014 y para la validación se utilizó 1/3 de la información diaria la cual está comprendida desde el año 2015 hasta el año 2022. En ese orden de ideas, la calibración se desarrolló con base al histórico de caudales medios diarios de la estación Puente Texas y Los Naranjos del IDEAM, donde esta última coincide con el punto de cierre de la SZH. Para verificar que la información simulada del modelo converja con los registros observados de las estaciones hidrológicas del IDEAM, se estima el coeficiente de correlación de Pearson obteniendo un valor de 0,7 para el periodo de calibración y 0,67 para el periodo de validación (**ver Ilustración 27**), resaltando que según lo expuesto por (Weber & Ocampo, 2019) y (Molnar, 2011), cuando un modelo hidrológico a escala diaria presenta un coeficiente de correlación entre 0,6 y 0,8, se puede catalogar como bueno.

**Ilustración 26.** Estaciones meteorológicas del IDEAM y CHIRPS para SZH Alto río Putumayo (4701)



Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 27.** Calibración modelo hidrológico SZH Alto río Putumayo (4701)



Fuente: ANLA, 2023.



Los caudales relacionados anteriormente para cada una de las subcuencas de la SZH Alto río Putumayo pueden servir como referencia para apoyar la formulación de requerimientos o toma de decisiones asociados a permisos de captación, vertimiento y ocupación sobre fuentes superficiales que son sujetas de uso y aprovechamiento para los proyectos licenciados por ANLA y proyectos futuros que serán sometidos a procesos de evaluación de licencias. Adicionalmente, la información que se relaciona en el presente reporte se puede visualizar en el tablero de recurso hídrico superficial del centro de monitoreo.

### ● Resultados obtenidos condición actual

Para la SZH 4701 se estimaron caudales ambientales por cinco (5) metodologías que solo tienen en cuenta aspectos hidrológicos, específicamente la propuesta por el ENA 2022 que se basa en la estimación del caudal ambiental conforme a los resultados obtenidos del índice de regulación Hídrica (IRH), basado en la estimación de los percentiles de Q90, Q95 y Q97,5 de la curva de duración de caudales medios diarios para cada subcuenca, y por la metodología 7Q10 (Gao et al., 2010). Ahora bien, puntualizando los resultados obtenidos de las fuentes que en la actualidad presentan mayor densidad de permisos de captación o vertimiento, se resalta que la corriente del río Orito presentan caudales ambientales que pueden oscilar entre 9,87 a 17,55 m<sup>3</sup>/s desde la cuenca media hasta la descarga en el río Putumayo y para la cuenca alta pueden oscilar entre 4,4 a 7,82 m<sup>3</sup>/s, el río Acaé en su cuenca alta los caudales ambientales oscilan entre 1,76 a 3,82 m<sup>3</sup>/s y en su cuenca baja desde 2,68 a 8,82 m<sup>3</sup>/s, el río Guineo en su cuenca alta presenta caudales ambientales comprendidos de 1,08 a 2,79 m<sup>3</sup>/s y en la cuenca baja de 2,76 a 13,56 m<sup>3</sup>/s y finalmente para el río Putumayo en el punto donde finaliza la SZH los caudales ambientales pueden variar 85,51 a 238,35 m<sup>3</sup>/s dependiendo de la metodología de caudal ambiental a utilizar. Los resultados detallados de estimación de caudal ambiental se presentan en la **Tabla 25**.

**Tabla 25.** Resultados obtenidos de caudal ambiental por diferentes metodologías para la SZH del Alto río Putumayo (4701)

Subcuencas	Nombre de subcuencas	Caudal ambiental					Demanda Total (m <sup>3</sup> /s)
		Caudal ambiental (IRH)	Caudal ambiental Q90	Caudal ambiental Q95	Caudal ambiental Q97.5	Caudal ambiental 7Q10	
1	Río Putumayo (Río San Pedro - Río Alguacil)	7.71	4.26	3.57	3.15	2.51	0.12
2	Laguna La Cocha	1.98	1.60	1.49	1.39	0.87	0.04
3	Río Guineo (Nacimiento - Río Nabayaco)	2.79	1.66	1.32	1.22	1.08	0.15
4	Río Putumayo (Río Guineo - TEM-CSP-LAM5887-0003)	15.80	8.95	7.20	6.37	4.90	0.05
5	Río Alisales (Nacimiento - Afluencia Río Sucio)	3.48	1.95	1.49	1.25	0.96	0.04
6	Río San Juan (Nacimiento - Río Conejo)	2.25	2.01	1.75	1.59	1.33	0.05
7	Río Afladores (Nacimiento - Afluencia Río Sucio)	2.69	1.61	1.29	1.12	0.92	0.03
8	Río Guineo (Río Nabayaco - Afluencia Río Putumayo)	13.56	5.54	3.89	3.24	2.76	0.06
9	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM5887-0003 - Río Guineo)	19.92	10.93	8.41	7.21	5.40	0.00
10	Río Conejo	1.12	0.63	0.44	0.33	0.19	0.04
11	Río San Juan (Río Conejo - Río Vides)	5.46	3.74	3.13	2.68	2.20	0.00
12	Río Vides	1.07	0.66	0.53	0.45	0.32	0.03
13	Río San Juan (Río Vides - Afluencia Río Putumayo)	10.76	7.01	5.83	4.96	3.74	0.02
14	Río Putumayo (Río Guineo - Río San Juan)	35.95	27.64	18.81	14.13	10.62	0.01
15	Río Orito (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2205-0007)	7.82	6.21	5.45	4.65	4.44	0.10
16	Quebrada el Venado	54.00	41.34	29.82	22.62	13.27	0.01
17	Río Orito (TEM-CSP-LAM2205-0007 - Afluencia Río Putumayo)	17.55	15.14	12.85	11.48	9.87	0.07
18	Río Sucio (Río Afladores - Río Guamuez)	12.66	6.76	5.09	4.28	3.10	0.06
19	Río Guamuez (Laguna La Cocha - Río Sucio)	18.10	17.30	15.99	14.79	13.41	0.07
20	Río Putumayo (Río Orito - PUENTE TEXAS AUT [47017160])	91.52	75.70	56.15	44.02	31.33	0.03



21	Río Acaé (Nacimiento - TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003)	3.82	2.69	2.36	2.01	1.76	0.06
22	Río Putumayo (PUENTE TEXAS AUT [47017160] - Río Guamuez)	94.89	78.44	59.15	45.35	31.62	0.00
23	Río Acaé (TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003 - Afluencia Río Putumayo)	8.82	5.08	3.87	3.24	2.68	0.01
24	Río Putumayo (Río Acaé - Río Guamuez)	106.68	87.78	66.07	50.31	35.26	0.00
25	Río Putumayo (Río Guamuez - TEM-CSP-LAM4174-0003)	186.78	157.20	123.43	103.53	69.75	0.04
26	Río Guamuez (Río Sucio - EL PICUDO [47010220])	41.99	36.87	31.54	27.95	23.67	0.04
27	Río Guamuez (EL PICUDO [47010220] - Afluencia Río Putumayo)	58.73	50.40	41.73	36.51	28.23	0.05
28	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM4174-0003 - Río Cohembi)	217.63	184.90	144.63	119.55	77.01	0.13
29	Río Cohembi (TEM-CSP-LAM2469-0026 -Afluencia Río Putumayo)	14.52	8.27	6.37	5.42	4.05	0.03
30	Río Putumayo (Río Cohembi - Final SZH 4701)	238.35	201.80	155.73	129.53	85.51	0.00
31	Río Cohembi (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2469-0026)	9.90	5.78	4.52	3.89	2.85	0.08

Fuente: ANLA, 2023.

De la misma forma se estiman los caudales mínimos en cada una de las subcuencas para diferentes periodos de retorno. Ahora bien, puntualizando los resultados obtenidos de las fuentes que en la actualidad presentan mayor densidad de permisos de captación o vertimiento, se resalta que la corriente del río Orito presenta caudales mínimos de periodos de estiaje frecuentes que pueden ser del orden de 10,8 m<sup>3</sup>/s desde la cuenca media hasta la descarga en el río Putumayo y para la cuenca alta son del orden de 6 m<sup>3</sup>/s, el río Acaé en su cuenca alta puede presentar caudales mínimos de 6 m<sup>3</sup>/s y en su cuenca baja de 3 m<sup>3</sup>/s, para el río Guineo en su cuenca alta los caudales mínimos llegan hasta 1,22 m<sup>3</sup>/s y en la cuenca baja de 3 m<sup>3</sup>/s, y finalmente para el río Putumayo en el punto donde finaliza la SZH los caudales mínimos son del orden de 100,21 m<sup>3</sup>/s. Los resultados detallados de estimación de caudal mínimos para diferentes periodos de retorno se presentan en la **Tabla 26**.

**Tabla 26.** Resultados obtenidos de caudal mínimo para diferentes periodos de retorno en la SZH del Alto río Putumayo (4701)

Subcuencas	Nombre de subcuencas	Caudales mínimos					Demanda Total (m <sup>3</sup> /s)
		Pr2	Pr5	Pr10	Pr15	Pr20	
1	Río Putumayo (Río San Pedro - Río Alguacil)	2.907	2.492	2.262	2.165	2.107	0.12
2	Laguna La Cocha	1.350	1.250	1.193	1.169	1.154	0.04
3	Río Guineo (Nacimiento - Río Nabayaco)	1.223	1.073	1.010	0.988	0.976	0.15
4	Río Putumayo (Río Guineo - TEM-CSP-LAM5887-0003)	5.696	4.951	4.528	4.349	4.241	0.05
5	Río Alisales (Nacimiento - Afluencia Río Sucio)	1.129	0.935	0.831	0.789	0.764	0.04
6	Río San Juan (Nacimiento - Río Conejo)	1.742	1.427	1.297	1.258	1.238	0.05
7	Río Afladores (Nacimiento -Afluencia Río Sucio)	1.023	0.876	0.813	0.792	0.780	0.03
8	Río Guineo (Río Nabayaco - Afluencia Río Putumayo)	3.010	2.605	2.404	2.324	2.278	0.06
9	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM5887-0003 - Río Guineo)	6.465	5.498	4.883	4.604	4.431	0.00
10	Río Conejo	0.331	0.210	0.163	0.147	0.139	0.04
11	Río San Juan (Río Conejo - Río Vides)	2.743	2.245	2.060	2.007	1.983	0.00



12	Río Vides	0.582	0.387	0.308	0.283	0.271	0.03
13	Río San Juan (Río Vides - Afluencia Río Putumayo)	4.802	4.039	3.626	3.454	3.353	0.02
14	Río Putumayo (Río Guineo - Río San Juan)	11.192	10.332	9.876	9.689	9.579	0.01
15	Río Orito (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2205-0007)	6.011	5.036	4.307	3.943	3.705	0.10
16	Quebrada el Venado	17.856	15.933	14.849	14.391	14.115	0.01
17	Río Orito (TEM-CSP-LAM2205-0007 - Afluencia Río Putumayo)	10.843	9.917	9.369	9.131	8.985	0.07
18	Río Sucio (Río Afladores - Río Guamuez)	3.755	3.004	2.611	2.455	2.365	0.06
19	Río Guamuez (Laguna La Cocha - Río Sucio)	15.618	14.502	13.491	12.920	12.521	0.07
20	Río Putumayo (Río Orito - PUENTE TEXAS AUT [47017160])	34.326	30.703	28.700	27.861	27.360	0.03
21	Río Acaé (Nacimiento - TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003)	2.147	1.857	1.696	1.629	1.590	0.06
22	Río Putumayo (PUENTE TEXAS AUT [47017160] - Río Guamuez)	36.493	31.666	28.598	27.208	26.343	0.00
23	Río Acaé (TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003 - Afluencia Río Putumayo)	3.007	2.677	2.489	2.408	2.360	0.01
24	Río Putumayo (Río Acaé - Río Guamuez)	40.159	34.847	31.470	29.941	28.989	0.00
25	Río Putumayo (Río Guamuez - TEM-CSP-LAM4174-0003)	79.461	70.239	64.375	61.720	60.067	0.04
26	Río Guamuez (Río Sucio - EL PICUDO [47010220])	24.514	22.252	20.537	19.647	19.050	0.04
27	Río Guamuez (EL PICUDO [47010220] - Afluencia Río Putumayo)	31.062	28.020	25.956	24.934	24.263	0.05
28	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM4174-0003 - Río Cohembi)	92.891	79.647	68.435	62.333	58.148	0.13
29	Río Cohembi (TEM-CSP-LAM2469-0026 -Afluencia Río Putumayo)	5.579	4.856	4.396	4.188	4.059	0.03
30	Río Putumayo (Río Cohembi - Final SZH 4701)	100.215	85.684	73.232	66.419	61.735	0.00
31	Río Cohembi (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2469-0026)	4.056	3.410	2.675	2.219	1.887	0.08

Fuente: ANLA, 2023.

Consecuentemente, se realiza la estimación de los caudales máximos en cada una de las subcuencas para diferentes periodos de retorno. Ahora bien, puntualizando los resultados obtenidos de las fuentes que en la actualidad presentan mayor densidad de permisos de captación o vertimiento, se resalta que la corriente del río Orito en su cuenca baja presenta caudales máximos frecuentes que pueden ser del orden de 266,9 m<sup>3</sup>/s y para la cuenca alta son del orden de 189,6 m<sup>3</sup>/s, el río Acaé puede presentar caudales máximos de 229,9 m<sup>3</sup>/s, para el río Guineo en su cuenca alta los caudales máximos llegan hasta 187,2 m<sup>3</sup>/s y en la cuenca baja de 348,9 m<sup>3</sup>/s, y finalmente para el río Putumayo en el punto donde finaliza la SZH los caudales máximos son del orden de 1.455,9 m<sup>3</sup>/s. Los resultados detallados de estimación de caudal máximo para diferentes periodos de retorno se presentan en la **Tabla 27**.



**Tabla 27.** Resultados obtenidos de caudal máximo para diferentes periodos de retorno en la SZH del Alto río Putumayo (4701)

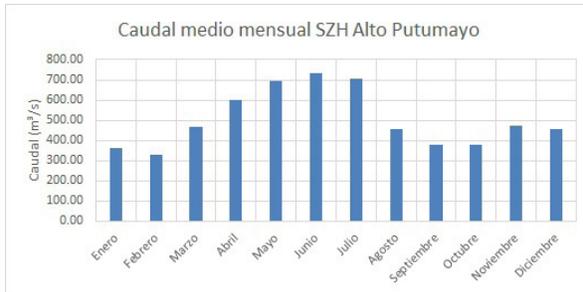
Subcuencas	Nombre de subcuencas	Caudales máximos						
		Pr2	Pr5	Pr10	Pr20	Pr25	Pr50	Pr100
1	Río Putumayo (Río San Pedro - Río Alguacil)	541.852	665.423	788.993	912.564	952.345	1075.916	1199.487
2	Laguna La Cocha	56.065	63.862	70.927	77.703	79.853	86.475	93.048
3	Río Guineo (Nacimiento - Río Nabayaco)	187.167	175.977	167.374	160.118	157.978	151.784	146.130
4	Río Putumayo (Río Guineo - TEM-CSP-LAM5887-0003)	516.213	603.900	683.351	759.562	783.737	858.210	932.133
5	Río Alisales (Nacimiento - Afluencia Río Sucio)	197.970	210.909	220.787	229.388	231.978	239.607	246.740
6	Río San Juan (Nacimiento - Río Conejo)	81.891	103.704	129.733	162.008	174.063	217.864	273.408
7	Río Afladores (Nacimiento -Afluencia Río Sucio)	133.825	141.636	148.920	155.945	158.167	164.974	171.662
8	Río Guineo (Río Nabayaco - Afluencia Río Putumayo)	348.883	371.327	391.664	411.171	417.359	436.421	455.342
9	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM5887-0003 - Río Guineo)	485.618	572.201	648.101	718.295	740.052	805.687	869.004
10	Río Conejo	58.169	67.635	78.476	90.120	94.001	106.392	119.224
11	Río San Juan (Río Conejo - Río Vides)	132.078	154.232	185.014	221.696	234.548	277.298	323.885
12	Río Vides	53.054	61.640	72.494	84.781	88.981	102.672	117.221
13	Río San Juan (Río Vides - Afluencia Río Putumayo)	188.771	218.772	245.955	272.030	280.301	305.781	331.073
14	Río Putumayo (Río Guineo - Río San Juan)	650.883	709.571	755.186	795.268	807.387	843.217	876.865
15	Río Orito (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2205-0007)	189.619	248.184	306.749	365.314	384.168	442.733	501.299
16	Quebrada el Venado	702.285	804.149	901.952	997.553	1028.004	1121.843	1214.792
17	Río Orito (TEM-CSP-LAM2205-0007 - Afluencia Río Putumayo)	266.930	290.497	310.789	329.573	335.398	352.963	369.880
18	Río Sucio (Río Afladores - Río Guamuez)	517.149	560.488	593.351	621.871	630.442	655.664	679.208
19	Río Guamuez (Laguna La Cocha - Río Sucio)	157.414	189.628	233.526	285.288	303.331	363.097	427.889
20	Río Putumayo (Río Orito - PUENTE TEXAS AUT [47017160])	894.500	988.881	1066.709	1135.794	1156.752	1218.876	1277.456
21	Río Acaé (Nacimiento - TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003)	229.936	248.691	260.641	270.150	272.890	280.693	287.679
22	Río Putumayo (PUENTE TEXAS AUT [47017160] - Río Guamuez)	857.499	961.212	1052.438	1136.987	1163.224	1242.441	1318.947
23	Río Acaé (TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003 - Afluencia Río Putumayo)	184.842	198.173	206.648	212.876	214.576	219.191	223.051
24	Río Putumayo (Río Acaé - Río Guamuez)	954.345	1053.823	1143.958	1230.417	1257.843	1342.330	1426.193
25	Río Putumayo (Río Guamuez - TEM-CSP-LAM4174-0003)	1418.613	1592.285	1749.644	1900.588	1948.469	2095.969	2242.379
26	Río Guamuez (Río Sucio - EL PICUDO [47010220])	613.458	692.618	751.817	800.704	814.946	855.727	892.409
27	Río Guamuez (EL PICUDO [47010220] - Afluencia Río Putumayo)	611.230	695.298	774.391	852.965	878.458	958.757	1041.172
28	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM4174-0003 - Río Cohembi)	1352.837	1543.390	1771.971	2056.819	2163.541	2552.573	3048.246
29	Río Cohembi (TEM-CSP-LAM2469-0026 -Afluencia Río Putumayo)	193.792	219.626	244.302	268.350	276.000	299.546	322.838
30	Río Putumayo (Río Cohembi - Final SZH 4701)	1455.885	1699.382	1942.879	2186.376	2264.764	2508.261	2751.758
31	Río Cohembi (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2469-0026)	136.464	154.357	171.386	187.946	193.209	209.395	225.392

Fuente: ANLA, 2023.



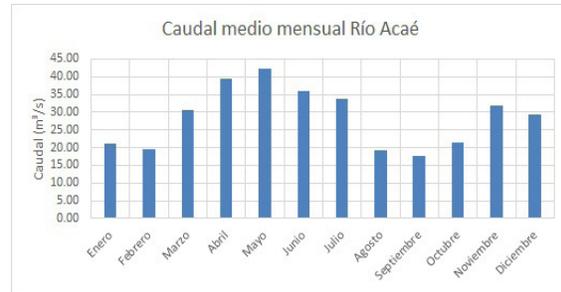
El comportamiento hidrológico de la SZH 4701 del alto río Putumayo tiene un comportamiento bimodal con dos picos al año, donde este se presenta en general para toda la SZH en los meses de mayo, junio y julio, siendo el máximo histórico recurrente en el mes de junio lo cual está acorde al ENA 2022, en contraste los meses de menores caudales son enero y febrero resaltando que, el mes de febrero presenta históricamente los caudales más bajos (**ver Ilustración 28**). Ahora bien, el comportamiento hidrológico para las subcuencas de los ríos Orito, Acaé y Guineo, presentan un comportamiento bimodal con dos picos al año, específicamente en los meses de junio y julio para el primer pico del año y en los meses de octubre, noviembre y diciembre para el segundo pico, adicional los meses de estiaje se presentan en enero y febrero (**ver Ilustración 29, Ilustración 30 y Ilustración 31**).

**Ilustración 28.** Caudales medios mensuales SZH Alto Putumayo (4701)



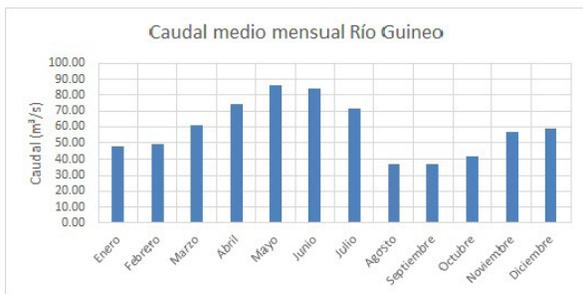
**Fuente:** ANLA, 2023.

**Ilustración 29.** Caudales medios mensuales Río Acaé



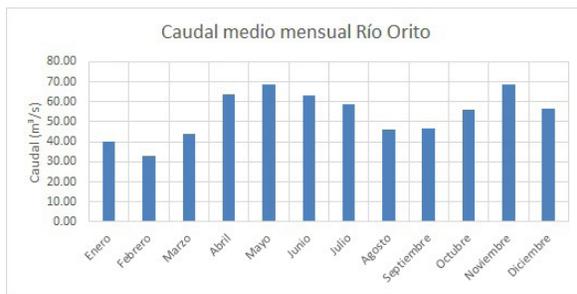
**Fuente:** ANLA, 2023;

**Ilustración 30.** Caudales medios mensuales Río Guineo



**Fuente:** ANLA, 2023.

**Ilustración 31.** Caudales medios mensuales Río Orito

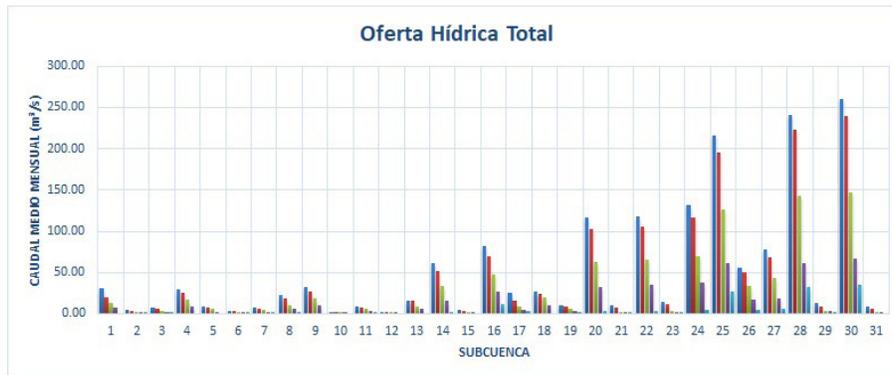


**Fuente:** ANLA, 2023.

En cuanto a oferta hídrica disponible (OHD) esta se estimó restando la oferta hídrica total y el promedio de caudal ambiental para las diferentes metodologías, para un año de bajos caudales, caudales promedios y altos caudales, cuyos valores pueden servir como referencia de oferta hídrica disponible (OHD). Ahora bien, puntualizando los resultados obtenidos de las fuentes que en la actualidad presentan mayor densidad de permisos de captación o vertimiento, se resalta que la corriente del río Orito hacia su cuenca alta cuenta con OHD del orden de 20,06 m³/s y para la cuenca alta de 53,95 m³/s, el río Acaé en su cuenca alta puede presentar una OHD de 21,10 m³/s y en su cuenca baja de 28,41 m³/s, para el río Guineo en su cuenca alta la OHD es de 23,29 m³/s y en la cuenca baja de 59,25 m³/s, y finalmente para el río Putumayo en el punto donde finaliza la SZH la OHD es de 503,19 m³/s. Los resultados detallados de estimación de OHD y OHT se presentan en **la Ilustración 32 y Tabla 28**.



**Ilustración 32.** OHT SZH Alto río Putumayo (4701)



Fuente: ANLA, 2023.

**Tabla 28.** Resultados obtenidos de OHT y OHD en la SZH del Alto río Putumayo (4701)

Subcuencas	Nombre de subcuencas	Oferta hídrica Total (m³/s)			Oferta Disponible (m³/s)		
		Año Húmedo	Año Seco	Año Medio	Año Húmedo	Año Seco	Año Medio
1	Río Putumayo (Río San Pedro - Río Alguacil)	74,47	36,34	57,64	70,23	32,10	53,40
2	Laguna La Cocha	9,43	4,39	6,96	7,96	2,92	5,50
3	Río Guineo (Nacimiento - Río Nabayaco)	30,73	19,65	23,29	29,11	18,04	21,68
4	Río Putumayo (Río Guineo - TEM-CSP-LAM5887-0003)	80,69	41,74	64,35	72,05	33,09	55,71
5	Río Alisales (Nacimiento - Afluencia Río Sucio)	25,70	16,23	21,54	23,87	14,40	19,72
6	Río San Juan (Nacimiento - Río Conejo)	12,24	3,86	7,06	10,45	2,08	5,27
7	Río Afladores (Nacimiento -Afluencia Río Sucio)	17,83	11,55	14,79	16,30	10,03	13,27
8	Río Guineo (Río Nabayaco - Afluencia Río Putumayo)	79,38	50,19	59,25	73,58	44,39	53,45
9	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM5887-0003 - Río Guineo)	84,94	44,72	67,55	74,57	34,34	57,17
10	Río Conejo	9,88	1,62	5,10	9,34	1,08	4,56
11	Río San Juan (Río Conejo - Río Vides)	25,35	8,50	14,88	21,91	5,06	11,44
12	Río Vides	8,25	1,73	4,35	7,64	1,12	3,74
13	Río San Juan (Río Vides - Afluencia Río Putumayo)	46,07	19,15	29,72	39,61	12,69	23,26
14	Río Putumayo (Río Guineo - Río San Juan)	163,49	103,76	134,67	142,06	82,33	113,24
15	Río Orito (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2205-0007)	28,54	13,43	20,06	22,83	7,72	14,34
16	Quebrada el Venado	217,17	133,71	169,94	184,96	101,50	137,73
17	Río Orito (TEM-CSP-LAM2205-0007 - Afluencia Río Putumayo)	71,49	26,80	53,95	58,12	13,42	40,57
18	Río Sucio (Río Afladores - Río Guamuez)	77,08	48,67	64,94	70,70	42,29	58,56
19	Río Guamuez (Laguna La Cocha - Río Sucio)	37,58	21,69	29,95	21,67	5,77	14,03
20	Río Putumayo (Río Orito - PUENTE TEXAS AUT [47017160])	305,84	190,64	239,25	246,10	130,90	179,51
21	Río Acaé (Nacimiento - TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003)	30,19	12,26	21,10	27,66	9,73	18,57
22	Río Putumayo (PUENTE TEXAS AUT [47017160] - Río Guamuez)	307,68	191,02	240,34	245,80	129,13	178,45
23	Río Acaé (TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003 - Afluencia Río Putumayo)	39,60	20,77	28,41	34,86	16,03	23,67
24	Río Putumayo (Río Acaé - Río Guamuez)	343,08	217,13	268,77	273,87	147,91	199,55
25	Río Putumayo (Río Guamuez - TEM-CSP-LAM4174-0003)	518,79	361,44	423,93	390,66	233,30	295,79
26	Río Guamuez (Río Sucio - EL PICUDO [47010220])	139,04	94,52	116,55	106,64	62,12	84,14
27	Río Guamuez (EL PICUDO [47010220] - Afluencia Río Putumayo)	186,96	120,11	150,96	143,83	76,99	107,84

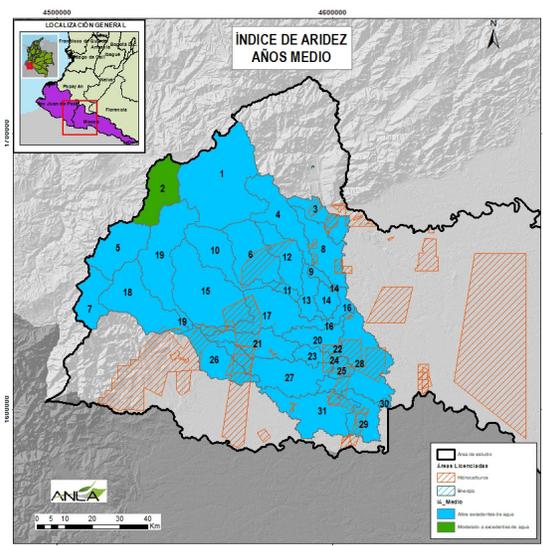


Subcuencas	Nombre de subcuencas	Oferta hídrica Total (m³/s)			Oferta Disponible (m³/s)		
		Año Húmedo	Año Seco	Año Medio	Año Húmedo	Año Seco	Año Medio
28	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM4174-0003 - Río Cohembi)	560,50	386,08	460,05	411,76	237,34	311,31
29	Río Cohembi (TEM-CSP-LAM2469-0026 -Afluencia Río Putumayo)	55,45	28,50	42,24	47,72	20,77	34,51
30	Río Putumayo (Río Cohembi - Final SZH 4701)	617,31	415,10	503,19	455,13	252,91	341,01
31	Río Cohembi (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2469-0026)	37,15	19,48	28,55	31,76	14,09	23,17

Fuente: ANLA, 2023.

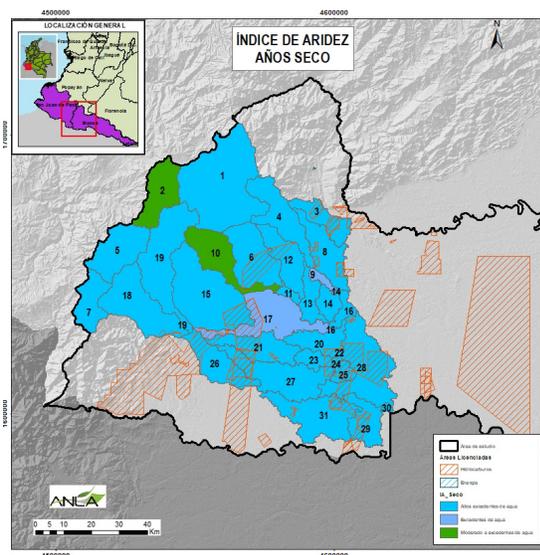
Finalmente, para la SZH se realiza la estimación de los diferentes índices hídricos, de allí se puede evidenciar zonas que por sus condiciones de cobertura y climatológicas, puedan llegar a ser zonas deficitarias de agua lo anterior basado en la estimación del índice de aridez para un año seco y un año medio, notando que la zona no presenta déficit de agua, por el contrario, hay altos excedentes de agua en general como se evidencia en **la Ilustración 33 e Ilustración 34**. Para la subcuenca de la Laguna La Cocha se observa que hay de moderados a excedentes de agua siendo la zona con el índice más desfavorable en la SZH, sin embargo, este no es crítico.

**Ilustración 33.** Índice de Aridez año medio SZH Alto río Putumayo (4701)



Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 34.** Índice de Aridez año seco SZH Alto río Putumayo (4701)



Fuente: ANLA, 2023.

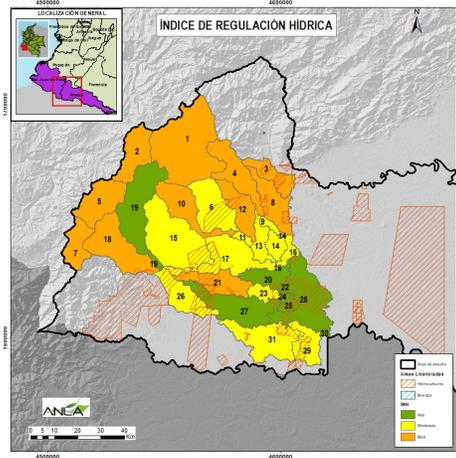
Para la estimación del índice de regulación hídrica (IRH) se puede observar que hacia la parte alta de la SZH se cuenta con IRH bajos (**ver Ilustración 35**), siendo de espacial tratamiento en el marco de proyectos en evaluación y seguimiento, las subcuencas de los ríos Guineo y Acaé que en la actualidad concentran una alta densidad de permisos de concesión, vertimientos y ocupación, lo anterior, teniendo en cuenta que debido a la baja regulación hídrica se pueden tener afectaciones a la oferta hídrica y a condiciones de calidad de agua especialmente en épocas de bajos caudales, y de igual forma aunque no sea en la misma magnitud la subcuenca del río Orito, la cual cuenta con IRH moderado. Ahora bien, de manera general se recomienda para toda la SZH tomar las medidas de manejo ambiental pertinentes como son monitoreos de caudales y parámetros fisicoquímicos antes y después de los puntos de captación y/o vertimiento en épocas de estiaje hacia la parte alta de la SZH, específicamente en las subcuencas de la Laguna La Cocha, río Alisales, Afladores, Conejo, Vides, y Sucio.

Por otra parte, la SZH presenta un Índice de Uso del Agua (IUA) muy bajo para un año promedio y para un año seco se recategorizan a una IUA bajo las subcuencas de la Laguna La Cocha, río San Juan, Conejo, Vides, Orito y Guamuez (**ver Ilustración 36**), no obstante, de manera general debido a la alta oferta hídrica de la zona no se considera que haya una presión significativa de la demanda de uso doméstico y no doméstico, la cual fue estimada con base en la información validada de la Base de Datos de ANLA y las proyecciones para los diferentes sectores realizada en el estudio de línea base Putumayo en convenio con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) por parte de la Universidad de Medellín. Finalmente es importante resaltar que para otros estudios en el marco de licencias ambientales u otros es importante ampliar el estudio de demanda con información de corporaciones y aprovechamientos no formalizados.



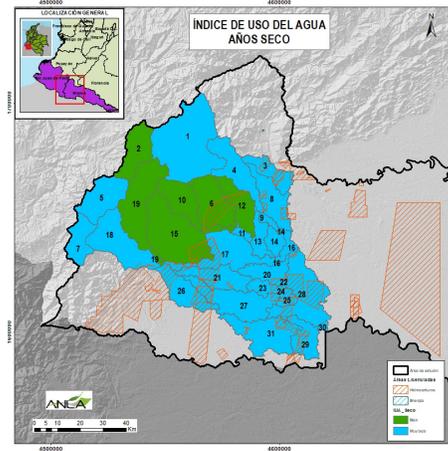
Para concluir, se estima el índice de vulnerabilidad hídrica al desabastecimiento (IVH), el cual cruza el IUA y el IRH, lo anterior teniendo en cuenta que, aunque las subcuencas cuentan con una oferta hídrica alta, la baja regulación puede ocasionar afectaciones relacionados con disponibilidad de oferta hídrica y calidad de agua en épocas de estiaje, lo anterior, teniendo en cuenta que se obtiene una IVH para un año promedio de tipo medio para las subcuencas de la Laguna La Cocha, río Guineo, Alisales, Afladores, Conejo, Acaé, Sucio y Putumayo desde el río San Pedro al río Alguacil y del río Guineo al sitio donde se localiza el LAM5887. Es de notar, que para un año seco no hay mayor diferencia de IVH en contraste con un año medio como se observa en **la Ilustración 37 e Ilustración 38**.

**Ilustración 35.** Índice de Regulación Hídrica SZH Alto río Putumayo (4701)



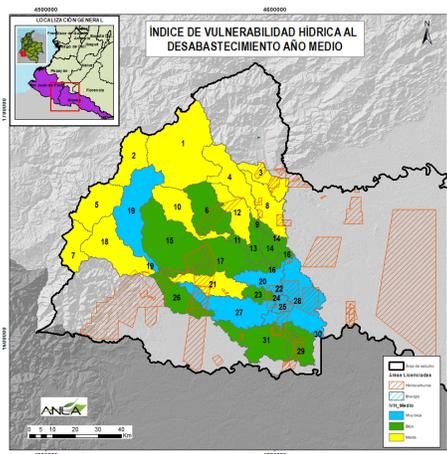
Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 36.** Índice de Uso del Agua año seco SZH Alto río Putumayo (4701)



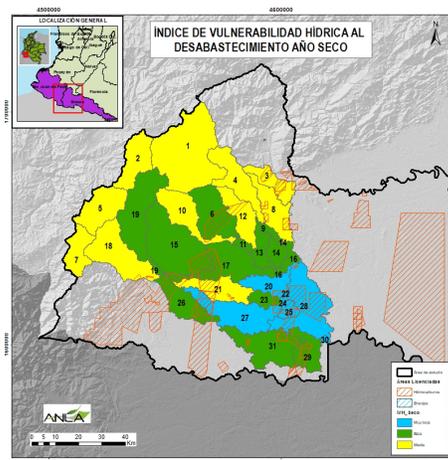
Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 37.** Índice de Vulnerabilidad Hídrica al Desabastecimiento año medio SZH Alto río Putumayo (4701)



Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 38.** Índice de Vulnerabilidad Hídrica al Desabastecimiento año seco SZH Alto río Putumayo (4701)



Fuente: ANLA, 2023.

Como conclusión referente a condición actual de caudales, se puede apreciar que la SZH cuenta con rendimientos hídricos aceptables que no vulneran las condiciones de oferta hídrica, sin embargo, las épocas de caudales bajos o estiaje que normalmente se dan entre enero y febrero pueden generar presiones al recurso para las corrientes del río Acaé, Orito, y Guineo que a la vez cuentan con mayor concentración de permisos que pueden llegar a generar condiciones desfavorables de calidad de agua y oferta hídrica. Por otra parte, acorde con los resultados de caudales máximos se deberá prestar mayor atención hacia la parte baja de la cuenca del río Putumayo que puede ser susceptible de cambios morfológicos e inundaciones, no obstante,



para mayor entendimiento del comportamiento de caudales líquidos y sólidos se deberán realizar ejercicios de modelación hidrodinámica y sedimentos los cuales no están dentro del alcance del presente reporte.

Los caudales ambientales, mínimos y máximos relacionados en el reporte sirven como referencia, comparación y/o análisis para los procesos de seguimiento y evaluación de licencias ambientales, estudios de impacto ambiental (EIA) u otro estudio en el marco del licenciamiento, especialmente para aspectos relacionados con permisos y los resultados de la modelación hidrológica desarrollada en la SZH del Alto río Putumayo se pueden visualizar en el tablero de control de recurso hídrico superficial del centro de monitoreo de los recursos naturales que se puede encontrar en el siguiente enlace:

**<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMWIzMTRhNjQ0OTAzZC00NzRhLTgwYzEtYjdlYTBMYTZlYTFliiwidC16ljZmMWNjYjk0LWFkYTUtNDM3Zi04NzZkLTQ5NzkyMGNjYmUxOCIsImMiOjR9>**

### ● Escenarios de cambio climático

Para la modelación de los escenarios de cambio climático se emplearon los datos de NEX-GDDP-CMIP6 de Google Engine derivados de modelos de circulación general (GCM) y escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero de nivel 1 conocidos como rutas socioeconómicas compartidas (SSP), que para el caso del presente reporte se utilizó el modelo SSP 5-85, el cual cuenta con un escenario de desarrollo socioeconómico impulsado por combustible fósil. De dicho escenario se extrajo información de precipitación y temperatura para los años 2039-2040, 2069-2070 y 2099-2100, de allí se obtiene al igual que el escenarios de modelación hidrológica en condición actual, series de caudales medios diarios para las diferentes subcuencas que hacen parte de la SZH del Alto Putumayo, obteniendo valores de caudales ambientales, mínimos, máximos, oferta hídrica total y disponible, y finalmente se estiman los índices de sensibilidad del recurso hídrico superficial.

De manera general, ante los efectos de cambio climático se puede observar que para la SZH del Alto Putumayo se proyecta un aumento significativo de los caudales, que, aunque no afectarían los diferentes servicios ecosistémicos relacionados con oferta hídrica y calidad de agua, traería escenarios de mayor riesgo por inundación y aumentaría los procesos erosivos a nivel de cuenca. Adicional, se contrasta los efectos del cambio climático estimados en el modelo hidrológico del presente reporte con lo mencionado en el estudio de escenarios de cambio climático para precipitación y temperatura del IDEAM, donde se menciona que la precipitación variaría en aproximadamente un 10% y la temperatura aumentaría entre 2 a 2,5°C, lo cual es consecuente con el aumento de caudales.

Acorde con lo mencionado, para la SZH 4701 se estimaron caudales ambientales por cinco (5) metodologías que solo tienen en cuenta aspectos hidrológicos, específicamente la propuesta por el ENA 2022 que se basa en la estimación del caudal ambiental conforme a los resultados obtenidos del índice de regulación Hídrica (IRH), basado en la estimación de los percentiles de Q90, Q95 y Q97,5 de la curva de duración de caudales medios diarios para cada subcuenca, y por la metodología 7Q10 (Gao et al., 2010).. Ahora bien, puntualizando los resultados obtenidos de las fuentes que en la actualidad presentan mayor densidad de permisos de captación o vertimiento, se resalta que la corriente del río Orito presentan caudales ambientales que pueden oscilar entre 3,15 a 25 m<sup>3</sup>/s desde la cuenca media hasta la descarga en el río Putumayo y para la cuenca alta pueden oscilar entre 0 a 5,24 m<sup>3</sup>/s disminuyendo respecto a la condición actual, el río Acaé en su cuenca alta los caudales ambientales oscilan entre 1,46 a 10,17 m<sup>3</sup>/s y en su cuenca baja desde 0,49 a 14,50 m<sup>3</sup>/s, el río Guineo en su cuenca alta presenta caudales ambientales comprendidos de 1,48 a 7,58 m<sup>3</sup>/s y en la cuenca baja de 1,8 a 22,56 m<sup>3</sup>/s y finalmente para el río Putumayo en el punto donde finaliza la SZH los caudales ambientales pueden variar 35,78 a 250 m<sup>3</sup>/s dependiendo la metodología de caudal ambiental a utilizar. Los resultados detallados de estimación de caudal ambiental se presentan en la **Tabla 29**. Es de notar, que la demanda hídrica cuando supera la magnitud del caudal ambiental conllevaría a una condición de desabastecimiento hídrico para una condición desfavorable de cambio climático, teniendo en cuenta que las metodologías de caudal ambiental tienen en cuenta solo aspectos hidrológicos que corresponden a eventos mínimos históricos, que al contrastar con la metodología 7Q10 de caudal ambiental que es la más restrictiva se puede notar que los hidrosistemas más vulnerables a desabastecimiento son el Río Putumayo, Río Alisales, Río Conejo, Río Vides, Río San Juan, Río Orito (VEC), Río Sucio y Río Cohembi.



**Tabla 29.** Resultados obtenidos de caudal ambiental escenario de cambio climático SSP 5-8,5 año 2039-2040 para la SZH del Alto río Putumayo (4701)

Subcuenca	Nombre de subcuencas	Caudal ambiental					Demanda Total (m³/s)
		Caudal ambiental (IRH)	Caudal ambiental Q90	Caudal ambiental Q95	Caudal ambiental Q97.5	Caudal ambiental 7Q10	
1	Río Putumayo (Río San Pedro - Río Alguacil)	30.60	19.46	13.09	7.00	0.00	0.13
2	Laguna La Cocha	4.26	3.82	2.52	1.24	0.39	0.04
3	Río Guineo (Nacimiento - Río Nabayaco)	7.58	6.23	3.87	2.12	1.48	0.15
4	Río Putumayo (Río Guineo - TEM-CSP-LAM5887-0003)	29.65	24.89	16.92	8.87	0.00	0.05
5	Río Alisales (Nacimiento - Afluencia Río Sucio)	8.54	7.73	5.53	2.33	0.00	0.05
6	Río San Juan (Nacimiento - Río Conejo)	4.00	3.59	2.33	1.51	0.31	0.05
7	Río Afladores (Nacimiento - Afluencia Río Sucio)	7.03	6.44	4.44	1.93	0.57	0.03
8	Río Guineo (Río Nabayaco - Afluencia Río Putumayo)	22.56	18.64	10.77	5.50	1.80	0.06
9	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM5887-0003 - Río Guineo)	31.78	26.87	18.06	10.06	0.00	0.01
10	Río Conejo	2.45	2.26	2.03	1.49	0.00	0.04
11	Río San Juan (Río Conejo - Río Vides)	8.42	7.96	5.74	3.51	0.78	0.00
12	Río Vides	2.43	2.04	1.18	0.74	0.00	0.03
13	Río San Juan (Río Vides - Afluencia Río Putumayo)	16.03	15.10	9.32	5.75	0.00	0.02
14	Río Putumayo (Río Guineo - Río San Juan)	61.60	51.42	33.14	16.26	0.93	0.01
15	Río Orito (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2205-0007)	5.24	3.37	2.01	1.18	0.00	0.11
16	Quebrada el Venado	81.91	70.12	46.99	26.32	11.42	0.01
17	Río Orito (TEM-CSP-LAM2205-0007 - Afluencia Río Putumayo)	25.28	16.26	9.55	5.16	3.15	0.07
18	Río Sucio (Río Afladores - Río Guamuez)	26.92	24.69	19.91	9.73	0.00	0.06
19	Río Guamuez (Laguna La Cocha - Río Sucio)	9.84	8.62	5.77	2.66	0.65	0.07
20	Río Putumayo (Río Orito - PUENTE TEXAS AUT [47017160])	117.25	102.70	62.70	31.84	3.65	0.03
21	Río Acaé (Nacimiento - TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003)	10.17	7.17	2.23	1.59	1.46	0.06
22	Río Putumayo (PUENTE TEXAS AUT [47017160] - Río Guamuez)	118.25	104.90	64.81	35.03	3.91	0.00
23	Río Acaé (TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003 - Afluencia Río Putumayo)	14.50	11.28	3.98	2.56	0.49	0.01



24	Río Putumayo (Río Acaé - Río Guamuez)	132.00	116.00	69.65	37.66	4.54	0.00
25	Río Putumayo (Río Guamuez - TEM-CSP-LAM4174-0003)	215.90	195.60	125.60	61.58	27.11	0.04
26	Río Guamuez (Río Sucio - EL PICUDO [47010220])	56.33	49.65	34.15	17.33	4.17	0.04
27	Río Guamuez (EL PICUDO [47010220] - Afluencia Río Putumayo)	77.50	68.38	42.96	18.49	6.71	0.06
28	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM4174-0003 - Río Cohembi)	240.90	222.30	142.40	62.02	31.81	0.14
29	Río Cohembi (TEM-CSP-LAM2469-0026 -Afluencia Río Putumayo)	12.58	8.65	4.01	3.46	2.52	0.03
30	Río Putumayo (Río Cohembi - Final SZH 4701)	260.10	238.90	147.05	67.08	35.78	0.00
31	Río Cohembi (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2469-0026)	8.50	5.87	2.60	2.26	0.00	0.08

**Fuente:** ANLA, 2023.

De la misma forma se estiman los caudales mínimos en cada una de las subcuencas para diferentes periodos de retorno. Ahora bien, puntualizando los resultados obtenidos de las fuentes que en la actualidad presentan mayor densidad de permisos de captación o vertimiento, se resalta que la corriente del río Orito presentará caudales mínimos de periodos de estiaje frecuentes que pueden llegar a ser del orden de 2,9 m<sup>3</sup>/s desde la cuenca media hasta la descarga en el río Putumayo y para la cuenca alta serán del orden de 4,3 m<sup>3</sup>/s, el río Acaé en su cuenca alta podrá contar con caudales mínimos de 3,64 m<sup>3</sup>/s y en su cuenca baja de 5,28 m<sup>3</sup>/s, para el río Guineo en su cuenca alta los caudales mínimos podrán llegar hasta 1,05 m<sup>3</sup>/s y en la cuenca baja de 6,49 m<sup>3</sup>/s, y finalmente para el río Putumayo en el punto donde finaliza la SZH los caudales mínimos podrán ser del orden de 20,1 m<sup>3</sup>/s disminuyendo significativamente en contraste con la condición actual. De lo anterior se resalta que en un escenario desfavorable de cambio climático los caudales mínimos disminuirán significativamente llegando hasta valores casi nulos que afectarán drásticamente la oferta hídrica de la zona y las condiciones de calidad de agua. Los resultados detallados de estimación de caudal mínimos para diferentes periodos de retorno en un escenario de cambio climático para los años 2039-2040 se presentan en la **Tabla 30**. Es de notar, que la demanda hídrica cuando supera la magnitud del caudal mínimo frecuente (PR 2 años) conllevaría a una condición de desabastecimiento hídrico, no obstante, se puede notar que los hidrosistemas no presentan caudales nulos en sequias frecuentes sin embargo pueden ser vulnerables las siguientes corrientes: Laguna La Cocha, Río San Juan, Río Afladores, y río Conejo. Ahora bien, en sequias extremas asociadas a periodos de retorno de 10 años en adelante se debe prestar especial atención en una condición de cambio climático desfavorable a las corrientes del río Putumayo, Alisales, Conejo, Vides, San Juan, Orito (VEC), Sucio, Guamuez, Cohembi y Acaé (VEC).

