



ANLA

AUTORIDAD NACIONAL
DE LICENCIAS AMBIENTALES



REPORTE DE ALERTAS
PUTUMAYO



www.anla.gov.co

Elaborado por:
Subdirección de Instrumentos, Permisos
y Trámites Ambientales
2017

Reporte de Alertas Putumayo

mente un (1) proyecto se encuentra en trámite de evaluación; uno presenta suspensión de términos, y en otro se aceptó el desistimiento del trámite. Respecto a los otros proyectos que reporta SILA en esta etapa, es pertinente aclarar que, en un caso se dio por terminado el trámite administrativo de solicitud de licencia; y en tres proyectos se negó el otorgamiento de la licencia ambiental⁴.

De acuerdo con las fechas en que se otorgó resolución de viabilidad ambiental de los POA que se encuentran en seguimiento, se observa que la evaluación ambiental del sector de hidrocarburos para el departamento de Putumayo, ha sido una actividad permanente en el período comprendido entre 1994 y 2016, en contraste con el sector de energía e infraestructura. Cabe resaltar que entre los años 2009 y 2011 se presenta en esta región el mayor pico de resoluciones de viabilidad ambiental de POAS (Figura 3).

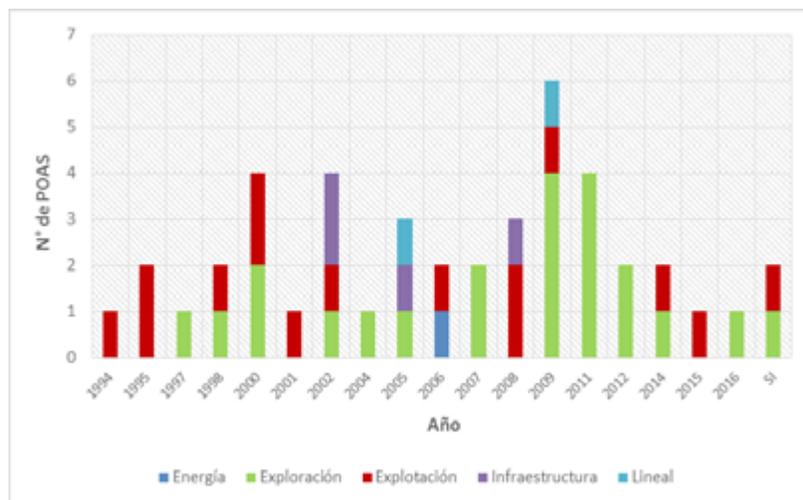


Figura 4 Sector de hidrocarburos, año de resolución de viabilidad ambiental o establecimiento de PMA de los proyectos.

Fuente: ANLA, 2016

De los trece municipios del departamento de Putumayo, los procesos de licenciamiento ambiental sectorial por parte de la ANLA se han concentrado en los municipios de Orito, Puerto Asís y Villagarzón, en el primero con quince POAS y en los otros dos con doce. Para el caso de los municipios de Puerto Legizamo, Sibundoy y Colón no se registra actualmente ningún POA en seguimiento (Figura 5 y Figura 6).

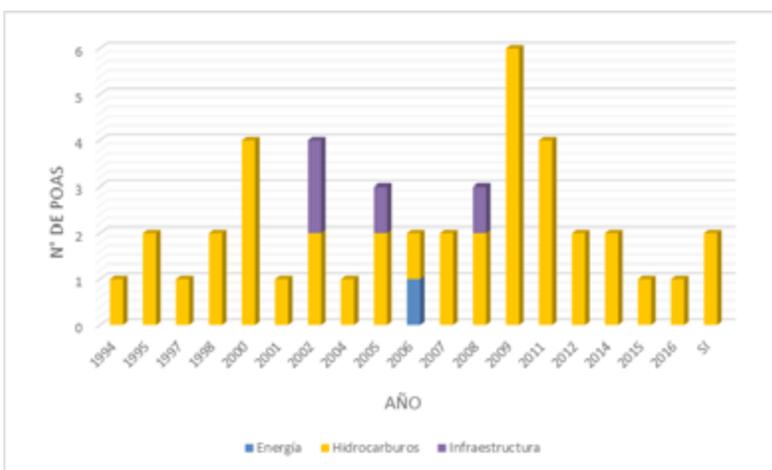


Figura 3 Sector, año de resolución de viabilidad ambiental o establecimiento de PMA de los proyectos.