**Tabla 30.** Resultados obtenidos de caudales mínimos para diferentes periodos de retorno escenario de cambio climático SSP 5-8,5 año 2039-2040 para la SZH del Alto río Putumayo (4701)

Subcuenca	Nombre de subcuencas	Caudales mínimos					Demanda Total (m <sup>3</sup> /s)
		Pr2	Pr5	Pr10	Pr15	Pr20	
1	Río Putumayo (Río San Pedro - Río Alguacil)	7.634	2.679	0.000	0.000	0.000	0.13
2	Laguna La Cocha	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.04
3	Río Guineo (Nacimiento - Río Nabayaco)	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055	0.15
4	Río Putumayo (Río Guineo - TEM-CSP-LAM5887-0003)	1.663	1.663	1.663	1.663	1.663	0.05
5	Río Alisales (Nacimiento - Afluencia Río Sucio)	2.734	1.015	0.000	0.000	0.000	0.05
6	Río San Juan (Nacimiento - Río Conejo)	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.05
7	Río Afladores (Nacimiento -Afluencia Río Sucio)	0.531	0.531	0.530	0.530	0.530	0.03



8	Río Guineo (Río Nabayaco - Afluencia Río Putumayo)	6.490	3.017	0.420	0.000	0.000	0.06
9	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM5887-0003 - Río Guineo)	1.943	1.943	1.943	1.943	1.943	0.01
10	Río Conejo	0.770	0.260	0.000	0.000	0.000	0.04
11	Río San Juan (Río Conejo - Río Vides)	0.566	0.566	0.566	0.566	0.566	0.00
12	Río Vides	1.072	0.326	0.000	0.000	0.000	0.03
13	Río San Juan (Río Vides - Afluencia Río Putumayo)	6.469	2.586	0.000	0.000	0.000	0.02
14	Río Putumayo (Río Guineo - Río San Juan)	19.190	9.155	1.650	0.000	0.000	0.01
15	Río Orito (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2205-0007)	4.309	1.033	0.000	0.000	0.000	0.11
16	Quebrada el Venado	28.272	14.309	3.867	0.000	0.000	0.01
17	Río Orito (TEM-CSP-LAM2205-0007 - Afluencia Río Putumayo)	2.949	2.949	2.949	2.949	2.949	0.07
18	Río Sucio (Río Afladores - Río Guamuez)	8.499	3.223	0.000	0.000	0.000	0.06
19	Río Guamuez (Laguna La Cocha - Río Sucio)	4.893	1.515	0.000	0.000	0.000	0.07
20	Río Putumayo (Río Orito - PUENTE TEXAS AUT [47017160])	44.444	21.466	4.283	0.000	0.000	0.03
21	Río Acaé (Nacimiento - TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003)	3.640	1.225	0.000	0.000	0.000	0.06
22	Río Putumayo (PUENTE TEXAS AUT [47017160] - Río Guamuez)	45.381	21.964	4.453	0.000	0.000	0.00
23	Río Acaé (TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003 - Afluencia Río Putumayo)	5.288	1.959	0.000	0.000	0.000	0.01
24	Río Putumayo (Río Acaé - Río Guamuez)	17.950	17.950	17.950	17.950	17.950	0.00
25	Río Putumayo (Río Guamuez - TEM-CSP-LAM4174-0003)	83.714	37.817	3.493	0.000	0.000	0.04
26	Río Guamuez (Río Sucio - EL PICUDO [47010220])	21.805	7.778	0.000	0.000	0.000	0.04
27	Río Guamuez (EL PICUDO [47010220] - Afluencia Río Putumayo)	6.455	6.455	6.455	6.455	6.455	0.06
28	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM4174-0003 - Río Cohembi)	87.130	28.661	0.000	0.000	0.000	0.14
29	Río Cohembi (TEM-CSP-LAM2469-0026 - Afluencia Río Putumayo)	2.024	2.024	2.024	2.024	2.024	0.03
30	Río Putumayo (Río Cohembi - Final SZH 4701)	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100	0.00
31	Río Cohembi (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2469-0026)	5.880	2.002	0.000	0.000	0.000	0.08

Fuente: ANLA, 2023.

Consecuentemente, se realiza la estimación de los caudales máximos en cada una de las subcuencas para diferentes periodos de retorno. Ahora bien, puntualizando los resultados obtenidos de las fuentes que en la actualidad presentan mayor densidad de permisos de captación o vertimiento, se resalta que la corriente del río Orito en su cuenca baja presentará caudales máximos frecuentes que pueden ser del orden de 268 m<sup>3</sup>/s y para la cuenca alta podrán del orden de 165,7 m<sup>3</sup>/s, el río Acaé puede presentar caudales máximos de 154,8 m<sup>3</sup>/s, para el río Guineo en su cuenca alta los caudales máximos llegarán ser de hasta 153,4 m<sup>3</sup>/s y en la cuenca baja de 277,6 m<sup>3</sup>/s, y finalmente para el río Putumayo en el punto donde finaliza la SZH los caudales máximos se proyectan del orden de 1,993 m<sup>3</sup>/s. Los resultados detallados de estimación de caudal máximo para diferentes periodos de retorno se presentan en la **Tabla 31**. Por otra parte, acorde con los resultados de caudales máximos se deberá prestar mayor atención hacia la parte baja de la cuenca del río Putumayo que puede ser susceptible de cambios morfológicos e inundaciones, no obstante, para mayor entendimiento del comportamiento de caudales líquidos y sólidos se deberán realizar ejercicios de modelación hidrodinámica y sedimentos los cuales no están dentro del alcance del presente reporte.



**Tabla 31.** Resultados obtenidos de caudales máximos para diferentes periodos de retorno escenario de cambio climático SSP 5-8,5 año 2039-2040 para la SZH del Alto río Putumayo (4701)

Subcuenca	Nombre de subcuencas	Caudales máximos						
		Pr2	Pr5	Pr10	Pr20	Pr25	Pr50	Pr100
1	Río Putumayo (Río San Pedro - Río Alguacil)	611.7	611.7	611.7	611.7	611.7	611.7	611.7
2	Laguna La Cocha	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7
3	Río Guineo (Nacimiento - Río Nabayaco)	153.4	156.5	158.9	160.9	161.5	163.1	164.6
4	Río Putumayo (Río Guineo - TEM-CSP-LAM5887-0003)	519.5	519.5	519.5	519.5	519.5	519.5	519.5
5	Río Alisales (Nacimiento - Afluencia Río Sucio)	177.9	182.5	186.0	188.9	189.7	192.1	194.3
6	Río San Juan (Nacimiento - Río Conejo)	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1
7	Río Afladores (Nacimiento -Afluencia Río Sucio)	108.1	109.3	110.2	110.9	111.1	111.7	112.3
8	Río Guineo (Río Nabayaco - Afluencia Río Putumayo)	277.6	277.6	277.6	277.6	277.6	277.6	277.6
9	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM5887-0003 - Río Guineo)	444.2	469.2	487.8	503.2	507.7	520.6	532.1
10	Río Conejo	31.7	35.4	38.3	40.6	41.3	43.2	44.9
11	Río San Juan (Río Conejo - Río Vides)	71.3	77.5	82.1	86.0	87.1	90.3	93.2
12	Río Vides	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4
13	Río San Juan (Río Vides - Afluencia Río Putumayo)	142.0	142.0	142.0	142.0	142.0	142.0	142.0
14	Río Putumayo (Río Guineo - Río San Juan)	682.4	726.3	759.1	786.2	794.1	816.7	837.0
15	Río Orito (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2205-0007)	165.7	183.0	195.9	206.5	209.6	218.5	226.5
16	Quebrada el Venado	796.8	866.9	919.2	962.4	975.0	1011.1	1043.5
17	Río Orito (TEM-CSP-LAM2205-0007 - Afluencia Río Putumayo)	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3
18	Río Sucio (Río Afladores - Río Guamuez)	430.9	445.3	456.1	465.0	467.6	475.1	481.8
19	Río Guamuez (Laguna La Cocha - Río Sucio)	126.8	126.8	126.8	126.8	126.8	126.8	126.8
20	Río Putumayo (Río Orito - PUENTE TEXAS AUT [47017160])	1014.8	1096.1	1156.9	1207.2	1221.8	1263.7	1301.4
21	Río Acaé (Nacimiento - TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003)	148.1	148.1	148.1	148.1	148.1	148.1	148.1
22	Río Putumayo (PUENTE TEXAS AUT [47017160] - Río Guamuez)	1064.0	1064.0	1064.0	1064.0	1064.0	1064.0	1064.0
23	Río Acaé (TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003 - Afluencia Río Putumayo)	154.8	154.8	154.8	154.8	154.8	154.8	154.8
24	Río Putumayo (Río Acaé - Río Guamuez)	1094.0	1190.1	1262.0	1321.4	1338.7	1388.2	1432.7
25	Río Putumayo (Río Guamuez - TEM-CSP-LAM4174-0003)	1843.0	1843.0	1843.0	1843.0	1843.0	1843.0	1843.0
26	Río Guamuez (Río Sucio - EL PICUDO [47010220])	591.7	591.7	591.7	591.7	591.7	591.7	591.7
27	Río Guamuez (EL PICUDO [47010220] - Afluencia Río Putumayo)	659.7	707.7	743.6	773.2	781.9	806.6	828.8
28	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM4174-0003 - Río Cohembi)	1849.0	1849.0	1849.0	1849.0	1849.0	1849.0	1849.0
29	Río Cohembi (TEM-CSP-LAM2469-0026 -Afluencia Río Putumayo)	161.4	190.3	211.9	229.8	235.0	249.8	263.2
30	Río Putumayo (Río Cohembi - Final SZH 4701)	1993.0	1993.0	1993.0	1993.0	1993.0	1993.0	1993.0
31	Río Cohembi (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2469-0026)	136.5	136.5	136.5	136.5	136.5	136.5	136.5

Fuente: ANLA, 2023.



En cuanto a oferta hídrica disponible (OHD), se estimó restando la oferta hídrica total y el promedio de caudal ambiental para las diferentes metodologías, para un año de bajos caudales, caudales promedios y altos caudales. Ahora bien, puntualizando los resultados obtenidos de las fuentes que en la actualidad presentan mayor densidad de permisos de captación o vertimiento, se resalta que la corriente del río Orito hacia su cuenca alta contará para el año 2040 con una OHD del orden de 16,30 m<sup>3</sup>/s y para la cuenca baja de 57,07 m<sup>3</sup>/s, el río Acaé en su cuenca alta puede presentar una OHD de 28,96 m<sup>3</sup>/s y en su cuenca baja de 38,48 m<sup>3</sup>/s, para el río Guineo en su cuenca alta la OHD alcanzará valores de 23,82 m<sup>3</sup>/s y en la cuenca baja de 60,81 m<sup>3</sup>/s, y finalmente para el río Putumayo en el punto donde finaliza la SZH la OHD podría llegar a 538,42 m<sup>3</sup>/s. Los resultados detallados de estimación de OHD y OHT se presentan en la **Tabla 32**.

**Tabla 32.** Resultados obtenidos de OHT y OHD para escenario de cambio climático SSP 5-8,5 año 2039-2040 para la SZH del Alto río Putumayo (4701)

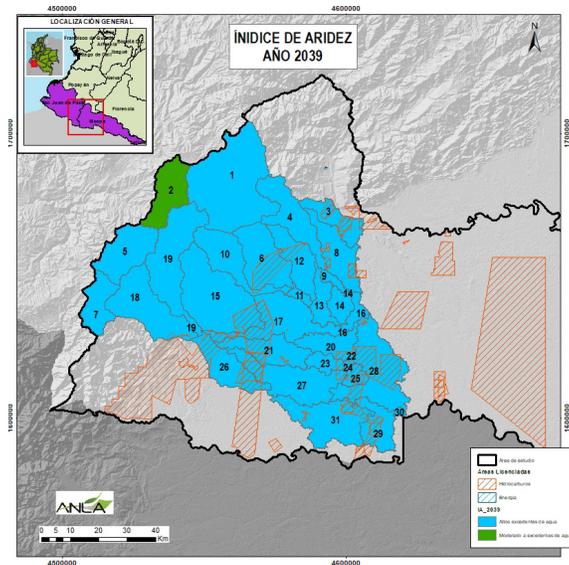
Subcuenca	Nombre de subcuencas	Oferta hídrica Total (m <sup>3</sup> /s)		Oferta Disponible (m <sup>3</sup> /s)	
		Año 2039	Año 2040	Año 2039	Año 2040
1	Río Putumayo (Río San Pedro - Río Alguacil)	55,21	79,80	41,18	65,77
2	Laguna La Cocha	5,98	8,63	3,54	6,18
3	Río Guineo (Nacimiento - Río Nabayaco)	19,17	28,08	14,91	23,82
4	Río Putumayo (Río Guineo - TEM-CSP-LAM5887-0003)	61,33	87,59	45,26	71,53
5	Río Alisales (Nacimiento - Afluencia Río Sucio)	18,55	25,81	13,73	20,99
6	Río San Juan (Nacimiento - Río Conejo)	5,80	7,85	3,45	5,50
7	Río Afladores (Nacimiento -Afluencia Río Sucio)	12,28	16,51	8,20	12,43
8	Río Guineo (Río Nabayaco - Afluencia Río Putumayo)	47,95	72,66	36,09	60,81
9	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM5887-0003 - Río Guineo)	64,32	92,40	46,96	75,04
10	Río Conejo	4,92	6,25	3,28	4,60
11	Río San Juan (Río Conejo - Río Vides)	12,98	18,14	7,70	12,85
12	Río Vides	3,24	5,47	1,96	4,19
13	Río San Juan (Río Vides - Afluencia Río Putumayo)	25,78	38,95	16,54	29,71
14	Río Putumayo (Río Guineo - Río San Juan)	120,51	176,44	87,84	143,77
15	Río Orito (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2205-0007)	12,77	18,66	10,41	16,30
16	Quebrada el Venado	152,96	223,14	105,61	175,79
17	Río Orito (TEM-CSP-LAM2205-0007 - Afluencia Río Putumayo)	41,55	68,95	29,67	57,07
18	Río Sucio (Río Afladores - Río Guamuez)	57,82	76,39	41,57	60,14
19	Río Guamuez (Laguna La Cocha - Río Sucio)	14,28	31,39	8,77	25,88
20	Río Putumayo (Río Orito - PUENTE TEXAS AUT [47017160])	206,77	316,06	143,15	252,44
21	Río Acaé (Nacimiento - TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003)	18,88	33,49	14,36	28,96
22	Río Putumayo (PUENTE TEXAS AUT [47017160] - Río Guamuez)	208,46	318,05	143,08	252,67
23	Río Acaé (TEM-CSP-LAV0042-00-2017-0003 - Afluencia Río Putumayo)	24,08	45,05	17,52	38,48
24	Río Putumayo (Río Acaé - Río Guamuez)	232,61	363,14	160,64	291,17
25	Río Putumayo (Río Guamuez - TEM-CSP-LAM4174-0003)	363,58	566,51	238,42	441,35
26	Río Guamuez (Río Sucio - EL PICUDO [47010220])	91,21	142,03	58,89	109,70
27	Río Guamuez (EL PICUDO [47010220] - Afluencia Río Putumayo)	126,08	196,00	83,27	153,19
28	Río Putumayo (TEM-CSP-LAM4174-0003 - Río Cohembi)	393,23	622,25	253,34	482,36
29	Río Cohembi (TEM-CSP-LAM2469-0026 -Afluencia Río Putumayo)	27,05	64,38	20,80	58,13
30	Río Putumayo (Río Cohembi - Final SZH 4701)	421,37	688,20	271,59	538,42
31	Río Cohembi (Nacimiento - TEM-CSP-LAM2469-0026)	18,18	43,46	14,33	39,61

Fuente: ANLA, 2023.



Finalmente, para la SZH se realiza la estimación de los diferentes índices hídricos, de allí se puede determinar las zonas que por sus condiciones de cobertura y climatológicas, puedan llegar a ser zonas deficitarias de agua, no obstante basado en la estimación del índice de aridez para el año 2039, 2040, 2069, 2070, 2099 y 2100 ante un eventual escenario de cambio climático, se determina que la zona no presenta déficit de agua, por el contrario, hay altos excedentes de agua en general como se evidencia en la **Ilustración 39**. Para la subcuenca de la Laguna La Cocha se observa que hay moderados a excedentes de agua siendo la zona con el índice más desfavorable en la SZH, sin embargo, este no es crítico al igual que el escenario actual de modelación. Adicional se resalta, que el índice de Aridez no genera cambios significativos para los años 2069-2070 y 2099-2100.

**Ilustración 39.** Índice de Aridez año 2039 SZH Alto río Putumayo (4701)



**Fuente:** ANLA, 2023.

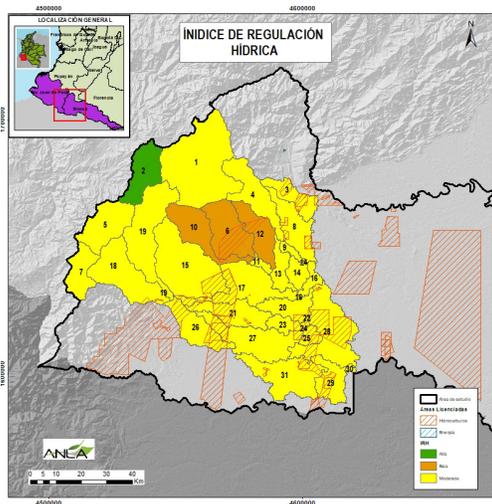
Para la estimación del índice de regulación hídrica (IRH) se puede observar que la misma presenta un cambio positivo debido al aumento de las precipitaciones por efectos del cambio climático (**ver Ilustración 40 e Ilustración 41**), siendo de especial tratamiento en el marco de proyectos en evaluación y seguimiento, las subcuencas de los ríos Conejo, Vides y San Juan que en la actualidad no concentran permisos de concesión, vertimientos y ocupación, sin embargo, por efectos del cambio climático se puede volver una zona altamente sensible en su oferta hídrica y condiciones de calidad.

Por otra parte, la SZH presentará un Índice de Uso del Agua (IUA) muy bajo para los años 2039-2040, 2069-2070 y 2099-2100, lo anterior debido al aumento de la oferta hídrica por efectos del cambio climático, adicional, se resalta que se proyecta el aumento de la demanda de uso doméstico y no doméstico acorde con las proyecciones del DANE, cuya demanda actual fue estimada con base en la información validada de la Base de Datos de ANLA y las proyecciones para los diferentes sectores realizada en el estudio de línea base Putumayo en convenio con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) por parte de la Universidad de Medellín el cual debe verificarse con la información de la corporación y lo que se reconozca de usuarios no formales.

Para concluir, se estima el índice de vulnerabilidad hídrica al desabastecimiento (IVH), el cual cruza el IUA y el IRH, lo anterior teniendo en cuenta que, aunque las subcuencas cuentan con una oferta hídrica alta, la baja regulación puede ocasionar afectaciones relacionados con disponibilidad de oferta hídrica y calidad de agua en épocas de estiaje, asimismo se obtiene una IVH medio para los años 2039-2040, 2069-2070 y 2099-2100 las subcuencas de los ríos Conejo, Vides y San Juan como se observa en la **Ilustración 42 e Ilustración 43**.

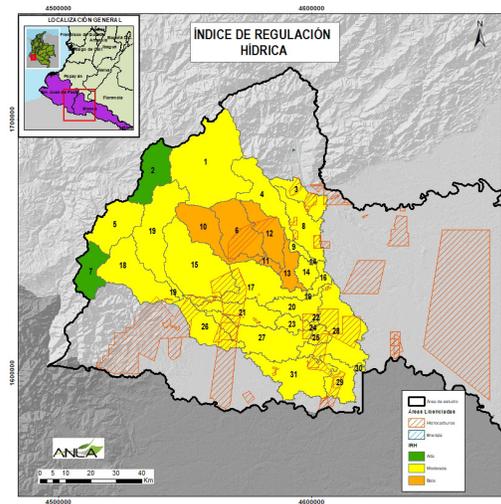


**Ilustración 40.** Índice de Regulación Hídrica SZH Alto río Putumayo para escenario de cambio climático 2039-2040



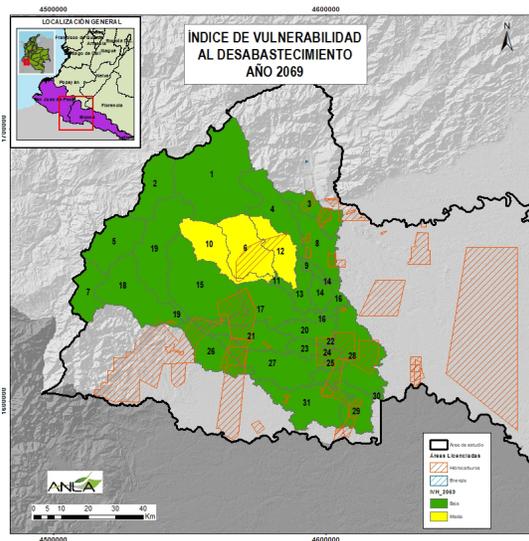
Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 41.** Índice de Regulación Hídrica SZH Alto río Putumayo para escenario de cambio climático 2099-2100



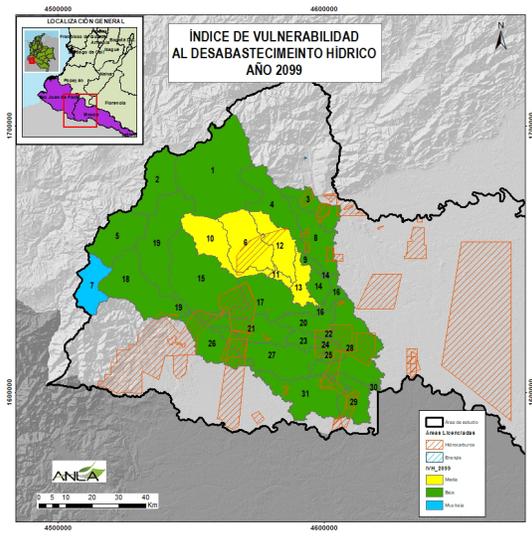
Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 42.** Índice de Vulnerabilidad Hídrica al Desabastecimiento año 2069 SZH Alto río Putumayo (4701)



Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 43.** Índice de Vulnerabilidad Hídrica al Desabastecimiento año 2099 SZH Alto río Putumayo (4701)



Fuente: ANLA, 2023.

Como conclusiones de los escenarios de cambio climático acorde con los resultados de caudales máximos se deberá prestar mayor atención hacia la parte baja de la cuenca del río Putumayo que puede ser susceptible de cambios morfológicos e inundaciones, no obstante, para mayor entendimiento del comportamiento de caudales líquidos y sólidos se deberán realizar ejercicios de modelación hidrodinámica y sedimentos los cuales no están dentro del alcance del presente reporte.

Es de notar, que la demanda hídrica cuando supera la magnitud del caudal mínimo frecuente (PR 2 años) conllevaría a una condición de desabastecimiento hídrico, no obstante, se puede notar que los hidrosistemas no presentan caudales nulos en sequías frecuentes sin embargo pueden ser vulnerables las siguientes corrientes: Laguna La Cocha, Río San Juan, Río Afladores, y río Conejo. Ahora bien, en sequías extremas asociadas a periodos de retorno de 10 años en adelante se debe prestar especial



atención en una condición de cambio climático desfavorable a las corrientes del río Putumayo, Alisales, Conejo, Vides, San Juan, Orito (VEC), Sucio, Guamuez, Cohembi y Acaé (VEC).

Finalmente la demanda hídrica cuando supera la magnitud del caudal ambiental conllevaría a una condición de desabastecimiento hídrico para una condición desfavorable de cambio climático, teniendo en cuenta que las metodologías de caudal ambiental tienen en cuenta solo aspectos hidrológicos que corresponden a eventos mínimos históricos, que al contrastar dicha demanda con la metodología 7Q10 de caudal ambiental que es la más restrictiva, se puede notar que los hidrosistemas más vulnerables a desabastecimiento son el Río Putumayo, Río Alisales, Río Conejo, Río Vides, Río San Juan, Río Orito (VEC), Río Sucio y Río Cohembi.

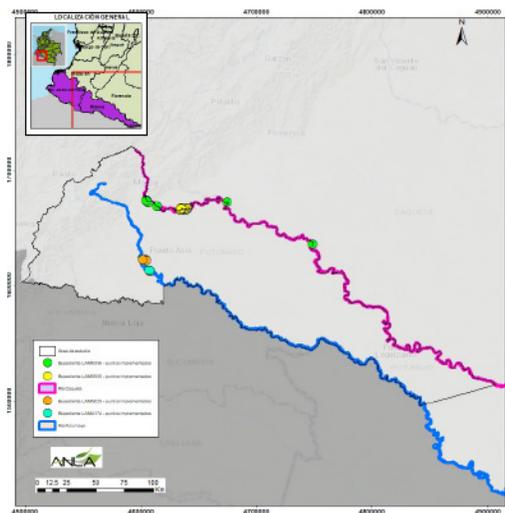
Los caudales ambientales, mínimos y máximos asociados a escenarios de cambio climático para un escenario desfavorable de GEI relacionados en el reporte sirven como referencia para los procesos de seguimiento y evaluación de licencias ambientales, especialmente para aspectos relacionados con permisos y los resultados de la modelación hidrológica desarrollada en la SZH del Alto río Putumayo se pueden visualizar en el tablero de control de recurso hídrico superficial del centro de monitoreo de los recursos naturales que se puede encontrar en el siguiente enlace:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMWIzMTRhNjQtOTAzZC00NzRhLTgwYzEtYjdlYTBMYTZlYTFlIiwidCI6IjZmMWNjYjk0LWFKYTUtNDM3Zi04NzZkLTQ5NzkyMGJYmUxOCIsImMiOjR9>

## CALIDAD DE AGUA

Para realizar el análisis de condiciones regionales de calidad del agua en el área de estudio, se realizó la revisión de la información disponible de los expedientes presentes en el área de interés. Previo al análisis estadístico y con el fin de identificar los puntos que contaban con información de variabilidad espacial y temporal suficiente para el análisis estadístico, se realizó una revisión, análisis y depuración de los datos de calidad de agua de los expedientes que cuentan con la misma. A partir de lo anterior, se adelantó el análisis de aproximadamente 58 parámetros en dos (2) cuerpos de agua: río Caquetá (2013 - 2021) y río Putumayo (2017 - 2021). A continuación, en la **Ilustración 44** se presenta la localización de los dos drenajes previamente mencionados, asimismo, de la **Tabla 33 a la Tabla 34** se detallan la media, desviación estándar, mínima y máxima de las series de datos analizadas, así como aquellos parámetros que fueron comparados con límites mínimos y máximos establecidos en el **Decreto 1076 de 2015**, específicamente con el **artículo 2.2.3.3.9.5 Criterios de calidad para uso agrícola y artículo 2.2.3.3.9.10 Criterios de calidad para preservación de flora y fauna**, incluyendo además, la comparación con los objetivos de calidad definidos por Corpoamazonia y adoptados mediante **Resolución 1264 del 22 de diciembre de 2020**, seleccionando los tramos que aplican para los puntos seleccionados. Es preciso aclarar, que se resaltan en color rojo aquellos casos en lo que el valor máximo o mínimo (en el caso del pH, la DBO<sub>5</sub> y los coliformes fecales) registrado en la serie analizada sobrepasa los límites y objetivos de calidad considerados:

**Ilustración 44.** Localización de los drenajes objeto de análisis de calidad del agua



Fuente: ANLA, 2023.



## ● RÍO CAQUETÁ

El análisis de calidad de agua del río Caquetá se realizó con datos de campañas de monitoreo de los años 2013, 2014 y 2021 del expediente LAM5505 Proyecto Área De Interés Exploratorio Canelo Norte y campañas de los años 2017, 2018, 2019 y 2020 del expediente LAM6356 Área De Explotación O Desarrollo Moquetá, los cuales se localizan sobre el tramo de la corriente analizada. A continuación, en la **Tabla 33** se presenta la media, desviación estándar y los valores mínimos y máximos reportados en las campañas de monitoreo consideradas en el presente análisis:

**Tabla 33.** Condición regional calidad del agua – río Caquetá

Parámetro	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Artículo 2.2.3.3.9.5 Criterios de calidad para uso agrícola	Artículo 2.2.3.3.9.10 Criterios de calidad para preservación de flora y fauna	Objetivos de calidad
Acidez Total en mg/L CaCO <sub>3</sub>	4,53	4,68	2,56	17,00			
Alcalinidad Total en mg/L CaCO <sub>3</sub>	28,50	5,69	17,00	41,00			
Aluminio en mg/L	2,00	0,00	2,00	2,00	5,00		
Arsénico en mg/L	0,002	0,001	0,00034	0,003*	0,10		
Bario en mg/L	0,25	0,38	0,01	1,00			
Bicarbonato en mg/L	27,39	2,78	22,40	32,00			
BTEX de los compuestos orgánicos volátiles en µg/l	0,01	0,00	0,01	0,01			
Cadmio en mg/L	0,01	0,00054	0,01	0,01*	0,01	0,0003	
Calcio en mg/L	8,23	1,62	5,10	10,14			
Carbono Orgánico Total en mg/L	4,76	0,66	3,00	5,00			
Cianuro en mg/L	0,11	0,02	0,10	0,13			
Cloruros en mg/L	2,44	0,77	2,00	4,00			
Cobre en mg/L	0,03	0,05	0,01	0,15*	0,20	0,008	
Coliformes Fecales en NMP/100ml	479,45	819,62	20,00	3330,00	1000		100 a 1000
Coliformes Totales en NMP/100ml	2284,64	4629,80	98,70	24000,00	5000		
Color de la descarga en UPC	17,30	22,63	5,00	104,00			
Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles en mg/L	14,22	31,69	0,05	70,90			
Conductividad en µS/cm	53,10	18,54	2,00	76,70			



## Actualización del Reporte de análisis

Regional de Putumayo

Parámetro	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Artículo 2.2.3.3.9.5 Criterios de calidad para uso agrícola	Artículo 2.2.3.3.9.10 Criterios de calidad para preservación de flora y fauna	Objetivos de calidad
Cromo en mg/L	0,02	0,03	0,01	0,11	0,10	0,54	
Cromo Hexavalente en mg/L	0,03	0,00	0,03	0,03			
Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L	8,46	9,66	0,06	41,00			5 a 10
Demanda Química de Oxígeno en mg/L	31,03	9,62	3,00	62,00			
Dureza Total de la descarga en mg/L	25,22	4,79	17,00	38,00			
Fenoles en mg/L	1,30	6,95	0,1*	40,00			
Fosfato en mg/L	0,07	0,11	0,00	0,41			
Fósforo inorgánico en mg/L	0,08	0,03	0,05	0,10			
Fósforo orgánico en mg/L	0,18	0,42	0,03	1,45			
Fósforo Total en mg/L	0,26	0,24	0,09	0,43			
Grasas y Aceites en mg/L	3,88	0,56	1,40	4,00			
Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares en mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00			
Hidrocarburos Totales en mg/L	3,62	1,04	0,50	4,00			
Hierro en mg/L	1,13	1,43	0,15	5,55	5,00		
Magnesio en mg/L	1,23	0,45	1,00	2,13			
Mercurio en mg/L	0,00	0,00	0,00	0,02			
Níquel en mg/L	0,04	0,04	0,02	0,15*	0,20	0,00058	
Nitratos en mg/L	0,20	0,19	0,10	0,86			
Nitritos en mg/L	0,03	0,02	0,01	0,10			
nitrógeno Amoniacal en mg/L	0,74	0,44	0,10	1,00			
Nitrógeno Amoniacal en mg/L	1,00	0,00	1,00	1,00			
Nitrógeno Total Kjeldahl en mg/L	1,85	1,20	1,00	2,70			
Oxígeno Disuelto en mg/L	8,27	0,92	6,08	9,90			>6,0



Parámetro	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Artículo 2.2.3.3.9.5 Criterios de calidad para uso agrícola	Artículo 2.2.3.3.9.10 Criterios de calidad para preservación de flora y fauna	Objetivos de calidad
Plata en mg/L	0,02	0,00	0,02	0,02			
Plomo en mg/L	0,04	0,04	0,02	0,20	5,00		
Potasio en mg/L	3,23	3,01	1,01	9,82			
Selenio en mg/L	0,004	0,0025	0,003	0,01*	0,02		
Sodio en mg/L	6,75	8,03	0,40	37,60			
Sólidos Disueltos en mg/L	28,35	9,71	0,10	37,20			
Sólidos sedimentables en mg/L	2,11	8,69	0,10	38,00			
Sólidos suspendidos totales en mg/L	126,21	197,14	20,00	829,00			
Sólidos Totales en mg/L	88,14	43,69	29,00	168,00			
Sulfatos en mg/L	11,69	6,16	5,00	40,00			
Temperatura en °C	23,21	2,72	19,40	28,70			
Tensoactivos en mg/L	0,36	0,15	0,20	0,50			
Turbidez en NTU	110,02	206,28	2,36	811,00			
Valor de pH	7,50	0,68	5,61	8,95	4,5 a 9	5 a 9	6,5 a 9
Vanadio en mg/L	0,10	0,004	0,10	0,115	0,10		
Zinc en mg/L	0,05	0,02	0,01	0,06*	2,00	0,00119	

\* Corresponde al límite de detección del método analítico empleado, por ende, no se considera como incumplimiento del límite de los Criterios Nacionales de Calidad del Agua,

Fuente: ANLA, 2023.

De acuerdo con los datos analizados del río Caquetá, se observa la excedencia de algunos parámetros respecto a los límites máximos permisibles establecidos; sin embargo, al realizar la revisión a detalle de la serie de datos analizados, se evidencia que en la mayoría de los casos no se sobrepasan los límites de detección del método analítico empleado. Por ejemplo, el cromo en todos los casos (serie de 26 datos analizados) estuvo por debajo de dicho límite a excepción del 2 de septiembre de 2010 y 3 de julio de 2014, cuyas muestras registraron valores de 0,10 y 0,11 mg/L respectivamente (los cuales sobrepasan el criterio de calidad para uso agrícola). De igual manera, para el vanadio, se identificó que los registros permanecieron en su mayoría (15 de 16 datos analizados) por debajo del límite de detección del método analítico empleado (0,1 mg/l), de tal manera que, la desviación estándar es mínima respecto a la media.

En el caso del hierro, se registró un valor de 5,5 mg/L en la muestra tomada el 22 de enero de 2014, el cual se encuentra por encima del límite de detección establecido en el **Artículo 2.2.3.3.9.5 Criterios de calidad para uso agrícola**, el cual corresponde a 5 mg/L; sin embargo, en la serie de datos analizados (19 en total) se evidencia que el 50% se encuentran en concentraciones inferiores al límite de detección del método analítico empleado por el laboratorio (corresponde a 0,2 mg/L).



En cuanto a parámetros bacteriológicos, se encontró que los coliformes fecales y totales sobrepasan la concentración permitida en el **Artículo 2.2.3.3.9.5 Criterios de calidad para uso agrícola de 1.000 y 5.000 NMP/100 ml**, respectivamente; sin embargo, esta excedencia se refleja sólo en 2 de los 26 datos analizados tanto de coliformes fecales como totales. Considerando lo anterior, se evidencia en los datos estadísticos que la media de ambos parámetros no sobrepasa los límites establecidos: 479,45 NMP/100ml para los coliformes fecales y 2.284,64 NMP/100ml para los totales. Ahora bien, respecto al límite mínimo establecido en los objetivos de calidad del río Caquetá, se encontró que el 38.46 % de los datos se encuentran por debajo de 100 (NMP/100ml). Teniendo en cuenta las concentraciones de los parámetros bacteriológicos, se evidencia que el recurso requiere tratamiento para su consumo, así como limitar su uso en algunas actividades, teniendo en cuenta que el origen de estos valores pueden ser diferentes fuentes domesticas o agrícolas.

En general y a partir de los datos analizados, se evidencia que el río Caquetá presenta una calidad del agua aceptable, considerando que las concentraciones de los parámetros que cuentan con límites normativos no son elevadas frente a los mismos. En cuanto a parámetros bacteriológicos se observa que aun cuando hay excedencias de los límites normativos de objetivos de calidad implementados en el presente análisis cumplimiento, en la mayoría de los datos que componen la serie considerada se evidencian concentraciones inferiores; sin embargo y como se mencionó es pertinente considerar el tratamiento del agua para consumo.

## ☉ RÍO PUTUMAYO

El análisis de calidad de agua del río Putumayo se realizó con datos de campañas de monitoreo de 2018 del expediente LAM5025 Área De Interés Exploratoria Alea 1848-A y campañas de los años 2017 a 2021 del expediente LAM4174 Informe De Cumplimiento Ambiental De Los Campos Quinde, Cohembi y Quillacinga, los cuales se localizan sobre el tramo de la corriente analizada. A continuación, en la **Tabla 34** se presenta la media, desviación estándar y los valores mínimos y máximos reportados en las campañas de monitoreo consideradas en el presente análisis:

**Tabla 34.** Condición regional calidad del agua – río Putumayo.

Parámetro	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Artículo 2.2.3.3.9.5 Criterios de calidad para uso agrícola	Artículo 2.2.3.3.9.10 Criterios de calidad para preservación de flora y fauna	Objetivos de calidad Tramo 470108M Inicio: confluencia río Orito con río Putumayo Fin: confluencia quebrada Agua Negra con río Putumayo
Acidez Total en mg/L CaCO3	7,05	5,57	0,10	23,02			
Alcalinidad Total en mg/L CaCO3	23,56	12,79	6,00	51,80			
Aluminio en mg/L	0,10	0,00	0,10	0,10	5,00		
Arsénico en mg/L	0,01	0,00	0,01	0,01	0,10		
Bario en mg/L	0,13	0,12	0,05	0,28			
Berilio en mg/L	0,02	0,00	0,02	0,02*	0,10		
Bicarbonato en mg/L	19,40	0,57	19,00	19,80			
Boro en mg/L	0,29	0,03	0,27	0,31			
Cadmio en mg/L	0,15	0,20	0,01	0,40	0,01	0,0003	
Calcio en mg/L	25,15	1,34	24,20	26,10			



Carbono Orgánico en mg/L	0,58	0,06	0,53	0,62			
Cloruros en mg/L	4,54	5,65	0,00	17,00			
Cobalto en mg/L	0,25	0,06	0,20	0,29	0,05		
Cobre en mg/L	0,71	0,04	0,68	0,73	0,20	0,008	
Coliformes Fecales en NMP/100ml	294,59	1182,72	1,00	5940,00	1000		100 a 200
Coliformes Totales en NMP/100ml	1217,60	2236,52	1,00	11400,00	5000		100
Conductividad en $\mu$ S/cm	63,56	42,38	5,20	145,70			
Cromo en mg/L	0,15	0,20	0,01	0,41	0,10	0,54	
Fenoles en mg/L	0,07	0,04	0,02	0,10			
Fosfato en mg/L	5,47	0,26	5,29	5,66			
Fósforo inorgánico en mg/L	2,69	0,83	2,11	3,28			
Fósforo orgánico en mg/L	2,11	0,03	2,09	2,13			
Grasas y Aceites en mg/L	3,05	1,32	1,27	4,00			
Hidrocarburos Totales en mg/L	2,99	1,96	0,00	9,40			
Hierro en mg/L	1,92	0,86	0,46	3,30	5,00		
Litio en mg/L	0,89	0,06	0,84	0,93	2,50		
Magnesio en mg/L	16,90	0,85	16,30	17,50			
Manganeso en mg/L	5,64	0,08	5,58	5,69	0,20		
Mercurio en mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00			
Molibdeno en mg/L	0,26	0,04	0,23	0,28	0,01		
Níquel en mg/L	0,49	0,64	0,02	1,20	0,20	0,00058	
Nitratos en mg/L	2,01	2,51	0,10	4,82			
Nitritos en mg/L	0,28	0,37	0,01	0,71			
Nitrógeno Amoniacal en mg/L	0,14	0,04	0,11	0,16			
Ortofosfatos en mg/L	1,07	2,91	0,00	11,80			
Oxígeno Disuelto en mg/L	7,70	6,65	4,80	34,00			>5,0



## Actualización del Reporte de análisis Regional de Putumayo

Plata en mg/L	0,06	0,00	0,06	0,06			
Plomo en mg/L	0,04	0,02	0,03	0,06	5,00		
Potasio en mg/L	18,80	0,57	18,40	19,20			
Selenio en mg/L	1,47	0,08	1,41	1,53	0,02		
Sodio en mg/L	24,75	1,48	23,70	25,80			
Sólidos Disueltos en mg/L	31,43	21,15	0,10	79,00			
Sólidos sedimentables en mg/L	0,23	0,04	0,20	0,25			
Sólidos suspendidos totales en mg/L	47,11	48,95	0,00	156,00			8
Sólidos Totales en mg/L	150,00	1,41	149,00	151,00			
Sulfatos en mg/L	17,68	38,06	0,00	195,00			
Temperatura en °C	23,30	5,37	7,36	28,70			
Tensoactivos en mg/L	1,14	0,05	1,10	1,17			
Turbidez en NTU	51,75	51,83	2,12	182,00			
Valor de pH	6,95	0,83	4,87	7,89	4,5 a 9	5 a 9	5 a 9
Vanadio en mg/L	0,09	0,01	0,08	0,10	0,10		

\* Corresponde al límite de detección del método analítico empleado, por ende, no se considera como incumplimiento del límite de los Criterios Nacionales de Calidad del Agua,

**Fuente:** ANLA, 2023.

De acuerdo con los datos analizados del río Putumayo, se observa que, algunos parámetros exceden los límites máximos permisibles establecidos; sin embargo, al realizar la revisión a detalle de la serie considerada, es posible evidenciar que, la mayoría de los datos no sobrepasan los límites de detección del método analítico empleado. Por ejemplo, para el cadmio se observa que, de 5 datos analizados, tres de ellos estuvieron por debajo del límite de detección de la técnica analítica empleada, a excepción del 23 de enero de 2012, día en el cual se tomaron dos muestras cuyas concentraciones sobrepasaron los límites de calidad del agua para uso agrícola y para preservación de flora y fauna.

Por otra parte, el cobalto, cobre, manganeso, molibdeno y selenio registraron excedencia de los límites normativos analizados (uso agrícola y conservación de flora y fauna); sin embargo, es pertinente indicar que estos parámetros cuentan solamente con dos registros, a diferencia del cromo y níquel que cuentan con cinco datos, de los cuales dos excedieron los límites normativos.

En cuanto a parámetros bacteriológicos, se encontró que los coliformes fecales y totales sobrepasan la concentración permitida en el **Artículo 2.2.3.3.9.5 Criterios de calidad para uso agrícola de 1.000 y 5.000 NMP/100 ml**, respectivamente; sin embargo, esta excedencia se refleja solamente en 1 de los 25 datos de la serie analizada, el cual se registró el 27 de septiembre de 2020. Ahora bien, respecto al límite mínimo establecido en los objetivos de calidad del río Putumayo, se encontró que el 38,46 % de los datos se encuentran por debajo de 100 (NMP/100ml).

En general y a partir de los datos analizados, se evidencia que, son varios los parámetros que presentan excedencias de los límites normativos analizados; sin embargo, en la mayoría de los casos, las series consideradas cuentan con tres o menos datos, los cuales fueron registrados únicamente en el año 2012. Considerando lo anterior, no es posible asegurar que existen



alteraciones en la calidad del agua, ya que se trata de datos puntuales en puntos seleccionados.

Es pertinente indicar que, en el reporte de Alertas de Análisis Regional de Putumayo de 2017, se realizó un análisis de calidad del agua por municipios con un total de 542 registros del periodo 2007 a 2016, específicamente para los parámetros Oxígeno Disuelto (OD), pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Coliformes Totales, Bario, Cadmio, Fenoles y Plomo. A partir de este análisis, bajo el enfoque regional, se identificaron algunas variaciones de los parámetros analizados; sin embargo, como en el análisis del presente reporte, esta condición no es continua en el tiempo, sino que se presenta para algunos años y puntos específicos, razón por la cual no fue posible asegurar que existen alteraciones en la calidad del agua.

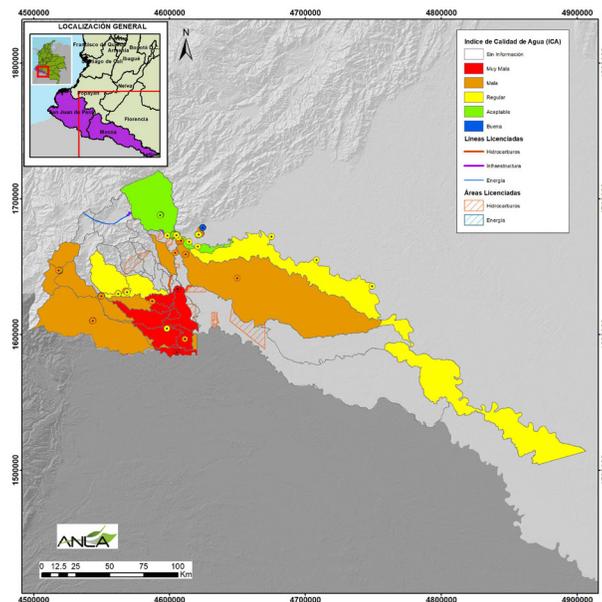
## CALCULO DEL INDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA)

Para el cálculo del ICA en todas las corrientes del área de estudio, se utilizaron los puntos de muestreo de calidad del agua correspondientes a las campañas de monitoreo realizadas en la región durante el periodo comprendido entre 2019 y 2021. Estas campañas abarcaron las catorce (14) subzonas hidrográficas y se extendieron a los dos (2) niveles subsiguientes, siguiendo la metodología establecida por el IDEAM.

La evaluación de la calidad del agua en las corrientes superficiales se llevó a cabo utilizando un conjunto de cinco (5) variables. Estas variables fueron seleccionadas debido a que representan las que cuentan con la mayor cantidad de datos registrados a lo largo de las campañas de monitoreo. Estas variables incluyen el Oxígeno Disuelto, los Sólidos Suspendidos Totales, la Demanda Química de Oxígeno, la Conductividad y el Valor de pH, no se realizaron estimativos de los datos faltantes, esto último en aras de mantener la representatividad de los resultados obtenidos.

De acuerdo con lo anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

**Ilustración 45.** Resultados del ICA en el área de estudio



**Fuente:** ANLA, 2023.

En cuanto a los resultados obtenidos, se destaca que solo el 60% del área de estudio cuenta con información sobre la calidad del agua. Dentro de esta información, se identifica que la subzona hidrográfica Caquetá-Medio y la zona central del Río Acáe muestran una calidad de agua categorizada como “Regular”. Por otro lado, la subzona hidrográfica de Alto Caquetá presenta una calidad de agua más favorable.

Sin embargo, en contraste, la subzona hidrográfica del Río Mecaya y Alto San Miguel presenta un comportamiento menos favorable, alcanzando un índice de calidad del agua clasificado como “Malo”. Asimismo, aguas abajo de la subzona hidrográfica



del Río Acáe, la calidad se deteriora aún más, llegando a un nivel considerado como “Muy Malo”. Este deterioro de la calidad del agua puede estar relacionado con los parámetros de Oxígeno Disuelto y Demanda Química de Oxígeno (DQO).

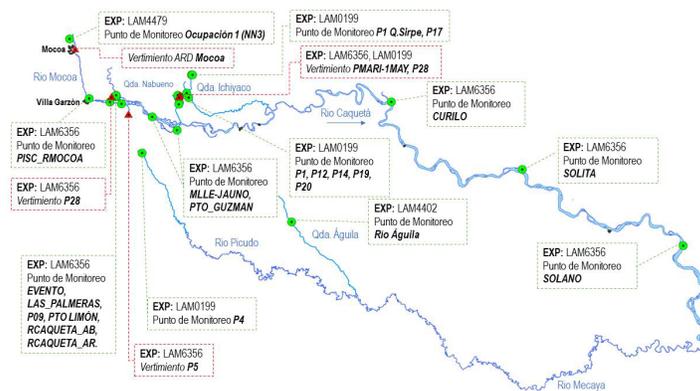
Es importante destacar que estas áreas de calidad del agua deficiente coinciden con la ubicación de las principales cabeceras municipales en la zona de estudio, como Puerto Asís, así como con los proyectos licenciados.

## MODELACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA

Con el fin de llevar a cabo una evaluación espacial de algunas de las situaciones identificadas en la caracterización regional de la calidad del agua, se implementaron dos (2) modelos de calidad del agua. Esto se realizó con el propósito de poder analizar y cuantificar posibles impactos en el área de estudio.

Un primer modelo (**ver Ilustración 46**) corresponde al Río Caquetá – Mocoa y sus afluentes principales (Río Ichiyaco, Río Picudo-Mecaya, Quebrada Nabueno y Quebrada Águila) desde la cabecera urbana del municipio de Mocoa hasta 1000 metros aguas debajo de su confluencia con el río Mecaya, considerando los ocho (8) permisos de vertimiento otorgados por ANLA en la subzona hidrográfica Alto Caquetá, Caquetá Medio y Mecaya.

**Ilustración 46.** Esquema Conceptual Modelo 1 – Río Caquetá – Mocoa y sus afluentes principales



**Fuente:** ANLA, 2023.

La información de entrada de las variables de calidad del agua (23 parámetros) se obtuvo de la Base de Datos (BDC) de la entidad correspondiente a los proyectos licenciados en la zona para el periodo entre los años 2019 y 2021, donde se analizaron aproximadamente 67 registros de caracterización de agua superficial, obteniendo veinte (20) puntos a lo largo del tramo de estudio, de los cuales se dividieron entre los puntos de condición de borde y puntos observados para la calibración de este.

Para el montaje del modelo se consideró una línea base para la calibración correspondiente a los muestreos realizados en Julio del 2020 con base a el caudal medio reportado en la zona para esa fecha y la validación con el mes de Julio del 2019. Adicionalmente se consideraron los caudales generados por la modelación hidrológica de tal forma que se evaluaron cuatro escenarios: Escenario 1: línea base con el caudal medio anual simulado para las fuentes hídricas, Escenario 2: línea base con el caudal mínimo simulado en un tiempo de retorno de 5 años correspondiente a los meses de enero y febrero, Escenario 3: línea base con el caudal máximo simulado en un tiempo de retorno de 5 años correspondiente a los meses de junio y julio y Escenario 4: línea de aplicación al caso de estudio con el caudal medio anual simulado, incluyendo nuevos vertimientos prospectivos con cargas máximas de los vertimientos.

Por último, se tuvieron en cuenta los valores de los vertimientos domésticos por población cercana (a partir de la información de la cabecera municipal de Mocoa) y no domésticos licenciados en la zona asociados a los expedientes LAM0199, LAM6356, LAM4479 y LAM4402 sobre las fuentes superficiales.

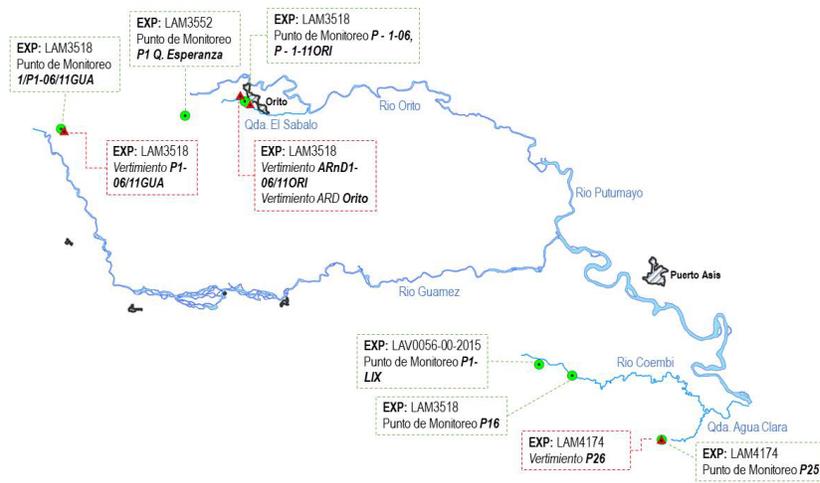
El segundo modelo hace referencia a el Río Orito – Putumayo sus afluentes tributarios (Río Guamuéz, Río Cohembi y Quebrada El Sábalo) (**ver Ilustración 47**) de tal forma que se pudiese evaluar el comportamiento de la calidad del agua en la subzona hidrográfica Río Orito, teniendo en cuenta los permisos de vertimiento otorgados por ANLA allí.



La información de entrada de las variables de calidad del agua se tomó de las campañas realizadas por los proyectos y sus resultados se encuentran compilados en la GDB presentada a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales entre el 2019 hasta el 2020. En total, se recopilaron y analizaron aproximadamente 30 registros, de los cuales se seleccionaron siete (7) puntos a lo largo del tramo de estudio. Para este modelo se estableció una línea base para la calibración correspondiente a los muestreos realizados en octubre del 2019 con base a el caudal medio reportado en la zona para esa fecha y la validación con el mes de octubre del 2021. Escenario 1: línea base con el caudal medio anual simulado para las fuentes hídricas, Escenario 2: línea base con el caudal mínimo simulado en un tiempo de retorno de 5 años correspondiente a los meses de enero y febrero, Escenario 3: línea base con el caudal máximo simulado en un tiempo de retorno de 5 años correspondiente a los meses de junio y julio y Escenario 4: línea de aplicación al caso de estudio con el caudal medio anual simulado, incluyendo nuevos vertimientos prospectivos con cargas máximas de los vertimientos.

Por último, se tuvieron en cuenta los valores de los vertimientos domésticos por población cercana (a partir de la información del PORH del río Orito y la cabecera municipal de Orito) y no domésticos licenciados en la zona asociados a los expedientes LAM3518, LAM3542 Y LAM4154 sobre las fuentes superficiales. A continuación, se presenta el modelo conceptual:

**Ilustración 47.** Esquema conceptual Modelo 2 - Río Orito – Putumayo sus afluentes tributarios



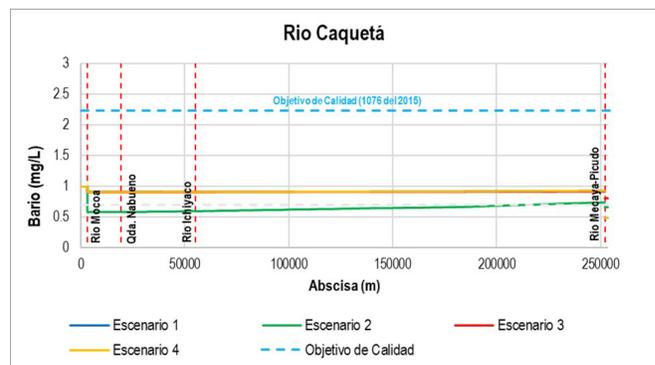
Fuente: ANLA, 2023.

## RESULTADOS DE LA MODELACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA

### Modelo Río Caquetá - Mocoa y sus afluentes principales

La evaluación espacial de la calidad del agua en el Modelo 1 (Caquetá-Mocoa) para las estaciones analizadas muestra que las descargas de drenajes, sistemas de tratamiento y vertimientos al río no parecen afectar negativamente los parámetros clave, como Arsénico, Cadmio, Cianuro, Cloruro, Coliformes Fecales, Coliformes Totales, Conductividad, Cromo, Hierro, Mercurio, Níquel, Plata, Plomo, Nutrientes, Alcalinidad y Temperatura. Sin embargo, es importante destacar que esta evaluación se llevó a cabo solo en aquellos cuerpos hídricos donde hubo registros de estos parámetros como son el río Mocoa, Caquetá, Mecaya y las quebradas Ichiyaco, Nabueno y Águila. Se observó que la información de los monitoreos hidrobiológicos de los cuerpos de agua receptores no se proporcionó de manera completa. Además, no se contaba

**Ilustración 48.** Comportamiento del Bario en el Río Caquetá.



Fuente: ANLA, 2023.



con la totalidad de parámetros y claridad de información, en todos los puntos de los cuerpos de agua, de manera que se analizaran toda la variación espacial de un parámetro de calidad de agua.

En relación con los metales, el Bario (**ver Ilustración 48**), un compuesto químico que puede encontrarse en cuerpos de agua como resultado de actividades de perforación de hidrocarburos y erosión en depósitos naturales. Los resultados de su medición demuestran variaciones en diferentes escenarios de flujo, estos escenarios son: (Escenario 1: Caudal medio, Escenario 2: Caudal mínimo a un tiempo de retorno de 5 años, Escenario 3: Caudal máximo a un tiempo de retorno de 5 años y Escenario 4: Prospectivo de vertimientos a mayor carga). En general, se observa una tendencia decreciente en las concentraciones de Bario en los escenarios de caudal máximo, medio y prospectivo, lo que indica un leve aumento en la calidad del agua. Sin embargo, es importante señalar que las concentraciones de Bario en el río Caquetá no superan el límite admisible de 2.34 mg/L, establecido en la **Resolución 1076 del 2015**, que define establecer la calidad de agua apta para fauna y flora, el cual está definido por el 1% del valor de la concentración letal de 23.4mg/L.

El análisis de calidad del agua para la Demanda Química de Oxígeno (DQO) en el río Caquetá (**ver Ilustración 49**) revela un comportamiento generalmente decreciente en los diferentes escenarios, manteniendo valores muy cercanos al objetivo de calidad. La confluencia de los ríos Mocoa y Mecaya contribuye a una mejor dilución de este parámetro, especialmente en los escenarios de caudal medio y máximo, ayudando a mantener los niveles de DQO en rangos aceptables.

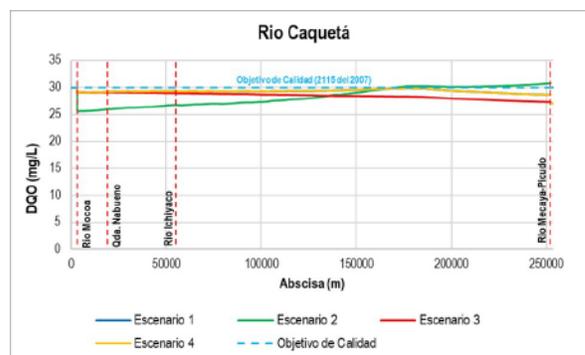
Sin embargo, es notable que, en el escenario de caudal mínimo, la concentración de DQO aumenta después de esta confluencia, llegando incluso a superar el límite de 30 mg/L. Aquí, se destaca la presencia de la cabecera municipal del Villagarzón en el punto de confluencia, ya que las aguas residuales domésticas aportan al aumento de este parámetro.

En cuanto a las otras fuentes hídricas, se destaca el comportamiento de la Quebrada Ichiyaco (**ver Ilustración 50**), donde en los primeros 20 km de su recorrido, el valor de DQO aumenta sobrepasando el límite de calidad. Es interesante notar que no se reportan vertimientos licenciados en esta zona, lo cual sugiere que las fuentes difusas podrían ser una fuente importante de este aumento en la concentración de DQO. La falta de caracterización de estas fuentes difusas resalta la necesidad de un monitoreo más exhaustivo y la implementación de medidas de control para mitigar estos aumentos de la DQO.

El reporte de concentraciones de Bario del vertimiento que superan los 10 mg/L en el punto P28 del expediente LAM6356 reportado en noviembre del 2020 en el río Caquetá antes de la confluencia con el río Mocoa, las cuales sobrepasaron el límite permitido; sin embargo, en el seguimiento del periodo respectivo la entidad se pronunció en razón a que las aguas residuales e industriales y las de la PTAC, son reinyectadas para recobro mejorado y, por ende, no aplica la formulación de requerimiento alguno. La descarga proveniente de los ríos Mocoa y Mecaya, muestra una disminución del 30% en el valor de concentración en los escenarios.

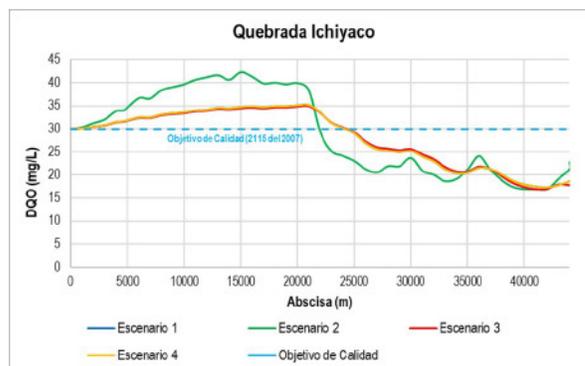
En el escenario de caudal mínimo, a pesar de que se observa un comportamiento variable debido a la reducción del volumen de agua, este conlleva a una disminución del 40% en las concentraciones de Bario que no superan el límite admisible en la mayoría de los puntos analizados.

**Ilustración 49.** Comportamiento de la DQO en el Río Caquetá



**Fuente:** ANLA, 2023

**Ilustración 50.** Comportamiento de la DQO en la Quebrada Ichiyaco.

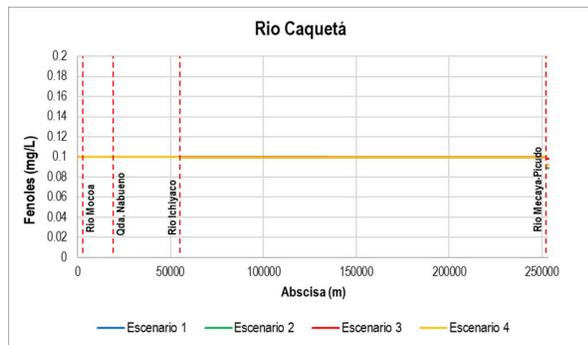


**Fuente:** ANLA, 2023,



El análisis de calidad del agua para los Fenoles en los cuatro escenarios muestra una tendencia constante (**ver Ilustración 51**), donde los valores se mantienen en alrededor de 0,1 mg/L en los ríos Caquetá, Mocoa y Mecaya, los cuales no superan el límite establecido en la **Resolución 1076 del 2015**. En contraste, en la quebrada Nabueno y Águila, los valores de Fenoles son significativamente más bajos, alcanzando 0,002 mg/L.

**Ilustración 51.** Comportamiento de los Fenoles en el Río Caquetá



**Fuente:** ANLA, 2023.

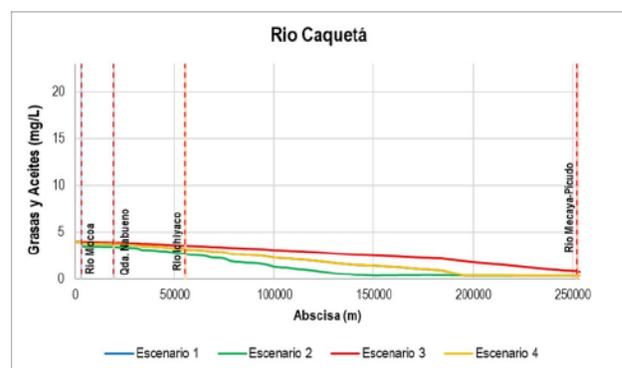
Al revisar la información disponible, se identificó un registro de vertimiento en el punto P28 asociado al expediente LAM6356 reportado en noviembre del 2020, donde se presentan valores elevados de 44 mg/L para este parámetro, lo cual puede indicar un incumplimiento significativo de las regulaciones y un posible riesgo para la calidad del agua en esa área, de acuerdo con el **Decreto 1076 del 2015**, se define el límite admisible como 36.65mg/L para la preservación de la fauna y flora, dato que sale a partir de la concentración letal del parámetro; sin embargo, en el seguimiento del periodo respectivo la entidad se pronunció en razón a que las aguas residuales e industriales y las de la PTAC, son reinyectadas para recobro mejorado y, por ende, no aplica la formulación de requerimiento alguno. Esta situación plantea la revisión y mejora de los sistemas de tratamiento utilizados en el proyecto, con el objetivo de lograr una reducción efectiva de los fenoles en los vertimientos. Es importante que estos sistemas sean diseñados y operados de manera que se ajusten a los estándares ambientales, garantizando que los niveles de fenoles y otros parámetros críticos se mantengan dentro de los límites permitidos.

Estos resultados resaltan la importancia de controlar y gestionar adecuadamente los vertimientos, especialmente en áreas donde se detectan niveles preocupantes, para mantener la calidad del agua dentro de límites seguros tanto para la salud humana como para la preservación del ecosistema.

El análisis de las concentraciones de grasas y aceites en los cuatro escenarios muestra una tendencia al descenso (**ver Ilustración 52**). Esta reducción es una señal positiva, indicando que hay cierta eficacia de la asimilación de este parámetro en las fuentes hídricas evaluadas alcanzando en la mayor parte de los escenarios la ausencia del parámetro, pese a esto, no deja de ser necesario optimizar los procesos de tratamiento de agua para mejorar la remoción de grasas.

Se destaca que tanto en la quebrada Ichiyaco como en la quebrada Águila, se observó un leve aumento en las concentraciones de grasas y aceites durante los primeros kilómetros del recorrido de estas fuentes hídricas (**ver Ilustración 53**). Sin embargo, es relevante mencionar que el objetivo de calidad presentado por CORPOAMAZONIA es la ausencia total del parámetro. Esto indica que, aunque hubo un aumento inicial, superando este límite, la calidad del agua en esta fuente después de la abscisa 20.000, decae a valores de 0,2mg/L, incumpliendo la normativa regional. De acuerdo con los informes de cumplimiento ambiental se determinó que para el expediente LAM2469 el sistema de tratamiento de los vertimientos que descargan al río Picudo se presenta que, en eventos de caudal máximo el efluente lleva consigo aguas aceitosas, causando un posible impacto ambiental sobre este cuerpo de agua asociado a alteración de la calidad. Ahora bien, es pertinente indicar que, frente a esto, la ANLA solicitó a la empresa en el seguimiento respectivo (**CTS 07825 del 13 de diciembre de 2022 acogido mediante Acta No. 940 del 13 de diciembre de 2022**) la implementación de las medidas necesarias para garantizar la contención de estas aguas aceitosas incluyendo el diseño y ejecución de obras hidráulicas, para lo cual se dio un plazo de 10 meses que, a la fecha de elaboración del presente reporte no se ha culminado.

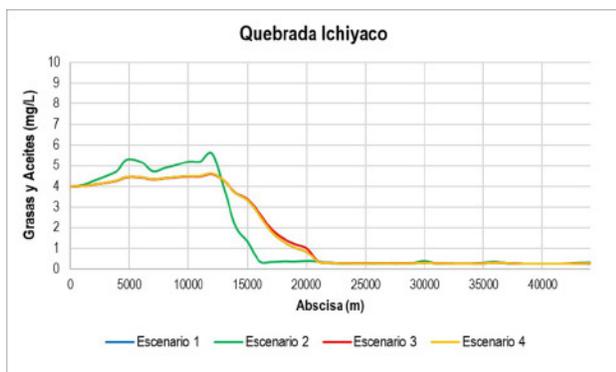
**Ilustración 52.** Comportamiento de las Grasas y Aceites en el Río Caquetá.



**Fuente:** ANLA, 2023.



**Ilustración 53.** Comportamiento de las Grasas y Aceites en la Quebrada Ichiyaco.

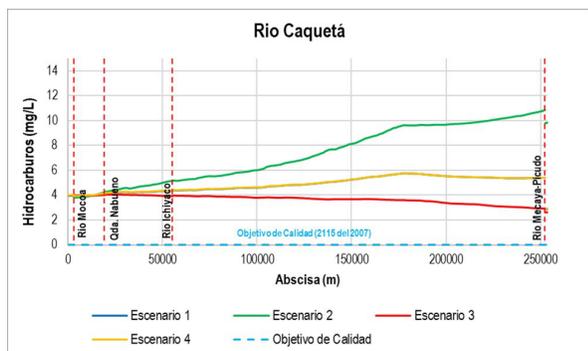


Fuente: ANLA, 2023.

El análisis de los hidrocarburos es de vital importancia, especialmente debido a la naturaleza exploratoria y de explotación de los proyectos en la zona. La evaluación de este parámetro revela un valor de borde de 4 mg/L, que, dependiendo del escenario analizado, muestra un comportamiento variado. Bajo un caudal medio, se observa un leve incremento en los valores de hidrocarburos, alcanzando los 5 mg/L, pero esta concentración se mantiene estable. Sin embargo, en un caudal máximo, este parámetro decrece, lo que puede indicar una mayor dilución de los hidrocarburos en este escenario.

El comportamiento en un caudal mínimo, donde la concentración de hidrocarburos aumenta considerablemente, llegando a alcanzar los 10 mg/L en todos los escenarios analizados. Esta cifra supera el límite de calidad definido en 0,1 mg/L, lo que indica que se podría presentar para variaciones de caudales como esos una posible afectación (ver Ilustración 54).

**Ilustración 54.** Comportamiento de los Hidrocarburos en el Río Caquetá.



Fuente: ANLA, 2023.

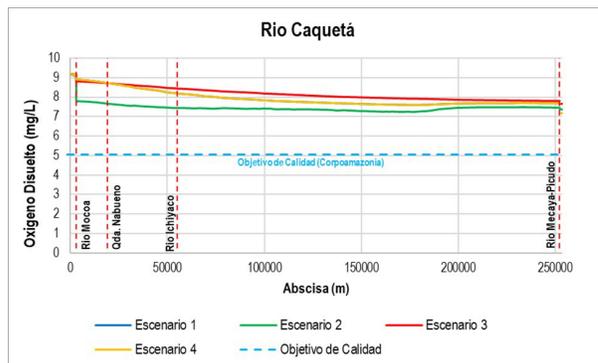
El oxígeno disuelto en un río es un factor esencial para evaluar la calidad del agua y su impacto en la vida acuática.

La Ilustración 55 muestra claramente una disminución del oxígeno disuelto a medida que se recorre el cauce. Las condiciones iniciales de oxígeno disuelto en todos los cauces son buenas. Sin embargo, existen variaciones notables a lo largo del recorrido. Por ejemplo, el río Mocoa presenta la concentración más baja, con 4,3 mg/L, debido a los vertimientos que se realizan en la cabecera municipal de Mocoa, están por debajo de los objetivos de calidad. No obstante, debido a sus características hidráulicas, esta concentración mejora alcanzando los 6,5 mg/L.

A medida que el río Mocoa llega a la confluencia con el río Caquetá, su concentración inicial de oxígeno disuelto, de 8,9 mg/L, disminuye levemente hasta llegar a los 7 mg/L al final del tramo (ver Ilustración 56). Este patrón puede ser atribuido a una combinación de factores, incluyendo la dilución de las aguas y la posible influencia de otros indicadores de degradación a lo largo del recorrido.

Para asegurar la preservación de niveles adecuados de oxígeno disuelto, es esencial seguir implementando medidas como verificar que los sistemas de tratamiento de aguas residuales no domésticas cumplan con la norma de vertimientos (Resolución 0631 del 2015), controlar y minimizar la erosión del suelo, llevar a cabo monitoreos regulares de la calidad del agua.

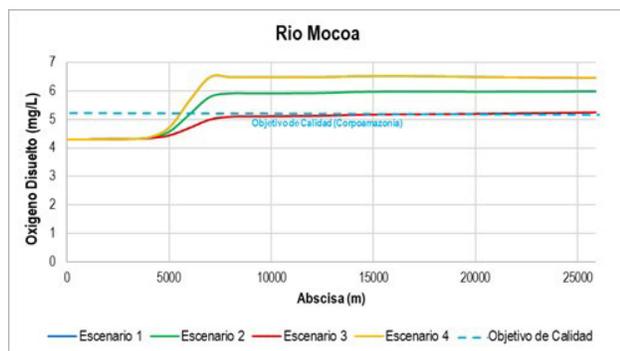
**Ilustración 55.** Comportamiento del Oxígeno Disuelto en el río Caquetá.



Fuente: ANLA, 2023.



**Ilustración 56.** Comportamiento del Oxígeno Disuelto en el río Mocoa.



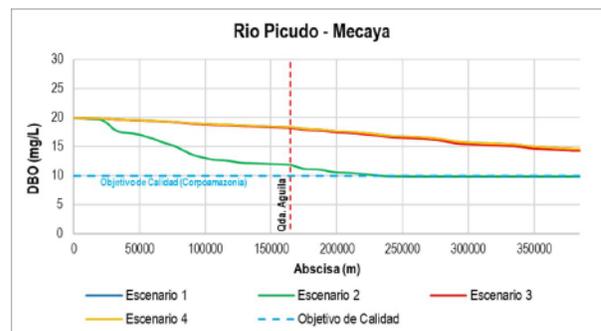
Fuente: ANLA, 2023.

La evaluación de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) para los ríos Caquetá y Mocoa los valores se mantuvieron constantes en 2 mg/L, indicando una relativa estabilidad en la concentración de DBO. Sin embargo, se observaron valores iniciales que superan el límite de calidad de agua establecido por CORPOAMAZONIA (10 mg/L) en el río Mecaya y en las quebradas Nabueno, Águila e Ichiyaco (**ver Ilustración 57**).

A pesar de esta superación del límite, se muestra un comportamiento decreciente en estas concentraciones a medida que se recorre el cauce. En el recorrido de los cauces, se alcanza una reducción significativa del 50% en las concentraciones de DBO. Esta disminución progresiva indica que, a lo largo del trayecto, los sistemas acuáticos tienen la capacidad de recuperar parte de la demanda biológica de oxígeno, lo que puede estar relacionado con procesos naturales de autorregulación, dilución y descomposición de material orgánico.

Por último, se ha podido observar que la condición actual del cauce del Río Caquetá-Mocoa no presenta grandes afectaciones por las descargas directas de los afluentes al río. Sin embargo, es importante destacar que los caudales de vertimiento en relación con el caudal del río y su capacidad de autodepuración son altos, por lo que un escenario de prospectiva para futuros licenciamientos no se observa una alteración considerable de la calidad del agua, de igual manera los vertimientos que se realizan en la zona en especial el vertimiento P28 del proyecto LAM6356 las condiciones del efluente no cumplen en su totalidad los límites establecidos por la **resolución 0631 de 2015** en parámetros como el Bario o Fenoles, por lo que es necesario una revisión y mejora de los sistemas de tratamiento utilizados en los proyectos, con el objetivo de lograr una reducción efectiva de los parámetros críticos de esta zona.

**Ilustración 57.** Comportamiento del DBO en el Río Picudo.



Fuente: ANLA, 2023.

En la modelación se pudo evidenciar que, aunque la calidad del agua en varios tramos de los cuerpos analizados es aceptable para la condición actual, se requiere un control adecuado de los parámetros, debido a que existen puntos en donde se presentan concentraciones que llaman la atención de compuestos de alto interés y que pueden generar alguna condición de afectación para la hidrobiota como lo son: el Bario, los Fenoles, DQO y Grasas y Aceites, Por lo tanto, se recomienda una vigilancia más rigurosa en el área afectada por estas actividades para evitar posibles impactos ambientales. Es así como para la evaluación de los impactos acumulativos es importante tener en cuenta este componente toda vez que, en la evaluación de la calidad del agua si bien no se observa una afectación directa por los proyectos ANLA, si muestra una condición regular a mala.



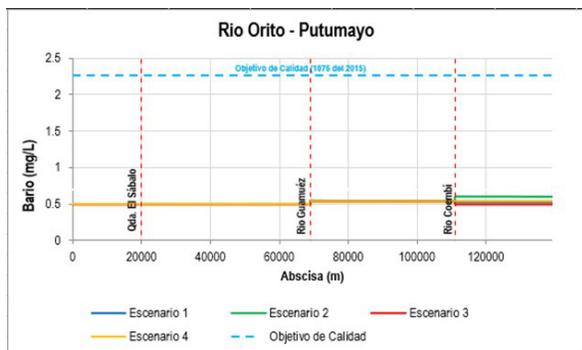
## Modelo Río Orito – Putumayo sus afluentes tributarios

El análisis del comportamiento del Bario en el modelo 2 revela un patrón creciente, especialmente notorio en el río Orito-Putumayo. Este aumento es significativamente influenciado por las descargas provenientes de los ríos Guamuéz y Cohembi. El río Orito-Putumayo dependiendo de las condiciones hidrológicas, presenta variaciones considerables en sus valores de Bario (**ver Ilustración 58**).

En el escenario de caudal mínimo, se observa que el Bario en la descarga del río Cohembi, el río Putumayo se acerca levemente al límite de calidad establecido en 2,34 mg/L, pero no lo sobrepasa. Sin embargo, un análisis más detallado del río Cohembi revela que, en el tramo después de la confluencia con la quebrada Agua Clara, los valores en el escenario de caudal mínimo se acercan a este límite (**ver Ilustración 59**), esto se debe que la descarga de este afluente presenta una concentración de 10mg/L dado por las altas cargas que se manejan en el vertimiento P26 del proyecto LAM4174.

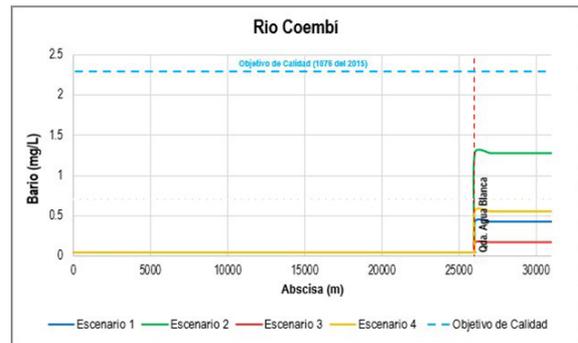
El reporte de octubre de 2020 del proyecto LAM4174 registra un valor de 32,10 mg/L en el vertimiento P26, lo cual es considerablemente superior al límite de calidad establecido. Sin embargo, en el siguiente reporte de monitoreo de calidad la empresa realizó los ajustes correspondientes, considerando que las concentraciones se encontraron por debajo de los límites normativos. Ahora bien, es pertinente realizar el seguimiento a estos monitoreos para verificar la efectividad de las medidas.

**Ilustración 58.** Comportamiento del Bario del Río Orito – Putumayo.



**Fuente:** ANLA, 2023.

**Ilustración 59.** Comportamiento del Bario del Río Cohembi.

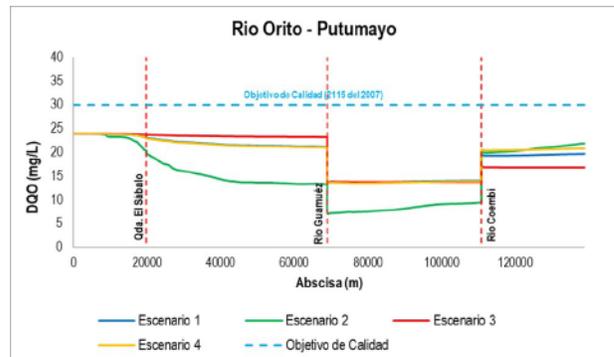


**Fuente:** ANLA, 2023.

El análisis de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) revela un comportamiento similar al observado para el Bario. Específicamente, se evidencia mayor degradación en el escenario de caudal mínimo en el Río Orito-Putumayo (**ver Ilustración 60**). Sin embargo, al pasar por la descarga del río Cohembi, que tiene una alta concentración de DQO, este valor aumenta y mantiene un patrón creciente, a diferencia de los otros escenarios que se mantienen más constantes y disminuyen considerablemente cuando ingresa el río Guamuéz.

Este patrón es preocupante, ya que indica que las descargas de actividades domésticas puntuales y no puntuales del río Cohembi están afectando negativamente la calidad del agua en términos de DQO, y este impacto es más notable en condiciones de caudal mínimo. El hecho de que este comportamiento creciente se mantenga a pesar de la confluencia con el río Guamuéz sugiere que las medidas de mitigación en la cuenca del río Cohembi (ver Ilustración 61) no son suficientemente efectivas para contrarrestar el aumento de DQO que esta fuente introduce.

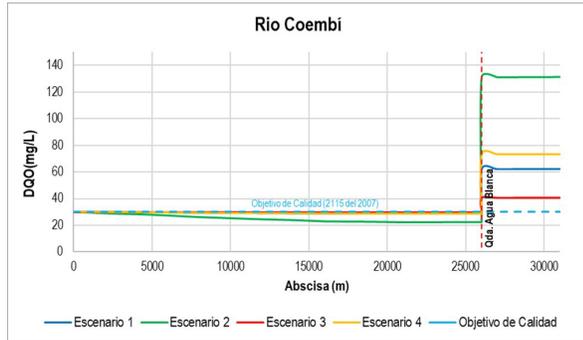
**Ilustración 60.** Comportamiento de la DQO en el Río Orito – Putumayo.



**Fuente:** ANLA, 2023.



**Ilustración 61.** Comportamiento de la DQO en el río Cohembi.

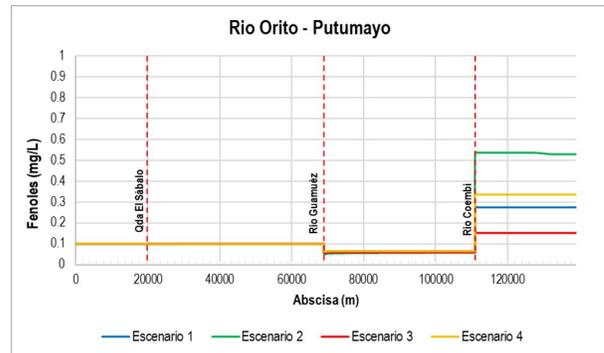


Fuente: ANLA, 2023.

En el escenario de caudal mínimo en el Modelo 2 (Orito-Putumayo), se registra un notable aumento en los niveles de fenoles en el río Orito-Putumayo, llegando a valores de 0,5 mg/L (ver Ilustración 62). Sin embargo, este valor no sobrepasa el límite establecido por **la resolución 1076 del 2015** que establece un valor de 36.65mg/L. Aunque la descarga del río Guamuéz tiene un efecto leve de mejora en la calidad del parámetro, con el río Cohembi, posteriormente, los valores de fenoles se incrementan debido a que la descarga de la Quebrada Agua Clara llega a alcanzar concentraciones de 40 mg/L. Esta situación resalta la importancia de abordar la gestión de los vertimientos en la zona y tomar medidas para reducir los niveles de fenoles y mantener la calidad del agua dentro de los estándares aceptables.

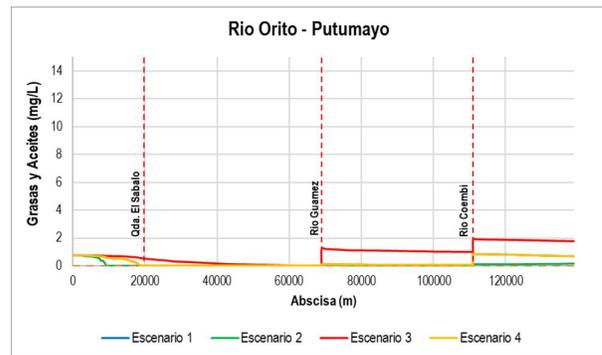
En relación con las grasas y aceites, se establece una condición de borde de 0,75 mg/L en los ríos Orito y Putumayo, superando el objetivo de ausencia total del parámetro establecido por CORPOAMAZONIA. A medida que se avanza en el tramo, los valores disminuyen hasta cumplir el límite permisible. Sin embargo, en la confluencia de los ríos Guamuéz y Cohembi, en los escenarios de caudal máximo, las concentraciones aumentan hasta 2 mg/ (ver Ilustración 63). Además, en la quebrada el Sábalo, se observa un ligero aumento en la concentración debido a su paso por la cabecera municipal de Orito, pero este valor luego desciende hasta llegar a 0 mg/L (ver Ilustración 64).

**Ilustración 62.** Comportamiento de los Fenoles en el río Orito- Putumayo.



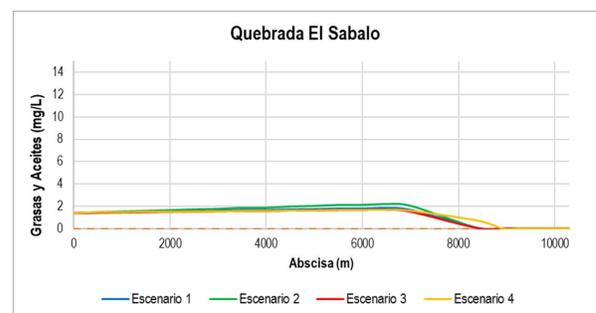
Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 63.** Comportamiento de los Grasas y Aceites en el río Orito - Putumayo.



Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 64.** Comportamiento de las Grasas y Aceites en la Quebrada el Sábalo.

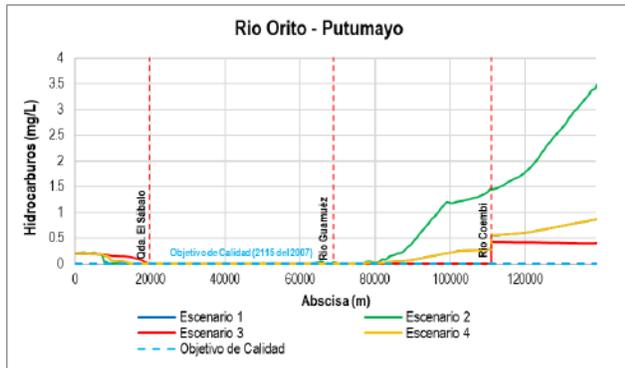


Fuente: ANLA, 2023.

Los hidrocarburos muestran su condición más crítica en el escenario de caudal mínimo, sin embargo, esta problemática se extiende a los otros escenarios, ya que podría superar el valor del objetivo de calidad. Entre las corrientes simuladas, la Quebrada Agua Clara y el Río Cohembi destacan por presentar los valores más altos de concentración de hidrocarburos (ver Ilustración 65).



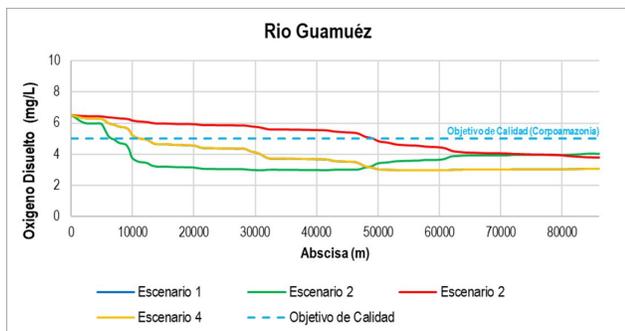
**Ilustración 65.** Comportamiento de los Hidrocarburos en el río Orito-Putumayo.



**Fuente:** ANLA, 2023.

En relación con el oxígeno disuelto, las fuentes superficiales modeladas muestran valores aceptables por encima de los 5 mg/L. Sin embargo, se observa un comportamiento decreciente en el río Guamuéz en todos los escenarios, alcanzando mínimos de 2,97 mg/L (ver Ilustración 66). Es importante mencionar que este comportamiento se basa en un único punto de medición a lo largo del río, debido a la falta de información en la zona. Para comprender mejor si esta disminución está relacionada con la intervención de un proyecto, es necesario aumentar la cantidad de puntos de monitoreo en la zona y llevar a cabo un análisis más exhaustivo. Esto permitirá identificar las posibles causas de la afectación en el oxígeno disuelto y tomar medidas adecuadas para preservar la calidad del agua en la región.

**Ilustración 66.** Comportamiento del Oxígeno Disuelto en el río Guamuéz.



**Fuente:** ANLA, 2023.

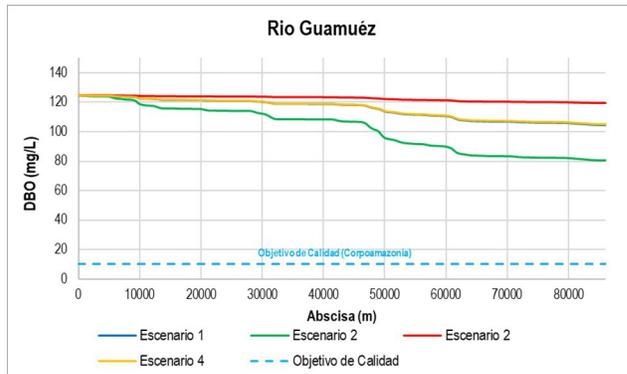
Los resultados del modelo indican que en el caso del río Guamuéz, se presenta un alto contenido de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), con un valor de 125 mg/L (**ver Ilustración 67**). Esta alta concentración de DBO puede estar relacionada con la presencia de una cantidad significativa de materia orgánica en el agua, posiblemente debido a

vertimientos de aguas residuales domésticas o industriales. La elevada DBO sugiere que los microorganismos presentes en el agua están consumiendo una gran cantidad de oxígeno durante el proceso de descomposición de la materia orgánica.

Esta relación entre la alta DBO y el bajo oxígeno disuelto es crucial para comprender el impacto en el ecosistema acuático. Dado que los microorganismos están consumiendo una gran cantidad de oxígeno para descomponer la materia orgánica, es probable que los niveles de oxígeno disuelto en el agua sean reducidos. Esto concuerda con los valores simulados de oxígeno disuelto en el río Guamuéz, que muestran un comportamiento decreciente en todos los escenarios, llegando a valores mínimos de 2,97 mg/L.

La relación entre la alta DBO y el bajo oxígeno disuelto es un indicio de la degradación de la calidad del agua en el río Guamuéz. Además, el hecho de que la concentración de DBO supere el límite admisible establecido por CORPOAMAZONIA acentúa la preocupación por la salud del ecosistema acuático en esta área.

**Ilustración 67.** Comportamiento de la DBO en el río Guamuéz.



**Fuente:** ANLA, 2023.

Finalmente, la evaluación de la calidad del agua en los cuerpos hídricos examinados, como el río Orito, Putumayo, Cohembi y Guamuéz, se establece que la condición actual no revela alteraciones considerables por las descargas directas de los afluentes, la interacción entre los caudales de vertimiento y el flujo del río plantea un escenario de asimilación de las cargas contaminantes, a excepción de la Quebrada Agua Clara donde es importante resaltar el vertimiento crítico P26 del proyecto LAM4471. Sin embargo, las concentraciones actuales de los cuerpos de agua generan una condición de calidad del agua regular a mala además de encontrar valores puntuales de vertimientos, en particular el mencionado, probablemente no cumplen con los estándares ambientales, al superar los límites en parámetros como de Bario, Fenoles, Grasas y Aceites, Hidrocarburos y DBO, lo que lleva a que este componente sea incluido en la evaluación de los impactos acumulativos en la zona.



La falta de información en la zona dificulta establecer relaciones directas entre la alteración de la calidad del agua y los proyectos restantes en la zona. Sin embargo, es notable una disminución a la calidad del agua en el Río Putumayo, Cohembi y la Quebrada Agua Clara, en parámetros como el Bario, los Fenoles, DBO, Hidrocarburos y Grasas y Aceites, es por ello que se debe aplicar una supervisión constante por parte de los proyectos y una expansión de la red de monitoreo se sugieren para prevenir eventuales impactos. Se requiere una coordinación efectiva con la Autoridad Ambiental Regional para llevar a cabo una evaluación integral y generar información sólida, que a su vez posibilite la implementación de medidas preventivas y correctivas. Además de lo mencionado, es crucial llevar a cabo una revisión exhaustiva por parte de las empresas a los sistemas de tratamiento y las descargas asociadas a ellos, con el propósito de garantizar su cumplimiento con las normativas de vertimiento establecidas (0631 del 2015). La evaluación debe asegurarse de que estos sistemas sean diseñados y operados de manera efectiva para reducir los parámetros críticos, como Bario, Fenoles, DQO, DBO, Grasas y Aceites, y para mantener niveles aceptables de oxígeno disuelto.

## VALORACIÓN ECONÓMICA – ALMACENAMIENTO DE CARBONO Y CONFLICTIVIDAD SOCIAL

Considerando los resultados de los apartados de estandarización y jerarquización de impactos y lo dispuesto en la sección de impactos acumulativos, ambos del actual documento, se presenta el desarrollo del componente de valoración económica; el cual se enfoca en los impactos: “Generación y/o alteración de conflictos sociales” y “Alteración a cobertura vegetal”; los cuales, dadas sus características y la jerarquía de la mitigación, ambos poseen metodologías de estimación diferentes.

En cuanto al impacto social, este se ha reportado mayoritariamente como impacto internalizable, es decir, que a la luz de los PMA propuestos por las empresas, el impacto se ha calificado con carácter prevenible o corregible.

Por otro lado, para los impactos asociados a las coberturas, estos se han relacionado en los PMA de los proyectos analizados, como un impacto de carácter mitigable o compensable, por lo que los desarrollos hechos en materia de valoración económica se han enfocado en aplicar métodos indirectos, en donde resaltan la metodología de precios de mercado. Teniendo en cuenta lo mencionado, se establecen a continuación valores económicos para la zona regionalizada.

### ● Impactos sociales.

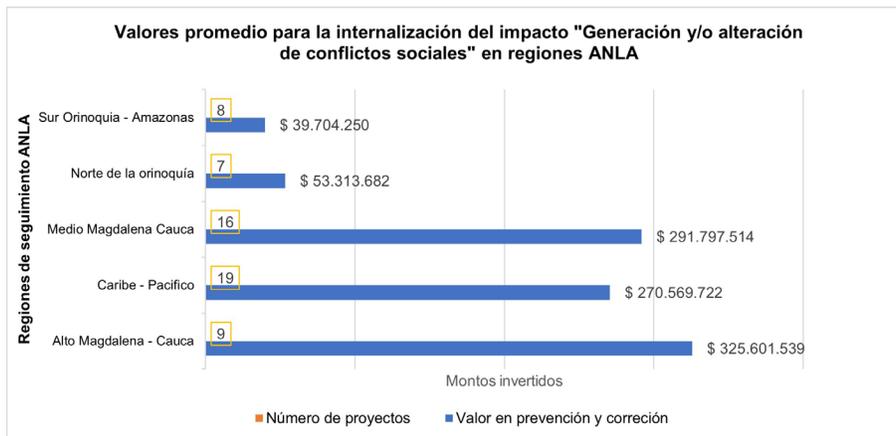
Para el abordaje de este impacto, se usó la información que reposa en el Indicador de la Contribución al Gasto en Corrección y Prevención Ambiental – ICGCPA, el cual lleva registro anual de las inversiones de los usuarios de las licencias ambientales en acciones de prevención y corrección de impactos. En este, se encontró que para la región de seguimiento Sur Orinoquia Amazonas, el impacto social se representó bajo los nombres de “Generación de conflictos con las comunidades”, “Cambio de las relaciones sociales de las comunidades”, “Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos”, “Cambios en valores y prácticas culturales”, “Cambio en los hábitos, tradiciones y costumbres de la población”, “Generación de conflictos entre vecinos y/o comunidades”, “Generación de conflictos con comunidades por utilización de las vías” y “Generación de expectativas”. Sin embargo, para su análisis se trabajó bajo la categoría estandarizada de impacto: “Generación y/o alteración de conflictos sociales”.

Como resultado, se encontraron 8 proyectos en el área regionalizada que han invertido en la prevención y corrección del impacto social, teniendo valores anuales desde \$6.000.000 COP hasta \$311.634.000 COP para el año 2022.

Sin embargo, de forma comparativa con otras regiones de seguimiento ANLA (**ver Ilustración 68**) se presenta una diferencia en términos de inversión social; y sin considerar variables determinantes en la configuración social, económica y política de cada proyecto, se sugiere contemplar el monto de \$39.704.250 COP como valor mínimo anual de referencia en programas asociados al PMA social. Este valor puede englobar los: CT: Costos de transacción en el año, CO: Costos operativos en el año y CP: Costos de personal en el año, los cuales conforman el EC: Costos ambientales totales en el año dentro del análisis de internalización.



**Ilustración 68.** Valores promedio para la internalización del impacto



Comparativo de valores en acciones de prevención y/o corrección frente a impactos sociales.

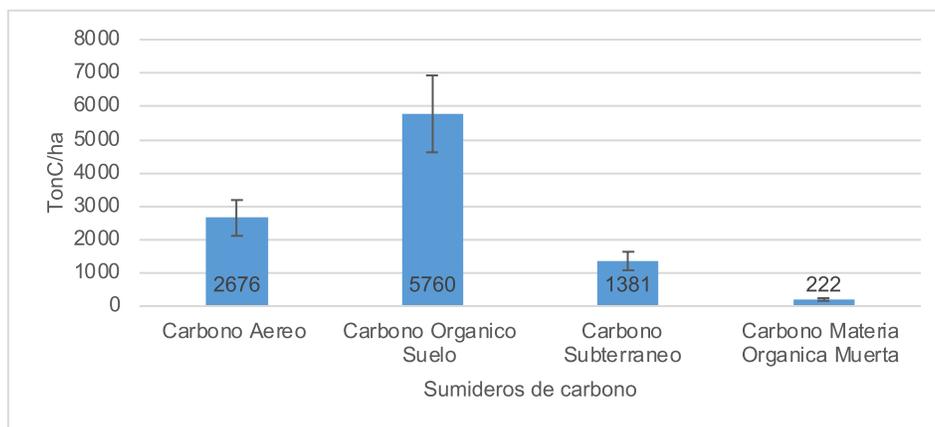
Fuente: ANLA, 2023.

### ● Alteración a las coberturas vegetales

Como referencia se tomó el planteamiento del instrumento de Valores de referencia del potencial de carbono almacenado en áreas licenciadas por la ANLA, el cual propone una estructura metodológica que permite construir una línea base del carbono almacenado por cobertura, según las categorías IPCC y los niveles I, II y III de Coberturas Corine Land Cover utilizadas en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia, Versión 2.1 del año 2017. En ese sentido, la cuantificación biofísica del potencial de carbono almacenado contempló los sumideros de carbono: aéreo, orgánico del suelo, subterráneo y materia muerta.

Adicionalmente, para unificar los valores de carbono hallado en 29 coberturas (mosaico de cultivos y espacios naturales, pastos, plantación forestal, territorio artificializado, vegetación secundaria y zonas pantanosas entre otras), se aplicó un nivel de incertidumbre de cota máxima estimado en 20% para cada uno de los valores reportados por sumidero. Esto se puede observar en las barras de errores sobre las columnas (**Ilustración 69**).

**Ilustración 69.** Promedio de toneladas de carbono por hectárea



Fuente: ANLA, 2023.

En cuanto a la valoración económica, esta se relacionó con la capacidad de carbono por sumidero (**ver Tabla 35**), entendiendo que puede haber coberturas en donde no se encuentren todos los sumideros juntos. Además, la estimación de valor se basó en la transformación de carbono a carbono equivalente (haciendo uso del factor 3.667, el cual fue tomado de los documentos:



estimación de emisiones de dióxido de carbono generadas por deforestación IDEAM 2011 y Calculador de equivalencias de gases de efecto invernadero CEPAL 2021) y el resultado se operó con los resultados del impuesto al carbono (\$18.829 para el año 2022, acogido por la **Resolución 019 de 2022**).