Fuente: ANLA, 2016

Al detallar el tipo de proyecto para el sector de hidrocarburos se encuentra que el 56,4% de los POAS están en etapa de exploración; el 38,5% en etapa de explotación y el 5,1% restante corresponden a POAS lineales. De igual manera, se observa que en el año 2000, 2009 y 2011 se presenta un incremento en el número de licencias otorgadas por año, particularmente para proyectos de exploración (Figura 4).

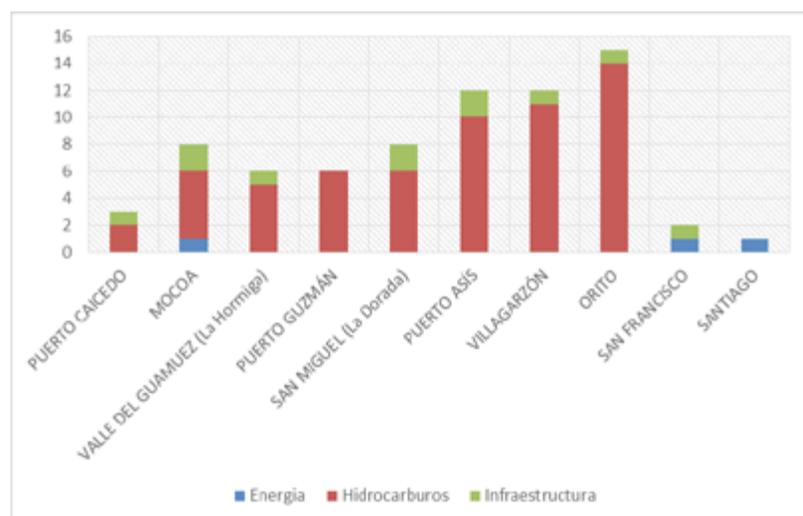


Figura 5. Número de proyectos licenciados en seguimiento de la ANLA por municipio.

Fuente: ANLA, 2016

⁴ Se encuentran tres proyectos que presentan información sobre el trámite, pero no se especifica el estado del proyecto; y tres proyectos en los cuales se ordena archivar el expediente.

Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

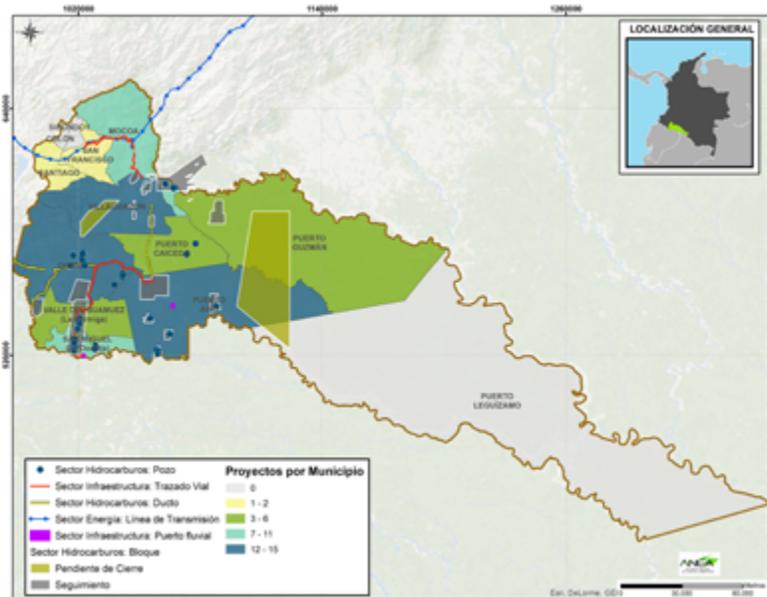


Figura 6. Mapa Concentración de proyectos licenciables por municipio.

Fuente: ANLA, 2016

Al considerar solamente los proyectos de hidrocarburos se observa que en Orito se concentra el mayor número de POAS en seguimiento (14); seguido de Villagarzón (11) y Puerto Asís (10). En general se aprecia que este desarrollo sectorial se encuentra concentrado la región del Medio y Bajo Putumayo (Figura 7).