**Tabla 35.** Capacidad de carbono por sumidero

Sumidero	Carbono (Ton)	Carbono eq	Valor impuesto 2022	Resultado	20% variación	
Aéreo	75	275.03	\$18.829	\$5,178,445.73	\$4,142,757	\$6,214,134.87
Suelo	68	249.36		\$4,695,124.12	\$3,756,099	\$5,634,148.95
Subterráneo	59	216.35		\$4,073,710.64	\$3,258,969	\$4,888,452.76
Materia muerta	78	286.03		\$5,385,583.55	\$4,308,467	\$6,462,700.26
Suma				\$19,332,864	\$15,466,291	\$23,199,437

Como resultado final, se estimó el valor promedio de carbono en cada uno de los sumideros analizados, los cuales sumados arrojan el valor de \$19,332,864 COP por hectárea. Este valor surge como resultado del promedio de 256 toneladas de CO2 equivalente para la zona del putumayo, región de seguimiento ANLA Orinoquía Amazonia; el cual corresponde a uno de los más altos teniendo en cuenta que otras regiones reportan: 244 Ton de CO2 eq por ha para medio Magdalena Cauca-Catatumbo y 281 Ton de CO2 eq por ha para el Alto Magdalena -Cauca.

Por lo tanto, a nivel regional, las hectáreas naturales con todos los sumideros poseen un valor significativo en términos de contención al cambio climático, aspecto que refuerza la necesidad de desarrollar adecuadamente proyectos de compensación en proyectos, obras o actividades con licencia ambiental.

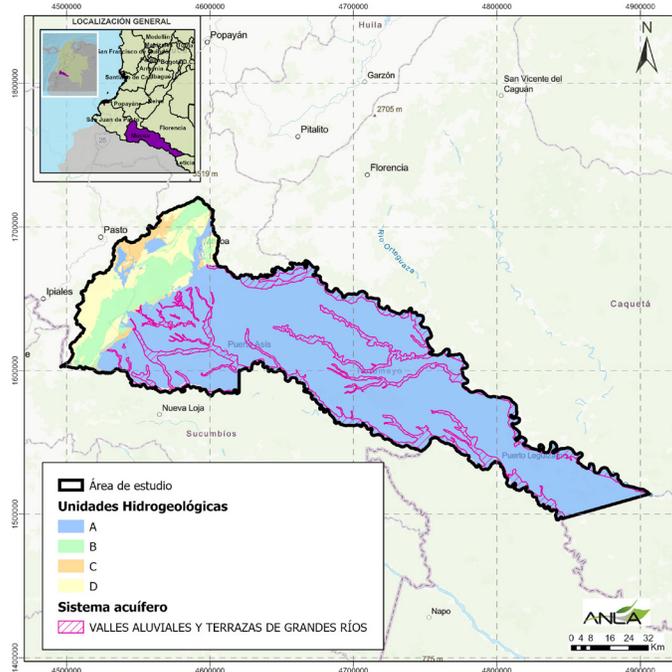
## HÍDRICO SUBTERRÁNEO – CONDICIÓN REGIONAL

El área de estudio se encuentra localizada sobre las provincias hidrogeológicas Caguán – Putumayo en un 81,51%, Basamento Acuifugas correspondiente al 14,6% y Valle alto del Magdalena con un 3,89% del área respectivamente, (IDEAM, 2010); es importante referenciar que, de acuerdo con la categorización del ENA, 2010, el basamento Acuifugas es una provincia con nulo potencial hidrogeológico; en la zona se presenta el sistema acuífero Valles Aluviales y Terrazas De Grandes Ríos, SAP2.1, (IDEAM,2022) que ocupa el 14,38% del área y se encuentra en la provincia Caguán – Putumayo.

La zona analizada se encuentra conformada principalmente por sedimentos, rocas sedimentarias y vulcanoclásticas de alta a media permeabilidad (A), este tipo de unidad corresponde al 82,997% del área asociada con depósitos cuaternarios, seguida de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas con disolución y/o fracturamiento de alta a media permeabilidad (B), conformada principalmente por rocas ígneas y metamórficas con presencia de fracturas seguida de rocas sedimentarias muy compactas, ígneas y metamórficas de baja permeabilidad (D) correspondiente al 6,76%, asociados principalmente a rocas cristalinas, y finalmente sedimentos y rocas sedimentarias de baja permeabilidad (C) correspondiente al 2,08%, asociados a rocas sedimentarias y volcánicas de bajo interés hidrogeológico, (SGC, 2011). **Ver Ilustración 70.**



**Ilustración 70.** Unidades hidrogeológicas y sistemas acuíferos en la zona de estudio



**Fuente:** ANLA, 2023, con información del SGC, 2011 e IDEAM, 2018.

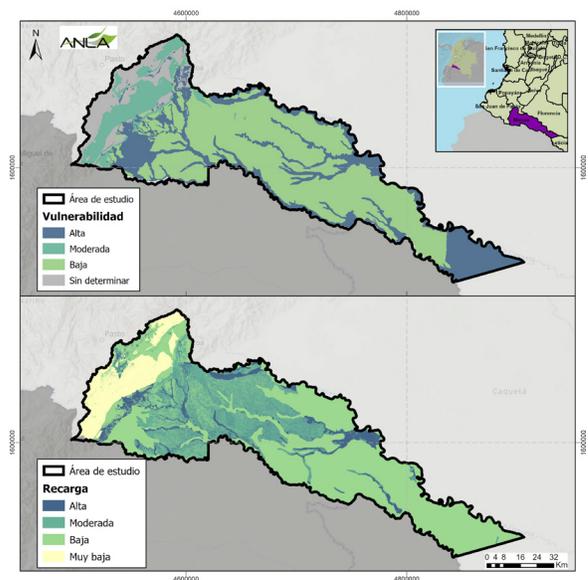
### ➤ Condición del componente hídrico subterráneo

Para la definición de la condición regional del componente hídrico subterráneo, se tuvieron en cuenta cuatro (4) aspectos, que resumen la situación general del recurso y la relación de las características hidrogeológicas regionales de la zona y los proyectos que se ejecutan allí.

### ➤ Vulnerabilidad

La información de vulnerabilidad analizada para el área de estudio está basada en las correlaciones de tipo de roca y profundidad del medio no saturado determinadas por el SGC de acuerdo a las unidades presentes en la zona de estudio; se pudo determinar que la zona presenta vulnerabilidad intrínseca a la contaminación discriminada de la siguiente manera: baja con un 53,95% en la zona centro del área de estudio, alta equivalente al 27,45% hacia el SE-NE y asociada al sistema acuífero, moderada equivalente a 9,74%, en la zona W del área de estudio y un 8,86% cuya vulnerabilidad no se puede determinar. Es importante resaltar que esta estimación es a nivel regional con escalas del orden de 1: 500000 y que la vulnerabilidad con información geológica, y geofísica a mayor detalle puede ser diferente a la estimada. **Ver Ilustración 71**

**Ilustración 71.** Recarga y vulnerabilidad en la zona de estudio



**Fuente:** ANLA, 2023.



## ➤ Recarga

De acuerdo con IDEAM 2018, el potencial de recarga del área de estudio esta discriminado de la siguiente manera: con el mayor porcentaje de área recarga baja equivalente al 53,15%, moderada 21,64%, alta 11,43% y muy baja 10,78%. Es importante resaltar que esta categorización es a nivel nacional a escala 1:1000000 por tanto esta información es de carácter indicativo y la estimación de la recarga con información a mayor detalle puede ser diferente a la referenciada. **Ver Ilustración 71**

## ➤ Inventario de puntos de agua

A partir de la compilación de distintas bases de datos geográficas (GDBs), se encuentra que en el área de estudio hay 524 puntos hidrogeológicos identificados a la fecha de la elaboración del presente reporte, los cuales se clasifican de la siguiente manera: 6 pozos de agua o pozos profundos, 239 aljibes, 41 manantiales o nacederos y 236 piezómetros, cuyo uso prioritario es agrícola y pecuario). Asimismo, es importante agregar que la distribución espacial de los puntos no es uniforme a lo largo del área de estudio, sino que se concentra en la zona central donde se encuentra la mayoría de los proyectos licenciados. **Ver Ilustración 72**

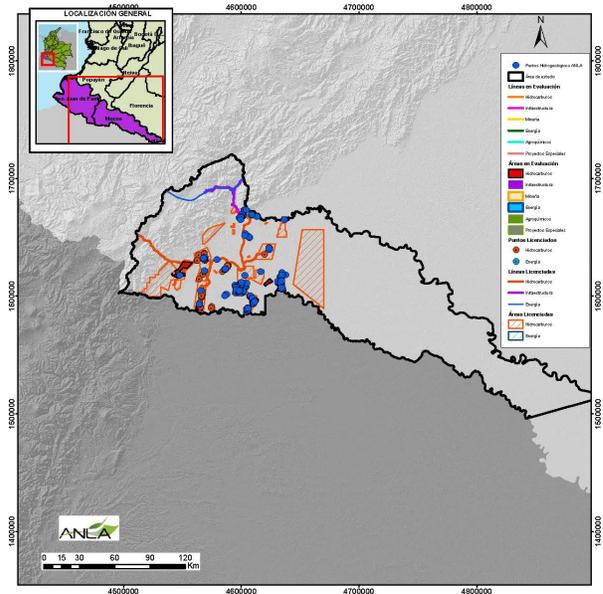
## ➤ Concesiones y permisos

En el área de estudio se tienen 10 permisos de captación de agua subterránea autorizados, 2 otorgados por ANLA, en el sector de hidrocarburos correspondientes al expediente LAM4609, en los cuales se captan 48 L al año, 6 otorgados por Corpoamazonia, en el sector de hidrocarburos y 1 en el sector infraestructura correspondientes a los expedientes LAM2205 que capta 3,6 L/s al año, LAM2469 que capta 3,6 L/s al año, y LAM2617 que capta 1,68 L/s al año, respectivamente, finalmente 1 permiso otorgado por Corponariño, correspondiente al expediente LAM3518 que capta 1,2 L/ al año.

Se encuentran otorgados 6 permisos de exploración de agua subterránea en 5 expedientes solicitando como unidad de exploración, la Formación Orito y Formación Belén superior para el expediente LAV0033-00-2019 y Formación Orito para el Expediente LAV00962-00-2016. Se identificaron permisos de vertimiento al suelo en 6 expedientes por medio de campos de infiltración, para aguas residuales domésticas e industriales, con un caudal autorizado de 242,94 L al año.

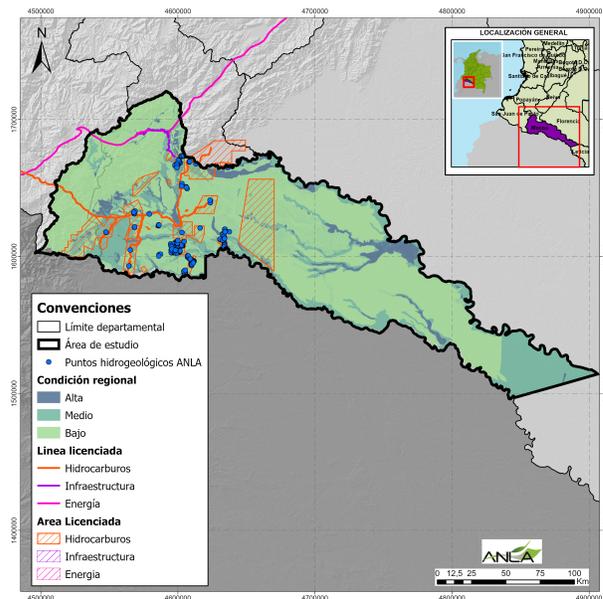
Debido a que la información hidrogeológica es limitada para el área de estudio, la condición hidrogeológica regional se determinó de manera conceptual de acuerdo con las condiciones de vulnerabilidad, recarga y densidad de puntos de agua. En este sentido, la condición regional para el área de estudio está clasificada entre Baja, Media y Alta, Importancia hidrogeológica, tal y como se muestra en la **Ilustración 73** y se describe en la **Tabla 36**.

Ilustración 72. Puntos hidrogeológicos



Fuente: ANLA, 2023

Ilustración 73. Condición Regional



Fuente: ANLA, 2023.



**Tabla 36.** Condición regional para el componente hidrogeológico dentro del área de estudio.

CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE MANEJO
Baja	La vulnerabilidad a la contaminación intrínseca de los acuíferos es categorizada como baja o sin determinar y la recarga baja.	Se recomienda el análisis de la vulnerabilidad y los procesos de recarga, tránsito y descarga con un mayor detalle, con el fin de analizar el estado del recurso hídrico subterráneo, asociado a las unidades caracterizadas como tipo A.
Medía	Zona con vulnerabilidad intrínseca a la contaminación y recarga moderada a alta, con presencia de puntos hidrogeológicos y proyectos de interés.	Se recomienda monitoreo continuo de niveles y calidad en los puntos hidrogeológicos presentes en los proyectos de interés, análisis de recarga y vulnerabilidad a escalas detalladas, para definir posibles medidas de control que garanticen la conservación del recurso hídrico subterráneo.
Alta	Zonas de Recarga y Vulnerabilidad intrínseca a la contaminación Alta, zonas con alto potencial hidrogeológico, sin presencia de proyectos activos.	Se recomienda análisis de las condiciones hidrogeológicas por parte de los grupos de interés como Corporaciones Autónomas Regionales y Servicio Geológico Colombiano de manera detallada para buscar la conservación de estas zonas de alto potencial hidrogeológico.

**Fuente:** ANLA, 2023.

### ➤ Actividad de inyección

En el área de estudio la actividad de inyección para recobro mejorado está autorizada para dos expedientes LAV2469 LAV0042-002017 y LAV0020-00-2017, y para la inyección disposal está autorizada para 9 expedientes, cuya relación se lista en la **Tabla 37**.

**Tabla 37.** Expedientes y condiciones de la actividad de inyección aprobada por ANLA

EXPEDIENTE	PROYECTO	ACTO ADMINISTRATIVO	CAUDAL DE INYECCIÓN AUTORIZADO BWPD	UNIDAD INYECTADA
LAM2469	Plan De Manejo Ambiental Para Áreas Operativas De La Gerencia Sur (Gsu)	Resolución 257 del 14 de marzo del 2014	NI	Fm Caballos y Fm Pepino
LAM4174	Campos Quinde, Cohembi Y Quillacinga	Resolución 1930 del 01 de octubre de 2010	17500	Fm Villeta
LAM4174	Campos Quinde, Cohembi Y Quillacinga	Resolución 551 de 2014	10614	Fm Villeta
LAM4174	Campos Quinde, Cohembi Y Quillacinga	Resolución 575 del 11 de marzo de 2022	10614	Fm Villeta
LAM4609	Área De Explotación De Hidrocarburos Platanillo	Resolución 513 del 07/05/2015 Resolución 453 del 02/04/2018	20000	Fm Pepino y Fm Villeta
LAM6356	Área De Explotación O Desarrollo Moquetá	Resolución 0976 del 29 de agosto de 2014	4000	Fm Caballos y la Arena T de la Fm Villeta
LAV0020-00-2017	Área De Perforación Exploratoria Pomorroso	Resolución 886 del 31/07/2017	15000	Fm Pepino, Fm Villeta y Fm Caballos
LAV0042-00-2017	Proyecto Colibrí Bloque Put 4	Resolución 1400 del 13 de noviembre de 2017	60000	Fm Villeta - Fm Caballos
LAV0056-00-2015	Área De Perforación Exploratoria Cumplidor	Resolución 1400 del 13 de noviembre de 2017	10000	NI

**NI:** No se identificó Fuente: ANLA, 2023.

Así mismo 2 expedientes cuentan con autorización del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Corporación Autónoma Regional Corpoamazonia, respectivamente, las características de la actividad en estos expedientes se muestran en la **Tabla 38**:



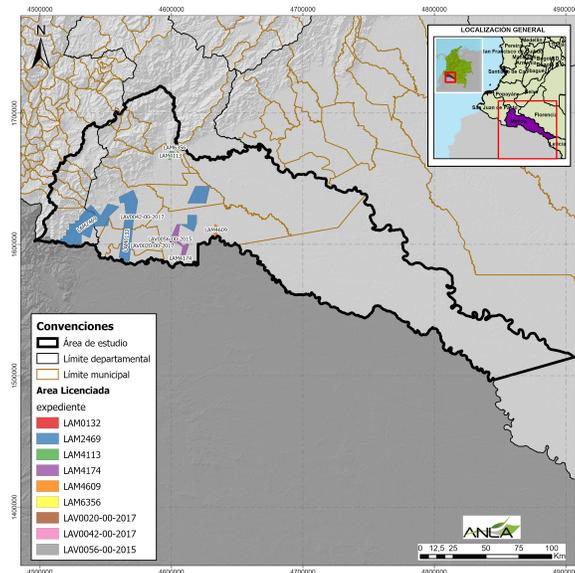
**Tabla 38.** Expedientes y condiciones de la actividad de inyección aprobada por otras Autoridades

EXPEDIENTE	PROYECTO	ACTO ADMINISTRATIVO	CAUDAL DE INYECCIÓN BWPD	UNIDAD INYECTADA
LAM4113	Licencia Ambiental Global Para El Campo Costayaco	Resolución 2200 del 22/ diciembre/2008	3000	Fm Caballos.
LAM0132	Pozo De Desarrollo Orito Y Puerto Colon	NI	1300	Arena T Fm Villeta y Fm Caballos.

*Fuente:* ANLA, 2023.

La localización de los expedientes con actividad de inyección disposal y recobro secundario autorizada se muestran en la **Ilustración 74**. Como se puede observar, dicha actividad está concentrada en la zona SW del área de estudio, y de acuerdo a la evaluación y análisis de la base de datos de ANLA, basada en la información entregada por los usuarios, las formaciones objeto de inyección en la zona son la Formación Caballos, la Formación Villeta y la Formación Pepino, en la **Tabla 38** se muestra el caudal general autorizado, ; de acuerdo con lo anterior resulta de completa relevancia, recomendar, el seguimiento y cumplimiento de los volúmenes y presiones autorizados, con el fin de verificar la trasvialidad de la actividad tanto en los proyectos, como a nivel regional.n.

**Ilustración 74.** Expediente con Actividad de Inyección autorizada



*Fuente:* ANLA, 2023.

## ANÁLISIS DE TENDENCIA HIDROGEOLÓGICA

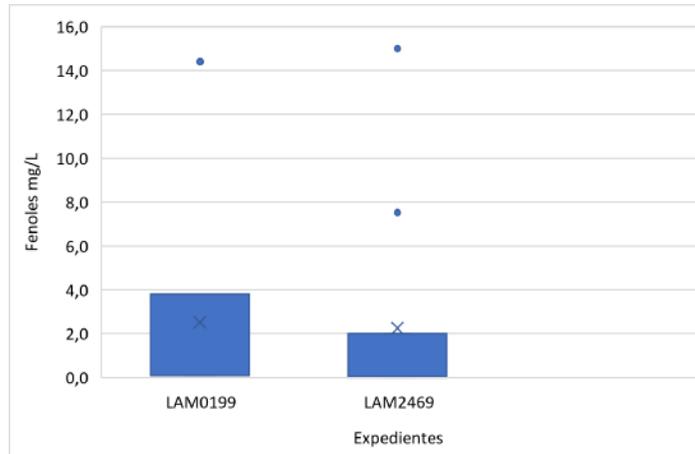
Para el análisis de tendencia del componente de hidrogeología, se realizó una compilación de información de la base de datos de ANLA de acuerdo con la información entregada por los licenciatarios, en los procesos de licenciamiento ambiental, estos, fueron agrupados en una matriz para facilitar su comprensión y digitalización recopilando un total de 23743 datos tomados en 1300 muestreos durante periodo de 4 años en 17 expedientes; posteriormente se realizó una clasificación de los datos aptos para el análisis tendencial bajados en la frecuencia de muestreo en el tiempo y en posibles valores anómalos, generando como primer filtro los expedientes con mayor número de muestres definidos como LAM0199, LAM413, LAM4174 Y LAV0056-002015; , y los parámetros con valores anómalos Fenoles, Bario,y Zinc l.



## Parámetros Físicoquímicos

El análisis de los fenoles está motivado en la importancia de este compuesto derivado de la actividad del sector hidrocarburos; el análisis efectuado en las 43 muestras reportadas de los expedientes LAM2469 y LAM0199 en el periodo analizado, indican que en el año 2019 y 2020 se presentaron concentraciones elevadas con respecto al promedio reportado en los años anteriores, por lo cual se genera una alerta por las altas concentraciones y se recomienda el seguimiento de los parámetros de hidrocarburos para establecer relaciones o cambios adicionales a los encontrados en este análisis **(ver Ilustración 75)**.

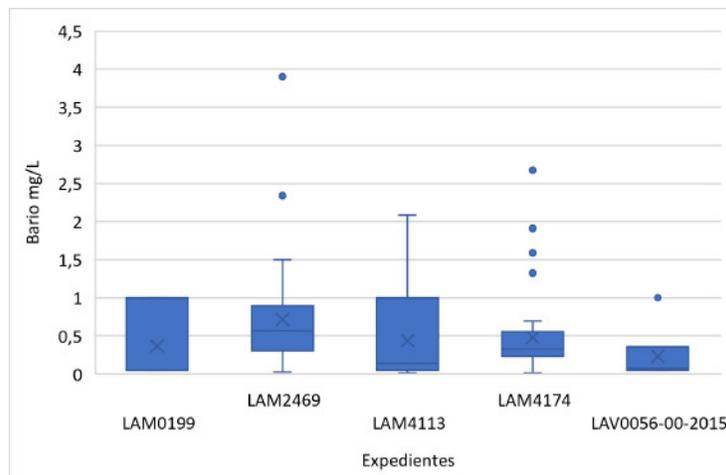
**Ilustración 75.** Análisis tendencial de los fenoles



Fuente: ANLA, 2023.

Los metales son considerados parámetros determinantes en la calidad del agua subterránea. Para el bario se analizaron 314 datos que presentan tendencias en aumento durante el período de tiempo evaluado, con valores cercanos y superiores al límite permisible según el **Decreto 1076 de 2015 Artículo 2.2.3.3.9.4**, es importante resaltar que este elemento puede estar directamente relacionado con las actividades licenciadas específicamente en los procesos de perforación por lo que se recomienda evaluar las condiciones de estas actividades para definir y controlar las posibles causas del incremento en las concentraciones de dicho parámetro **(ver Ilustración 76)**.

**Ilustración 76.** Análisis tendencial del Bario



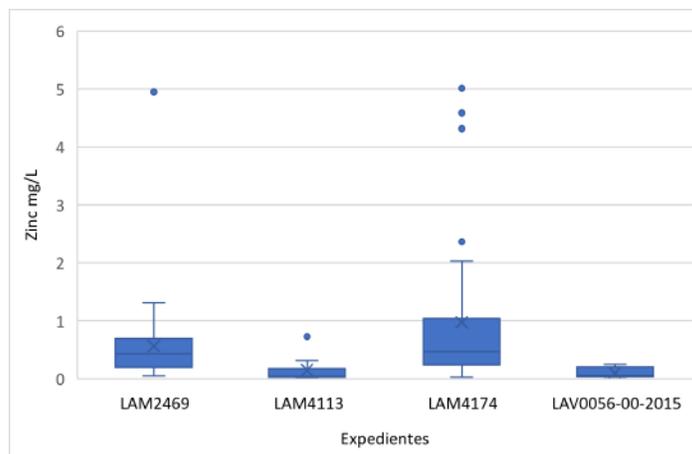
Fuente: ANLA, 2023.

El Zinc es un metal traza que se considera importante en los análisis de calidad del agua subterránea, para este parámetro se analizaron 111, datos, en la zona de estudio se presentan valores superiores al límite permisible según el **Decreto 1076 de 2015**,



**Artículo 2.2.3.3.9.5**, el análisis indica un aumento hasta de 4 mg/L en las concentraciones en los últimos años, lo que indica valores anómalos con respecto a la media de los datos, por lo que sugiere verificar el comportamiento de dicho parámetro en los próximos seguimientos de los expedientes analizados (**ver Ilustración 77**).

**Ilustración 77.** Análisis tendencial del Zinc



**Fuente:** ANLA, 2023.

En conclusión, se observan concentraciones anómalas de fenoles y metales pesados (bario y zinc) en el expediente LAM2469, por lo que se recomienda el análisis específico de estos parámetros en los seguimientos de este expediente, para generar las medidas de manejo adecuadas que controlen estas anomalías en el agua subterránea. Así mismo, se observan tendencias de aumento en las concentraciones de zinc y bario en los expedientes LAM4113, LAM4174 y LAV0056-00-2015 que deben analizarse de manera detallada, para definir medidas de manejo que permitan controlar posibles impactos a la calidad del recurso hídrico subterráneo.

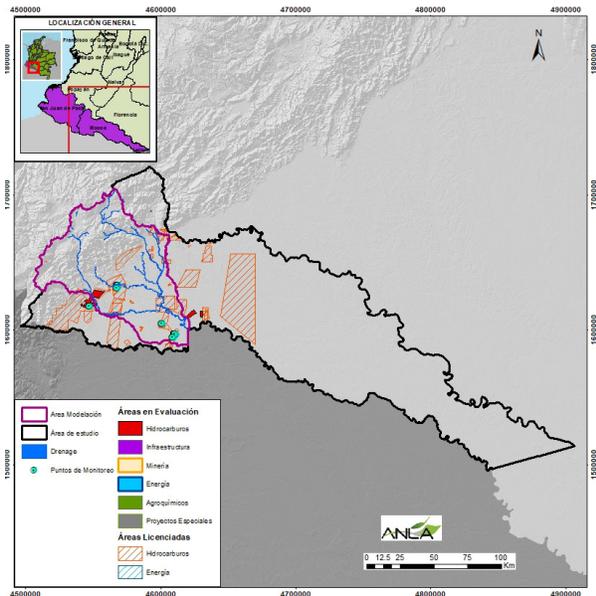
## MODELACION HIDROGEOLÓGICA

El desarrollo de ejercicios de modelación hídrica subterránea en el área de estudio se encuentra condicionado a la disponibilidad de información hidrogeológica en la zona, la cual es limitada. En la **Ilustración 78**, se presenta la localización de los proyectos, obras o actividades que operan en la zona y la distribución de puntos hidrogeológicos que cuentan con datos de monitoreo de niveles piezométricos, los cuales pertenecen a los expedientes LAM2469 y LAM4174, donde cada uno de los expedientes cuentan con 120 y 101 puntos de agua subterránea (entre pozos, piezómetros y aljibes), respectivamente. Si bien, el número de puntos de monitoreo parece significativo (221 puntos), se encuentran concentrados en la zona Noroeste del área de estudio. Además, es de resaltar que, aunque algunos monitoreos se vienen realizando desde el año 2012, el número de registros es escaso, alcanzando un máximo de 13 datos por punto. La distribución de los puntos de monitoreo de aguas subterráneas en la zona de estudio genera que el área de modelación se limite a la Subzona Hidrográfica Alto Putumayo, tal como se muestra en la **Ilustración 78**.

Para la estimación de la recarga potencial en el área de modelación (**Ilustración 78**), ubicada al oeste del área de estudio, con un área de 6.986,15 Km<sup>2</sup>; se utilizó el Software Mike She, donde se estableció una malla de modelación de 250 metros x 250 metros y donde fueron utilizados los datos del Mapa de Coberturas de la Tierra Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (2018) (Esc. 1:100.000), el Mapa de suelos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO (Esc. 1:1'000.000); mapa cronoestratigráfico de Colombia (2020) generado por el Servicio Geológico Colombiano – SGC (Esc. 1:1'000.000), además de datos de precipitación y temperatura registrados durante los años 2000 a 2022 por las siguientes estaciones del IDEAM: BALSAYACO [47010020], PUERTO ASIS [47010030], PUERTO CAICEDO [47010110], MONOPAMBA [47015080], EL ENCANO – AUT [47015100], TORRE TV SAN FCO [47010180], SAN FRANCISCO [47010090], MICHOACAN [47015040], SANTA ISABEL [47010230], PUERTO LIMON [44010110], VILLAGARZON [44015010], WILQUIPAMBA [52045070], EL PICUDO [47010220], CHUNGACASPI [47010050] y CARRIZAL [47010150].

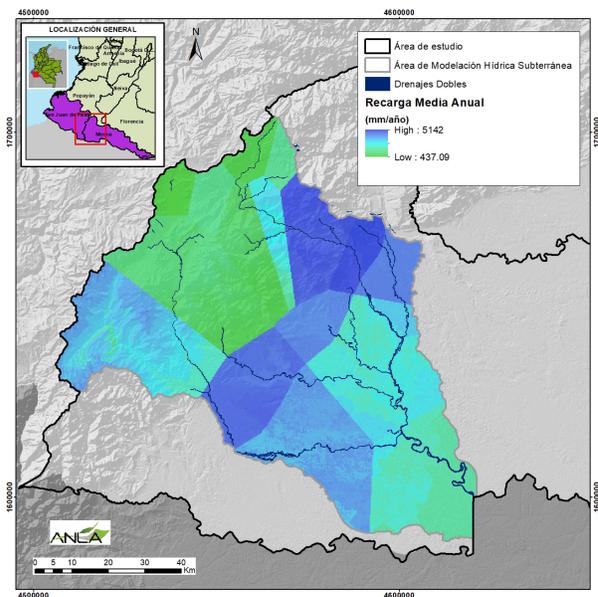


**Ilustración 78.** Localización área de modelación.



Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 79.** Recarga media anual (mm/año) de la SZH Alto Putumayo.



Fuente: ANLA, 2023.

La primera simulación se desarrolló para los años 2005 a 2020, seleccionando para este análisis los años 2010 y 2015 por corresponder a años hidrológicos tipo Niño y Niña, respectivamente; y el año 2013 como un año sin afectaciones de estos dos fenómenos, acorde al Índice Niño Oceánico (ONI por sus siglas en inglés). Los resultados de la estimación de la recarga en la SZH Alto Putumayo muestran que la recarga media en los años analizados corresponde a 6,09 mm/día, donde el año más húmedo presenta una recarga media de 6,63 mm/día y el año más seco presenta una recarga media de 4,96 mm/día, la cual no se aleja de forma significativa de los valores anteriormente indicados. Por otro lado, la zona presenta una recarga máxima durante el periodo analizado de 205,57 mm/día y un déficit de hasta -74,81 mm/día, en la **Tabla 39** se presentan los resultados para los años 2010, 2013 y 2015.

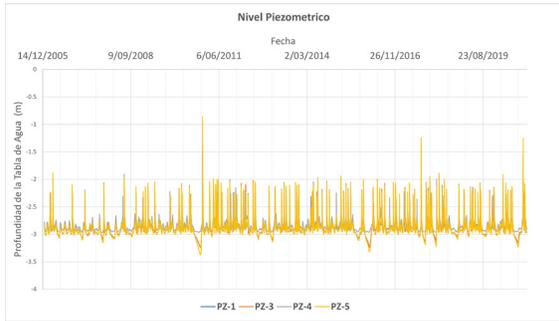
En la **Ilustración 79** se presenta la distribución espacial de la recarga media anual en el periodo comprendido entre 2006-2020, donde se observa que predomina una recarga entre 1.400 mm/año a 2.400 mm/año, que se localizan de acuerdo con la distribución de la precipitación y de los suelos en el área de modelación. En el centro del área se identifica una zona con recargas altas (zona en color azul) con valores entre 3.000 mm/año y 5.200 mm/año, la cual es concordante con los datos de precipitación reportados por el IDEAM en las estaciones Puerto Limón y Torre TV San Francisco que alcanzan hasta los 6838.5 mm/año y 5.709,9 mm/año, respectivamente; que aunado a los tipos de suelo caracterizados por la FAO como I-Fh-Ne-To-c y I-To-c facilitan la recarga. Por otro lado, en la zona Norte se identifica una recarga media anual que varía entre 437 mm/año a 1000 mm/año (zonas en verde), siendo la más baja en el área de modelación y que se encuentra condicionada como en los casos anteriores, por la precipitación.

En relación con la profundidad de la tabla de agua, para el ejercicio de modelación se establecieron cuatro puntos de observación (**Ver Ilustración 82**), los cuales corresponden a pozos del expediente LAM2469 ya que eran los puntos que contaban con mayor número de datos de monitoreo (13 monitoreos entre los años 2012 a 2020). Debido a la cercanía entre los pozos se observa un comportamiento similar en estos, donde los niveles varían en el tiempo entre 0,85 m hasta 3,4 m de profundidad, tal como se observa en la **Ilustración 80**, por lo que el análisis de los niveles piezométricos se realizó solo para el PZ-1. En la **Ilustración 81**, se presentan los resultados de la simulación de los niveles piezométricos para el PZ-1 para los años de análisis 2010, 2013 y 2015, donde se observa que los niveles no presentan cambios significativos en relación con los cambios en la precipitación en los años tipo Niño o Niña, lo cual podría ser consecuencia del tipo de suelos y de las coberturas vegetales se encuentran en la zona, donde predominan el bosque denso bajo de tierra firme. En la **Ilustración 82**, se presenta el mapa profundidad de la tabla de agua al 31 de diciembre de 2020, donde se observa que en el área de modelación los niveles alcanzan una profundidad de



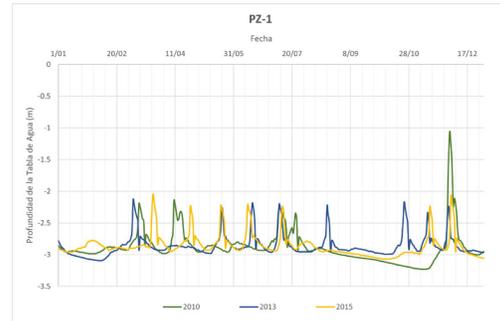
hasta 97 m en la zona norte, los cuales podrían ser consecuencia de la porosidad secundaria (áreas fracturadas) que se localizan en esta área montañosa. No obstante, en la zona predominan profundidades de la tabla de agua entre 0,6 m y 3 m, que resultan de las altas precipitaciones, las coberturas vegetales y unidades geológicas con características de porosidad intergranular. Por lo anterior, se puede concluir que en el área de modelación existe disponibilidad del recurso a profundidades máximas de 5 m, lo que facilita el acceso a él.

**Ilustración 80.** Profundidad de la tabla de agua en los pozos de observación seleccionados.



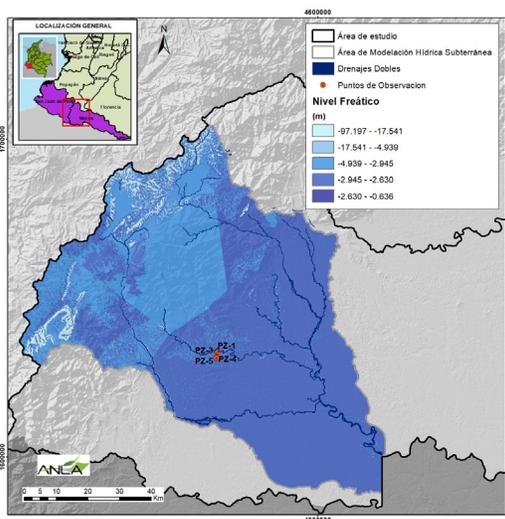
Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 81.** Profundidad de la tabla de agua para los años 2010, 2013 y 2015 en el Punto de Observación PZ-1



Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 82.** Mapa de profundidad de la tabla de agua para el diciembre de 2020 en al SZH de Alto Putumayo.



Fuente: ANLA, 2023.

**Tabla 39.** Recarga potencial diaria de la SZH Alto Putumayo.

Año	Recarga Potencial (mm/día)		
	Máxima	Mínima	Media
2010	200,71	-74,81	4,96
2013	193,39	-66,48	5,76
2015	198,19	-68,15	6,63

Fuente: ANLA, 2023.

**Tabla 40.** Recarga potencial diaria escenarios de cambio climático en la SZH Alto Putumayo.

Año	Recarga Potencial (mm/día)		
	Máxima	Mínima	Media
2040	86,24	-68,71	6,80
2070	93,05	-68,84	7,39
2100	92,44	-69,29	7,10

Fuente: ANLA, 2023.

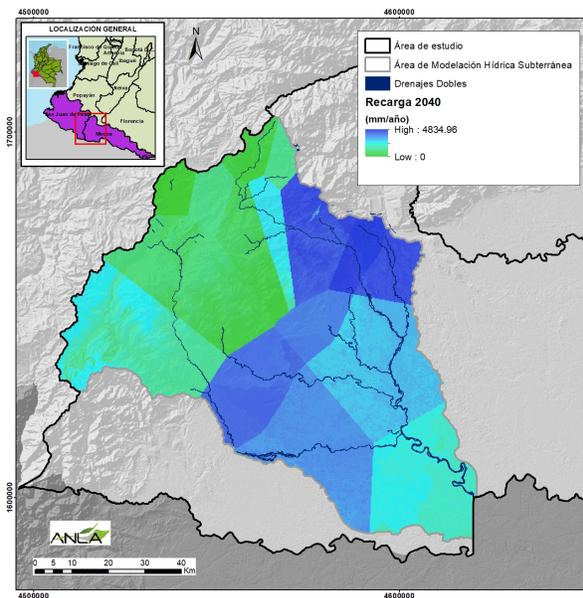
Para el análisis sobre los escenarios del cambio climático y sus posibles afectaciones en la recarga potencial se utilizó el conjunto de datos NEX-GDDP-CMIP6 de la NASA, el cual se compone de escenarios climáticos globales reducidos derivados de las ejecuciones del Modelo de Circulación General (MCG) realizadas en el marco de la Fase 6 del Proyecto de Intercomparación de Modelos Acoplados (CMIP6) y a través de dos de los cuatro escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero de "Nivel 1" conocidos como Vías Socioeconómicas Compartidas – SSPs (Por sus siglas en inglés). El conjunto de datos utilizado incluye proyecciones redimensionadas de ejecuciones del modelo ScenarioMIP para las que se produjeron y distribuyeron escenarios diarios a través de la Earth System Grid Federation. Teniendo como base la información oficial, los datos de cambio climático seleccionados corresponden a un escenario crítico SSP 5.85 que contempla un incremento de la global de aproximadamente 3,2 °C. Para la simulación de escenarios se obtuvieron datos de precipitación y temperatura para los años 2040, 2070 y 2100.



La simulación de los tres escenarios de cambio climático genera resultados espaciotemporales de la recarga, obteniendo valores diarios y anuales. En la **Tabla 40**, se presentan los valores máximos, el déficit y valores medios de la recarga diaria para los tres escenarios simulados, donde se observa que los valores máximos son cercanos a los obtenidos para los años 2010, 2013 y 2015. El mayor déficit se presenta en el año 2100 con 69,29 mm/día, valor inferior al que se presentó en el año 2010 que fue de 74,81 mm/día. Por otro lado, los valores de recarga máxima si se observan inferiores a los valores actuales alcanzando una disminución hasta del 46%; sin embargo, es importante destacar que, si bien se reduce la recarga máxima, la recarga media diaria se incrementa, pasando de 6,63 mm/día en el año 2015 a 7,39 mm/día en el año 2070. Por lo anterior, se puede inferir que la variabilidad climática en el área de modelación posiblemente no generaría condiciones críticas en comparación con las condiciones actuales.

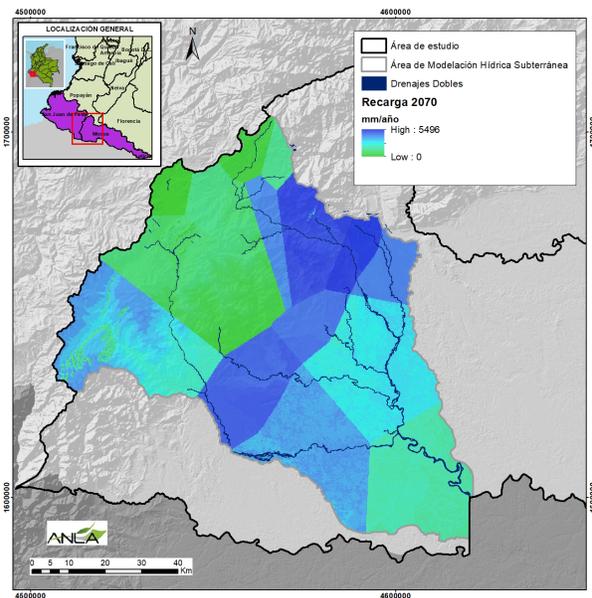
En relación con la recarga anual para los diferentes escenarios de cambio climático, los resultados de la simulación para los años 2040 (**ver Ilustración 83**), 2070 (**ver Ilustración 84**) y 2100 (**ver Ilustración 85**) muestran que no se presentan cambios relevantes en cuanto a distribución espacial de la recarga, lo cual obedece a que los escenarios solo contemplan cambio en los regímenes de precipitación y temperatura, mas no cambios en las coberturas vegetales que puedan afectar las características de la zona. En lo que respecta con la magnitud de la recarga, se observa que los escenarios para los años 2040 y 2100 presentan valores de recarga inferiores hasta en un 6% de la recarga media anual estimada para la zona, que podría presentarse para el escenario del 2040 (4.834,96 mm/año). No obstante, para el escenario del año 2070 se identifican valores hasta los 5.496 mm/año y se evidencia un incremento en la recarga para el sector Noroeste de la SZH de Alto Putumayo (área en azul claro y medio), en comparación con los otros dos escenarios (área en azul turquesa y verde claro).

**Ilustración 83.** Recarga potencial escenario 1 – Año 2040.



Fuente: ANLA, 2023.

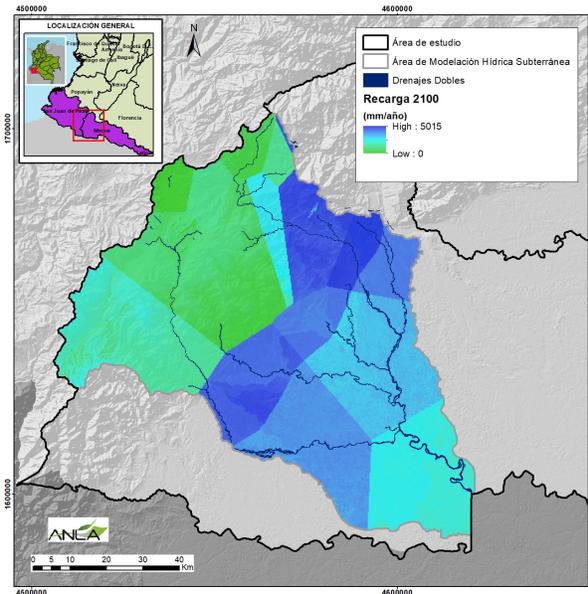
**Ilustración 84.** Recarga potencial escenario 2 – Año 2070.



Fuente: ANLA, 2023.

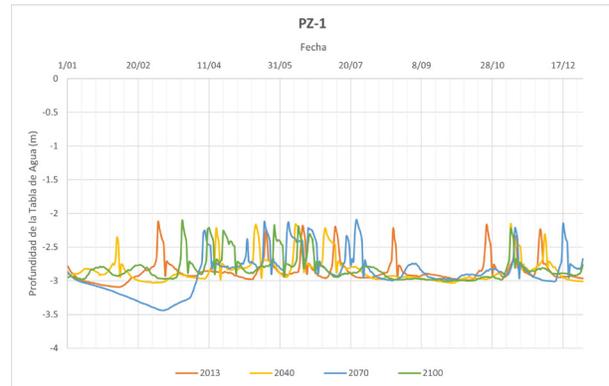


**Ilustración 85.** Recarga potencial escenario 3 – Año 2099.



Fuente: ANLA, 2023,

**Ilustración 86.** Profundidad de la tabla de agua para los años 2013, 2040, 2070 y 2099 en el Punto de Observación PZ-1



Fuente: ANLA, 2023.

Por otro lado, el comportamiento de la tabla de agua en los escenarios de cambio climático en el punto de observación PZ-1 muestran un comportamiento similar para los diferentes escenarios (**ver Ilustración 86**), donde se identifica un descenso superior de la profundidad de la tabla de agua a inicios del año 2070, en relación con los demás escenarios. No obstante, al comparar la variación de la profundidad de la tabla de agua para los escenarios de cambio climático con el año de referencia 2013, se observa un comportamiento similar con valores que varían entre 2 m y 3,1 m, los cuales son concordantes con los valores de precipitación para la zona y con los resultados obtenidos para la recarga potencial en el área de modelación.

Finalmente, los resultados de la modelación permiten concluir que en el área simulada predomina una recarga potencial media entre 1.400 mm/año a 2.400 mm/año, la cual podría disminuir alrededor de un 6% como resultado de la variabilidad climática, siendo la zona Noroeste la que presentaría una mayor disminución de la recarga. En relación con la profundidad de la tabla de agua, es importante mencionar que los resultados de las diferentes simulaciones presentan un alto grado de incertidumbre debido a la escasa información hidrogeológica que se tiene de la zona, donde no se cuenta con una distribución espacial de los puntos de agua que abarque el área de modelación, ni con datos periódicos de monitoreos que permitan identificar como varía la profundidad de esta en relación con los cambios en la precipitación. Por lo anterior, se considera relevante continuar el desarrollo de estudios para la caracterización hidrogeológica de la SZH Alto Putumayo, de forma que se pueda reducir la incertidumbre en la profundidad de la tabla de agua e identificar los cambios que se pueden producir como resultado de la variabilidad climática, esto a través de la ampliación de redes de monitoreo de aguas subterráneas en los actuales y futuros proyectos licenciados por la ANLA en la zona, donde se establezcan vía seguimiento frecuencias de monitoreo de niveles piezométricos más cortas (mínimo mensual). Así mismo, es de gran relevancia el desarrollo de estudios regionales que permitan conocer en mayor detalle las propiedades hidráulicas de los suelos y de las unidades geológicas en la zona, ya que una mejor caracterización hidrogeológica y datos de monitoreo del área de estudio permitirían realizar estimaciones de recarga real, entre otros ejercicios de modelación, para un mejor conocimiento e identificación de los efectos que podría generar el desarrollo de proyectos, obras o actividades sobre la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo en la zona.



## ATMOSFÉRICO – CONDICIÓN REGIONAL CALIDAD DE AIRE CARACTERIZACIÓN DE CALIDAD DE AIRE

La condición regional atmosférica para calidad de aire fue obtenida a partir de las concentraciones promedio de las campañas de monitoreo indicativas realizadas en el marco de las obligaciones de los proyectos, para los contaminantes  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  y  $NO_2$  del año 2018 al año 2022. Se compararon indicativamente los resultados promedio para los contaminantes ya mencionados, en tiempo de exposición de un año, con los niveles máximos permisibles establecidos en la **Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**.

Las concentraciones que representaron excedencias respecto a los niveles máximos permisibles establecidos en la norma para tiempos de exposición anual se clasificaron en condición “Alta”; las concentraciones promedio entre el 80% de la norma y el nivel máximo permisible se clasificaron en condición “Media”; y las concentraciones promedio menores al 80% de norma se clasificaron como condición “Baja”.

Para cada uno de los contaminantes analizados se presenta una salida gráfica donde se simboliza la condición regional obtenida en tres (3) clasificaciones (baja, media y alta), representadas mediante el símbolo de un círculo con diferentes tamaños y colores, siendo el color azul oscuro la condición “Alta”, el color naranja la condición “Media” y el color amarillo la condición “Baja”. De igual manera, se presenta una tabla resumen para cada contaminante en donde se establece el porcentaje de la condición ambiental, de acuerdo con la cantidad de datos de cada clasificación y finalmente el número de proyectos por cada condición regional.

### ● Condición regional atmosférica $PM_{10}$

Para el contaminante  $PM_{10}$  se identificaron campañas de monitoreo en 17 proyectos, los cuales sectorialmente corresponden a 16 de hidrocarburos y 1 de energía. Se estimaron 156 promedios a partir de los datos diarios registrados en los monitoreos, de los cuales todos son indicativos y presentando desde 17 hasta 54 muestras diarias siendo el expediente LAM2469 el proyecto que reporta una mayor cantidad de registros de  $PM_{10}$  con 43 promedios estimados.

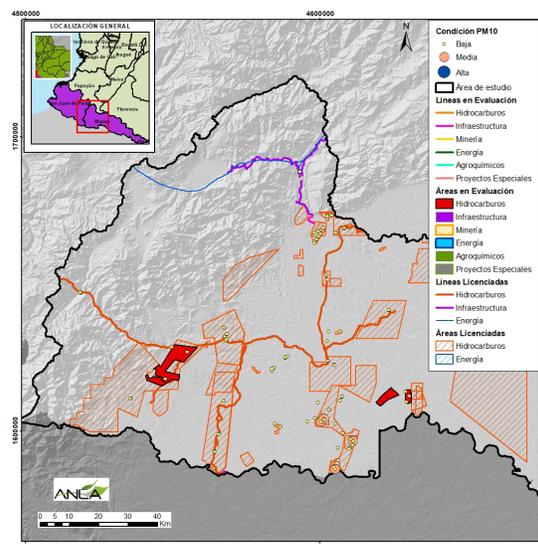
En el área del reporte se presenta condición regional “Media” con el 2,6% en 2 proyectos de hidrocarburos, específicamente los expedientes LAV0056-00-2015 y LAM4174 ubicados al sursuroeste del área del reporte. Este último presentó 3 de 12 promedios de concentración de  $PM_{10}$  con condición regional Media durante el año 2021. **La Tabla 41 e Ilustración 87** muestran los promedios estimados en todas las campañas de monitoreo asociados con su respectiva condición regional.

**Tabla 41.** Resumen de la condición regional atmosférica de  $PM_{10}$

$PM_{10}$ Anual Res. 2254/2017 = 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
Condición Regional	Baja	Media	Alta
N° Datos promedio	152	4	0
% del total	97,4 %	2,6 %	0,0 %
N° Proyectos	17	2	0

Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 87.** Condición regional atmosférica  $PM_{10}$



Fuente: ANLA, 2023.



● **Condición regional atmosférica PM<sub>2.5</sub>**

Para el contaminante PM<sub>2.5</sub> se identificaron campañas de monitoreo en 8 proyectos, los cuales sectorialmente corresponden a 7 de hidrocarburos y 1 de energía. Se estimaron 95 promedios de acuerdo con los datos diarios registrados en los monitoreos, de los cuales todos son indicativos y presentando desde 17 hasta 36 muestras diarias. El expediente LAM2469 es el proyecto que reporta una mayor cantidad de registros de PM<sub>2.5</sub> con 40 promedios estimados.

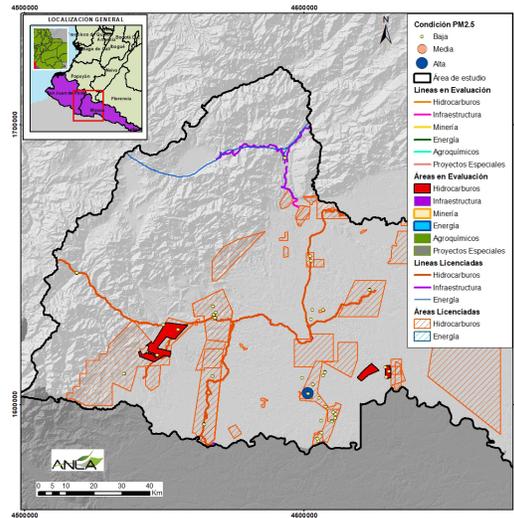
En el área del reporte se presenta condición “Alta” con el 1,1 % en un proyecto de hidrocarburos identificado con el expediente LAM4174, ubicado al suroeste del área en estudio en cercanías del centro poblado de la vereda Campo Alegre del municipio de Puerto Asís, Putumayo, el cual presentó un promedio de PM<sub>2.5</sub> con condición regional Alta para el año 2021, de 12 puntos de monitoreo realizados en dicho año. La **Tabla 42 e Ilustración 88** muestran los promedios estimados en todas las campañas de monitoreo asociados con su respectiva condición regional.

**Tabla 42.** Resumen de la condición regional atmosférica de PM<sub>2.5</sub>

PM <sub>2.5</sub> Anual Res. 2254/2017 = 25 µg/m <sup>3</sup>			
Condición Regional	Baja	Media	Alta
Nº Datos promedio	94	0	1
% del total	98,9 %	0,0 %	1,1 %
Nº Proyectos	8	0	1

*Fuente:* ANLA, 2023.

**Ilustración 88.** Condición regional atmosférica PM<sub>2.5</sub>



*Fuente:* ANLA, 2023.



● **Condición regional atmosférica NO<sub>2</sub>**

Para el contaminante NO<sub>2</sub> se identificaron campañas de monitoreo en 6 proyectos, los cuales sectorialmente corresponden a 5 de hidrocarburos y 1 de energía. Se estimaron 32 promedios a partir de los datos diarios registrados en los monitoreos, siendo todos ellos indicativos, con un número de muestras diarias de 18 a 36, donde el expediente LAM4174 reporta la mayor cantidad de datos con 12 promedios estimados.

En el área del reporte se presentó condición “Alta” con el 9,4 % y cercano al centro poblado de la vereda Alisales, en el municipio de Puerres, Nariño, en un proyecto identificado con el expediente LAM3518 del sector de hidrocarburos, en 3 de 9 puntos de monitoreo durante el año 2019. Asimismo, para los expedientes del sector de hidrocarburos LAM3518 y LAM4174 y del sector de energía LAM3323 se presentó condición “Media” con el 34,4 % de los datos promedio.

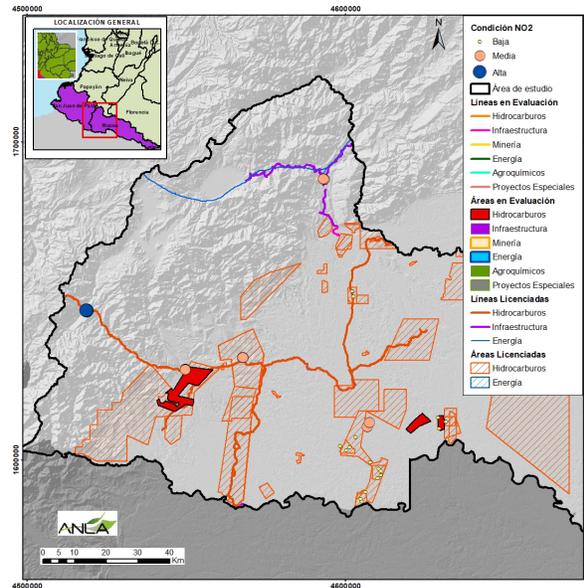
La **Tabla 43 e Ilustración 89** presentan los promedios estimados en todas las campañas de monitoreo asociados con su respectiva condición regional.

**Tabla 43.** Resumen de la condición regional atmosférica de NO<sub>2</sub>

NO <sub>2</sub> Anual Res. 2254/2017 = 60 µg/m <sup>3</sup>			
Condición Regional	Baja	Media	Alta
Nº Datos promedio	18	11	3
% del total	56,3 %	34,4 %	9,4 %
Nº Proyectos	4	3	1

*Fuente: ANLA, 2023.*

**Ilustración 89.** Condición regional atmosférica NO<sub>2</sub>



*Fuente: ANLA, 2023.*

En general, la condición regional para la calidad del aire es mayoritariamente Baja para los contaminantes PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y NO<sub>2</sub>, de acuerdo con los datos registrados por los monitoreos de los POA en el marco de sus obligaciones para el componente atmosférico. No obstante, la condición regional Alta se presenta para los contaminantes PM<sub>2,5</sub> y NO<sub>2</sub> en la zonas sur y oeste en proyectos del sector de hidrocarburos y en cercanías de los centros poblados de las veredas Campo Alegre (Puerto Asís, Putumayo) y Alisales (Puerres, Nariño).

## ATMOSFÉRICO – CONDICIÓN REGIONAL RUIDO AMBIENTAL

### MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

La condición regional de ruido ambiental se estableció categorizando por rango los resultados en cada una de las campañas de monitoreo teniendo en cuenta que el subsector de parques industriales es el más alto en el horario diurno con 75 dB(A) para el Sector C – Ruido Intermedio Restringido; y los más restrictivos son de 45 dB(A) para el subsector rural en el horario nocturno del Sector D – Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado, según lo establece la **Resolución 627 de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial**. Por tanto, la condición regional se diferencia de acuerdo con el horario a evaluar, determinando los intervalos expuestos en las siguientes tablas con su respectivo color de identificación:



**Tabla 44.** Intervalos para la condición regional de ruido ambiental en horario diurno

Condición Regional	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
Rango de ruido ambiental dB(A)	< 55,0	55,1 – 65	65,1 – 75	75,1 – 85	> 85,1

**Tabla 45.** Intervalos para la condición regional de ruido ambiental en horario nocturno

Condición Regional	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
Rango de ruido ambiental dB(A)	< 45,0	45,1 – 55	55,1 – 65	65,1 – 75	> 75,1

El ruido ambiental del área del reporte consideró datos provenientes del Modelo de Almacenamiento Geográfico de los monitoreos realizados por 18 proyectos licenciados por la ANLA, con datos entre los años 2018 a 2021, en donde se realizaron 741 mediciones en el horario diurno y 724 mediciones en el horario nocturno. Los proyectos licenciados con monitoreos de ruido ambiental fueron desarrollados sectorialmente de la siguiente manera: hidrocarburos (17) y energía (1).

### ● Condición regional atmosférica ruido diurno

La condición “Muy Alta” presenta porcentajes bajos con respecto al total de mediciones realizadas, en donde para el horario diurno se obtuvo el 0,3% y se presentó en 2 de los 18 proyectos, específicamente en los expedientes LAM4113 y LAV0005-00-2022 en un punto de monitoreo en cada uno de ellos.

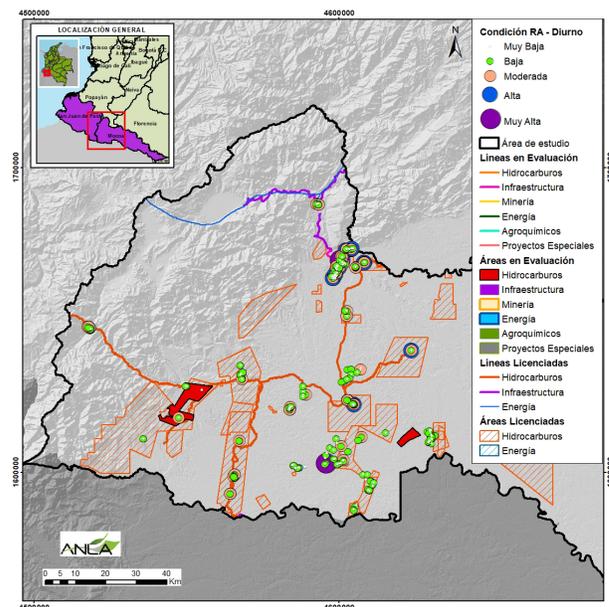
Por otra parte, la condición “Alta” se presentó en un 2,2% especialmente en cercanías del municipio de Villagarzón, Putumayo en los centros poblados de las veredas de El Porvenir, Canangucho y Puerto Limón; y la “Moderada” en un 13,8%, donde estos porcentajes pueden indicar que se presentan condiciones de ruido en los proyectos o aledaños a estos que, por situaciones antrópicas o actividades propias de las comunidades y según la clasificación de los sectores establecidos en la **Res. 627 de 2006 del MAVDT**, pueden establecerse como excedencias a la norma. Para este horario la condición “Baja” es la que se presenta en mayor porcentaje de acuerdo con las mediciones totales realizadas, en donde se obtuvo 46,3% tal como se observa en la **Tabla 46** y de manera gráfica en la **Ilustración 90**.

**Tabla 46.** Condición regional – Ruido Ambiental Diurno

Total de mediciones: 741					
Condición Regional	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
N° Datos	278	343	102	16	2
% del total	37,5%	46,3%	13,8%	2,2%	0,3%
N° Proyectos	18	18	15	6	2

Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 90.** Condición regional atmosférica Ruido Ambiental Diurno



Fuente: ANLA, 2023.



● **Condición regional atmosférica ruido nocturno**

La condición “Muy Alta” presenta porcentajes bajos con respecto al total de mediciones realizadas en donde para el horario nocturno se obtuvo el 2,6 % principalmente en cercanías de los centros poblados de las veredas de El Porvenir, Canangucho y Puerto Limón que hacen parte del municipio de Villagarzón, Putumayo, y se presentó en 6 de los 18 proyectos, específicamente en los expedientes LAM4113, LAM5025, LAM0199, LAM2469, LAM6356 y LAV0009-00-2019, siendo estos dos últimos los que cuentan con una mayor cantidad de puntos de monitoreo en dicha condición regional.

La condición “Alta” para este horario, se presentó en un 11,7 % observándose en prácticamente todas las zonas con proyectos licenciados; y la “Moderada” en un 43,9 % donde estos porcentajes pueden indicar que se presentan condiciones de ruido en los proyectos o aledaños a estos que, por situaciones antrópicas o actividades propias de las comunidades y según la clasificación de los sectores determinados en la **Res. 627 del 2006 del MAVDT**, pueden establecerse como excedencias a la norma. Cabe señalar que la condición “Moderada” es la que presenta un mayor porcentaje de las mediciones totales realizadas. Para este horario la condición “Baja” muestra un 36,4 % de los datos registrados tal como se observa en la **Tabla 47** y de manera gráfica en la **Ilustración 91**.

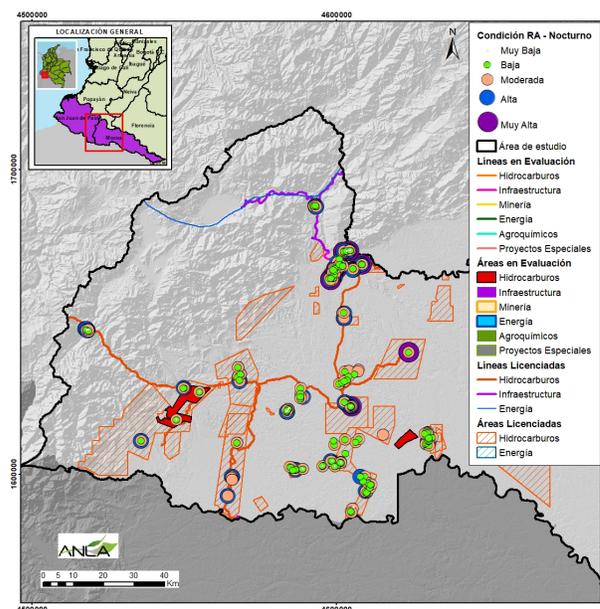
Las condiciones ambientales Muy Alta a Moderada de ruido principalmente en cercanías de los centros poblados de las veredas El Porvenir, Canangucho y Puerto Limón que hacen parte de la jurisdicción del municipio de Villagarzón, Putumayo, pueden deberse a condiciones naturales o antrópicas las cuales no necesariamente son aporte de los proyectos. En los resultados también tienen injerencia las condiciones de monitoreo como una inadecuada ubicación de los puntos de medición en cercanías de obstáculos que pueden generar apantallamiento acústico con las fuentes ruidosas del proyecto licenciado, o monitoreos poco representativos en términos de tiempo de medición, donde normalmente no se presentan las condiciones críticas o máximas operativas de las fuentes de emisión.

**Tabla 47.** Condición regional – Ruido Ambiental Nocturno

Total de mediciones: 724					
Condición Regional	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
N° Datos	23	270	325	87	19
% del total	3,1%	36,4%	43,9%	11,7%	2,6%
N° Proyectos	8	18	18	16	6

Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 91.** Condición regional atmosférica Ruido Ambiental Nocturno



Fuente: ANLA, 2023.

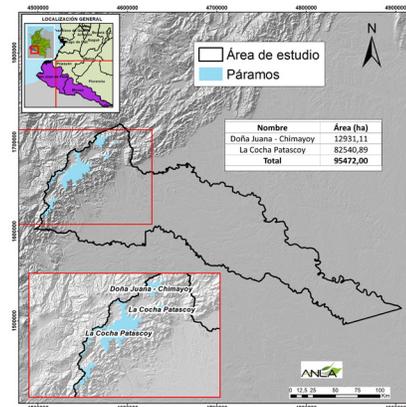


## CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO BIOMAS

El departamento de Putumayo presenta diferentes ecosistemas que comprenden selvas bajas y de piedemonte amazónico hasta páramos (Mueses- Cisneros, 2005). De estos ecosistemas resalta la presencia del ecosistema de páramo como área de importancia ecológica. Estos se ubican entre los 3.000 y 3.600 m de altitud. Se caracterizan por presentar grupos de especies adaptadas a condiciones extremas como son: los altos niveles de acidez en los suelos, baja tasa de descomposición de materia orgánica, bajas temperaturas y lluvias constantes. La flora de páramo presenta diferentes particularidades morfológicas que les permite adaptarse a este tipo de condiciones, entre ellas se encuentran los vellos y felpas para la retención de agua, especies de bajo porte, plantas “cojín”, entre otras (CORPONARIÑO & CORPOAMAZONIA, 2002). En el área de estudio se encuentran los páramos de La Cocha – Patascoy y Doña Juana – Chimayoy (**ver Ilustración 92**) declarados mediante la **Resolución 1406 del 2018 y 342 de 2018 respectivamente**.

En el área de estudio se localizan seis tipos de biomas (IDEAM, 2017) (**Tabla 48 e Ilustración 93**), en donde el Zonobioma Húmedo Tropical es el que agrupa la mayor proporción de área, con un 65,31% correspondiente a 1.820.829,699 Ha. Seguido a este se encuentra el Helobioma con 15,03% respecto al área total de estudio. El Zonobioma Húmedo Tropical se ubica en mayor medida sobre el costado oriental del área regionalizada, principalmente cubriendo los municipios de Puerto Leguizamo, Puerto Guzmán y Puerto Asís, en el departamento de Putumayo. Por otro lado, los biomas restantes como el Orobioma Andino, Orobioma Subandino y Orobioma de páramo, se distribuyen sobre los municipios de Mocoa, San Francisco, Santiago, Villagarzón y Orito. En menor medida se encuentran en los municipios de Pasto, Funes, Purres, Córdoba, Potosí e Ipiales en el departamento de Nariño.

**Ilustración 92.** Páramos en el área regionalizada



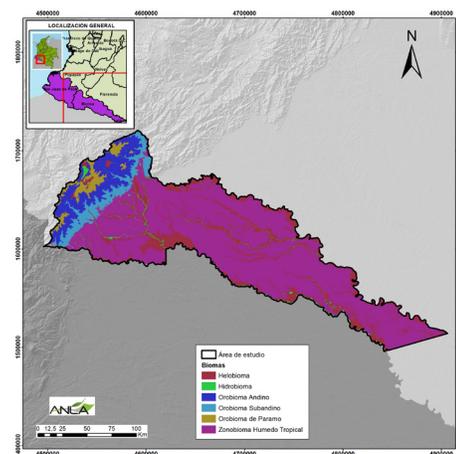
**Fuente:** MADS, 2020. Adaptado por ANLA, 2023.

**Tabla 48.** Extensión de cada tipo de bioma en el área de estudio

Bioma	Área (ha)	Área (%)
Helobioma	419041,3561	15,03%
Hidrobioma	63109,40814	2,26%
Orobioma Andino	252067,4495	9,04%
Orobioma Subandino	149621,0838	5,37%
Orobioma de Páramo	83440,6437	2,99%
Zonobioma Húmedo Tropical	1820829,699	65,31%
<b>Total</b>	<b>2788109,64</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia a escala 1:100.000 para Colombia (IDEAM et al., 2017)

**Ilustración 93.** Tipos de biomas presentes en el área de estudio



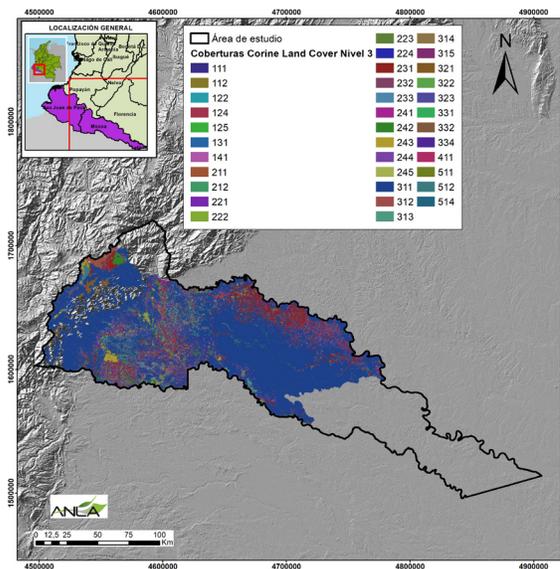
**Fuente:** IDEAM, 2017.  
Adaptado por ANLA, 2023.



## COBERTURAS DE LA TIERRA

Las coberturas de la tierra predominantes en el área regionalizada se obtuvieron a partir de los resultados obtenidos por el Instituto Alexander Von Humboldt en el año 2020 (IAVH, 2020), en donde se realizó interpretación y verificación de las coberturas de la tierra de acuerdo con la metodología Corine Land Cover a escala 1:25.000, para los departamentos de Putumayo, Nariño y Caquetá. En la **Ilustración 94 y Tabla 49** se observa que la cobertura con mayor área corresponde a bosques densos, ocupando alrededor de 1.218.798,43 ha (64%) del área regionalizada. Seguido a esta se encuentran los pastos limpios con 190.411,09 ha (10%). Por otro lado, y en menor medida existe presencia de coberturas como otros cultivos transitorios y plantaciones forestales, ocupando áreas de 58,75 y 17,88 ha respectivamente.

**Ilustración 94.** Cobertura de la tierra en el área de estudio



Fuente: ANLA, 2023.

**Tabla 49.** Coberturas en el área de estudio

Cobertura	Código	Área (Ha)	Cobertura	Código	Área (ha)
Tejido urbano continuo	111	2.785,45	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	243	27.490,31
Tejido urbano discontinuo	112	863,90	Mosaico de pastos con espacios naturales	244	28.689,39
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	122	2.836,32	Mosaico de cultivos y espacios naturales	245	3.825,98
Aeropuertos	124	44,20	Bosque denso	311	1218.798,43
Obras hidráulicas	125	2,82	Bosque abierto	312	12.852,89
Zonas de extracción minera	131	564,38	Bosque fragmentado	313	43.133,34
Zonas verdes urbanas	141	16,87	Bosque de galería y ripario	314	14.090,90
Otros cultivos transitorios	211	58,76	Plantación forestal	315	17,88
Cereales	212	358,85	Herbazal	321	22.950,94
Cultivos permanentes herbáceos	221	5.168,61	Arbustal	322	3.741,56
Cultivos permanentes arbustivos	222	10.447,73	Vegetación secundaria o en transición	323	146.898,83
Cultivos permanentes arbóreos	223	209,35	Zonas arenosas naturales	331	4.470,34



Cultivos agroforestales	224	257,94	Afloramientos rocosos	332	303,26
Pastos limpios	231	190.411,09	Zonas quemadas	334	2.908,02
Pastos arbolados	232	39.320,56	Zonas pantanosas	411	6.673,08
Pastos enmalezados	233	50.320,70	Ríos	511	28.630,06
Mosaico de cultivos	241	5.710,24	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	512	4.905,20
Mosaico de pastos y cultivos	242	34.328,67	Cuerpos de agua artificiales	514	342,97
Total general					
1.914.429,83 ha					

**Fuente:** ANLA, 2023.

## ÁREAS PROTEGIDAS

En cuanto a áreas protegidas (**ver Tabla 50**), de acuerdo con el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), para el área de estudio hay presencia de tres parques nacionales naturales, un parque natural regional, 13 reservas naturales de la sociedad civil, tres reservas forestales protectoras nacionales, un santuario de fauna y flora y un santuario de flora. Por otro lado, el área regionalizada cuenta también con figuras de conservación internacional como lo son los humedales RAMSAR, AICAS (áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad) y las áreas clave de biodiversidad (KBA) (**ver Ilustración 95. Áreas protegidas**). A continuación, se mencionan las diferentes áreas protegidas encontradas en el área de estudio:

### RUNAP:

#### ✓ Parque Nacional Natural:

Complejo Volcánico Dona Juana Cascabel  
Serranía de los Churumbelos Auka Wasi  
La Paya

#### ✓ Parques Naturales Regionales:

Paramo de las Ovejas-Tauso

#### ✓ Reserva Natural de la Sociedad Civil:

La Gaitana  
Paway  
San Gabriel  
El Laurel  
Miraflorez  
La Gurrera

Zona de Biodiversidad El Triunfo  
Las Margaritas  
Buena Vista  
Zona de Biodiversidad La Vega  
Zona de Biodiversidad La Loma  
El paraíso

#### ✓ Reservas Forestales Protectoras Nacionales:

Río Bobo y Buesaquillo  
Cuenca Alta del Río Mocoa  
Laguna La Cocha Cerro Patascoy

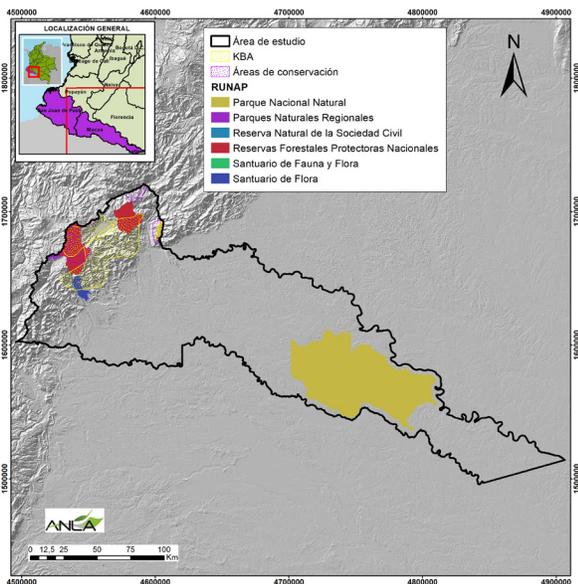
#### ✓ AICAS

Serranía de los Churumbelos  
Laguna de La Cocha

#### ✓ KBA

Laguna de la Cocha  
Valle de Sibundoy y Laguna de la Cocha  
Serranía de los Churumbelos

Ilustración 95. Áreas protegidas



Fuente: ANLA, 2023

## ESPECIES DE FAUNA Y FLORA

En el área de estudio se identificaron un total de 18 especies de anfibios, 237 especies de aves, 80 especies de mamíferos, 64 especies de reptiles y 47 especies de peces, esto de acuerdo con lo reportado en la información de la base de datos corporativa BDC en la caracterización y monitoreos de los proyectos licenciados. En cuanto a anfibios, se registraron un total de 18 especies, en donde *Rhinella marina* (Sapo lechoso) es la especie con mayor número de registros (5) seguida de *Boana cinerascens* (Rana verde) y *Dendropsophus bifurcus* (Rana) con cinco y cuatro registros respectivamente. Se aclara que según la UICN (2022) las 18 especies de anfibios registradas se encuentran en categoría vulnerable (VU). Para reptiles se encontró que la mayor abundancia está dada para las especies *Boa constrictor* (Boa) y *Chelonoidis denticulatus* (Morrocoy) con seis registros cada una. En cuanto al grupo de aves, este presenta la mayor abundancia asociada a las especies *Coragyps atratus* (Chulo), *Cyanocorax violaceus* (Carriquí violáceo) y *Cathartes aura* (Gula cabeciroja) con 43, 37 y 33 registros respectivamente, contando también con la presencia del Pajuil culibalnco (*Mitu salvini*) aunque con baja abundancia de acuerdo con lo registrado en la BDC, se considera especie de importancia debido a su rango de distribución restringido. Respecto a mamíferos, *Dasyus novemcinctus* (Armadillo), *Carollia perspicillata* (Chinbilaco) y *Cuniculus paca* (Boruga) son las especies con mayor abundancia dentro del área de estudio con 42 registros para *Dasyus novemcinctus* y 22 para *C. perspicillata* y *C.*

Tabla 50. Áreas protegidas.

Tipo área	Área (ha)	Área (%)
Parque Nacional Natural	444.245,36	82,52%
Parques Naturales Regionales	2.564,05	0,48%
Reserva Natural de la Sociedad Civil	168,60	0,03%
Reservas Forestales Protectoras Nacionales	80.935,56	15,03%
Santuario de Fauna y Flora	16,26	0,00%
Santuario de Flora	10.437,68	1,94%
Total RUNAP	538.367,50	100,00%
AICA	67.880,64	62,93%
Humedales RAMSAR	39.988,99	37,07%
Total áreas conservación	107.869,64	100,00%
KBA	214.487,52	100,00%
Total KBA	214.487,52	100,00%

Fuente: ANLA, 2023.

Tabla 51. Especies de flora en categoría de amenaza (especies con permisos de aprovechamiento forestal)

Familia	Especie	Nombre común	Categoría amenaza R. 1912/UICN
Fabaceae	<i>Inga cocleensis</i>	Guamo	Preocupación menor (LC)
Myristicaceae	<i>Iryanthera megistophylla</i>	Cuángare	Vulnerable (VU)
Olacaceae	<i>Minuartia guianensis</i>	Acapú	Casi amenazada (NT)
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	Peligro crítico (CR)
	<i>Trichilia sp.</i>	---	En peligro (EN)

Fuente: ANLA, 2023.

Tabla 52. Principales especies de fauna en alguna categoría de amenaza.

Grupo fauna	Especie	Nombre común	Categoría de amenaza UICN
Anfibios	<i>Allobates femoralis</i>	Rana	Vulnerable (VU)
	<i>Ameerega bilinguis</i>	Rana	Vulnerable (VU)
	<i>Ameerega hahneli</i>	Rana	Vulnerable (VU)
	<i>Ameerega trivittata</i>	Rana dardo	Vulnerable (VU)
	<i>Boana cinerascens</i>	Rana, Rana coca, Rana verde	Vulnerable (VU)
	<i>Boana crepitans</i>	Rana granosa	Vulnerable (VU)
	<i>Boana lanciformis</i>	Rana veranera	Vulnerable (VU)
	<i>Bolitoglossa altamazonica</i>	No especificado	Vulnerable (VU)



paca; Resalta también la presencia del Jaguar (*Panthera onca*) dentro del área regionalizada, especie de importancia debido a su condición de casi amenazada de acuerdo con la UICN Finalmente, la abundancia de peces está representada principalmente por *Hemigrammus bellottii* (Tetra de puntos) y *Brachygalaxias copei* (Mojarra) con seis y cinco registros respectivamente. En la Fuente: ANLA, 2023.

**Tabla 52** se presenta el listado de las principales especies de fauna registradas en la base de datos corporativa (BDC) en alguna categoría de amenaza.

Es de resaltar la afectación causada por los núcleos de deforestación en el Putumayo (IDEAM, 2023) sobre las especies de primates que se registran en la zona (Cruz, et al, 2020). De acuerdo con Cruz, et al (2020), Los primates son especies dependientes del bosque ya que de este depende el desarrollo de sus actividades y supervivencia, representando esto una relación directa entre la extensión y/o presencia de coberturas boscosas con este grupo biológico. Para el área Putumayo se registran cuatro especies de primates endémicos asociados a núcleos de deforestación en donde las principales causas de esta son la expansión de la frontera agropecuaria, expansión de infraestructura, extracción de minerales y extracción de madera (Cruz et al, 2020), la **Tabla 53** muestra las especies de primates presentes en el área regionalizada. La proyección de deforestación para el año 2050 de acuerdo con Isaacs y Arce (2020) en su modelo de deforestación indican que alrededor del 22% del área del departamento del Putumayo tiene una probabilidad de deforestación superior al 75%, siendo esto un determinante en la conservación de las especies de primates.

En cuanto a flora, los muestreos registrados en la base de datos corporativa (BDC), muestran un total de 186 especies. Siendo *Zygia longifolia* la especie con mayor número de registros (115). Seguido a esta se encuentran *Mauritia flexuosa* (Mori) y *Astrocaryum chambira* (Palma cumare) con 104 y 100 registros respectivamente. Por otro lado, 30 de las 186 especies encontradas cuentan con un único registro. Dentro de estas se encuentran *Attalea insignis* (Palma coco), *Brosimum rubescens* (Palosangre), *Caryocar amygdaliferum* (Almendrón) y *Cecropia putumayonis* (Yarumo). Respecto a las especies registradas en la BDC en relación con el aprovechamiento forestal otorgado por ANLA, la **Tabla 51** relaciona aquellas que se encuentran en alguna categoría de amenaza. Por otro lado, la información de permisos de aprovechamiento forestal otorgados por las Corporaciones Autónomas Regionales no registra el detalle sobre qué especies están siendo aprovechadas, en su mayoría indican únicamente el volumen otorgado.

Anfibios	<i>Dendropsophus bifurcus</i>	Rana	Vulnerable (VU)
	<i>Dendropsophus triangulum</i>	Rana	Vulnerable (VU)
	<i>Engystomops petersi</i>	Rana	Vulnerable (VU)
	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	Rana	Vulnerable (VU)
	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	Hachero, Sapo Juan Voy	Vulnerable (VU)
	<i>Pristimantis conspicillatus</i>	Rana	Vulnerable (VU)
	<i>Pristimantis ockendeni</i>	Rana	Vulnerable (VU)
	<i>Rhinella dapsilis</i>	sapo espinoso	Vulnerable (VU)
	<i>Rhinella granulosa</i>	sapo	Vulnerable (VU)
	<i>Rhinella marina</i>	sapo lechoso	Vulnerable (VU)
Aves	<i>Ara militaris</i>	Sin información	Vulnerable (VU)
	<i>Pyrrhura chapmani</i>	Cotorrita	Vulnerable (VU)
Reptiles	<i>Podocnemis unifilis</i>	Morrocóy	Vulnerable (VU)

Fuente: ANLA, 2023.

**Tabla 53.** Especies de primates presentes en el área regionalizada

Especie	Nombre común	Categoría amenaza UICN
<i>Saimiri cassiquiarensis</i>	Mono Ardilla	Vulnerable (VU)
<i>Plecturocebus discolor</i>	Socayo	Preocupación menor (LC)
<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador	Preocupación menor (LC)
<i>Leontocebus nigricollis</i>	Chichico de manto negro	Preocupación menor (LC)
<i>Pithecia milleri</i>	Saki de Miller	Vulnerable (VU)
<i>Leontocebus fuscus</i>	Tití	Preocupación menor (LC)
<i>Cebuella pygmaea</i>	Tití pigmeo	Vulnerable (VU)
<i>Cebus albifrons</i>	Mono capuchino	Preocupación menor (LC)
<i>Cheracebus medemi</i>	Tití de manos negras	Vulnerable (VU)
<i>Sapajus apella</i>	Mono maicero	Critically Endangered
<i>Aotus vociferans</i>	Mico nocturno gritón	Preocupación menor (LC)
<i>Pithecia hirsuta</i>	Sakí peludo	Preocupación menor (LC)
<i>Lagothrix lagothricha</i>	Mono Barrigudo	Vulnerable (VU)
<i>Cheracebus lucifer</i>	Conticillo negro	Preocupación menor (LC)
<i>Ateles belzebuth</i>	Mono araña de vientre amarillo	En peligro (EN)
<i>Callimico goeldii</i>	Chichilo	Vulnerable (VU)
<i>Cheracebus lugens</i>	Mono viudito	Preocupación menor (LC)
<i>Sapajus macrocephalus</i>	Mono maicero	Preocupación menor (LC)
<i>Plecturocebus caquetensis</i>	Tití del Caquetá	Peligro crítico (CR)

Fuente: ANLA, 2023



## INVERSIÓN FORZOSA DE NO MENOS DEL 1% Y COMPENSACIONES

### ● Inversión forzosa de no menos del 1%

De los 48 proyectos contenidos dentro del área regionalizada, 27 cuentan con obligaciones relacionadas a inversión del 1%; de estos, 26 proyectos se encuentran asociados al sector de hidrocarburos y 1 a infraestructura. En cuanto al estado de las líneas de inversión, el 41% se encuentra en ejecución, 48% por ejecutar y el 11% restante se encuentra pendiente de requerimientos. Las principales actividades asociadas a inversión del 1% corresponden al establecimiento de sistemas agroforestales, compra de predios, capacitación y formación de promotores ambientales en manejo, preservación y gestión ambiental de cuencas hidrográficas, formulación de planes de ordenación y manejo ambiental de cuencas, establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas, entre otros. La inversión total corresponde a un valor aproximado de \$13.169'743.291,91. A continuación en la **Tabla 54** se presenta el consolidado de los proyectos con obligación de inversión 1%. Por otro lado, se resalta que dentro del área de estudio los expedientes LAM5655, LAM5887, LAV0009-00-2019, LAV0020-00-2017, LAV0033-00-2019, LAV0042-00-2017, LAV0062-00-2016 y LAV0075-00-2015 hasta la fecha no presentan actividades generadoras de inversión 1%.

**Tabla 54.** Estado inversión forzosa de no menos del 1%

Expediente	Estado de la línea de inversión	Actividad específica por desarrollar	Inversión 1%
LAM0132	Pendiente de requerimientos	-	---
LAM0533	En Ejecución	Sistema Agroforestal	\$ 109.376.994,50
LAM0542	Pendiente de requerimientos	-	---
LAM1358	Por Ejecutar	Compra de predios	\$ 3.527.562.700,60
		Capacitación y formación de promotores ambientales en manejo, preservación y gestión ambiental de la cuenca hidrográfica	
LAM1506	En Ejecución	-	---
LAM2078	En Ejecución	Compra de predios	\$ 585.927.972,05
LAM2205	En Ejecución	-	---
LAM2469	En Ejecución	Aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural	\$ 111.709.421,05
LAM2940	En Ejecución	Aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural	---
	Por Ejecutar	Compra de predios	---
LAM3552	Por Ejecutar	Compra de predios	\$ 163.418.856,40
		Reforestación con especies nativas	---
LAM4077	Por Ejecutar	Compra de predios	\$ 573.353.358,01
		Enriquecimiento vegetal	
		Formulación del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la cuenca del río Uchupayaco	
LAM4113	Por Ejecutar	Compra de predios	\$ 1.935.893.739,17
		Capacitación y formación de promotores ambientales en manejo, preservación y gestión ambiental de la cuenca hidrográfica	
		Sistemas de tratamiento de aguas residuales de uso doméstico -STARDUS	
LAM4174	Por Ejecutar	Compra de predios	\$ 2.235.818.193,78
		Capacitación y formación de promotores ambientales en manejo, preservación y gestión ambiental de la cuenca hidrográfica	
		Sistema Agroforestal	
		Sistemas de tratamiento de aguas residuales de uso doméstico -STARDUS	



LAM4479	Pendiente de requerimientos	Capacitación y formación de promotores ambientales en manejo, preservación y gestión ambiental de la cuenca hidrográfica	---
		Formulación del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la cuenca Hidrográfica, río Guineo, Quebrada el Eslabón, Quebrada Naboyaco	
		Obras para la rectificación y manejo de cauces	
		Sistemas de tratamiento de aguas residuales de uso doméstico -STARDUS	
LAM4609	En Ejecución	Compra de predios	\$ 2.129.464.982,31
		Formación de promotores de la comunidad-vereda	
	Por Ejecutar	Acciones de protección, conservación y preservación; y Compra de Predios	
		Compra de predios	
		Formulación y/o adopción de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. (LAM4609)	
		Fortalecimiento del sistema monitoreo hidrológico, mediante la adquisición de equipos de medición hidrológico y equipos de medición hidrotopobatimétricas. Fortalecimiento del sistema de monitoreo meteorológico, mediante la intervención de seis (6) estaciones meteorológicas; Fortalecimiento de la Red de Estaciones Automáticas.	
Reforestación Protectora			
LAM4650	Por Ejecutar	Enriquecimiento vegetal	\$ 81.921.670,94
LAM4847	En Ejecución	Compra de predios	\$ 144.165.192,23
	Por Ejecutar	Formación de promotores de la comunidad-vereda Sistemas de tratamiento de aguas residuales de uso doméstico -STARDUS	
LAM4899	En Ejecución	Compra de predios Capacitación y formación de promotores ambientales en manejo, preservación y gestión ambiental de la cuenca hidrográfica	\$ 164.385.671,40
LAM4990	En Ejecución	Compra de predios Reforestación con especies nativas	\$ 248.743.480,00
LAM5025	Por Ejecutar	Compra de predios Sistema Agroforestal Sistemas de tratamiento de aguas residuales de uso doméstico -STARDUS	\$ 151.804.017,98
LAM5505	Por Ejecutar	Compra de predios Sistemas de tratamiento de aguas residuales de uso doméstico -STARDUS	\$ 406.985.803,53
LAM6356	En Ejecución	Enriquecimiento vegetal	\$ 392.830.566,34
	Por Ejecutar	Sistemas de tratamiento de aguas residuales de uso doméstico -STARDUS	
LAV0056-00-2015	Por Ejecutar	Biorremediación Corredor biológico Capacitación y formación de promotores ambientales en manejo, preservación y gestión ambiental de la cuenca hidrográfica Reforestación con especies nativas Sistemas de tratamiento de aguas residuales de uso doméstico -STARDUS	\$ 206.380.671,62
<b>Total</b>			<b>\$ 13.169.743.291,91</b>

Fuente: ANLA, 2023.



## ● Compensaciones

De acuerdo con la base de datos corporativa, en el área de estudio se encuentran 28 proyectos con obligaciones de compensación, de los cuales 22 presentan obligaciones de tipo “otras compensaciones” (**Ley 99 de 1993**), 7 a compensaciones por pérdida de biodiversidad (Res. 1517 de 2012) y 5 a compensaciones del medio biótico (**Res. 256 de 2018**). El sector con mayor número de compensaciones asociadas es el de hidrocarburos con 24 proyectos (86%), seguido por infraestructura con tres proyectos (11%) y en último lugar el sector de energía con un proyecto asociado (4%).

El principal motivo que origina las compensaciones esta dado por los permisos de aprovechamiento forestal presentes en 12 de los 28 proyectos dentro del área de estudio; seguido a este se encuentra el uso del suelo en nueve proyectos, pérdida de biodiversidad en 6 proyectos y afectaciones generales al ambiente en 5 proyectos. Para contrarrestar esto, los planes de compensación se han orientado a la reforestación protectora, reforestación con fines de rehabilitación y el establecimiento de acuerdos de conservación, servidumbres ecológicas e incentivos para mantenimiento y conservación de áreas equivalentes a las impactadas. Hasta la fecha se han impuesto como obligación la compensación de 1.490,5 ha y 8.240 árboles.

A continuación, en la **Tabla 55** se presenta el estado de las compensaciones para los proyectos que cuentan con esta obligación dentro del área de estudio.

**Tabla 55.** Estado de las compensaciones

Expediente	Cantidad compensación impuesta (área en hectáreas o número de árboles)	Origen de la compensación	Tipo de compensación	Estado del plan de compensación	Actividad para desarrollar
LAM0199	4 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Pendiente de requerimientos	Reforestación protectora
LAM1243	5 ha	Afectaciones generales al medio ambiente	Otras Compensaciones	Por ejecutar	---
LAM1358	1058,3 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	---
LAM1990	12,5 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	Reforestación protectora
LAM2078	1,5 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	Reforestación protectora
	8 ha	Afectaciones generales al medio ambiente	Otras Compensaciones	En ejecución	
	20 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	
LAM2469	12 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	---
LAM2617	---	Uso del suelo	Otras Compensaciones	Por ejecutar	---
LAM3323	16,5 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Ejecutado	---
	24,9 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Ejecutado	---
	4,3 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Ejecutado	---
	8,2 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Ejecutado	---
	---	Aprovechamiento forestal	Del medio biótico (Res. 256 de 2018)	Por ejecutar	Restauración (Rehabilitación)
LAM3518	700 árboles	Afectaciones generales al medio ambiente	Otras Compensaciones	En ejecución	Reforestación protectora
LAM3552	7,8 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Reforestación protectora
LAM4077	21,92 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Por ejecutar	---
	---	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Por ejecutar	---



LAM4113	490 árboles	Afectaciones generales al medio ambiente	Otras Compensaciones	En ejecución	---
	7050 árboles	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	---
	30,04 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	---
LAM4174	6 ha	Afectaciones generales al medio ambiente	Otras Compensaciones	Ejecutado	---
	--- ---	Uso del suelo	Del medio biótico (Res. 256 de 2018)	Por ejecutar	Reforestación protectora
LAM4479	14 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	Reforestación protectora
	--- ---	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	Reforestación protectora
LAM4609	211,18 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	---
	--- ---	Pérdida de biodiversidad	Por pérdida de biodiversidad (Res. 1517 de 2012)	En ejecución	Restauración ecológica
LAM4650	8,65 ha	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	Reforestación protectora
LAM4847	5,67 ha	Uso del suelo	Otras Compensaciones	Ejecutado	Reforestación protectora
LAM4899	--- ---	Uso del suelo	Otras Compensaciones	En ejecución	Reforestación protectora
LAM4990	6 ha	Uso del suelo	Por pérdida de biodiversidad (Res. 1517 de 2012)	En ejecución	Reforestación protectora
LAM5025	4 ha	Uso del suelo	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Reforestación protectora
LAM5505	--- ---	Afectaciones generales al medio ambiente	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Reforestación protectora
LAM6356	--- ---	Pérdida de biodiversidad	Por pérdida de biodiversidad (Res. 1517 de 2012)	Por ejecutar	Establecer acuerdos de conservación, servidumbres ecológicas, Incentivos para mantenimiento y conservación de las áreas equivalentes a las impactadas
	--- ---	Uso del suelo	Del medio biótico (Res. 256 de 2018)	Por ejecutar	Rehabilitación
LAV0005-00-2022	--- ---	Afectaciones generales al medio ambiente	Del medio biótico (Res. 256 de 2018)	Por ejecutar	Preservación, restauración y uso sostenible
LAV0009-00-2019	--- ---	Pérdida de biodiversidad	Del medio biótico (Res. 256 de 2018)	Por ejecutar	Restauración ecológica



LAV0020-00-2017	---	Pérdida de biodiversidad	Por pérdida de biodiversidad (Res. 1517 de 2012)	En ejecución	Establecer acuerdos de conservación, servidumbres ecológicas, Incentivos para mantenimiento y conservación de las áreas equivalentes a las impactadas
	---	Uso del suelo	Otras Compensaciones	En ejecución	Establecer acuerdos de conservación, servidumbres ecológicas, Incentivos para mantenimiento y conservación de las áreas
LAV0056-00-2015	---	Pérdida de biodiversidad	Por pérdida de biodiversidad (Res. 1517 de 2012)	Por ejecutar	Recuperación, Restauración ecológica
LAV0062-00-2016	---	Pérdida de biodiversidad	Por pérdida de biodiversidad (Res. 1517 de 2012)	Por ejecutar	Reforestación protectora
	---	Uso del suelo	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Restauración ecológica
LAV0075-00-2015	---	Pérdida de biodiversidad	Por pérdida de biodiversidad (Res. 1517 de 2012)	Pendiente de requerimientos	---

Fuente: ANLA, 2023.

## MODELACIÓN BIÓTICA

Se destaca la afectación al medio biótico en el área regionalizada de seis categorías estandarizadas de impactos (CEI), de mayor a menor frecuencia en el siguiente orden: Alteración a la cobertura vegetal, alteración a comunidades de fauna terrestre, alteración a ecosistemas terrestres, alteración a comunidades de flora, alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática y alteración a ecosistemas acuáticos. Estas categorías presentan como impactos específicos directos (dado los tipos de proyectos en la zona) con relación a los ecosistemas y fauna terrestre: fragmentación de ecosistemas, cambio en la conectividad estructural y funcional, ahuyentamiento de especies de fauna terrestre, cambio en la composición y distribución de especies faunísticas, alteración en la calidad del hábitat de especies terrestres; y con relación a los ecosistemas y fauna acuática: cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, alteración de los ecosistemas y hábitats acuáticos. Por consiguiente, este análisis pretende identificar áreas de importancia para el sostenimiento de la fauna y sus funciones en la conectividad ecológica dentro del área regionalizada, en las que será necesario en algunos casos revisar las estrategias de monitoreo y planes de seguimiento de proyectos activos para optimizar la evaluación de los impactos producidos por los proyectos sobre los ecosistemas y la fauna asociada, y la aplicación de las medidas de manejo en el seguimiento.

De otra parte, considerando la lista de especies faunísticas de interés y el alcance del presente reporte, se seleccionaron tres especies focales dada su sensibilidad a los impactos directos e indirectos generados por los proyectos en el área regionalizada, sus requerimientos de área, la heterogeneidad de los tipos de hábitat que ocupa, vulnerabilidad, funcionalidad, significado socioeconómico y disponibilidad de información; adicionalmente que brinden una aproximación a la dinámica funcional de los ecosistemas terrestres. La primera especie corresponde al mono titi de manos negras (*Cheracebus medemi*) especie endémica de los bosques de Putumayo y que se encuentra en la categoría de amenaza Vulnerable (VU) a nivel nacional, debido a que sus poblaciones se encuentran altamente amenazadas por la deforestación y/o transformación de coberturas y uso de la tierra. La segunda especie es el jaguar (*Panthera onca*), especie que se encuentra dentro de la categoría Casi Amenazada (NT) dentro del



listado de la UICN, afectada principalmente por la pérdida de hábitat debido al avance de la agricultura y otros usos del suelo, además del tráfico ilegal y el conflicto con los productores ganaderos que consideran a la especie un peligro para sus animales. Por último, se seleccionó el paujil culiblanco (*Mitu salvini*), su rango de distribución se encuentra restringido a los bosques amazónicos en los países de Ecuador, Colombia y Perú, se encuentra en bosques de tierras bajas, presenta requerimientos de áreas extensas y es altamente susceptibles a la fragmentación y pérdida de hábitat.

Para todas las especies se realizó un análisis de conectividad funcional a partir de la teoría de grafos y circuitos, el cual permite determinar la agregación entre el área del parche y la importancia de estos en la conectividad del paisaje, las rutas de menor costo y los corredores biológicos. Adicionalmente, se realizó un análisis de pérdida de cobertura boscosa para los proyectos dentro del área regionalizada como proxy a la pérdida de hábitat.