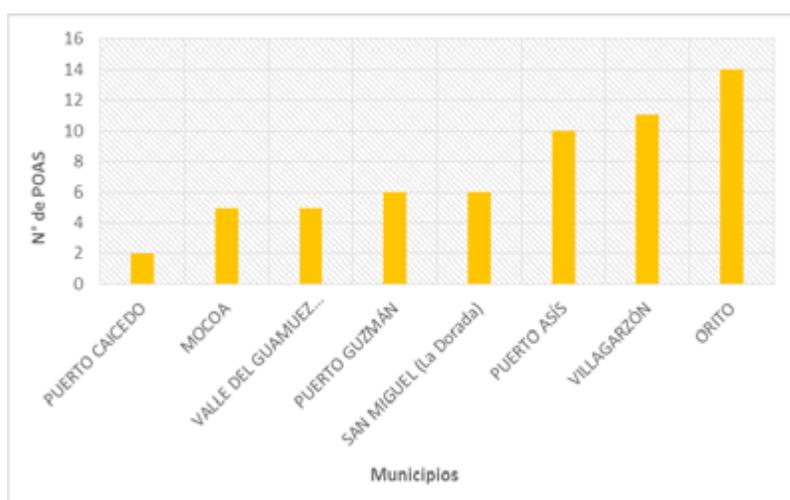


Figura 7. Número de proyectos licenciables del sector de hidrocarburos por municipio.

Fuente: ANLA, 2016

Con base en el seguimiento a proyectos realizado durante el primer trimestre de 2017 en el departamento de Putumayo, la

Subdirección de Evaluación y Seguimiento generó una actualización de la base de proyectos, para lo cual identificó un total de 44 proyectos vigentes en el departamento (Figura 8).

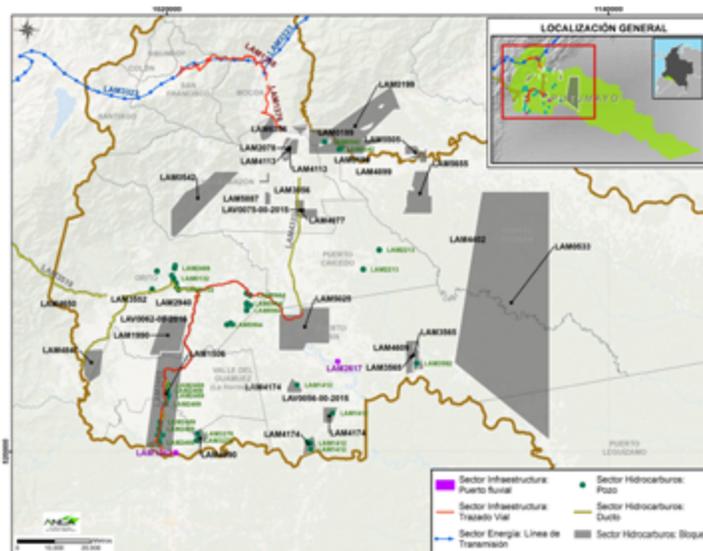


Figura 8. Proyectos, obras y actividades vigentes en el departamento a primer semestre 2017.

Fuente: ANLA, 2017

En relación con el estado de licenciamiento de los 31 proyectos priorizados para el seguimiento ambiental durante el primer semestre de 2017, la ANLA realizó seguimiento a un proyecto del sector energía (línea de transmisión); cuatro (4) de infraestructura y 26 de hidrocarburos (18 en etapa de exploración; 7 en explotación y uno (1) lineal) (Figura 9).

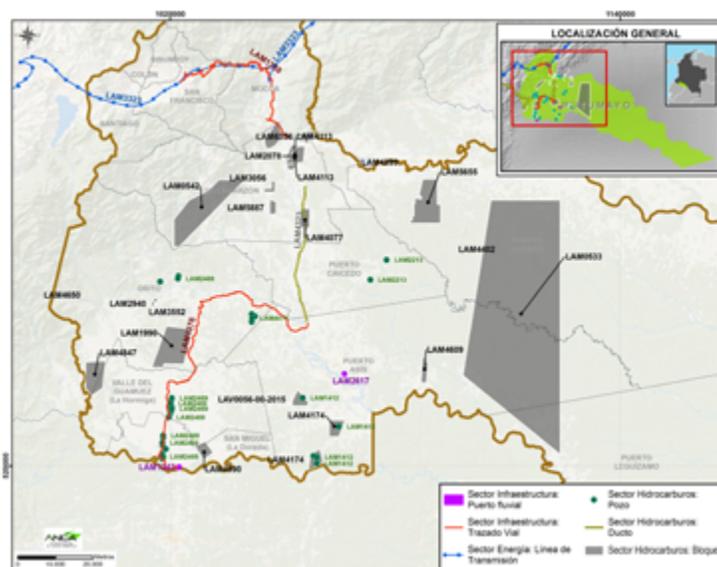


Figura 9. Proyectos, obras y actividades priorizados en el seguimiento ambiental primer trimestre 2017.