Modelo ecológico	VARIABLES	Aspectos relevantes
Conectividad ecológica funcional	<p>Cobertura de la tierra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coberturas de la tierra <sup>2</sup></li> <li>Áreas de aprovechamiento forestal</li> <li>Infraestructura de proyectos licenciados</li> </ul>	<p><u>Titi de manos negras (<i>Cheracebus medemi</i>)</u></p> <p>Coberturas de la tierra analizadas</p> <p>Bosque denso, bosque de tierra firme, bosques fragmentados</p> <p><i>Importancia de los parches para la conectividad ecológica (dPC)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rango de hogar para el género: 15-25 ha (Kinzey, et al.,1977 )</li> <li>Distancia de dispersión para el género: 819 m (Kinzey, et al.,1977)</li> <li>Distribución altitudinal: 0-450 msnm.</li> </ul>
	<p>Capa de resistencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificación de coberturas y uso de acuerdo con la importancia para la dispersión de las especies.</li> <li>Distancia a vías y centros poblados.</li> <li>Distancia a drenajes dobles y otros cuerpos de agua.</li> <li>Distancia a infraestructura de proyectos y pozos.</li> <li>Distancia a áreas protegidas</li> </ul>	<p><u>Jaguar (<i>Panthera onca</i>)</u></p> <p>Coberturas de la tierra analizadas</p> <p>Bosques y vegetación secundaria alta</p> <p><i>Importancia de los parches para la conectividad ecológica (dPC)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rango de hogar: 24,7 km2 (Morato et al, 2016)</li> <li>Distancia de dispersión: 18 km (Morato et al, 2016)</li> <li>Distribución altitudinal: 100-500 msnm.</li> </ul>
		<p><u>Paujil coliblanco (<i>Mitu salvini</i>)</u></p> <p>Coberturas de la tierra analizadas</p> <p>Bosque de tierra firme, bosque inundable, bosque denso</p> <p><i>Importancia de los parches para la conectividad ecológica (dPC)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rango de hogar: 34,4 ha (Yumoto, 1999).</li> <li>Distancia de dispersión: 3750 m (Yumoto, 1999)</li> <li>Distribución altitudinal: 0-1200 msnm (Sunquist y Sunquist, 2009).</li> </ul>
Análisis de pérdida de cobertura boscosa	<p>Global forest change 2001-2021 <sup>3</sup></p>	<p><u>Cambio de la cobertura de bosque dentro del área regionalizada:</u></p> <p>En el resultado fueron 6 series de tiempo de imágenes Landsat 8 a resolución de 30 metros que caracterizan la extensión y el cambio en la cobertura de bosque. El análisis comprendió los años del 2001 al 2021 y puede ser usado como un proxy a la pérdida de hábitat.</p> <p><u>Áreas con evidencia de pérdida</u></p> <p>Se calculó la pérdida de cobertura boscosa para los proyectos dentro del área regionalizada.</p>

<sup>2</sup> Escala 1:25.000 (Humboldt., 2020). <http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/8962e0a6-1a67-4aa4-ae8f-7baa7ef65447>

<sup>3</sup>Hansen et. al, 2021. Resolución 30 m.



## RESULTADOS DE LA MODELACIÓN BIÓTICA

### Conectividad funcional del mono tití de manos negras (*Cheracebus medemi*)

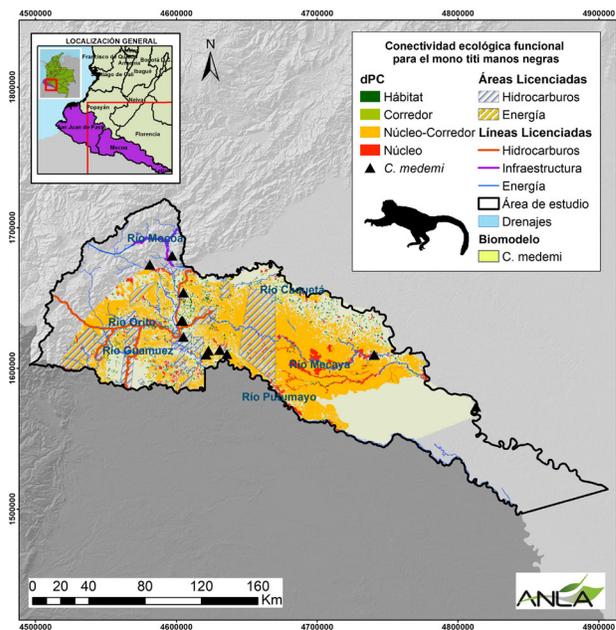
El mono tití de manos negras (*Cheracebus medemi*), es una especie de primate endémica de Colombia, listada como “Vulnerable” dentro de los listados de la IUCN, se localiza únicamente en los bosques del Putumayo al sur del río Caquetá, encontrándose en bosques densos continuos bien desarrollados de dosel alto y cerrado, usualmente de tierra firme, aunque existen pocos registros sobre bosques inundables y fragmentados. Su distribución se ha visto afectada principalmente por la pérdida y degradación del hábitat debido a la extracción de madera, la agricultura de tala y quema incontrolada, el pastoreo de ganado, la siembra de cultivos ilegales, fumigación aérea, caza y captura de animales para alimentos y mascotas (Defler, 2004). Si bien sus características de rasgos de vida no han sido estudiadas, existe información de especies cercanas como *Cheracebus lucifer* y *Cheracebus torquatus*, para las cuales se ha estimado el rango de hogar entre 15 y 25 Ha y una distancia de dispersión promedio de 819 m, donde utiliza frecuentemente árboles entre 15 y 25 m (Kinzey, et al., 1977).

Con el fin de desarrollar un modelo de conectividad funcional, se usó como fuente base de información para todas las modelaciones, la capa de coberturas y uso del suelo a escala 1:25.000 interpretada por el IAvH en el marco del proyecto Línea Base Regional Putumayo (2020), adicionalmente, se utilizaron los modelos de distribución potencial disponibles para cada especie en biomodelos para delimitar el dominio de modelación. Seguidamente, se identificaron las coberturas hábitat para la especie seleccionada, teniendo en cuenta su rango de hogar y capacidad de dispersión, y se estimó la importancia de cada parche con respecto a la conectividad regional, a partir del índice de probabilidad de conectividad (dPC) y el delta de sus fracciones (dPC<sub>intra</sub>, dPC<sub>flux</sub>, dPC<sub>inter</sub>, dPC<sub>connector</sub>). Los valores del tercer cuartil de las fracciones dPC<sub>intra</sub> se usaron para definir las áreas con mejor calidad interna (áreas núcleo), mientras que para definir aquellas con mayor potencial de corredores se usó el mismo método, pero aplicando la fracción dPC<sub>connector</sub>.

De acuerdo con los resultados del análisis, para el área regionalizada se identificó, dada la configuración espacial de las coberturas usadas por la especie y las condiciones de rango de hogar y distancia de desplazamiento máxima del mono titi, que el 38% de los parches analizados tiene un papel funcional como área núcleo y corredor ubicados principalmente en las cuencas del río Mecaya y río Sencella, y el 63% tiene un papel funcional de hábitat. (Ilustración 96).

Para analizar las rutas de menor costo y los corredores biológicos, se estimó una superficie de resistencia al movimiento, teniendo en cuenta las capas de coberturas de la tierra, y la distancia a vías, drenajes, centros poblados, áreas protegidas e infraestructura de proyectos. De acuerdo con los resultados (Ilustración 97), desde una perspectiva regional, la cuenca del río Mecaya y Sencella presenta mayor número de áreas núcleo con menor número de conexiones, a diferencia de la cuenca del Río Alto Putumayo que presenta un menor número de áreas núcleo de menor tamaño y un mayor número de conexiones entre estos. Esto indica una mayor fragmentación en esta zona y pérdida de conectividad regional afectando de esta forma el flujo de movimiento de toda la red. Dado lo anterior, se sugiere controlar el acceso a las carreteras petroleras protegiendo la cobertura boscosa y proponer, para proyectos en evaluación, las áreas de compensación e inversión menor al 1% en las zonas donde hay un mayor costo de movilidad y parches hábitat con el objetivo de mejorar el flujo de movimiento a nivel regional.

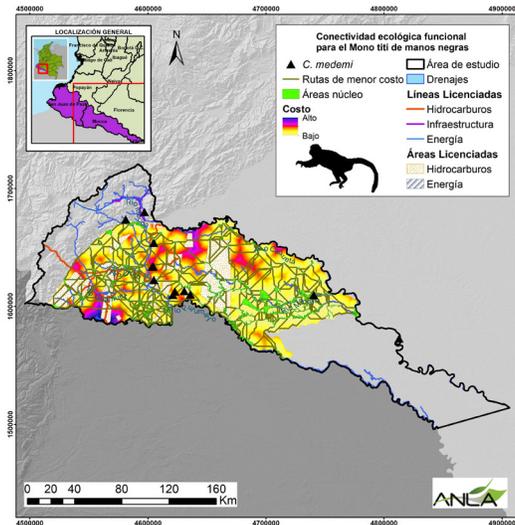
Ilustración 96. Áreas de importancia para la conectividad identificadas para *Cheracebus medemi* con análisis de grafos



Fuente: ANLA, 2023.



**Ilustración 97** Áreas de importancia para la conectividad identificadas para *Cheracebus medemi* con análisis de circuitos



Fuente: ANLA, 2023.

### ● Conectividad funcional del jaguar (*Panthera onca*)

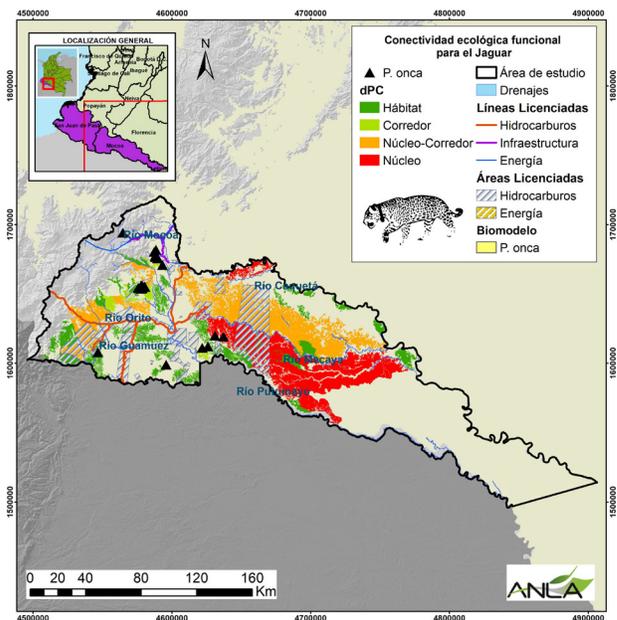
Teniendo en cuenta el contexto de intervención y con el objetivo de evidenciar los efectos funcionales de los proyectos licenciados a nivel regional para especies de gran tamaño y con rangos de movilidad y uso de hábitat altos, se realizó la identificación de las áreas de importancia para la conectividad funcional del jaguar (*Panthera onca*) que, si bien la especie no presenta registros de los proyectos licenciados en su caracterización, si presenta registros actuales en el sistema de información de biodiversidad del país (SIB- GBIF) dentro del área de análisis regional.

Para el modelo de conectividad funcional se siguió la metodología planteada para *C. medemi*, tomando como rango de hogar promedio 24,7 km<sup>2</sup> y capacidad de dispersión promedio 18 km, usando el escenario más conservador registrado por Morato et al., (2016)

De acuerdo con los resultados del análisis, para el área regionalizada se identificaron 5 parches con una alta conectividad o calidad interna de hábitat “áreas núcleo” representando el 9% de los parches de hábitat analizados para la especie, localizados principalmente entre la cuenca del río Mecaya y del río Sencella, así como 14 áreas con una alta relevancia como puente de conexión entre parches de hábitat “corredores” o ambas funciones “áreas núcleo-corredores” representando el 25% del total de parches analizados. (Ilustración 98).

Finalmente, el análisis de rutas de menor costo y corredores biológicos (Ilustración 99), desde una perspectiva

**Ilustración 98.** Áreas de importancia para la conectividad identificadas para *Panthera onca* con análisis de grafos

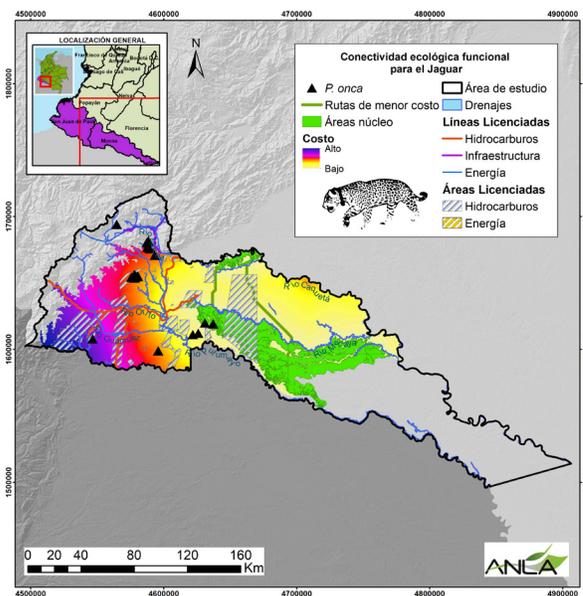


Fuente: ANLA, 2023.



regional, se evidencia que hay dos áreas núcleo entre la cuenca del río Mecaya y Sencella y la cuenca del río Caquetá con rutas de menor costo y alto flujo de energía, dada la distancia entre estos y la baja resistencia, evidenciándose una baja conectividad con las áreas hábitat del alto río Putumayo debido a la alta resistencia que se presenta entre estos. Dado lo anterior, se sugiere para los proyectos en evaluación monitorear las áreas de alta importancia para la conectividad funcional de la especie y focalizar las áreas de compensaciones e inversión % en las zonas con mayor costo de movimiento en el área regionalizada.

**Ilustración 99** Áreas de importancia para la conectividad identificadas para *Panthera onca* con análisis de circuitos



Fuente: ANLA, 2023.

● **Conectividad funcional del Paujil (*Mitu salvini*)**

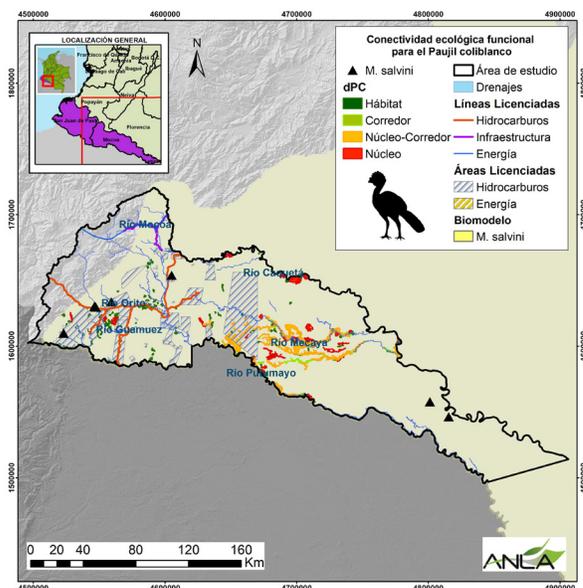
El paujil coliblanco (*Mitu salvini*) es una especie poco común (rara) en su rango de distribución, limitado a la Amazonía occidental, restringido a los países de Ecuador, Colombia y el norte de Perú. Sus individuos típicamente se encuentran solos o en parejas en bosques de tierras bajas y várzea en las tierras bajas, alcanzando hasta los 600 msnm (Ridgely y Greenfield 2006). Esta especie está en peligro crítico debido a la destrucción y fragmentación de su hábitat, la caza intensiva y la competencia con las aves exóticas.

De acuerdo con los resultados del análisis, para el área regionalizada se identificaron 27 parches con una alta conectividad o calidad interna de hábitat “áreas núcleo” ubicados principalmente entre la cuenca del río Mecaya, del río Sencella, en la parte baja de la cuenca del Río Caquetá medio y la cuenca alta del río Putumayo, así como 59 áreas con una alta relevancia como puente de conexión entre parches de hábitat “corredores” o ambas funciones “áreas núcleo-corredores”. En este sentido, los resultados señalan una alta relevancia regional de los parches de hábitat analizados y observados en la **Ilustración 100**, en las categorías mencionadas.

Finalmente, el análisis de rutas de menor costo y corredores biológicos (**Ilustración 101**), se evidencia que el mayor número de áreas núcleo y conexiones se encuentran en la cuenca del río Mecaya y Sencella con un alto flujo de energía entre las áreas núcleo debido a la baja resistencia del paisaje, en contraste con las áreas núcleo de la cuenca alta del río Putumayo que presenta tres áreas núcleo y pocas

conexiones con el resto de las áreas hábitat. Dado lo anterior, se sugiere para los proyectos en evaluación monitorear las áreas de alta importancia para la conectividad funcional de la especie, utilizando técnicas de muestreo complementarias de ser necesario, y realizar seguimiento a las poblaciones de esta especie y la afectación ante eventos de deforestación causados por permisos de aprovechamiento forestal.

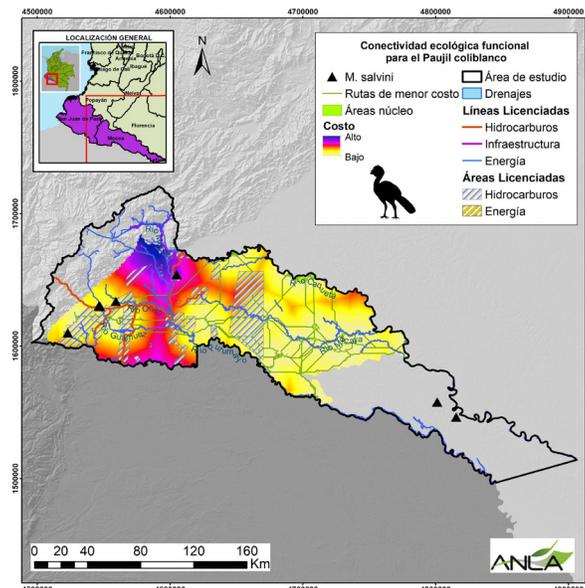
**Ilustración 100.** Áreas de importancia para la conectividad identificadas para *Mitu salvini* con análisis de grafos



Fuente: ANLA, 2023.



**Ilustración 101** Áreas de importancia para la conectividad identificadas para *Mitu salvini* con análisis de circuitos



Fuente: ANLA, 2023.

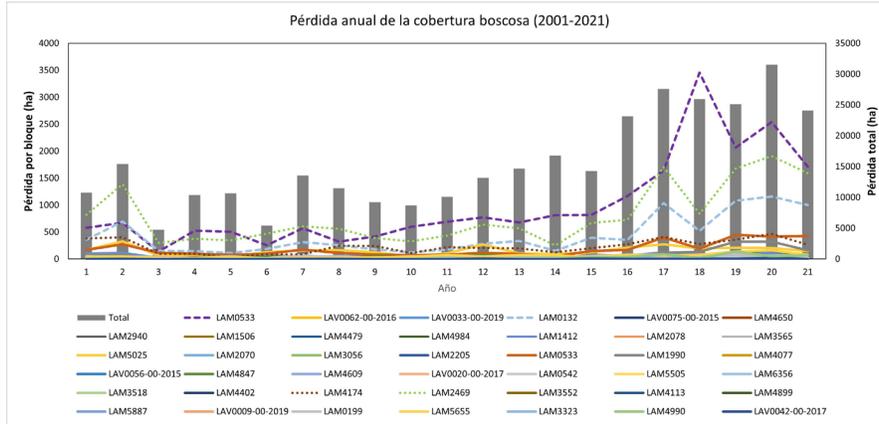
### ● Cambio anual de la cobertura de bosque

El análisis de pérdida de la cobertura boscosa comprendió la ventana temporal entre los años 2001 a 2021, tomando el año 2000 como año cero. Dentro de toda el área regionalizada, se evidenció que la pérdida de bosque fue mayor entre los años 2016 y 2021 (ver Ilustración 102) para proyectos tipo área e Ilustración 103 para proyectos lineales). Las pérdidas se concentran principalmente dentro de la SZH del alto río Putumayo (ver Ilustración 104), donde se resalta el proyecto LAM0533, el proyecto con mayor pérdida acumulada siendo mayor para los años 2018 y 2020. El análisis se discriminó por área del proyecto licenciado, donde se identificó el área de pérdida boscosa dentro del área regionalizada, con el fin de identificar la pérdida total por proyecto y el valor correspondiente al que se incluye dentro del área de análisis.

De esta forma, la identificación de la cantidad acumulada de la pérdida de cobertura boscosa al interior de cada área de los proyectos licenciados dentro del área regionalizada facilita la orientación de acciones de manejo encaminadas a la disminución de la afectación de las coberturas naturales por causas ligadas a los tramites y permisos ambientales de los proyectos en proceso de licenciamiento ambiental. No obstante, es importante tener en cuenta los diferentes conflictos socioecológicos, considerando la información disponibles en el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana (SIAT-AC) y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), que presentan las principales presiones socioambientales identificadas relacionadas con minería, recurso hídrico, infraestructura, cultivos de uso ilícito, extracción maderera, pérdida de bosque, praderización, deforestación y degradación de bosques. ( Ver Tabla 8, Tabla 10, Tabla 11),, siendo estos los principales motores de cambio ligados a otros usos del suelo.

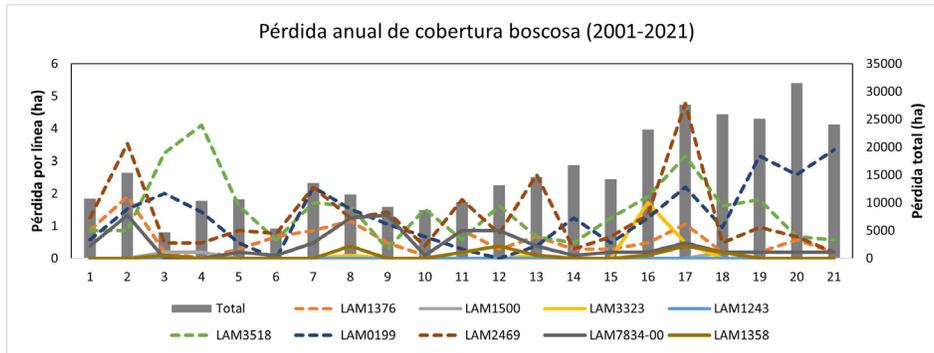


**Ilustración 102.** Pérdida de bosque anual por hectárea en el área regionalizada para proyectos tipo polígonos. Metodología adaptada de Hansen et al., (2021).



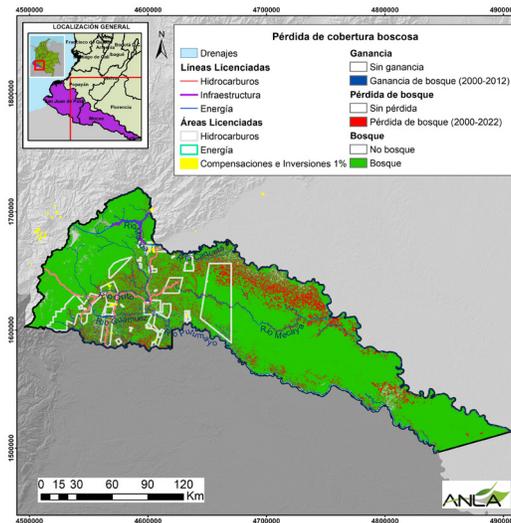
Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 103** Pérdida de bosque anual por hectárea en el área regionalizada para proyectos lineales. Metodología adaptada de Hansen et al., (2021).



Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 104.** Pérdida de bosque anual por hectárea en el área regionalizada. Metodología adaptada de Hansen et al., (2021).



Fuente: ANLA, 2023.



## CARACTERIZACIÓN PAISAJE – CONDICIÓN REGIONAL

El paisaje del área regionalizada presenta desde el punto de vista geomorfológico una predominancia de paisajes asociados a lomerío, y en menor medida paisajes de montaña localizados en su sector noroccidental, así como paisajes de valle, asociados a las márgenes de los cauces principales.

De acuerdo con la caracterización de biomas y ecosistemas, la cobertura más representativa del área corresponde a bosques densos, localizados especialmente en el lomerío, que, junto con bosques fragmentados, bosques de galería y riparios, bosques abiertos, y vegetaciones secundarias y en transición, conforman paisajes relativamente conservados que presentan características singulares que componen el contexto paisajístico del área regionalizada.

Por otro lado, se encuentran coberturas asociadas al desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias, principalmente conformadas por pastos, y en menor medida cultivos transitorios y permanentes, las cuales se localizan principalmente en el sector occidental del área.

En este sentido, el paisaje es resultado de la interacción de los elementos intrínsecos que allí interactúan y que corresponden al relieve y la cobertura vegetal, donde se expresa, además, de manera visual la relación que tienen las comunidades con el entorno en términos del desarrollo de diferentes actividades sociales y económicas.

Conforme con el análisis de cambio de cobertura boscosa presentado dentro del capítulo biótico, el mayor cambio se ha presentado dentro la SZH del alto río Putumayo, cuyas áreas se han transformado a territorios agrícolas, lo que significa una reducción de las áreas con calidad visual alta, dando paso a paisajes comunes con calidad baja y media.

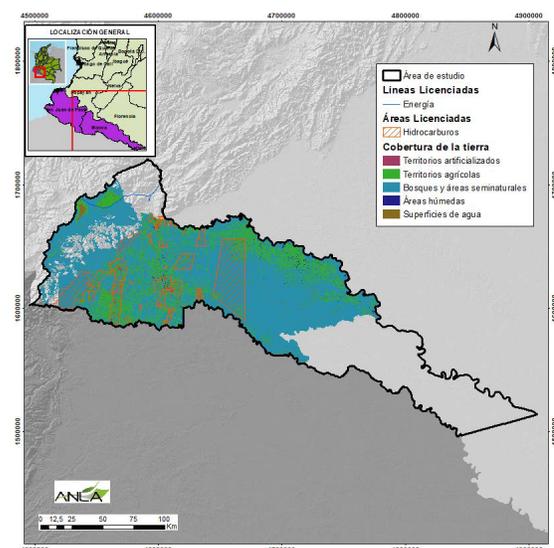
En términos de integridad escénica, las principales afectaciones al paisaje regional están dadas por el desarrollo de proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos, que implican en la localización discordancias que inciden en las condiciones paisajísticas. Estas discordancias corresponden especialmente a diferentes infraestructuras necesarias para la ejecución de los proyectos tales como teas, taladros, tanques, campamentos, etc., que contrastan con el paisaje adyacente.

Frente a la localización de estas discordancias es importante señalar que su aglomeración incrementa el efecto visual negativo sobre las condiciones escénicas, principalmente con elementos de mayor tamaño como teas y taladros, cuyas características extienden el rango de visibilidad y por tanto la distancia en el que los efectos sobre el paisaje pueden ser percibidos.

Respecto a las afectaciones en la percepción visual relacionadas con la modificación en la integridad escénica producto de la localización de elementos discordantes, cabe mencionar que para la determinación de dichas afectaciones es necesario considerar la ubicación de los observadores en relación con el paisaje intervenido, ya que estos observadores pueden ser fijos o móviles, y los principales puntos de observación están constituidos por las vías que se disponen a lo largo del área regionalizada; lo anterior, teniendo en cuenta que la población se encuentra mayoritariamente dispersa y la localización de barreras visuales, especialmente coberturas vegetales arbóreas, favorecen la absorción visual de las intervenciones, reduciendo la extensión donde se puede afectar la percepción.

Teniendo en cuenta la ubicación de los proyectos que inciden en el paisaje del área regionalizada (**ver Ilustración 105**), las afectaciones se concentran en su parte occidental, en paisajes de lomeríos donde se localizan igualmente la mayoría de las actividades agrícolas y pecuarias, de manera que la capacidad de absorción visual que tienen estos paisajes puede ser menos en función del tipo de coberturas que se asocian a dichas actividades. Por otra parte, en las áreas donde la cobertura es predominantemente arbórea o arbustiva, la fragilidad visual del paisaje es menor, de manera que estas coberturas adquieren gran importancia en la resiliencia que ofrecen los paisajes del área.

**Ilustración 105.** Proyectos licenciados cuya infraestructura puntual puede modificar las condiciones del paisaje



Fuente: ANLA, 2023.



## CARACTERIZACIÓN CAMBIO CLIMÁTICO

La caracterización de cambio climático para el área de estudio del presente reporte se basa en los escenarios de cambios de precipitación y temperatura establecidos por el IDEAM (2011-2040, 2041-2070 y 2070-2100), así como en la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos, y las acciones de mitigación y adaptación determinados en el marco de la “Tercera comunicación Nacional de Cambio Climático - TCNCC” (IDEAM, 2015). Adicionalmente, el ejercicio se apoyó en el Plan Integral de gestión de Cambio Climático Territorial del Departamento del Putumayo (CORPOAMAZONIA), el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el BUR3 (Tercer Informe Bienal de Actualización de Cambio Climático), y el Plan de Acción de Mitigación del Sector Hidrocarburos (PASH).

De los proyectos licenciados en el área de estudio, se evidenció que 3 expedientes del sector de hidrocarburos incorporan consideraciones de cambio climático relacionadas con la presentación del Plan Integral de Gestión de Cambio Climático para el Proyecto (**ver Tabla 56**), el cuál debe contemplar:

- ✓ La cuantificación del alcance 1 y 2 (alcance 3 opcional) de las emisiones de gases efecto invernadero – GEI.
- ✓ Acciones de mitigación de GEI del proyecto.
- ✓ Acciones de adaptación al cambio y variabilidad climática, que contribuyan a la reducción del riesgo sobre los recursos naturales renovables o al ambiente.

**Tabla 56.** Expedientes con consideraciones climáticas

EXPEDIENTE	PROYECTO	SECTOR	SUBSECTOR
LAV0009-00-2019	Área de estudio Vonu Este (Put-1)	Hidrocarburos	Exploración/ Explotación
LAV0033-00-2019	Área de Desarrollo Verderon (PUT-4)	Hidrocarburos	Exploración
LAV0005-00-2022	Área de Desarrollo Cumplidor Norte	Hidrocarburos	Explotación

**Fuente:** ANLA, 2023.

## ANÁLISIS INFORMACIÓN CAMBIO CLIMÁTICO

### Escenarios de cambio de temperatura:

El área de estudio comprende el departamento de Putumayo y 6 municipios del sureste del departamento de Nariño, hacia el occidente. De acuerdo con el escenario base de temperatura del IDEAM, el área de estudio en su mayoría presenta una temperatura promedio de 26- 28 °C, sin embargo, hacia el costado occidental se presenta altas variaciones de temperatura debido a diferencias topográficas marcadas, en donde se pasa de 26 °C a un promedio de 12 a 16°C en los municipios de Nariño, así como en Sibundoy, Colon, Santiago, San Francisco y Mocoa. Según los escenarios de temperatura se proyecta un aumento máximo de temperatura entre 0,8°C-1°C para el periodo de 2011-2041, 1,81°C - 2,0°C entre 2041-2070 y de 2,51°C - 2,6°C para 2071-2100, que se verá reflejado en la mayoría del departamento de Putumayo, en los municipios de Orito, Villagarzón, Valle de Guamuez, San Miguel, Puerto Caicedo, Puerto Guzmán, Puerto Asís y Puerto Leguizamo. A su vez, se observa que los menores aumentos de temperatura se dan para las zonas que presentan mayor altitud como lo son los municipios de Potosí, Córdoba, Puerres, Funes, Pasto (Nariño), con proyecciones de aumento mínimo de 1,01-1,2°C entre 2041-2070, y de 1,21-1,6°C para 2071-2100 (**ver Ilustración 106**).

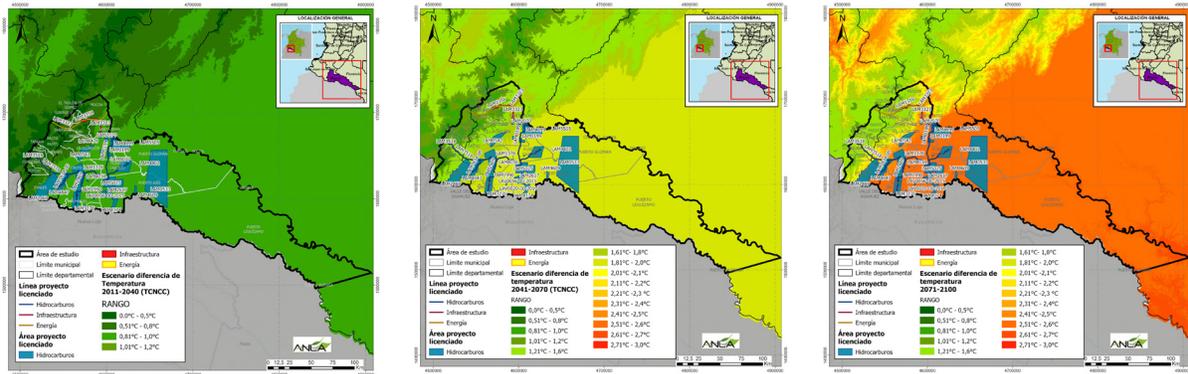
Los principales efectos relacionados a los aumentos de temperatura que pueden presentar son la variación de cultivos debido a cambios en las condiciones climáticas que afectan directamente la actividad agrícola, la alteración en la localización de especies, y especialmente, las condiciones de salud por el aumento de vectores de transmisión de enfermedades en áreas con temperaturas mayores a 18°C (PIGCC, 2020)

En cuanto a los proyectos de ANLA se observa que los proyectos de hidrocarburos se encuentran en zonas donde se espera aumentos de temperatura de hasta 1°C para 2040 y mayores a 2,6° para final de siglo. Teniendo en cuenta lo descrito en el PIGICC para el departamento del Putumayo, el sector minero-energético considera que estos cambios pueden asociarse a desabastecimiento del recurso hídrico que puede perjudicar las actividades propias de los proyectos. En este sentido, es



importante que se establezcan medidas de mitigación como la disminución de gases que se queman en las TEAS, reducción de emisiones fugitivas, uso de energías renovables para los procesos de producción (PAS Hidrocarburos) y medidas de adaptación como planes de reúso de agua y recuperación de agua residual (acciones de adaptación).

**Ilustración 106.** Escenarios de cambios de temperatura frente al cambio climático para el área de estudio de acuerdo con la TCNCC para los periodos 2011-2040 (izquierda), 2041-2070 (centro) y 2071-2100 (derecha).



Fuente: ANLA, 2023. Basado en IDEAM (2015b)

### Escenarios de cambio porcentual en la precipitación:

En cuanto a la precipitación, de acuerdo con el Atlas climatológico del IDEAM del año 2015, en el área de estudio se registra una precipitación media anual entre 2000 mm – 3000 mm hacia el oriente y el occidente, mientras que para la zona central correspondiente a los municipios de Puerto Asís, Puerto Guzmán, Puerto Caicedo, y parte de Orito, Villagarzón, Valle de Guamuez y Mocoa se presentan precipitaciones entre 4.000 mm- 5.000 mm. Tomando como base los escenarios de cambios porcentuales de precipitación establecidos en el marco de la TCNCC, para los periodos comprendidos entre 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100, se espera un aumento de las precipitaciones hacia el oriente entre un 11% a 20% respecto al escenario base, específicamente en los municipios de Colón, Sibundoy, San Francisco, Santiago, y Pasto (departamento de Nariño). Por su parte, para el norte del municipio de Puerto Leguizamo y el sur del municipio de Puerto Guzmán se proyecta disminución entre un 19% al 10% para 2011-2040, la cual se concentrará sólo en Puerto Guzmán para final de siglo. Para el resto del área de estudio se esperan variaciones entre -10% y 10% respecto a las precipitaciones (**ver Ilustración 107**).

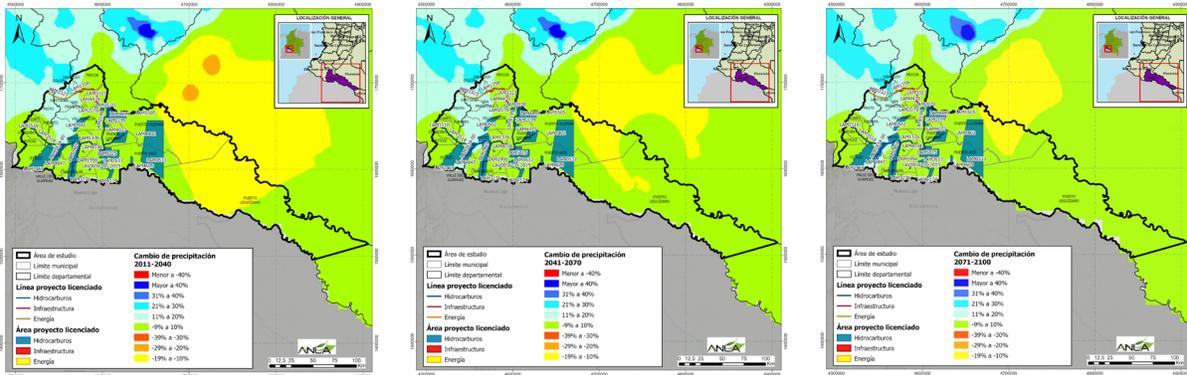
Además de lo modelado en los escenarios mencionados anteriormente, el departamento de Putumayo también se caracteriza por la presencia de eventos de variabilidad Climática conocidos como “Las Conejeras” que se presentan cada 4-7 años, que se caracterizan por aumentar la frecuencia de lluvias, y por ende, intensificar la ocurrencia de inundaciones a causa del movimiento convectivo del aire denominado “Circulación de Walker” generado por las diferencias de temperatura entre los océanos atlántico y pacífico, de acuerdo con el Plan Integral de gestión de Cambio Climático Territorial del Departamento del Putumayo .

Los principales efectos relacionados con el aumento en las precipitaciones se pueden dar en la infraestructura vial por inestabilidad de taludes y en sanidad, debido al aumento de vectores de propagación de enfermedades en zonas cálidas con alta humedad. Por su parte, la disminución de la temperatura afecta la disponibilidad del recurso hídrico.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante indicar que los proyectos presentes en el departamento deben prepararse para eventos, tanto de aumento intenso de las precipitaciones (especialmente los proyectos viales) como para eventos de sequía. Dentro de las medidas de mitigación para tener en cuenta está la captura de carbono, disminución de emisiones mediante la optimización de procesos involucrados en el desarrollo de actividades de los proyectos, uso de energía alternativa, uso de combustibles más eficientes y menos contaminantes, mientras que, como medidas de adaptación se encuentra la reforestación de bosques riparios que bordean las fuentes hídricas, la protección de microcuencas, adquisición de predios de reserva hídrica, recirculación del agua previamente tratada, entre otros (acciones de adaptación).



**Ilustración 107.** Escenarios de cambios de precipitación frente al cambio climático para el área de estudio de acuerdo con la TCNCC para los periodos 2011-2040 (izquierda), 2041-2070 (centro) y 2071-2100 (derecha).

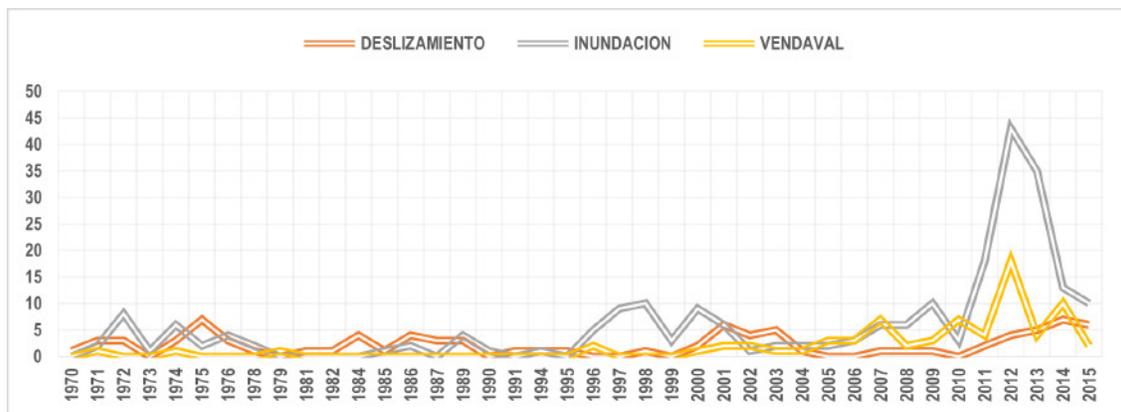


Fuente: ANLA, 2023. Basado en IDEAM (2015b)

### Eventos hidrometeorológicos e hidroclimatológicos:

En cuanto a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos e hidroclimatológicos, en el departamento de Putumayo se registraron 413 desde 1970 hasta 2015, siendo las inundaciones (55,7%), los deslizamientos (21,1%) y los vendavales (18,2%), los más recurrentes, de acuerdo con el reporte histórico nacional de eventos asociados a fenómenos hidrometeorológicos, meteorológicos, hidrometeorológicos y meteoropiroecológicos realizado en el marco de la TCNCC. En los últimos treinta años, los eventos de inundación se presentaron principalmente en los años 2010, 2012 y 2014, los deslizamientos se concentraron en el 2014, mientras que los vendavales se reportaron en mayor cantidad para los años 2012 y 2014. Es importante mencionar que en el año 2017 (de forma similar a lo ocurrido en el 2018) se presentó la mayor avenida torrencial conocida en el departamento, la cual tuvo grandes consecuencias a nivel humano, económico y ambiental, especialmente en el municipio de Mocoa. La ocurrencia de estos eventos hidrometeorológicos puede incrementarse en las zonas más afectadas por cambios en la precipitación y temperatura en la región a causa del cambio climático, por ende, se considera necesario, por un lado implementar medidas de mitigación que permitan reducir la emisión de gases efecto invernadero como medio para reducir la probabilidad de ocurrencia de escenarios extremos como los enfocados en medidas de eficiencia energética, captura de carbono, reducción de emisiones fugitivas, entre otros; y por el otro, implementar medidas adaptativas basados en las condiciones específicas esperadas para la zona donde se ubica cada proyecto, como la conservación de microcuencas, conservación, restauración y protección de ecosistemas forestales, pago de servicios ambientales para la conservación (IDEAM, 2017), evaluación de riesgos frente al cambio climático, entre otros (UPME, ACON, 2015) **(ver Ilustración 108).**

**Ilustración 108.** Eventos hidrometeorológicos e hidroclimatológicos



Tomado del anexo de ocurrencia de eventos (IDEAM, 2017)



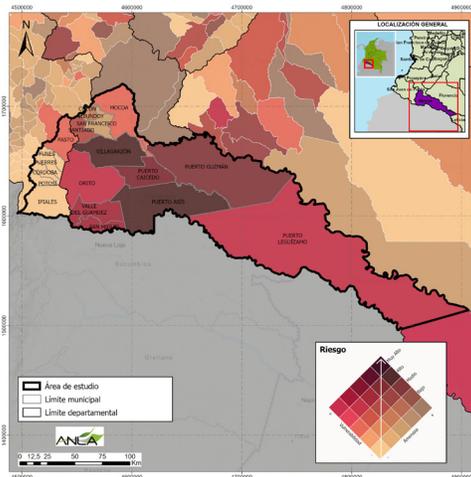
### Amenaza, vulnerabilidad y riesgo en el cambio climático:

Finalmente, dentro del análisis de Cambio climático es necesario considerar el estado del área de estudio la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo al cambio climático. La vulnerabilidad se define como la predisposición de un territorio a ser afectado, que resulta de la susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para adaptarse responder y adaptarse a este (IPPC,2014). Se presenta una vulnerabilidad alta para el 83,32% del área concentrado en el departamento de Putumayo, seguido por una vulnerabilidad media y muy baja (cada uno con 8%) concentrado en los municipios del departamento de Nariño. Los valores más altos se asocian a las dimensiones de biodiversidad y recurso hídrico debido a una alta sensibilidad por anomalías de eventos de muy baja a baja precipitación, y una baja capacidad adaptativa generalizada (IDEAM,2017) (ver Ilustración 110).

La amenaza en el área de estudio es predominantemente muy baja (73%), seguida de las categorías baja (19%), muy alta (5%) y alta (3%). Los mayores valores se registran en los municipios de Villagarzón y Puerto Caicedo, principalmente asociada a las dimensiones de seguridad alimentaria por cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas y en la dimensión de infraestructura.

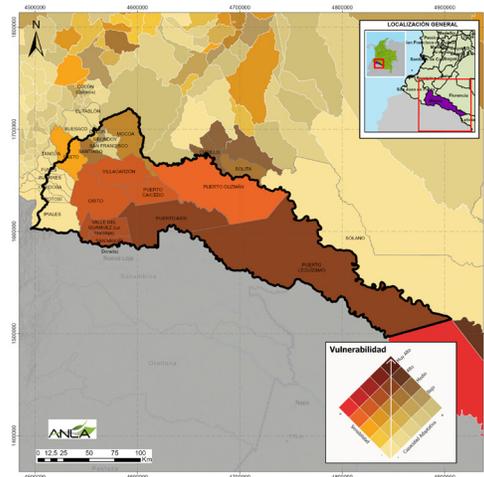
Finalmente, el riesgo, definido como la probabilidad de ocurrencia de consecuencias adversas para el sistema social, ambiental y cultural, relacionado con la amenaza y la vulnerabilidad del territorio, es alto en más del 60% del territorio, lo que representa la zona del medio y bajo Putumayo. Además, se presenta un riesgo medio para el Alto Putumayo y el municipio de Pasto (Nariño) (24%), seguido de un riesgo muy bajo y bajo para el resto del área (8,1% y 0,6%, respectivamente). Las dimensiones que más aportan son seguridad alimentaria, biodiversidad, hábitat humano e infraestructura **(ver Ilustración 109)**.

**Ilustración 109.** Riesgo al Cambio Climático para el área de estudio



Fuente: ANLA (2022), Basado en (IDEAM,2017)

**Ilustración 110.** Vulnerabilidad al Cambio Climático para el área de estudio



Fuente: ANLA (2022), Basado en (IDEAM,2017)

### Inventario Gases Efecto Invernadero (GEI):

Por otra parte, basado en el ejercicio de inventario de emisiones de GEI departamental realizado en el marco de la Tercera Comunicación de Cambio Climático, las emisiones de gases de efecto invernadero para el departamento de Putumayo se concentran en el sector forestal (76,75%) asociado a la pérdida de bosque natural por deforestación, seguido del sector agropecuario (16,74%). La participación de los GEI en las emisiones generadas en los departamentos son principalmente CO2 (89,61%), CH4 (4,81%) y N2O (5,51%) (IDEAM,2017b). Por su parte, el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático de Putumayo indica que las emisiones de GEI vienen principalmente de deforestación, debido al cambio de bosques para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias, en donde se proyecta una deforestación anual de 15.488,87 ha en el departamento equivalente a 9,95 Mton. CO2 eq. Otras actividades que aportan a estas emisiones son quema de material vegetal en los hogares (1,083 Mton. CO2 eq.), por consumo de energía eléctrica, quema de gas a través de teas en la industria petrolera (Corpoamazonía,2020).



## ANÁLISIS INTEGRAL DE IMPACTOS ACUMULATIVOS - VEC

Los impactos acumulativos, se definen como aquellos que resultan de efectos sucesivos, incrementales, y/o combinados de proyectos, obras y/o actividades, cuando se suman a otros impactos existentes, planeados y/o futuros razonablemente anticipados.

Es pertinente conocer la sigla VEC, el cual hace referencia a los receptores socioambientales sensibles cuyo estado o condición futura deseada pudieran verse afectada por impactos acumulativos<sup>4</sup>. A continuación, se detalla la metodología implementada para la definición del límite geográfico del VEC del área de estudio y los impactos identificados acumulativos desde cada componente considerado.

### METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL VEC Y DEFINICIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS

A partir de una adaptación de las metodologías consultadas, así como de los ejercicios propios elaborados desde el Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo, los pasos propuestos para efectuar la Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos (EGIA) en una región o zona geográfica para los análisis regionales de la ANLA son:

- ✓ Definir el área de estudio del análisis regional
- ✓ Elaborar la descripción de los componentes ambientales
- ✓ Identificar las actividades pasadas, presentes y futuras razonablemente anticipadas
- ✓ Análisis de Integralidad – identificación de impactos acumulativos
- ✓ Identificar los VEC
- ✓ Definir los límites espaciales y temporales del VEC
- ✓ Manejo de los VEC e Impactos Acumulativos

A continuación, se detalla la metodología implementada para determinar el límite físico del o los VEC considerados en el presente reporte de alertas y posteriormente, se hace la descripción de los impactos acumulativos que se consideran dentro de cada VEC, así como el manejo propuesto para los mismos.

### IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO AMBIENTAL DE VALOR (VEC) Y SUS LÍMITES

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
<p><b>Actividad 1. Caracterización del área de estudio</b></p>	<p>De acuerdo con los resultados de caracterización de los diferentes medios (abiótico, biótico y socioeconómico) presentados previamente, se identifican los componentes cuyos análisis y resultados de modelaciones evidencian criticidad en la zona de estudio. Para el caso del presente reporte, se identificó que en el área de estudio el componente hídrico superficial (calidad y cantidad de agua) y el medio biótico reportan criticidad.</p>

<sup>4</sup> Enlace Guía Práctica para la Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos en América Latina y El Caribe: [file:///C:/Users/usuario/Downloads/Gui%CC%81a%20Pra%CC%81ctica%20para%20Evaluacio%CC%81n%20y%20Gestio%CC%81n%20de%20Impactos%20Acumulativos%20VF-ESP%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/Gui%CC%81a%20Pra%CC%81ctica%20para%20Evaluacio%CC%81n%20y%20Gestio%CC%81n%20de%20Impactos%20Acumulativos%20VF-ESP%20(1).pdf)



### Actividad 2. Modelación Regional de componentes

Tal como se presentó previamente, en el área de estudio se desarrollaron modelaciones del componente hídrico superficial para aspectos tanto de calidad como de cantidad del agua y de igual forma para el medio biótico. A partir de los resultados de estas modelaciones, se realizó el análisis espacial de zonas o elementos ambientales sensibles a considerar en el área de estudio.

### Actividad 3. Asignación de categorías de sensibilidad por componentes en áreas analizadas

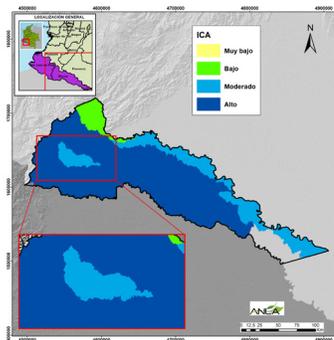
Desde cada componente y considerando diferentes criterios técnicos asociados con los mismos, se asigna una categoría de sensibilidad al resultado de la modelación. **De la Ilustración 111 a la Ilustración 115**, se presentan los resultados de modelación de los componentes considerados en el análisis integral de impactos acumulativos con las respectivas categorías de sensibilidad.

En este caso, es pertinente aclarar que los resultados de asignación de categorías de sensibilidad se presentan de forma independiente para dos áreas; esto con fines prácticos y considerando que para el análisis del VEC, se determinaron áreas en las cuales hay criticidad de diferentes componentes tal como se detalla a continuación.

### Zona aledaña a la cuenca del río Acaé

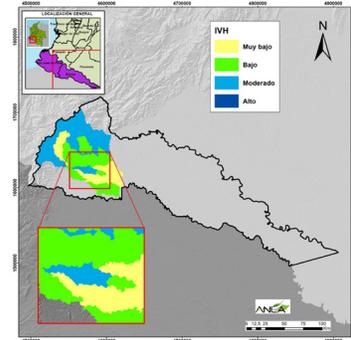
De acuerdo con la asignación de categorías de sensibilidad, se determinó en esta área una criticidad en el componente hídrico superficial en los aspectos tanto de calidad como de cantidad de agua (**ver Ilustración 111 e Ilustración 112**) así como del medio biótico (**ver Ilustración 113**).

**Ilustración 111** Resultados modelación con criterios de sensibilidad para el componente Hídrico superficial – calidad del agua



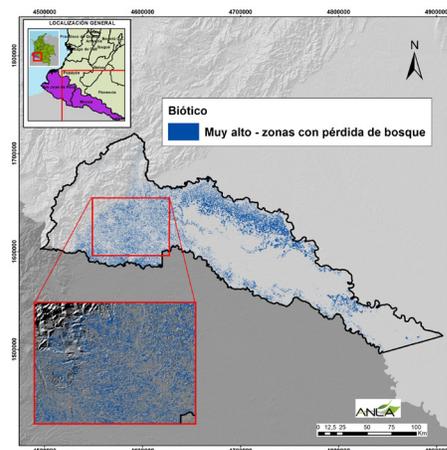
Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 112** Resultados modelación con criterios de sensibilidad para el componente Hídrico superficial – cantidad de agua



Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 113** Resultados modelación con criterios de sensibilidad para el medio Biótico



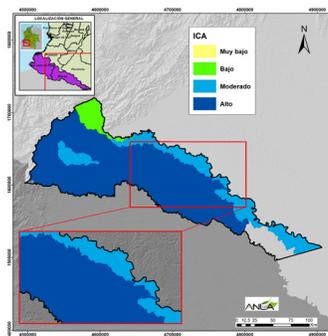
Fuente: ANLA, 2023.



### Zona aledaña a la cuenca del río Mecaya

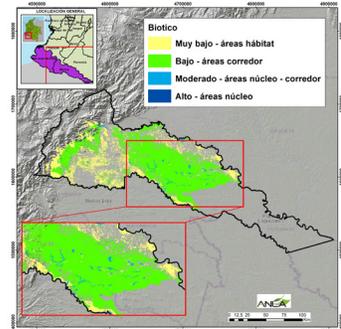
De acuerdo con la asignación de categorías de sensibilidad, se determinó en esta área una criticidad en el componente hídrico superficial, específicamente con el aspecto de calidad del agua (**ver Ilustración 114**) y el medio biótico (**ver Ilustración 115**).

**Ilustración 114** Resultados modelación con criterios de sensibilidad para el componente Hídrico superficial – calidad del agua



Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 115** Resultados modelación con criterios de sensibilidad para el medio Biótico

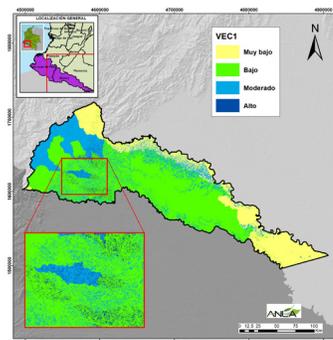


Fuente: ANLA, 2023.

### Actividad 4. Cruce de capas para identificar criticidad en áreas

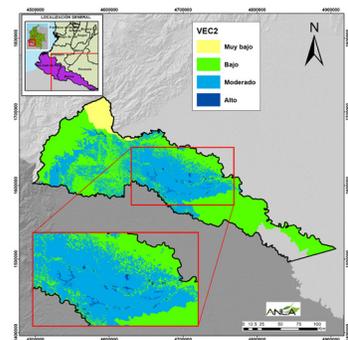
Se realiza el cruce de las capas de modelación con la asignación de categorías de sensibilidad para determinar el elemento ambiental sensible sobre el cual se ejerce presión por los diferentes proyectos y actividades identificadas en el área de estudio. **La Ilustración 116 y la Ilustración 117** presentan los resultados del cruce de las capas de modelación.

**Ilustración 116** Resultados del cruce de capas en la zona aledaña de la cuenca del río Acaé



Fuente: ANLA, 2023.

**Ilustración 117** Resultados del cruce de capas en la zona aledaña de la cuenca del río Mecaya



Fuente: ANLA, 2023.



### Actividad 5. Delimitación del área VEC

En el área de estudio del reporte se realizó la delimitación espacial de dos (2) áreas de VEC los cuales están asociados con subcuencas y subzonas hidrográficas (**ver Ilustración 118**).

A continuación, se detalla el elemento ambiental de valor de cada polígono definido y la delimitación geográfica de cada uno:

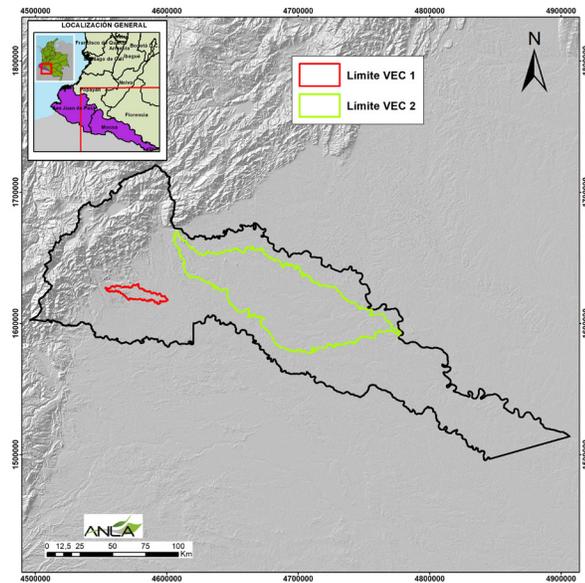
**VEC 1:** Servicios ecosistémicos de regulación hídrica y purificación del agua, aprovisionamiento de suministro de agua y mantenimiento de hábitats para especies singulares.

**Límite geográfico:** Subcuenca del río Acaé

**VEC 2:** Servicio ecosistémico de regulación hídrica y purificación del agua y áreas de importancia en la conectividad

**Límite geográfico:** Subzona hidrográfica del río Mecaya

**Ilustración 118** Delimitación de los dos VEC



**Fuente:** ANLA, 2023.

Acorde con lo anterior, para el área de estudio se identifican dos VEC de los cuales se presentan las principales características a continuación en la Tabla :

**Tabla 57.** Relación de aspectos principales de los VEC definidos

VEC	Límite espacial	Nombre (Servicio ecosistémico asociado)		Impacto asociado			
		Biótico	Hídrico Superficial		Biótico	Hídrico superficial	
			Cantidad	Calidad		Cantidad	Calidad
1	Subcuenca del río Acaé	Mantenimiento de hábitats para especies sensibles	Regulación hídrica Aprovisionamiento de suministro de agua	Regulación hídrica y purificación del agua	Pérdida y alteración de hábitat	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	Alteración de la calidad del recurso hídrico superficial
2	Subzona hidrográfica del río Mecaya	Áreas de importancia en la conectividad	-	Regulación hídrica y purificación del agua	Alteración a cobertura vegetal Alteración a ecosistemas terrestres	-	Alteración de la calidad del recurso hídrico superficial

**Fuente:** ANLA, 2023.

## ANÁLISIS DEL VEC DEFINIDO

A continuación, se presenta el análisis desde cada componente considerado en el proceso de identificación y delimitación espacial de los dos VEC para el área de estudio:



COMPONENTE /MEDIO	JUSTIFICACIÓN
<b>VEC 1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE REGULACIÓN HÍDRICA Y PURIFICACIÓN DEL AGUA, APROVISIONAMIENTO DE SUMINISTRO DE AGUA Y MANTENIMIENTO DE HÁBITATS PARA ESPECIES SINGULARES</b>	
Componente hídrico superficial – calidad del agua	Basado en la caracterización regional de la calidad del agua como también en la evaluación de los parámetros fisicoquímicos en diferentes condiciones hidrológicas, se identificó que las concentraciones de algunas sustancias y/o parámetros como los hidrocarburos totales, Demanda Química de Oxígeno, Fenoles o Coliformes en algunas fuentes hídricas son superiores a lo establecido para el adecuado uso del recurso hídrico (Decreto 1076 de 2015 y objetivos de calidad en la zona).
Componente hídrico superficial – cantidad del agua	Con base en la caracterización regional de cantidad de agua se estima que la cuenca hidrográfica del río Acaé presenta un índice de vulnerabilidad hídrica al desabastecimiento medio, por efectos de la baja regulación hídrica de manera natural y la concentración de permisos de concesión de agua de la zona, ocasionando presiones en la oferta hídrica especialmente en periodos de estiaje siendo de alta importancia en la subcuenca del río Acaé el servicio ecosistémico de regulación hídrica y aprovisionamiento de suministro de agua.
Medio Biótico	A partir del análisis de pérdida de cobertura boscosa y los modelos de conectividad funcional del mono titi de manos negras, el jaguar y el paujil culiblanco, se identifica que la zona presenta alta pérdida de cobertura boscosa, y un alto <b>número de rutas</b> de menor costo, mayor costo de movimiento y número de áreas <b>hábitat</b> lo que puede implicar mayor fragmentación del hábitat y resistencia alrededor de los proyectos licenciados.

### Medio Socioeconómico – Análisis transversal

De forma trasversal para este VEC y considerando los resultados de la caracterización regional del medio socioeconómico, se identificó una acumulación de **QUEDASI** y denuncias por presuntas infracciones ambientales para los proyectos del sector de hidrocarburos, por presunta afectación al recurso hídrico asociada a las diferentes situaciones de contingencias por hidrocarburos.

<b>VEC 2. SERVICIO ECOSISTÉMICO DE REGULACIÓN HÍDRICA Y PURIFICACIÓN DEL AGUA Y ÁREAS DE IMPORTANCIA EN LA CONECTIVIDAD</b>	
Componente hídrico superficial – calidad del agua	La evaluación de la calidad del agua muestra incumplimiento en los límites de calidad en los parámetros como Bario, Demanda Química de Oxígeno (DQO), Fenoles e Hidrocarburos. También se identifica una tendencia de aumento de estos mismos parámetros en condiciones de caudales mínimos. Lo anterior lleva a que exista una potencial afectación a la hidrobiota y/o al uso que tiene el recurso hídrico en la zona.
Medio biótico	A partir de los modelos de conectividad funcional del mono titi de manos negras, el jaguar y el paujil culiblanco se identifican parches con una alta conectividad o calidad interna de hábitat “áreas núcleo” y áreas con una alta relevancia como puente de conexión entre parches de hábitat “corredores” o ambas funciones “áreas núcleo-corredores para todas las especies analizadas.

### Medio Socioeconómico – Análisis transversal

De forma trasversal para este VEC y considerando los resultados de la caracterización regional del medio socioeconómico, se identificó una acumulación de **QUEDASI** y denuncias por presuntas infracciones ambientales para los proyectos del sector de hidrocarburos, por presunta afectación ambiental al recurso hídrico de un afluente del río Picudo por el manejo de la atención de la contingencia por derrame de hidrocarburos ocurrida en el 2022 en el oleoducto Toroyaco – Uchupayaco – Santana.

## ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS EN EL VEC

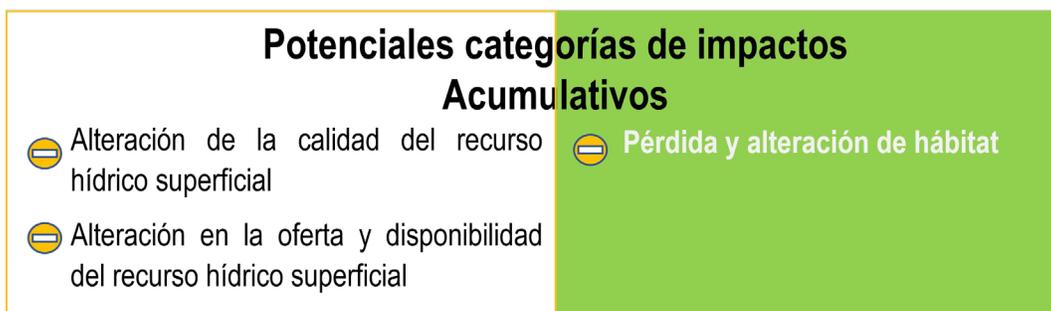
A continuación, se detalla por componente cada impacto acumulativo identificado junto con su respectiva justificación:

### VEC 1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE REGULACIÓN HÍDRICA Y PURIFICACIÓN DEL AGUA, APROVISIONAMIENTO DE SUMINISTRO DE AGUA Y MANTENIMIENTO DE HÁBITATS PARA ESPECIES SINGULARES

Para el VEC 1 se identificaron los impactos acumulativos que se relacionan en la **Ilustración 119** y cuya justificación se detalla más adelante:



Ilustración 119 Impactos acumulativos identificados en el VEC 1



Fuente: ANLA, 2023.

COMPONENTE /MEDIO	JUSTIFICACIÓN
Componente hídrico superficial – calidad del agua	Una vez analizada la condición regional y la evaluación de este componente bajo diferentes condiciones hidrológicas se identifica que existe una <b>alteración de la calidad del recurso hídrico superficial</b> por presencia de compuestos orgánicos (fenoles, hidrocarburos y grasas) en concentraciones superiores a los objetivos de calidad y las que el medio puede tener sin la presencia de actividades que deriven dichos compuestos.
Componente hídrico superficial – cantidad del agua	A partir de la estimación del índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH), por causas asociadas a la baja regulación hídrica de la subcuenca del río Acaé y la densidad de permisos asociados a captación de agua, se identifica como impacto <b>alteración a la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial</b> .
Medio Biótico	A partir del análisis de pérdida de cobertura y los modelos de conectividad funcional del <i>C. medemi</i> , <i>P.onca</i> y <i>M.salvini</i> se observa que en la subcuenca del río Acaé, se ha producido una pérdida de cobertura significativa y se identifica un mayor número de áreas hábitat y rutas de menor costo presentándose un alto costo de movimiento y resistencia lo que puede implicar <i>pérdida de hábitat</i> para especies clave en la zona , por tanto, en la zona de análisis (asociada al límite del VEC), se identifica el impacto <b>pérdida y alteración de hábitat</b> como el más relevante.

De forma transversal para este VEC y considerando los resultados de la caracterización regional del medio socioeconómico, se identificó una acumulación de **QUEDASI** y denuncias por presuntas infracciones ambientales para los proyectos del sector de hidrocarburos, donde las situaciones reportadas por los peticionarios se encuentran principalmente asociadas al impacto de **modificación de las actividades económicas de la zona**, por presunta afectación al recurso hídrico asociada a las diferentes situaciones de contingencias por hidrocarburos, en algunas ocasiones generadas por terceros, que están afectando los predios más cercanos a la infraestructura de los proyectos.

Igualmente, se presenta el impacto de **generación y/o alteración de conflictos sociales**, considerando la percepción ciudadana asociada al desconocimiento de las Licencias, Permisos y Autorizaciones otorgadas y/o en trámite y las reiterativas solicitudes de información sobre el Plan de Contingencia y capacitaciones en temas relacionados, donde se involucre al personal del proyecto, las entidades territoriales del Sistema Nacional de gestión de Riesgos de Desastres, así como, la tensión social que se generan por la percepción social de lo que las comunidades denominan “daños ambientales en ocasión a las diferentes contingencias que a lo largo del tiempo se han presentado”, asociado a los proyectos de hidrocarburos .

Considerando lo anterior, administrativamente la ANLA ha adoptado las medidas o correctivos que ameritan las denuncias y quejas reportadas, a través de la Estrategia de Presencia Territorial realizada por los Inspectores Ambientales Regionales (IAR) de la ANLA, donde se busca permanentemente efectuar seguimiento a los proyectos, obras y actividades, atender las peticiones, quejas, reclamos, solicitudes y denuncias ambientales de la comunidad y autoridades, fortalecer las condiciones de relacionamiento de los actores de interés con la ANLA, habilitar capacidades de interacción e incidencia de dichos actores con el licenciamiento ambiental e identificar y contribuir a la transformación positiva de conflictos asociada a los proyectos, obras y actividades de competencia de la ANLA.



## VEC 2. SERVICIO ECOSISTÉMICO DE REGULACIÓN HÍDRICA Y PURIFICACIÓN DEL AGUA Y ÁREAS DE IMPORTANCIA EN LA CONECTIVIDAD

Para el VEC 2 se identificaron los impactos acumulativos que se relacionan en la **Ilustración 120** y cuya justificación se detalla más adelante:

**Ilustración 120** Impactos acumulativos identificados en el VEC 2



**Fuente:** ANLA, 2023.

COMPONENTE /MEDIO	JUSTIFICACIÓN
Componente hídrico superficial – calidad del agua	Una vez analizada la condición regional y la evaluación de este componente bajo diferentes condiciones hidrológicas se identifica que existe una <b>alteración de la calidad del recurso hídrico superficial</b> por presencia de compuestos orgánicos (fenoles, hidrocarburos y grasas) en concentraciones superiores a los objetivos de calidad y las que el medio puede tener sin la presencia de actividades que deriven dichos compuestos.
Medio Biótico	A partir de los modelos de conectividad funcional del <i>C. medemi</i> , <i>Ponca</i> y <i>M.salvini</i> se observa que la cuenca del Río Mecaya presenta una alta sensibilidad dada su relevancia ecológica en la conectividad, pues conserva las áreas hábitat de alta importancia para la conectividad funcional de las especies modeladas como áreas núcleo y corredor, identificándose los impactos de <b>alteración a la cobertura vegetal y alteración a ecosistemas terrestres</b> sobre el mantenimiento de áreas de importancia para la conectividad en el Zonobioma <i>húmedo tropical alto Putumayo</i> como el más relevante para proyectos futuros.

De forma transversal para este VEC y considerando los resultados de la caracterización regional del medio socioeconómico, se identificó una acumulación de **QUEDASI** y denuncias por presuntas infracciones ambientales para los proyectos del sector de hidrocarburos, donde las situaciones reportadas por los peticionarios se encuentran principalmente asociadas al impacto de **modificación de las actividades económicas de la zona**, por presunta afectación ambiental al recurso hídrico de un afluente del río Picudo por el manejo de la atención de la contingencia por derrame de hidrocarburos ocurrida en el 2022 en el oleoducto Toroyaco – Uchupayaco – Santana.

Igualmente, se presenta el impacto de **generación y/o alteración de conflictos sociales**, considerando la percepción ciudadana asociada al desconocimiento de los Planes de Manejo Ambiental y particularmente por la solicitud de información sobre las medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación de un proyecto, así como, el cumplimiento de medidas de manejo. De igual manera, las contingencias se mantienen como factor que incide en la percepción de la población sobre el estado ambiental del departamento, en razón a las secuelas y afectaciones ambientales que permanecen en el territorio.

Considerando lo anterior, administrativamente la ANLA ha adoptado las medidas o correctivos que ameritan las denuncias y quejas reportadas, a través de la Estrategia de Presencia Territorial realizada por los Inspectores Ambientales Regionales (IAR) de la ANLA, donde se busca permanentemente efectuar seguimiento a los proyectos, obras y actividades, atender las peticiones, quejas, reclamos, solicitudes y denuncias ambientales de la comunidad y autoridades, fortalecer las condiciones de relacionamiento de los actores de interés con la ANLA, habilitar capacidades de interacción e incidencia de dichos actores con el licenciamiento ambiental e identificar y contribuir a la transformación positiva de conflictos asociada a los proyectos, obras y actividades de competencia de la ANLA.



## CRITERIOS TÉCNICOS REGIONALES DIRIGIDOS A SELA

Medio / Componente	Situación evidenciada	Requerimientos Regionales	Objetivo
Atmósfera	Con el propósito de fortalecer el monitoreo de calidad del aire en la región, la ANLA en atención a los contenidos de la Resolución 2254 de 2017 tiene el aval técnico para solicitar monitoreos de PM <sub>2.5</sub> a los proyectos objeto de licencia.	En el marco de las evaluaciones, los contaminantes a monitorear deben corresponder a los normalizados actualmente de conformidad con los tiempos de exposición establecidos en esta, los establecidos en los términos de referencia específicos e incluir los que estén en el inventario de emisiones atmosféricas de cada proyecto y cumpliendo con los lineamientos establecidos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire. Si los contaminantes monitoreados no cumplen los criterios relacionados, se debe solicitar como información adicional el complemento de la caracterización de línea base.	Se establece con el fin de adaptar la evaluación y análisis de los monitoreos de línea base con la norma de calidad del aire actualizada y vigente, que corresponde a la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
	Las campañas de monitoreo de ruido ambiental de los proyectos licenciados por la ANLA deben establecer una metodología asociada al monitoreo, que permita la caracterización de las fuentes existentes del área en evaluación.	Los proyectos deben establecer los lineamientos respecto al monitoreo de ruido ambiental conforme a la normativa nacional; en donde la metodología asociada al monitoreo permita la caracterización de ruido ambiental, teniendo en cuenta las fuentes de emisión de ruido que están presentes en el área de interés, para la estimación de cantidad de puntos de monitoreo, tiempos de medición representativos para los horarios diurnos y nocturnos, y aplicación de ajustes.	Se determina con la finalidad de identificar las principales fuentes de ruido existentes, sus condiciones operativas y sus características sonoras, que permitan representar adecuadamente el comportamiento acústico del área en evaluación.
	La información geográfica radicada por los proyectos licenciados por la ANLA en el Modelo de Almacenamiento Geográfico, para la evaluación, debe ser completa en su totalidad de registros y presentar las fechas y horas exactas para las diferentes mediciones según el tiempo de exposición, para la diferenciación de los datos.	Es una obligación de los proyectos licenciados, el diligenciamiento adecuado del Modelo de Almacenamiento Geográfico de los datos de manera individual, con fechas y horas de inicio y fin, coherentes con la normatividad y con los reportes de laboratorio.	Se establece con el objetivo de registrar toda la información requerida y acorde al Modelo de Almacenamiento Geográfico, que permita georeferenciar, facilitar el acceso de la información y realizar los análisis pertinentes conforme a las condiciones espaciotemporales expuestas en las normatividades vigentes.
	En la mayoría de los casos, los permisos de emisiones otorgados en las licencias ambientales y descritos en los conceptos técnicos no presentan claridad en la ubicación de las fuentes, la cantidad de estas y en las tasas de emisión autorizadas.	Asegurar que los permisos de emisiones otorgados cumplan con los criterios definidos en el Decreto 1076 de 2015, especialmente que se pueda evidenciar la ubicación geográfica de las fuentes, la cantidad de las fuentes, sus horas de operación, sus características físicas y las tasas de emisión autorizadas.	Es de interés establecer en el área de los reportes los permisos de uso y aprovechamiento otorgados, para que de esta manera sea posible ubicar geográficamente las fuentes de emisión con el fin de evidenciar presiones significativas sobre el medio y establecer la posible existencia de impactos acumulativos.
Hídrico Subterráneo	Caracterización de información hidrogeológica incompleta, tanto documental y espacial, debido al escaso conocimiento hidrogeológico en la zona de estudio.	Se recomienda analizar la información entregada por los licenciatarios en el sentido de garantizar el cubrimiento de la información hidrogeológica, analizando los levantamientos de información geológica y geofísica específica para el área solicitada, pero teniendo en cuenta las características regionales, verificar la representatividad de los puntos de agua, descripción y localización.	Conocer las características hidrogeológicas completas de tal manera que se pueda consolidar una línea base hidrogeológica de la región.
	Redes de monitoreo y análisis incompletos para parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos de línea base.	Se recomienda un análisis de parámetros fisicoquímicos de línea base representativo de las unidades presentes en el territorio, así como la generación de medidas de manejo consistentes con el análisis de calidad y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.	Consolidar bases de monitoreo antes del desarrollo del proyecto, con el fin de conocer el estado del recurso hídrico subterráneo, identificar la efectividad y eficacia de las medidas y así evaluar el comportamiento de recurso a lo largo de la ejecución del proyecto.
	Distribución espacial de puntos de monitoreo limitada y baja frecuencia en los registros de niveles piezométricos.	Establecer redes de monitoreo para el recurso que se encuentren distribuidas sobre el área de influencia del proyecto y establecer sobre estos, monitoreos de nivel con una frecuencia mínima mensual.	Obtener información que permita conocer el comportamiento de las aguas subterráneas en la zona y desarrollar modelos hidrogeológicos numéricos con un menor grado de incertidumbre.
	Concentraciones anómalas de metales Bario y Zinc.	Verificar el monitoreo de los parámetros metálicos en los análisis fisicoquímicos del área de influencia.	Conocer las concentraciones de metales en las zonas objeto de licenciamiento para evaluar, su relación con el entorno y la actividad de los proyectos.



## Actualización del Reporte de análisis

Regional de Putumayo

Hídrico Superficial	<p>Concentraciones elevadas de compuestos orgánicos como son los haluros halogenados absorbibles en vertimientos del área de estudio, pero sin tener un diagnóstico sobre las concentraciones o impacto en los cuerpos receptores</p>	<p>Incluir en la caracterización del área de influencia compuestos como los haluros halogenados absorbibles (AOX).</p>	<p>Contar con línea base de tal forma que se pueda evaluar el impacto de los proyectos en la etapa de funcionamiento de este.</p>
	<p>Baja regulación hídrica en las subcuencas de la Laguna La Cocha, río Alisales, Afladores, Conejo, Vides, Guineo, Acaé, Orito y Sucio.</p>	<p>En el caso de requerir permisos de uso y aprovechamiento de recurso hídrico superficial, ya sea en el marco de permisos de concesión de aguas y vertimientos, se deberá establecer monitoreos de cantidad y calidad de agua aguas arriba y aguas abajo del punto donde se localiza el permiso, especialmente en épocas de bajas precipitaciones.</p> <p>Asimismo, se deberá realizar modelos hidrodinámicos y de calidad de agua para diferentes escenarios hidrológicos, para eventos mínimos y caudales ambientales especialmente, dado que esta sería la condición más crítica en el marco de oferta hídrica disponible y condiciones de calidad de agua ante la baja regulación hídrica y con base en los ejercicios de modelación se deberán establecer medidas de manejo para las fuentes hídricas.</p>	<p>Contar con información hidrológica distribuida espacial y temporalmente, con la cual se pueda determinar si las condiciones de la cuenca permiten el otorgamiento del permiso y si esta presenta limitaciones (época del año, tiempo, entre otros).</p>
Socioeconómico	<p>Con el propósito de establecer la percepción de los actores sociales frente al desarrollo de los POA licenciados de competencia de la ANLA en la región del Putumayo, se revisó la información reportada en los últimos conceptos técnicos de seguimiento disponibles a la fecha con corte del 2021 al 2023 para identificar inconformidades o expectativas de las comunidades y autoridades municipales relacionadas con los proyectos y recopiladas durante las visitas de seguimiento ambiental. De acuerdo con los datos registrados se encontró que, en el último concepto de seguimiento de 52 POA's, se registró alguna situación de inconformidad manifestada por las comunidades o autoridades municipales visitadas.</p>	<p>En términos generales la percepción de las comunidades y autoridades municipales sobre el desarrollo ambiental de los proyectos refleja situaciones particulares a cada uno; sin embargo, al unificar los aspectos sobre los que existe alguna inconformidad se encuentra que son similares para POA's del mismo sector, tipo de proyecto y etapa de ejecución; lo que permite identificar aspectos a ser considerados en las evaluaciones y seguimientos, entre los cuales la tensión social que se generan por la percepción social de lo que las comunidades denominan "daños ambientales en ocasión a las diferentes contingencia que a lo largo del tiempo se han presentado", asociado a los proyectos de hidrocarburos. De igual manera, se debe tener en cuenta que en razón al dinamismo y confluencia de proyectos en un mismo municipio es necesario fortalecer los mecanismos de comunicación y divulgación de información sobre los POA.</p>	<p>Establecer los mecanismos de comunicación y divulgación adecuados, fortalecer las medidas de manejo, disminuir las expectativas y otorgar atención oportuna a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades del área de influencia de los proyectos objeto de licenciamiento ambiental.</p>
	<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento, principalmente de proyectos de hidrocarburos y considerando la gran diversidad étnica del departamento del Putumayo con la presencia del mayor número de comunidades indígenas del país y la gran riqueza en flora y fauna con importante presencia de ecosistemas endémicos, se identifica la necesidad de considerar las reiterativas manifestaciones de posibles afectaciones al componente atmosférico durante los procesos de licenciamiento de nuevos proyectos.</p>	<p>Se requiere que, al momento de abordar el proceso de licenciamiento, realizar un exhaustivo análisis de los potenciales receptores que pueden verse afectados por la posible alteración acústica generada por la operación de los proyectos del sector de hidrocarburos.</p>	<p>Prevenir y mitigar los posibles efectos que puedan presentarse sobre estas comunidades.</p>
	<p>De acuerdo con los resultados de la caracterización regional del medio socioeconómico, en términos de ordenamiento del territorio, se identifican varias figuras sociopolíticas del territorio de gran importancia.</p>	<p>El departamento del Putumayo concentra otras figuras jurídicas las cuales funcionan como instituciones legales y sociopolíticas del territorio, dentro de las que se encuentra la Reserva Campesina de la Perla Amazónica y los Resguardos Indígenas. Esto se constituye en un aspecto en tener en cuenta en los procesos de licenciamiento ambiental, en razón a la naturaleza jurídica de cada una y la armonización de las visiones de desarrollo del territorio.</p>	<p>Garantizar el desarrollo de los espacios participativos diferenciales en razón a la naturaleza jurídica de cada una de las comunidades étnicas y la armonización de las visiones de desarrollo del territorio.</p>



	<p>Los resultados obtenidos respecto a las áreas prioritarias para la conectividad de las tres especies objeto de análisis, se concentró principalmente en la zona oriente del área regionalizada en inmediaciones de la cuenca del río Mecaya, (VEC 2) al igual que las rutas de menor costo de dispersión. Sin embargo, es importante fortalecer la zona de la cuenca alta del río Putumayo (VEC 1) con el fin de dar soporte a la dispersión de especies. Por tal motivo, se requiere direccionar acciones, que dentro de las obligaciones por compensación y/o inversión de no menos del 1%, incluyan procesos encaminados a la restauración ecológica de coberturas naturales, que reduzcan la resistencia a la movilidad de las especies dentro de la matriz y prevengan la pérdida de conectividad en el área regionalizada.</p>	<p>Se sugiere direccionar acciones de compensación e inversión de no menos del 1% que vinculen como pilar principal los planes de restauración ecológica, orientados a la generación de acuerdos de conservación, adquisición de predios creación de reservas de la sociedad civil o fortalecimiento de las áreas inscritas ante el RUNAP.</p>	<p>Se establece con el fin de promover la conservación y la disminución de conflictos entre habitantes de la región y la fauna, y el uso sostenible de los recursos mediante la implementación de sistemas agroforestales o silvopastoriles; en coberturas naturales, principalmente al interior del VEC 1, donde las rutas de dispersión de las especies evaluadas se vean interrumpidas o donde haya lugar a registros.</p>
<p>Biótico</p>	<p>Cuando se plantee la intervención de especies de flora amenazada se deberán considerar para la definición de medidas de manejo y seguimiento, lo contemplado en los Planes de Conservación nacional y regional. Lo anterior considerando que en ellos se plantean problemáticas que deben ser consideradas para tener un criterio de sensibilidad ambiental sobre el componente de flora del medio biótico, y las acciones que estructuran las estrategias de conservación in situ y ex situ que pueden ser abordadas desde los planes de manejo de los estudios ambientales.</p>	<p>Áreas de intervención de proyectos que presenten especies de flora amenazada, deben integrarse las actividades del Plan de Manejo a las estrategias de conservación regional de dichas especies.</p>	<p>Se establece con el propósito de priorizar la conservación de especies de flora en categoría de amenaza, apoyándose en las estrategias de conservación regional.</p>
	<p>Varios de los programas de conservación y restauración dentro de los PMA de los proyectos que se desarrollan en el área de estudio involucran actividades de propagación y establecimiento de poblaciones de especies de flora, se recomienda que en la ejecución de los planes de compensación y de acciones de corrección, sean consideradas las especies promisorias regionales y sobre las cuales se ha avanzado en la investigación tendientes a propiciar su aprovechamiento sostenible</p>	<p>Considerar en los planes de compensación y en las acciones de corrección de impactos sobre la flora, la siembra de especies promisorias o en categoría de amenaza como por ejemplo <i>Swietenia macrophylla</i> (Caoba) y especies del género <i>Trichilia</i>.</p>	<p>Se establece con el propósito de priorizar la conservación de especies de flora en categoría de amenaza.</p>
	<p>Presencia de zonas de muy alta prioridad para los elementos faunísticos de la región, especialmente las asociadas con hábitat de primates.</p>	<p>Se deben priorizar las áreas núcleo de deforestación identificados por IDEAM, 2023 en el sentido de disminuir o restringir los permisos de aprovechamiento forestal ya que la presencia de áreas boscosas tiene una relación directa con el mantenimiento de grupos de fauna, principalmente primates como por ejemplo <i>Cheracebus medemi</i> (Tití de manos negras). Así como también incluir pasos de fauna para obras lineales.</p>	<p>Reducir la pérdida de hábitat para especies de fauna, especialmente para el grupo de primates.</p>



<p>Paisaje</p>	<p>La confluencia de elementos discordantes dentro del contexto paisajístico del área regionalizada puede incrementar la sensibilidad de la calidad escénica en el desarrollo de nuevos POA's.</p>	<p>Establecer la condición escénica del paisaje actual y estimar los cambios frente a la localización de elementos discordantes (infraestructura proyectada – escenario con proyecto), considerando la fragilidad visual de las unidades de paisaje antes y después de las intervenciones y los rangos de visibilidad acordes con los elementos discordantes evaluados, así como la localización de los observadores respecto a estos.</p> <p>Para proyectos de explotación de hidrocarburos solicitar la caracterización de los elementos discordantes localizados en el desarrollo de las actividades, que deberá contener como mínimo las coordenadas de cada elemento, la altura de los elementos discordantes, el análisis de la correspondencia cromática de los elementos discordantes con el paisaje adyacente y el registro fotográfico.</p> <p>Verificar que se realicen los análisis de percepción de las comunidades frente a los posibles cambios en la calidad escénica, ya sea en relación con proyectos similares en el área, o directamente frente a las actividades a desarrollar por el proyecto objeto de evaluación.</p> <p>Determinar la localización de los sitios de interés paisajístico respecto a la infraestructura o elementos discordantes proyectados, de forma que se evalúen y formulen las medidas de manejo necesarias para la protección de sus condiciones escénicas cuando se encuentren en el área de afectación visual de dichas discordancias.</p>	<p>Identificar la incidencia de la localización de elementos discordantes en la integridad escénica del paisaje y los efectos en la percepción visual de las comunidades y los sitios de interés paisajístico.</p>
<p>Cambio Climático</p>	<p>Considerando los escenarios de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático para el departamento de Putumayo y el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del departamento, existe una tendencia al aumento de temperatura y recurrencia de eventos de anomalías de muy bajas precipitaciones que pueden afectar la actividad de los proyectos relacionado a periodos de sequía. Además, de manera contraria, cada 4 a 7 años se evidencian periodos de fuertes precipitaciones que también requiere medidas de adaptación por parte de los proyectos.</p>	<p>Identificar y analizar el grado de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por cambio climático, así como las fuentes generadoras de emisiones de gases de efecto invernadero; a partir de esto, se establecer medidas de mitigación y adaptación al cambio climático con el fin contribuir a la gestión integral del país, por medio de la obligación mínima con énfasis de cambio climático, con la que la ANLA cuenta actualmente.</p>	<p>Incorporar la obligación de Cambio Climático en los proyectos de la región con el fin de que estén preparados para los impactos asociados al Cambio climático mediante medidas de mitigación, que permitan evitar cambios fuertes en las condiciones climáticas y medidas de adaptación, que permitan hacer frente a los diferentes escenarios esperados.</p>



## CRITERIOS TÉCNICOS REGIONALES DIRIGIDOS A SSLA

Medio / Componente	Situación evidenciada	Requerimientos Regionales	Objetivo
Atmósfera	Para el material particulado PM <sub>10</sub> y PM <sub>2.5</sub> se presentaron excedencias en los registros diarios en los proyectos de hidrocarburos con expediente LAM4113, LAM4174, LAM0199 y LAV0056-00-2015; de igual manera, se registró una excedencia en el promedio anual del PM <sub>2.5</sub> en un proyecto de hidrocarburos identificado con el expediente LAM4174. Dicha situación, puede ser atribuida a una inadecuada ubicación de los puntos de calidad de aire respecto al proyecto, donde esta ubicación de los puntos recibe el aporte directo tanto de las obras como del tráfico vehicular.	Se debe realizar la optimización de la ubicación de los puntos de monitoreo de los proyectos de hidrocarburos de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la Calidad de Aire. Por otra parte, establecer la obligación temporal de realizar la modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos en aquellos proyectos que presenten un reiterado incumplimiento de los límites normativos de material particulado.	Se establece con el fin de obtener registros que cumplan los lineamientos decretados en el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la Calidad del Aire. Esto permite asegurar que los niveles de concentración registrados representen las condiciones reales de la contaminación por material particulado. De igual manera, el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos permite identificar las principales fuentes de emisión de los proyectos y sus aportes netos a los niveles de concentración registrados.
	Las campañas de monitoreo de ruido tanto ambiental como de emisión de todos los proyectos licenciados por la ANLA, no establecen una metodología asociada al monitoreo que permita la caracterización de la fuente específicamente.	Los proyectos deben establecer los lineamientos respecto al monitoreo de ruido ambiental y emisión de ruido; en donde la metodología asociada al monitoreo permita la caracterización de la fuente específicamente, lo relacionado con estimación de cantidad de puntos de monitoreo, tiempos de medición representativos para los horarios diurnos y nocturnos, y aplicación de ajustes.	Se determina con la finalidad de identificar las principales fuentes de ruido existentes, sus condiciones operativas y sus características sonoras, que permitan representar adecuadamente el comportamiento acústico del área.
	Se evidencia que se presentan las condiciones ambientales de Moderada a Muy Alta de manera reiterada en los registros de ruido ambiental diurno y nocturno, en donde no se puede establecer con certeza si estos resultados obedecen a condiciones naturales o antrópicas las cuales necesariamente no son aporte de los proyectos. Los expedientes que presentaron una condición ambiental Muy Alta en ruido ambiental son LAM4113, LAV0005-00-2022, LAM5025, LAV0009-00-2019, LAM0199, LAM2469 y LAM6356 que hacen parte del sector de hidrocarburos.	Establecer la obligación temporal de cumplimiento por única vez para la realización de modelación de ruido a los proyectos que presenten condiciones ambientales de Moderada a Muy Alta de manera reiterada en donde se permita diferenciar los aportes del proyecto con respecto a los demás elementos que influyen en el ambiente acústico del área de interés. También con los resultados de la modelación se puede redefinir los puntos de interés para el monitoreo de ruido ambiental y ruido de emisión.	Se determina con el propósito de verificar las características de emisión de ruido que presentan los proyectos, y así, visualizar su impacto neto en los niveles de ruido ambiental registrados en los monitoreos. Asimismo, permite realizar un seguimiento adecuado a las medidas de manejo establecidas o evaluar la posibilidad de imposición de obligaciones adicionales.
	La información geográfica radicada por los proyectos licenciados por ANLA en el Modelo de Almacenamiento Geográfico, para el seguimiento, debe ser completa en su totalidad de registros y presentar las fechas y horas exactas para las diferentes mediciones según el tiempo de exposición, para establecer la diferenciación de los datos. Se identifica que los expedientes LAM4077 y LAV0009-00-2019 del sector de hidrocarburos presentaron un inadecuado diligenciamiento de la información.	Es una obligación de los proyectos Licenciados el diligenciamiento del Modelo de Almacenamiento Geográfico de los datos de manera individual, con fechas y horas de inicio y fin coherentes con los tiempos de exposición normativos y los reportes de laboratorio.	Se establece con el objetivo de registrar toda la información requerida y acorde al Modelo de Almacenamiento Geográfico, que permita georreferenciar, facilitar el acceso de la información y realizar los análisis pertinentes conforme a las condiciones espacio-temporales expuestas en las normativas vigentes.
	Con la alineación de los monitoreos de NO <sub>x</sub> de acuerdo con los tiempos de exposición de la norma de calidad de aire (anual y 1 hora), se está presentado sobrepasos indicativos en la norma anual. Las excedencias se registraron en el expediente LAM3518 perteneciente al sector de hidrocarburos; por otra parte, se evidencian niveles cercanos al límite máximo permisible anual en los expedientes LAM3323 y LAM4174.	Los proyectos en seguimiento deben realizar los monitoreos de gases con equipos automáticos tomando datos representativos de manera horaria y simultánea que abarque todo el periodo de monitoreo, para establecer la hora de mayor incidencia de los contaminantes y la comparación normativa con el tiempo de exposición horario u octohorario que aplique. No se debe limitar a realizar el muestreo solamente una hora al día ya que estos monitoreos exigen validaciones y/o calibraciones de equipos de monitoreo en cada uno de los puntos y un tiempo de estabilización considerable para evitar la variabilidad de los datos.	Se presenta con el fin de adaptar la evaluación y análisis de los monitoreos de los proyectos en seguimiento con la norma de calidad del aire actualizada y vigente, que corresponde a la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. De igual manera, permite que la información registrada represente correctamente las condiciones reales de los gases contaminantes en el área.
Hídrico subterráneo	Los proyectos de hidrocarburos LAM0199, LAM2469, LAM6356, LAV0020-00201, LAV0042-00-2017 y LAV0056-00-2015 presentan precarias redes de monitoreo y no se analizan los parámetros necesarios que permitan conocer y monitorear el estado del recurso.	En la fase de seguimiento de los proyectos, solicitar redes de monitoreo consistentes en tiempo y unidad monitoreada, que permitan la caracterización de la calidad del recurso hídrico subterráneo. Donde se incluyan monitoreo de niveles piezométricos con una frecuencia mínima mensual.	Monitorear el recurso hídrico subterráneo, de manera eficaz, para conocer el estado de este, y determinar los posibles impactos relacionados con la actividad de estos proyectos. Así como la adquisición de información necesaria para el desarrollo de modelos hidrogeológicos numéricos a escala regional que permitan a la entidad realizar una gestión eficiente del recurso.
	En los proyectos de hidrocarburos LAM0199, LAM2469, LAM6356, LAM4113, LAM4174, LAV0020-00201, LAV0042-00-2017 y LAV0056-00-2015, los datos de calidad de agua no son frecuentes en el tiempo y no se presentan datos de niveles piezométricos constantes.	Para las fases de seguimiento en los proyectos del sector hidrocarburos se debe garantizar la entrega de los monitoreos en las condiciones de tiempo, modo y lugar establecidos en las medidas de manejo, y solicitando de manera reiterada la calidad de estos.	Conocer y analizar el estado de la calidad y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, en las etapas actuales del proyecto y determinar la posibilidad de generación de impactos en etapas posteriores.
	Niveles anómalos en fenoles y metales para el expediente LAM2469 y LAM0199, con aumento significativo en los últimos 2 años.	Solicitar vía seguimiento el ajuste de las condiciones de tiempo modo y lugar del monitoreo de parámetros fisicoquímicos, con el fin de conocer posibles cambios negativos en las concentraciones de metales e hidrocarburos, así como definir las causas de los niveles anómalos encontrados.	Determinar si se presenta continuidad en las anomalías de estos parámetros y así definir medidas de manejo adecuadas para su control.
	En los expedientes con actividad de inyección autorizada (LAM0132, LAM2469, LAM4113, LAM4174, LAM4609, LAM6356, LAV0020-00201, LAV0042-00-2017 y LAV0056-00-2015, no es claro: el análisis de compatibilidad, estados de integridad y presiones de inyección.	Solicitar vía seguimiento la descripción de la actividad de inyección, indicando, análisis de compatibilidad de aguas inyectadas y análisis de presiones de inyección por formación.	Determinar el estado de la inyección en el área de estudio y determinar su relación con posibles impactos generados al recurso hídrico subterráneo.



	Se evidencian concentraciones de parámetros fisicoquímicos asociados a la actividad de los proyectos (Fenoles, grasas, hidrocarburos totales, DQO, etc.) como también incumplimientos de la normativa para límites máximos permitidos en los vertimientos. Expedientes (LAM0199, LAM6356, LAM2969, LAM4174)	Solicitar vía seguimiento la evaluación de la capacidad de asimilación de los vertimientos y el impacto de las descargas realizadas por fuera de la normativa bajo diferentes escenarios (caudales).	Evaluar la pertinencia de la continuación de los vertimientos otorgados a la luz de las afectaciones de la calidad de agua evidenciadas.
	Superación del límite máximo permitido en los parámetros fenoles, AOX y sulfatos en la caracterización de los vertimientos, pero no caracterización del impacto asociado en el cuerpo receptor (LAM0199).	Incluir los parámetros fenoles, AOX y sulfatos en los parámetros a monitorear en los cuerpos receptores de los vertimientos. Se debe establecer que se midan dichos parámetros por lo menos en los meses de enero o febrero teniendo en cuenta que es el periodo de mayor vulnerabilidad del recurso hídrico. Adicionalmente, se recomienda medir dichos parámetros aguas arriba de los puntos de aprovechamiento del recurso hídrico.	Tener herramientas para evaluar la afectación o no de los cuerpos receptores de los vertimientos otorgados.
	Se identificaron valores de concentraciones de Bario cercanas a los 10 mg/L y de fenoles de 44.2 mg/L en el vertimiento denominado P28 para el expediente LAM6356.	Revisar para el siguiente seguimiento detalladamente las concentraciones de estos parámetros en los vertimientos como también en las condiciones aguas arriba y debajo de los mismo.	Realizar control sobre las cargas contaminantes liberadas a los cuerpos de agua.
	Para el expediente LAM01999 se identificó un incremento en los valores de coliformes aguas abajo del vertimiento ARD	Revisión de los sistemas de tratamiento para las ARD, de tal forma que se disminuya la concentración de los coliformes aguas abajo del vertimiento.	Realizar control sobre las cargas contaminantes liberadas a los cuerpos de agua.
	Se identificó que existe un gran número de puntos de monitoreo, que presentan diferencias como: frecuencia de muestreos, parámetros y técnicas de análisis, y demás aspectos que limitan realizar un análisis regional con la información disponible, ya que no es posible compararse para un análisis conjunto (expedientes LAM5505, LAM6356, LAM5025, LAM4174, cuya información de monitoreos fueron base para el análisis regional de calidad del agua).	Asegurar vía seguimiento que los monitoreos de calidad de agua cumplan con las condiciones de modo, tiempo y lugar aprobados en sus planes de monitoreo.	Desarrollar análisis (de tipo regional) de calidad de agua en las corrientes del área de estudio, con datos de monitoreo que cuenten con una distribución espacio-temporal pertinente.
Hídrico superficial	Baja regulación hídrica y vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico medio, en la subcuenca del río Acaé (LAM1990 – LAV0042-00-2017).	Establecer sistemas de monitoreos aguas arriba y aguas abajo de cantidad y calidad, en los puntos de captación y vertimiento según corresponda localizados en la subcuenca del río Acaé específicamente en la quebrada Acaecita en épocas de estiaje o bajos caudales y articular con medidas de manejo en caso de requerirse.  Establecer estudios de caudal ambiental en escala mensual para la cuenca de la quebrada Acaecita, específicamente en los puntos de captación de agua superficial, y mediante monitoreos establecer su cumplimiento especialmente en periodos de caudales bajos.	Determinar la efectividad de las medidas de manejo impuestas por la entidad y en caso de evidenciar que las mismas no están cumpliendo con su objetivo, realizar la modificación pertinente.
	Baja regulación hídrica y vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico medio, en la subcuenca del río Guineo (LAM2078- LAM4113 - LAM4479 - LAV0009-00-2019 - LAM4077 - LAV0075-00-2015)	Establecer sistemas de monitoreos aguas arriba y aguas abajo de cantidad y calidad, en los puntos de captación y vertimiento según corresponda localizados en la subcuenca del río Guineo específicamente en las quebradas Canangucho, El Eslabón, El Temblón y los ríos San Vicente y Nabayaco en épocas de estiaje o bajos caudales y articular con medidas de manejo en caso de requerirse.  Establecer estudios de caudal ambiental en escala mensual para la cuenca del río Guineo, específicamente en los puntos de captación de agua superficial, y mediante monitoreos establecer su cumplimiento especialmente en periodos de caudales bajos.  Realizar estudios hidrológicos, hidrodinámicos, transporte de sedimentos y calidad de aguas en los puntos de captación, ocupación y vertimientos, teniendo en cuenta que la cuenca del río Guineo presenta por posibles afectaciones de los proyectos al recurso hídrico superficial que ha afectado la actividad agrícola, infraestructura como el caso del puente sobre el río Nobayaco y posibles afectaciones a la quebrada La Angelita y establecer las medidas de manejo que correspondan en caso de requerirse.	Determinar la efectividad de las medidas de manejo impuestas por la entidad y en caso de evidenciar que las mismas no están cumpliendo con su objetivo, realizar la modificación pertinente.
	Baja regulación hídrica y vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico medio, en la subcuenca del Río Putumayo y la subcuenca del río Alisales (Río Guineo - TEM-CSP-LAM5887-0003) (LAM5887 – LAM3518)	Establecer sistemas de monitoreos aguas arriba y aguas abajo de cantidad y calidad, en los puntos de captación y vertimiento según corresponda localizados en la subcuenca del río Putumayo desde el río Guineo hasta el TEM-CSP-LAM5887-0003 y en la subcuenca del río Alisales específicamente donde se localizan los permisos TEM-CSP-LAM3518-0001 y TEM-CSP-LAM3518-0002 especialmente en épocas de estiaje o bajos caudales y articular con medidas de manejo en caso de requerirse.  Establecer estudios de caudal ambiental en escala mensual para la subcuenca del río Putumayo desde el río Guineo hasta el TEM-CSP-LAM5887-0003 y en la subcuenca del río Alisales específicamente donde se localizan los permisos TEM-CSP-LAM3518-0001 y TEM-CSP-LAM3518-0002, específicamente en los puntos de captación de agua superficial, y mediante monitoreos establecer su cumplimiento especialmente en periodos de caudales bajos lapso más vulnerable.	Determinar la efectividad de las medidas de manejo impuestas por la entidad y en caso de evidenciar que las mismas no están cumpliendo con su objetivo, realizar la modificación pertinente.



	<p>Se requiere realizar análisis tendencias a nivel de comunidades (en términos de composición y estructura) o de poblaciones de fauna (v.g. especies focales o de interés para la conservación identificadas en este reporte) y generar indicadores de evaluación y seguimiento que permitan identificar cambios asociados a impactos de proyectos a cargo de la Autoridad.</p>	<p>Establecer un sistema de monitoreo basado en la identificación de impactos por parte de la sociedad donde se evidencie pérdida de hábitat, afectación a las coberturas, afectación a ecosistemas, afectación a la fauna y flora terrestre y acuática; y los demás a que haya lugar y se relacionen con el medio biótico; que se implemente durante todas las etapas del proyecto en las diferentes temporadas climáticas asociadas al área regionalizada y que a través del tiempo cumpla con el mismo esfuerzo y diseño de muestreo.</p> <p>El Sistema de monitoreo podrá seguir el método implementado durante la caracterización del EIA. Para metodologías que impliquen puntos de observación y transectos, se deberán realizar al menos cuatro repeticiones por cobertura para disminuir el sesgo por detección de las especies de fauna. El número de transectos o puntos deberá ser igual en cada cobertura, así como su Longitud.</p> <p>Establecer un sistema de monitoreo que se implemente durante todas las etapas del proyecto en las diferentes temporadas climáticas (seca, de transición y de lluvias), empleando el mismo esfuerzo y diseño muestreo. Adicionalmente, establecer el monitoreo de pasos de fauna y en caso de afectarse el hábitat de poblaciones de especies sensibles, hacer seguimiento también a esas poblaciones, por ejemplo del tití de manos negras.</p>	<p>Identificar cambios tendencias en la fauna a nivel de comunidades y de poblaciones de especies de interés y la potencial afectación por impactos provenientes del proyecto.</p>
<p>Biótico</p>	<p>Aunque el análisis de cobertura boscosa evidencia tendencias como proxy de la pérdida de hábitat potencial en el área regionalizada, se requiere la generación de indicadores integrales relacionados con el estado del hábitat y sus potenciales cambios relacionados con actividades del proyecto.</p>	<p>Cuando se relacionen impactos que afecten coberturas naturales, ecosistemas acuáticos y terrestres, y los demás que estén relacionados con afectaciones que puedan limitar la disponibilidad y la calidad de hábitat para la fauna, se deberán implementar indicadores que evalúen el cambio a través del tiempo en las coberturas naturales como un proxy del hábitat disponible para las especies de fauna vertebrada en áreas que han sido afectadas con la exploración y explotación de hidrocarburos y donde se puede ver afectada su conectividad. El indicador deberá asociar la pérdida de la calidad de hábitat, fragmentación y pérdida de conectividad de las coberturas naturales en una escala continua con el fin de cuantificar de forma más acertada los impactos sobre el hábitat (Beyer et al. 2020); y se deberá actualizar para cada ICA con base en el cambio de coberturas para ese periodo de tiempo, incluyendo las áreas donde se ha adelantado aprovechamiento forestal, o donde se haya realizado restauración ecológica por parte del proyecto, así como un análisis de tendencia multitemporal con todos los datos obtenidos a lo largo de todas las etapas del proyecto. Para tal fin, su diseño y parametrización deberán cumplir con criterios de diseño como: (Beyer et al, 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser proporcional al área del hábitat cuando no hay fragmentación del hábitat.</li> <li>• Disminuir monótonamente a medida que aumenta la fragmentación y ser sensible tanto al número de parches como a la separación entre parches.</li> <li>• Ser proporcional a la calidad del hábitat para un área total dada de hábitat y grado de fragmentación.</li> <li>• La obtención del indicador deberá reportar resultados a nivel del área regionalizada y/o VEC, luego a nivel de área de proyecto licenciado en el sector donde haya concentración de proyectos y por último a nivel multitemporal durante todas las etapas del proyecto, este deberá contar con un análisis de fragmentación de coberturas naturales con las diferentes métricas de parches y clase anualmente para las diferentes etapas del proyecto analizando su tendencia, Incorporando las medidas de corrección (siembras) y de compensación en el análisis.</li> </ul>	<p>Cuantificar de una forma más acertada y con mayor nivel de detalle los impactos sobre el hábitat y cambios potenciales en relación con las actividades de los proyectos.</p>
	<p>En la revisión de los permisos de aprovechamiento forestal se identificó ausencia de información sobre las cantidades, volúmenes y/o áreas otorgadas en los permisos competencia de la autoridad regional de los proyectos</p>	<p>Se sugiere solicitar, por parte del grupo de seguimiento a las sociedades el balance de los permisos de aprovechamiento forestal de las autoridades ambientales regionales que comprenda, como mínimo, información sobre volumen (m3), área (ha) y cantidad de individuos.</p>	<p>Tener una trazabilidad clara de la demanda de este recurso en la región e identificar los impactos acumulativos y sinérgicos que se están generando en el territorio por esta actividad.</p>
	<p>En complemento con el componente hídrico superficial, el cual identifica valores de índice de calidad del agua regulares o malos, además de detectar posibles valores anormales de metales pesados (por encima de los estipulado para calidad de agua según la EPA), se hace necesario verificar las concentraciones reales de estos, en los cuerpos de agua cercanos a los proyectos activos.</p>	<p>Se recomienda analizar en agua, sedimento y tejidos (macrófitas y peces) con métodos que detecten umbrales bajos de metales pesados que permitan realizar análisis respecto a niveles agudos y crónicos de afectación a flora y fauna según la EPA y no solamente teniendo en cuenta el decreto 1076 de 2015. Se recomienda la instalación de muestreadores pasivos en sitios estratégicos para analizar muestras de sedimento y agua.</p> <p>Se requiere implementar metodologías como el metabarcoding para la identificación de microorganismos indicadores de contaminación por metales pesados. Así como de realizar estudios toxicológicos en flora y fauna acuática para evaluar la afectación y bioacumulación de metales pesados, y de encontrarse afectación establecer medidas de biorremediación.</p> <p>Adicionalmente, se requiere monitorear de manera periódica los sitios identificados con concentraciones de OD por debajo de 4 mg/l y el estado de la fauna acuática en esas zonas.</p>	<p>Identificar afectaciones a la fauna y flora en relación con niveles bajos de metales pesados.</p>



	<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM3323, se identifica una solicitud por parte de la comunidad de la vereda Guaduales respecto al pago de bienes y servicios y de información relacionada con el estado de avance de las compensaciones ambientales.</p>	<p>Solicitar y/o verificar los soportes documentales de atención (apertura, seguimiento y cierre) de las siguientes quejas reportadas por la comunidad de la vereda Guaduales, municipio de Mocoa:</p> <p>a) Atención de la queja reportada por una de las familias de la vereda, la cual se encuentra relacionada con el pago de bienes y servicios. b) Atención de la queja reportada por la JAC Los Guaduales: relacionada con las compensaciones ambientales.</p>	<p>Fortalecer las medidas de manejo del Programa de atención a preguntas, reclamos y solicitudes, disminuir las expectativas y otorgar atención oportuna a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades del área de influencia, particularmente de la vereda Los Guaduales.</p>
<p>Socioeconómico</p>	<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM2469, se identifica varias solicitudes de información, relacionadas con: el cumplimiento de los compromisos sociales y ambientales adquiridos; cierre de la piscina del Poro Quillili 2; desarrollo de una jornada informativa respecto al pozo inyector Orito 151 y con la Vereda El Quebradón respecto al pozo Orito 133; mecanismos informativos que permitan la divulgación oportuna de convocatorias a reuniones de información de interés para la comunidad; desarrollo de una jornada informativa sobre el estado actual del proyecto y la Batería Loro; desarrollo de una jornada informativa respecto al plan de contingencias; desarrollo de una jornada informativa con respecto a las acciones de recuperación adelantadas por la Sociedad en el Humedal El Millón; desarrollo de una jornada informativa de las actividades ejecutadas y pendientes para recuperación en el pozo Caimán 6; desarrollo de una jornada de socialización de los resultados de los monitores de aguas y sedimentos; y atención a la inquietud respecto al pozo inyector y solicitud para realizar una jornada informativa, donde se expliquen los aspectos relacionados con la compensación y reforestación del proyecto.</p>	<p>Solicitar y/o verificar los soportes documentales de atención (apertura, seguimiento y cierre) de las siguientes quejas reportadas durante la visita de seguimiento, por parte de la comunidad de las comunidades del área de influencia y entregar los soportes documentales respectivos:</p> <p>a) Queja interpuesta por miembros de la vereda Sardinas de Mansoyá respecto al cerramiento del área donde estuvo ubicada la batería Quillili, así como, el cumplimiento de los compromisos adquiridos. b) Miembro de la comunidad indicó la presencia de una piscina y manifestó que presuntamente esta piscina fue realizada en función de las actividades operativas del Pozo Quillili 2 y solicita el cierre de esta piscina. c) Petición de la Vereda la Florida y Secretaría de Gobierno del Municipio de Orito, relacionada con la realización de una jornada informativa, respecto al pozo inyector Orito 151 y con la Vereda El Quebradón respecto al pozo Orito 133. d) Petición de los representantes JAC del Barrio El Vergel, solicitando la identificación de mecanismos informativos que permitan la divulgación oportuna de convocatorias a reuniones de información de interés para la comunidad. e) Solicitud de jornada informativa con la nueva Junta de Acción de Comunal del Barrio Villa del Río sobre el estado actual del proyecto y la Batería Loro. f) Solicitud de jornada informativa respecto al plan de contingencias con las Comunidades de la Vereda Sardina y Barrio El Vergel del Municipio de Orito. g) Solicitud del Personero del Municipio de San Miguel de una jornada informativa con respecto a las acciones de recuperación adelantadas por la Sociedad en el Humedal El Millón. h) Solicitud de las Comunidades de las Veredas Sardinas de Mansoyá y San José de Bajo Danta de realizar una jornada informativa de las actividades desarrolladas y pendientes para recuperación en el pozo Caimán 6. i) Petición de la Comunidad del Cabildo Inga Sumaiuia de la Vereda El Caldero relacionada con la realización de una jornada de socialización de los resultados de los monitores de aguas y sedimentos. j) La comunidad de la vereda El Azul y la vereda Batería solicitan el cumplimiento de los compromisos adquiridos con ocasión de las actividades de perforación realizada en el año 2022. k) Solicitud de atención a la inquietud expuesta por la Comunidad de la Vereda Batería Churuyaco, respecto al pozo inyector ubicado en dicha vereda, en qué consiste, potenciales impactos asociados y las medidas de manejo respectivas. l) Los líderes de la JAC de la vereda Churuyaco solicitaron la realización de una jornada informativa, donde se expliquen los aspectos relacionados con la compensación y reforestación del proyecto y sus áreas operativas, incluido el Campo Quiriyana.</p>	<p>Fortalecer las medidas de manejo del Programa de atención a preguntas, reclamos y solicitudes, disminuir las expectativas y otorgar atención oportuna a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades y autoridades municipales del área de influencia.</p>
	<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM1506, se identifica la ausencia de un punto físico de atención a la comunidad más cercano.</p>	<p>Solicitar la ejecución de las siguientes actividades:</p> <p>a) Instalar una Oficina en el municipio de Valle del Guamuez para la atención de las quejas, peticiones o inquietudes de la comunidad y remitir los soportes que acrediten su apertura y funcionamiento. b) Solicitar la entrega de los soportes documentales y fotográficos que acrediten la realización de una reunión en la cual se socialice con los líderes y comunidades de las veredas del área de influencia el instrumento de control y las obligaciones puntuales del presente proyecto y la instalación del nuevo punto de atención a la comunidad.</p>	<p>Fortalecer las medidas de manejo del Programa de Información, participación comunitaria y relaciones con comunidades no étnicas, disminuir las expectativas y otorgar atención oportuna a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades del área de influencia, específicamente del municipio del Valle del Guamuez.</p>
	<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM0199, se reportan diferentes denuncias por presuntas afectaciones ambientales por las situaciones de contingencia, ruido por la operación de las estaciones de Santana y Juanambú, así como, la posible afectación a la movilidad peatonal.</p>	<p>Solicitar y/o verificar los soportes documentales de atención (apertura, seguimiento y cierre) de las siguientes quejas reportadas por la por la comunidad de la vereda Villa Gloria (Mocoa) y Villa Colombia (Villagarzón):</p> <p>a) Atención a la inquietud del propietario de la finca La Esmeralda de la vereda Villa Gloria en el sentido de informar el manejo integral de la contingencia ocurrida el 16 de septiembre de 2022 en el K3+600 de oleoducto Toroyaco – Uchupayaco y de manera específica, si se utiliza algún producto químico en el proceso, y presentar los respectivos soportes documentales. b) Presentar los soportes de la atención, seguimiento y cierre de las quejas reportadas por las comunidades de la vereda Villa Colombia y del corregimiento de Santana, aledañas a esta infraestructura, relacionada con la generación de ruido presuntamente ocasionada por la operación de las estaciones Santana y Juanambú. c) Atender la queja presentada por la comunidad de la vereda Oroyaco por posible afectación de la movilidad peatonal y de semovientes en la intersección del acceso de la vereda Oroyaco con el oleoducto Toroyaco – Uchupayaco - Santana dado el tramo expuesto de 1.50 metros; y presentar los soportes documentales respectivos.</p>	<p>Establecer acciones complementarias para fortalecer el programa de Gestión Social y otorgar atención oportuna y cierre a las quejas reportadas por la comunidad de la vereda Villa Gloria (Mocoa), Villa Colombia y Oroyaco (Villagarzón),</p>
	<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM4011, se identifica una solicitud para desarrollar espacios adicionales donde se informe de manera más detallada sobre los inconvenientes que ha tenido la Sociedad en relación con la implementación de las actividades de compensación ambiental, dado que consideran que esta actividad ya debió haberse llevado a cabo.</p>	<p>Solicitar y/o verificar la entrega de los soportes documentales que permitan corroborar el desarrollo de por lo menos una reunión informativa con la comunidad del Consejo Comunitario del municipio de Orito, en la que se incluyan los siguientes aspectos en relación con la implementación del Programa de Compensación Ambiental (compra de predios para conservación):</p> <p>a) Antecedentes del programa de compensación ambiental. b) Inconvenientes y dificultades que se han tenido para su implementación. c) Cronograma definitivo de ejecución del programa.</p>	<p>Fortalecer las medidas de manejo del Programa de Compensación Ambiental, disminuir las expectativas y otorgar atención oportuna y cierre a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades del área de influencia, específicamente de la comunidad del Consejo Comunitario Afrodescendiente Burdines.</p>



Socioeconómico	<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM4077, se identifica el reporte de una denuncia por presunta afectación ambiental debido a que una retroexcavadora rozó el área al borde de esta infraestructura, observando que de allí salió material presunto impregnado con hidrocarburo que puede afectar el suelo y el caño cercano del cual toman el agua para consumo humano.</p>	<p>Solicitar a la Sociedad para que en el término de seis (6) meses, realice una caracterización fisicoquímica de calidad de agua del cuerpo de agua ubicado en el predio Buenavista, en cercanías a la coordenada Magna Sirgas Origen Único E4603102.6, N1651388.1, cuyos parámetros mínimos corresponden a los definidos en los artículos 38, 39, 40 y 41 del Decreto 1594 de 1984, hoy compilado en el Decreto 1076 de 2015.</p>	<p>Establecer acciones complementarias para otorgar atención oportuna y cierre a la solicitud realizadas por los propietarios del predio Buenavista, vereda Palanca, municipio de Villagarzón, en donde se encuentra la ZODME del proyecto.</p>
	<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM4113, se identifica quejas relacionadas con la generación de ruido por las actividades de los pozos Costayaco 8, 13, 17 y 18; proliferación de olores ofensivos; arrastre de material con el cual realizan los mantenimiento de las vías utilizadas por el proyecto; presunta afectación por actividades de transporte helicóptado de carga de materiales; afectación a los usuarios de la vía que transitan en moto, así como; solicitud para realizar un estudio a la quebrada La Angelita, ubicada cerca de la plataforma Costayaco 11-12, con el fin de conocer si ha sido afectada por el proyecto y de información sobre el manejo de situaciones relacionadas con olores provenientes de la operación.</p>	<p>Solicitar y/o verificar la entrega de los soportes de atención, gestión y/o cierre de las siguientes quejas e inquietudes presentadas por los diferentes actores sociales que hacen parte del área de influencia, principalmente del municipio de Villagarzón:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Efectuar atención a la queja reportada por el Personero Municipal de Villagarzón, relacionada con el arrastre del material con el cual se realiza el mantenimiento de la vía de ingreso al campo Costayaco hacia la vía nacional (que de Villagarzón conduce al municipio de Puerto Caicedo), lo cual genera un alto riesgo de accidentalidad;</li> <li>Efectuar atención a la queja reportada en la vereda Canangucho, relacionada con la proliferación de olores ofensivos asociado al paso del vehículo de química y descargue de estos productos en la plataforma Costayaco 13 – 18.</li> <li>Efectuar atención a la queja reportada en la vereda La Concepción, relacionada con presuntas afectaciones por las actividades de transporte helicóptado de carga de materiales, que caen a los potreros de las fincas aledañas al proyecto. Así como las afectaciones a la comunidad por ruido y las vibraciones.</li> <li>Efectuar atención a la queja reportada en la vereda Canangucho, relaciona con presunta afectación a los usuarios de la vía que transitan en moto, generada por material particulado asociado al tránsito vehicular de la operación del proyecto.</li> <li>Efectuar atención un estudio a la quebrada La Angelita, ubicada cerca de la plataforma Costayaco 11-12, con el fin de conocer si ha sido afectada por el proyecto, solicitud presentada por la JAC de la vereda San Isidro.</li> <li>Informar sobre el manejo de situaciones relacionadas con olores provenientes de la operación de la plataforma Costayaco 11 – 12, solicitud presentada por la comunidad de la vereda San Isidro.</li> <li>Efectuar atención a la queja reportada por presunta afectación por ruido generado por las actividades de la operación del pozo Costayaco 8.</li> </ol>	<p>Fortalecer las medidas de manejo del Programa de atención a preguntas, reclamos y solicitudes, disminuir las expectativas y otorgar atención oportuna a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades del área de influencia, particularmente de las autoridades municipales y comunidades del municipio de Villagarzón,</p>
	<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM4174, se identifica una solicitud de información por parte de la comunidad étnica, que se encuentra relacionada con el estado de avance de la implementación de las fichas con enfoque diferencial.</p>	<p>Solicitar el desarrollo de actividades de socialización de las fichas con enfoque diferencial a la comunidad AWA LA CABAÑA y verificar los soportes de socialización consistentes en actas de reunión, en las cuales se registren entre otros, los aportes que realiza la comunidad étnica a las medidas planteadas.</p>	<p>Establecer acciones complementarias para otorgar atención oportuna a la solicitud de información de la comunidad AWA LA CABAÑA.</p>
	<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM4479, se identifica el reporte de varias quejas relacionadas con situaciones de inundación de la vía veredal que conduce al pozo Pacayaco y la falta de cerramiento del área del pozo Pacayaco, generando riesgo en la seguridad del predio y posible pérdida de semovientes.</p>	<p>Solicitar y/o verificar los soportes documentales de atención (apertura, seguimiento y cierre) de las siguientes quejas reportadas durante la visita de seguimiento, por parte de la comunidad de la vereda Bajo Eslabón y entregar los soportes documentales respectivos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Inundación de la vía veredal que conduce al pozo Pacayaco, afectando la movilidad de las comunidades de las veredas la Eme y Bajo Eslabón.</li> <li>Falta de cerramiento del área del pozo Pacayaco, generando inseguridad en el predio y eventual pérdida de semovientes.</li> <li>Deslizamiento del terraplén de la vía construida para el acceso al pozo Dantayaco, localizada aproximadamente en el K00+80 de la vereda Bajo Eslabón, afectando la transitabilidad de las comunidades usuarias de la vía.</li> </ol>	<p>Establecer acciones complementarias en términos de divulgación de información y participación ciudadana, que contribuyan a fortalecer las medidas de manejo del Programa de Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades, disminuir las expectativas y otorgar una oportuna atención a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades del área de influencia del proyecto.</p>
	<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM4609, se identifican varias quejas y solicitudes de información, entre las cuales se encuentran:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La comunidad de la vereda Sevilla manifiesta una posible afectación al agua del aljibe de uno de los predios de la comunidad, informan que luego del último mantenimiento vial el agua se ha tornado turbia.</li> <li>La comunidad de la vereda Sevilla manifiesta que en inmediaciones de la Escuela se está inundando una parte de la vía, debido a que hay un tubo que se encuentra taponado.</li> <li>En la vereda La Rosa, se hizo referencia a que en algún momento se les informó de un proyecto de fogones ecológicos hacia el 2020, pero este proyecto no se ejecutó.</li> </ol>	<p>Solicitar y/o verificar los soportes documentales de atención de las siguientes quejas para garantizar el cumplimiento del Programa de Atención a PQRS y con el objetivo de brindar información oportuna a las situaciones expuestas por los líderes de la Junta de Acción Comunal de las veredas Sevilla y La Rosa del municipio de Puerto Asís, que se describen a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Afectación al agua del aljibe del predio de la señora Dora Inés Taborda de la vereda Sevilla.</li> <li>Inundación sobre una parte de la vía en inmediaciones de la Escuela de la vereda Sevilla.</li> <li>Aclarar a la comunidad de la vereda La Rosa, la información respecto a la ejecución o no del proyecto de fogones ecológicos y de la recolección de los desechos plásticos por parte de la Sociedad.</li> </ol>	<p>Establecer acciones complementarias en términos de divulgación de información y participación ciudadana, que contribuyan a fortalecer las medidas de manejo del Programa de Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades, disminuir las expectativas y otorgar una oportuna atención a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades del área de influencia del proyecto.</p>
	<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM4847, se identifica denuncias ambientales relacionadas con presuntas afectaciones a las viviendas aledañas a la vía, las cuales aún no han reparado, falta de mantenimiento del puente peatonal, afectación de los predios por la alcantarilla y falta de mantenimiento de la alcantarilla en el predio La Esperanza.</p>	<p>Solicitar y/o verificar la entrega de soportes documentales que evidencien el cumplimiento del Programa de Compensación Social en cuanto:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Solicitar la entrega de los paz y salvos de los propietarios de los predios, de las organizaciones sociales presentes en el área de influencia directa y las autoridades municipales de Orito, que den cuenta del cumplimiento de las obligaciones adquiridas por la Sociedad con la población del área intervenida.</li> <li>Allegar un informe con los soportes correspondientes de la atención a las quejas presentadas por las comunidades en relación con: <ol style="list-style-type: none"> <li>Afectaciones a las viviendas aledañas a la vía, las cuales aún no han reparado.</li> <li>Mantenimiento del puente peatonal.</li> <li>Alcantarilla que está afectando el predio La Pradera.</li> </ol> </li> <li>Arreglo de alcantarilla en el predio La Esperanza presuntas afectaciones a la infraestructura social.</li> </ol>	<p>Establecer acciones complementarias en términos de divulgación de información y participación ciudadana, que contribuyan a fortalecer las medidas de manejo del Programa de Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades, disminuir las expectativas y otorgar una oportuna atención a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades del área de influencia del proyecto, particularmente del municipio de Orito.</p>



Socioeconómico	De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM4899, se identifica una solicitud de información por parte del habitante del barrio Los Setentas del municipio de Puerto Guzmán, relacionada con los presuntos daños causados en las viviendas por efecto de la perforación del pozo.	Solicitar y/o verificar la entrega de soportes documentales que permitan evidenciar la atención de la queja presentada por el habitante del barrio Los Setentas del municipio de Puerto Guzmán, en relación con los presuntos daños causados en su vivienda por efecto de la perforación del Pozo La Vega Este-1.	Fortalecer las medidas de manejo del Programa de atención a preguntas, reclamos y solicitudes, disminuir las expectativas y otorgar atención oportuna a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades del área de influencia.
	De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM5025, se reportan diferentes quejas relacionadas con el ruido especialmente en la jornada nocturna y con situaciones de inseguridad asociados a la plataforma Chilanguita, debido a la ausencia de personal y alta vegetación.	Solicitar y/o verificar los soportes documentales de atención (apertura, seguimiento y cierre) de las siguientes quejas reportadas durante la visita de seguimiento, por parte de la comunidad del municipio de Puerto Asís, entregar los soportes documentales respectivos y ejecutar las siguientes actividades:  1. Dar trámite a la queja relacionada con las afectaciones por el ruido generado por la operación del pozo Rose 1, interpuesta por el representante del Concejo Afro Golondrinas de la vereda Golondrinas del municipio de Puerto Asís. 2. Generar espacios de comunicación y participación con la comunidad de la vereda La Esperanza, enfocados a promover estrategias para el manejo del impacto "alteración de la dinámica socioambiental", asociado a la percepción de inseguridad en el área donde se encuentra ubicada la plataforma Chilanguita.	Establecer acciones complementarias en términos de divulgación de información y participación ciudadana, que contribuyan a fortalecer las medidas de manejo del Programa de Información y Participación, disminuir las expectativas y otorgar atención oportuna y cierre a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades del área de influencia.
	De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAM5505, se identifican varias quejas relacionadas con la falta de mantenimiento a la vía de acceso al pozo Canelo Sur 2; solicitud de información respecto sobre el PGRD del proyecto, especialmente las acciones allí establecidas para el desmantelamiento del pozo Canelo Sur 2 y solicitud de información sobre el estado de avance de la compensación ambiental por afectación paisajística y aprovechamiento de la cobertura vegetal y la inversión del 1% aplicables al proyecto.	Solicitar y/o verificar la entrega de los soportes documentales que den cuenta del desarrollo de las siguientes actividades:  a) Socializar el estado de avance de la compensación ambiental por afectación paisajística y por aprovechamiento de la cobertura vegetal, y la inversión del 1%, establecidas para el pozo Canelo Sur 2, con las comunidades de la vereda Puerto Rosario y los resguardos indígenas de Villa Catalina y Alfa Manga. b) Socializar el Plan de Gestión del Riesgo y de Desastres PGRD y las acciones para el desmantelamiento del pozo Canelo Sur 2, con la Secretaría de planeación y la Oficina de Gestión del Riesgo y de Desastres del municipio de Puerto Guzmán.	Establecer acciones complementarias en términos de divulgación de información y participación ciudadana, que contribuyan a fortalecer las medidas de manejo del Programa de Información y Participación, disminuir las expectativas y otorgar una oportuna atención a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades del área de influencia del proyecto.
	De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAV0056-00-2015, se identifica una denuncia ambiental por presunta afectación a "El Cananguchal" que se encuentra cercano al proyecto y desconocimiento por parte de la Administración Municipal sobre la ubicación, permisos, actividades y PMA del proyecto.	Solicitar y/o verificar los soportes documentales de atención (apertura, seguimiento y cierre) de las siguientes quejas reportadas durante la visita de seguimiento, por parte de la comunidad del municipio de Puerto Asís y entregar los soportes documentales respectivos:  a) Presentar soportes de atención de la PQRS interpuesta por propietario del predio La Esperanza, ubicado en la vereda La Esmeralda del municipio de Puerto Asís, relacionada con la presunta afectación del Cananguchal. b) Presentar soportes de atención a la solicitud efectuada durante la visita de seguimiento y control ambiental por parte de la Administración Municipal de Puerto Asís, relacionada con la entrega y socialización de información del proyecto.	Establecer acciones complementarias en términos de divulgación de información y participación ciudadana, que contribuyan a fortalecer las medidas de manejo del Programa de atención a preguntas, reclamos y solicitudes, disminuir las expectativas y otorgar atención oportuna a las quejas, solicitudes de información, denuncias ambientales y requerimientos de las comunidades del área de influencia, específicamente de la comunidad del municipio de Puerto Asís.
	De acuerdo con los resultados de la revisión de los conceptos técnicos de seguimiento del expediente LAV0062-00-2016, se una solicitud de información relacionada con la posibilidad de que se les permita usar el ingreso hacia la plataforma para acceder hasta donde la propietaria del predio.	Solicitar el desarrollo de por lo menos un espacio de reunión en la que se les informe a la comunidad de Santa Isabel acerca de si pueden hacer uso de la vía de acceso de la locación, ya que no se están realizando actividades del proyecto.	Establecer acciones complementarias para otorgar atención oportuna a la solicitud de información por parte de la comunidad de la vereda Santa Isabel.
Paisaje	De acuerdo con la revisión de los expedientes asociados a proyectos de explotación de hidrocarburos (LAM0132, LAM1412, LAM1506, LAM2070, LAM2078, LAM2469, LAM3268, LAM4011, LAM4113, LAM4174, LAM4402, LAV0005-00-2022, LAM6356, LAV0042-00-2017, LAV0075-00-2015, LAM2205, LAV0009-00-2019 y LAM4609), la alteración en la percepción visual del paisaje se encuentra principalmente relacionada con la localización de elementos ajenos o discordantes, sin embargo no se cuenta con la caracterización de la infraestructura que se identifica como discordancia.  Requerir la caracterización de los elementos discordantes localizados en el desarrollo de las actividades, que deberá contener como mínimo las coordenadas de cada elemento, la altura de los elementos discordantes, el análisis de la correspondencia cromática de los elementos discordantes con el paisaje adyacente y el registro fotográfico. Esta caracterización deberá presentarse de manera anual dentro del ICA correspondiente.  Solicitar el estudio de impacto visual producido en el área de influencia del proyecto, analizando el comportamiento del impacto generado visualmente, haciendo énfasis en los sitios de interés paisajístico y áreas donde se localizan los observadores. El análisis deberá tener en cuenta como mínimo los planos de visibilidad (inmediato, primer plano, intermedio y lejano), la magnitud del impacto paisajístico en cada uno de estos planos, el inventario de puntos con accesibilidad visual en dirección a las áreas de intervención, el análisis de intervisibilidad, la altura y el aspecto de las áreas intervenidas, la infraestructura instalada, y barreras visuales existentes.  Es necesario verificar el seguimiento a la percepción de las comunidades en el área de influencia respecto a la modificación del paisaje de las áreas intervenidas y frente a las acciones de manejo y compensación desarrolladas en cada fase del proyecto, para lo cual se debe verificar o solicitar los soportes de encuestas o socializaciones donde se dé cuenta de la percepción social del paisaje en relación con lo mencionado anteriormente.	Establecer los efectos visuales y el impacto en la percepción de las comunidades, ocasionados por la localización de infraestructura que se identifica como ajena o discordante en el paisaje.	
Cambio Climático	Considerando los escenarios de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático para el departamento de Putumayo y el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del departamento de Putumayo, existe una tendencia al aumento de temperatura y recurrencia de eventos de anomalías de muy bajas precipitaciones que pueden afectar la actividad de los proyectos relacionado a periodos de sequía. Además, de manera contraria, cada 4 a 7 años se evidencian periodos de fuertes precipitaciones que también requiere medidas de adaptación por parte de los proyectos. Además, de los 41 proyectos activos que se encuentran en el área de estudio, solamente 3 cuenta con la obligación de cambio climático correspondiente a LAV0009-00-2019, LAV0033-00-2019 y LAV0005-00-2022.  Se recomienda verificar el cumplimiento de la obligación mínima frente al cambio climático impuesta a los proyectos y analizar la pertinencia de la información entregada, de acuerdo con las diferentes variables analizadas en este reporte para este componente, así como la información particular identificada para cada proyecto en sus planes de Cambio Climático, de manera que se formulen e implemente medidas de mitigación y adaptación efectivas que les permitan a futuro minimizar los efectos de los eventos asociados a este fenómeno.  Se sugiere considerar la pertinencia de incluir medidas de cambio climático a aquellos proyectos que no cuentan con la medida mediante ajuste vía seguimiento, de acuerdo con el posible riesgo con que cuenten las actividades de sufrir eventos adversos a causa del Cambio Climático.	Incorporar la obligación de Cambio Climático en los proyectos de la región con el fin de que estén preparados para los impactos asociados al Cambio climático mediante medidas de mitigación, que permitan evitar cambios fuertes en las condiciones climáticas y medidas de adaptación que permitan hacer frente a los diferentes escenarios esperados.  Las medidas de mitigación y adaptación deben estar alineadas con los efectos esperados en el marco del cambio climático para que sean efectivas.	



## CRITERIOS TÉCNICOS REGIONALES EXTERNAS

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Requerimientos Regionales	Objetivo
Atmósfera	No se obtuvo información relacionada con los permisos de emisiones atmosféricas otorgados por parte de las Autoridades Regionales.	Asegurar que los permisos de emisiones otorgados presenten como mínimo la ubicación de las fuentes, su descripción física, sus horas de operación y sus tasas de emisión permitidas; y se recomienda llevar un control de los permisos otorgados a través de una base de datos de manera digital.	Es de interés de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales establecer en el área de los reportes, los permisos de uso y aprovechamiento otorgados por las Autoridades Regionales, para de esta manera ubicar geográficamente las fuentes de emisión con el fin de evidenciar las posibles presiones sobre el medio y establecer la posible existencia de impactos acumulativos.
Biótico	El área de estudio cuenta con presencia de un núcleo de deforestación marcado sobre el departamento de Putumayo reportado por IDEAM (2023).	Se recomienda disminuir los permisos de aprovechamiento forestal sobre áreas núcleo de deforestación o contiguas a estas. De igual forma se considera de utilidad compartir información entre instituciones relacionada con permisos y monitoreos de fauna y flora.	Disminuir la tasa de pérdida de cobertura vegetal y propiciar la conservación de hábitats para la fauna.
Cambio Climático	Considerando los escenarios de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático para el departamento de Putumayo y el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del departamento, existe una tendencia al aumento de temperatura y recurrencia de eventos de anomalías de muy bajas precipitaciones que pueden afectar la actividad de los proyectos relacionado a periodos de sequía. Además, de manera contraria, cada 4 a 7 años se evidencian periodos de fuertes precipitaciones que también requiere medidas de adaptación por parte de los proyectos.	Se recomienda evaluar y analizar los escenarios e información disponible relacionada con el cambio climático para cada proyecto competencia de la corporación, con el fin de que formulen e implemente acciones de mitigación y adaptación que les permitan a futuro minimizar los efectos de los eventos asociados a este fenómeno.	Incorporar obligaciones de Cambio Climático en los proyectos de la región de competencia de la corporación con el fin de que estén preparados para los impactos asociados al cambio climático mediante medidas de mitigación, que permitan evitar cambios fuertes en las condiciones climáticas y medidas de adaptación, que permitan hacer frente a los diferentes escenarios esperados.
Hídrico Superficial	Baja regulación hídrica en las subcuencas de la Laguna La Cocha, río Alisales, Afladores, Conejo, Vides, Guineo, Acaé, Orito y Sucio.	En el caso de requerir permisos de uso y aprovechamiento de recurso hídrico superficial, ya sea en el marco de permisos de concesión y vertimientos, se deberá establecer monitoreos de cantidad y calidad aguas arriba y aguas bajo del punto donde se localiza el permiso, especialmente en épocas de bajas precipitaciones que se da en los meses de enero y febrero.  Establecer estudios de caudal ambiental en escala mensual para la cuenca de las corrientes con baja regulación hídrica y evaluar los permisos existentes y futuros acorde con dichos caudales.	Contar con información hidrológica distribuida espacial y temporalmente, con la cual se pueda determinar si las condiciones de la cuenca permiten el otorgamiento del permiso y si esta presenta limitaciones (época del año, tiempo, entre otros).
Hídrico Subterráneo	No se cuenta con instrumentos de planificación del recurso hídrico subterráneo en el área de estudio.	Se recomienda a las Corporaciones Autónomas Regionales elaborar y emitir el PMAA del sistema acuífero SAP 2.1 Valles Aluviales y Terrazas de Grandes Ríos (IDEAM, 2022).	Conocer a mayor profundidad el comportamiento de las aguas subterráneas en la zona, de forma que se pueda establecer medidas de gestión y manejo para el recurso.
	En los Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, desarrollados para el área de estudio, no se cuenta con información del recurso hídrico subterráneo.	Se recomienda a las Corporaciones Autónomas Regionales, actualizar la caracterización del recurso hídrico subterráneo.	Conocer las características del recurso hídrico subterráneo y su relación con el recurso hídrico superficial, con el fin de planificar el manejo adecuado y conjunto del recurso hídrico.
Valoración económica ambiental	Para el abordaje del impacto "Alteración a cobertura vegetal", tanto la cuantificación biofísica como la valoración económica se debe desarrollar mediante el potencial de carbono almacenado en los sumideros de carbono: aéreo, orgánico del suelo, subterráneo y materia muerta.	Se recomienda contemplar la estructura metodológica del instrumento Valores de referencia del potencial de carbono almacenado en áreas licenciadas por la ANLA, el cual propone una línea base del carbono almacenado por cobertura, según las categorías IPCC y los niveles I, II y III de Coberturas Corine Land Cover utilizadas en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia, Versión 2.1 del año 2017.	Mantener el máximo de coberturas vegetales en el territorio, para minimizar las emisiones de CO <sub>2</sub> (o, en otras palabras, el servicio de captura de carbono).
Socioeconómico	Se presenta inconvenientes con la implementación de las actividades de compensación ambiental, en algunos expedientes se evidencia presencia de afectaciones al recurso hídrico y denuncias ambientales por parte de las comunidades que no se han resuelto	Se recomienda generar un seguimiento directo a las situaciones puntuales sobre denuncias y PQRS ambientales, en este sentido generan problemas de inconformidad en las comunidades del área de reporte.	Generar un seguimiento de las denuncias ambientales instauradas ante la autoridad regional, corroborando en conjunto con las administraciones municipales de cada municipio del área de estudio



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- » Sayre, R,G; D,J, Wright; S,P, Breyer; K,A, Butler; K, Van Graafeiland; M,J, Costello; P,T, Harris; K,L, Goodin; J,M, Guinotte; Z, Basher; M,T, Kavanaugh; P,N, Halpin; M,E, Monaco; N, Cressie; P, Aniello; C,E, Frye; & D, Stephens, 2017, A three-dimensional mapping of the ocean based on environmental data, *Oceanography* 30(1): 90–103, <https://doi.org/10.5670/oceanog.2017.116>,
- » Agencia Nacional de Tierras. (2023). Portal de Datos Abiertos de la ANT. Obtenido de [https://data-agenciatierras.opendata.arcgis.com/datasets/fc3fc9592dd8460faf2b7f0bad0f8b33\\_0/explore](https://data-agenciatierras.opendata.arcgis.com/datasets/fc3fc9592dd8460faf2b7f0bad0f8b33_0/explore)
- » ANLA. Tableros de control de la Subdirección de Mecanismos de Participación Ciudadana Ambiental. <http://portal.anla.gov.co:81/analitica-datos>
- » Corpoamazonía (2020). PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO TERRITORIAL DEL DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO 2020-2049. Corporación Autónoma de la Amazonía.
- » Cruz-Rodríguez, C., Noguera-Urbano, E.A., Olaya-Rodríguez, M.H., Henao-Díaz, L.F., Guzmán-Caro, D.C., Ochoa Quintero, J.M. & Stevenson, P. (2020). Primates y deforestación en Colombia. En: Moreno, L. A. & Andrade, G. I. (Eds.). *Biodiversidad 2019. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 92p.
- » Chow, V. T., Maidment, D. R., Mays, L. W., & Saldarriaga, J. G. (1994). *Hidrología aplicada*.
- » DANE. (2019). Tabla de Municipios. <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/provincias/subregiones.pdf>
- » Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2021). Encuesta Nacional de Calidad de Vida. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2021>
- » DHI. (2007). MIKE SHE User Manual, Volume 2: Reference Guide.
- » Gómez, J. & Montes, N.E., compiladores. 2020. Mapa Geológico de Colombia 2020. Escala 1:1 000 000. Servicio Geológico Colombiano, 2 hojas. Bogotá.
- » IAVH (2020). Proyecto: INTERPRETACIÓN COBERTURAS DE LA TIERRA Y ANÁLISIS DE CONECTIVIDAD EN LOS DEPARTAMENTOS DE NARIÑO, PUTUMAYO Y CAQUETÁ, 2020, ESCALA 1:25.000. Instituto Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
- » IDEAM (2014a), Estudio Nacional del Agua Rep. 978-958-8067-70-4, 496 pp.
- » IDEAM (2014b), Sistemas Acuíferos de Colombia Anexo 4 ENA 2014Rep.
- » IDEAM, M. (2000). Estudio Nacional del Agua. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Bogotá.
- » IDEAM. (2010). Estudio Nacional del Agua. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- » IDEAM. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land-Cover adaptada para Colombia. Bogotá D.C
- » IDEAM. (2015). MAPA 3. Coberturas de la Tierra. Periodo 2010 – 2012. Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS. <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>



- » IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2015b. *Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011- 2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.*
- » IDEAM. (2015c) *Atlas Climatológico de Colombia – Interactivo – año 2015.* Bogotá, D. C., 2015.
- » IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2016. *Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.* IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.
- » IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2017. *Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.* IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.
- » IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2017b). *Acciones de Adaptación al Cambio Climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.* IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.
- » IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2017c). *Acciones de Mitigación en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.* IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.
- » IDEAM. (2023). *Detección Temprana de Deforestación –DTD, boletín 34 trimestre enero – marzo de 2023, Núcleo 6, Putumayo – Orito.* Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/bosques-recurso-forestal>
- » Kinzey, W.G., Rosenberger, A.L., Heisler, P.S. et al. *A preliminary field investigation of the yellow handed titi monkey, Callicebus torquatus torquatus, in Northern Peru. Primates 18, 159–181 (1977).* <https://doi.org/10.1007/BF02382957>
- » MADS, I., IAvH, I., INVEMAR, I., & PNN, I. (2017). *Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia a escala 1: 100.000.* Bogotá, DC, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 1998. *El Bosque Seco Tropical (bs-T) en Colombia. Programa de Inventario de la Biodiversidad. Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental GEMA.*
- » Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), disponible en: <https://www.sinchi.org.co/>.
- » Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2016. *Cartografía básica digital de Colombia. Escala 1:100.000*
- » INGEOMINAS. 2003. *Atlas de Aguas Subterráneas de Colombia. Escala 1:500.000. Hidrogeología de las Planchas 5-06 y 5-05. Memoria Técnica.* Bogotá.
- » Isaacs, Paola & Arce, María. (2020). *Producto 3.4. Informe de avance de los análisis de conectividad y probabilidad de deforestación. Convenio interadministrativo No. 20-115 de 2020 (499 de 2020 ANH).*
- » MAVDT. (2010). *Manual de diseño de sistemas de vigilancia de la calidad del aire. Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.*
- » Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ospina y Fernández 2018. *Estrategia de Preservación, Conservación, Uso Y Restauración Del Bosque Seco Tropical Incluyendo Componente de Suelos.*
- » Morato, R. G., Stabach, J. A., Fleming, C. H., Calabrese, J. M., De Paula, R. C., Ferraz, K. M., ... & Leimgruber, P. (2016). *Space use and movement of a neotropical top predator: the endangered jaguar. PloS one, 11(12), e0168176.*
- » Pizano, C y García, H. 2014. *El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).* Bogotá, D.C., Colombia.



- » Ratliff, L. F., Ritchie, J. T., & Cassel, D. K. (1983). Field-measured limits of soil water availability as related to laboratory-measured properties. *Soil Science Society of America Journal*, 47(4), 770-775.
- » Resolución 2254. (2017). Resolución 2254 de 2017, de 01 de noviembre. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, *Diario Oficial* N° 50415, 12 noviembre de 2017.
- » Resolución 627. (2006). Resolución 627 de 2006, de 06 de abril. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, *Diario Oficial* N° 46239, 12 abril de 2006.
- » Sanders, L. L. (1998). *Manual of field hydrogeology*. Prentice Hall.
- » Schosinsky, G. (2006). Cálculo de la recarga potencial de acuíferos mediante un balance hídrico de suelos. *Revista Geológica de América Central*, (34-35), 13-30.
- » Unidad para las Víctimas. (2022). Informe del Índice de Riesgo de Victimización 2022. Obtenido de <https://www.unidadvictimas.gov.co/sites/default/files/documentosbiblioteca/irv2022.pdf>
- » UNODC (2022). Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2021, recuperado de: [https://www.unodc.org/documents/colombia/2022/Octubre/Otros/Informe\\_de\\_Monitoreo\\_de\\_Territorios\\_Afectados\\_por\\_Cultivos\\_Illicitos\\_2021.pdf](https://www.unodc.org/documents/colombia/2022/Octubre/Otros/Informe_de_Monitoreo_de_Territorios_Afectados_por_Cultivos_Illicitos_2021.pdf)
- » Unidad para las Víctimas. (2022). Visor Nacional del Índice de Riesgo de Victimización. Obtenido de <https://vgv.unidadvictimas.gov.co/irv/>
- » Upegui, J. I. V., Poveda, G., Oscar, J., & Mesa, S. (2000). *Balances hidrológicos de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Minas, Posgrado
- » Villamizar, C. E. (2009). *Compilación e integración de la información hidrogeológica como insumo para el diagnóstico del componente aguas subterráneas en el marco de la formulación de la política hídrica nacional*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D.C.
- » Gao, J., Gao, Y., Zhao, G., & Hörmann, G. (2010). Minimum ecological water depth of a typical stream in Taihu Lake Basin, China. *Quaternary International*, 226(1-2), 136-142.
- » Molnar, P. (2011). *Calibration. Watershed Modelling*. Institute of Environmental Engineering, Chair of Hydrology and Water Resources Management, ETH Zürich. Switzerland. Recuperado de [https://hyd.ifu.ethz.ch/education ...](https://hyd.ifu.ethz.ch/education...)
- » Rubio, T. O. (2013). *Hidrología hidráulica y socavación en puentes*. Ecoe Ediciones.
- » Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Columbiana (IART-AC), disponible en: <https://siatac.co/>.
- » Strahler, A. N., & Chow, V. T. (1964). *Handbook of applied hydrology. Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks*, 39-76.
- » Weber, J. F., & Ocampo, S. B. (2019). Calibración del modelo hidrológico SWAT para una cuenca de la región serrana de Córdoba (Argentina). *Aqua-Lac*, 11(1), 34-54.
- » Yumoto, T. (1999). Seed Dispersal by Salvin's Curassow, *Mitu salvini* (Cracidae), in a Tropical Forest of Colombia: Direct Measurements of Dispersal Distance. *Biotropica*, 31(4), 654-660. <http://www.jstor.org/stable/2663906>