Fuente: ANLA, 2017

Reporte de Alertas Putumayo

Según las fechas de otorgamiento de la Resolución de viabilidad ambiental o de establecimiento del Plan de Manejo Ambiental, se observa que en el 9,7% de los proyectos es anterior al año 2.000; en el 67,7% se otorgó entre 2.000 y 2.010 y el 22,6% fue posterior a 2.010 (Figura 10).

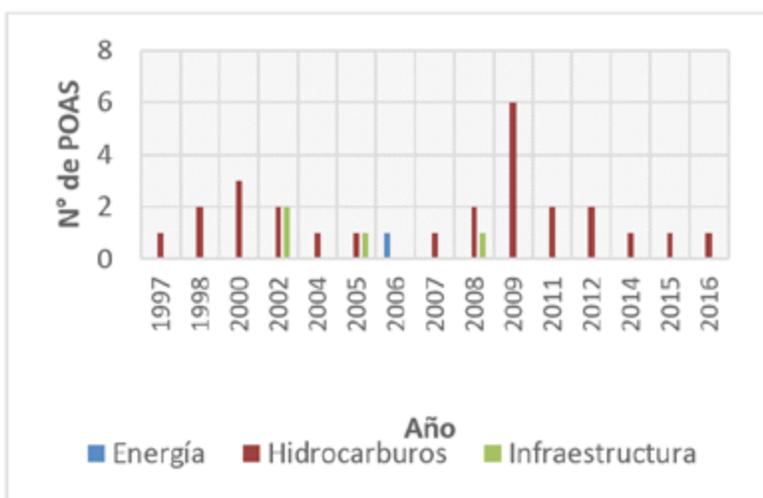


Figura 10. Sector y año de resolución de viabilidad ambiental o establecimiento de PMA de proyectos priorizados para seguimiento ambiental primer semestre de 2017.

Fuente. ANLA 2017.

En cuanto a la concentración de POAS objeto de seguimiento ambiental durante el primer semestre de 2017, se encuentra que estos cobijan 9 municipios del departamento de Putumayo, de los cuales Villagarzón, Puerto Asís, Orito y Putumayo tienen el mayor número de proyectos licenciados, como se presenta en la Figura 11.

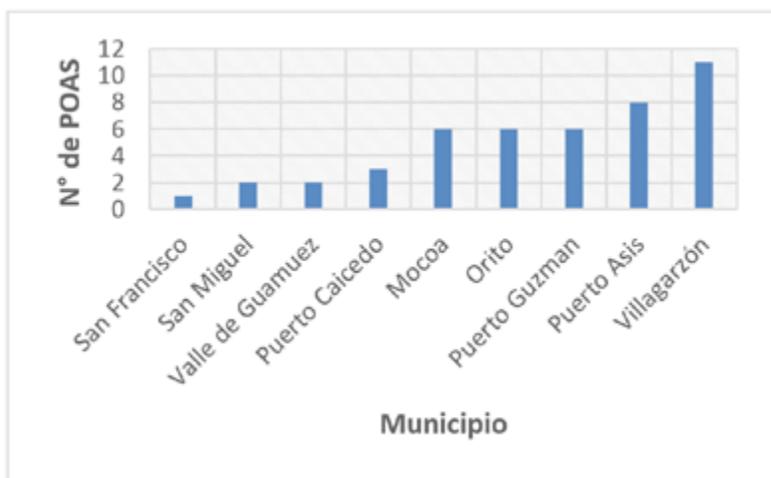


Figura 11. Concentración de proyectos priorizados para seguimiento ambiental por municipio.

Fuente. ANLA 2017.

2. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

2.1. Componente Biótico

2.1.1 Características regionales de la estructura de la vegetación y ecosistemas característicos

El territorio amazónico colombiano en términos característicos de la vegetación es reconocido por la gran masa de bosque húmedo tropical que lo ocupa y le da un carácter de homogeneidad. Sin embargo, de acuerdo a las complejas interacciones derivadas de la ubicación geográfica, características climáticas, condiciones topográficas y de suelos, es posible identificar por lo menos 8 tipos distintos de vegetación que se detallan según los rasgos de los siguientes biomas: Helobioma de la Amazonía y Orinoquía, Litobioma de la Amazonía y Orinoquía, Orobioma alto de los Andes, Orobioma medio de los Andes, Orobioma Bajo de los Andes, Orobioma de La Macarena, Peinobioma de la Amazonía y Orinoquía, y Zonobioma húmedo Tropical de la Amazonía y Orinoquía.

De estos biomas, en el departamento de Putumayo existen 5 de ellos: Helobioma de la Amazonía y Orinoquía, Orobioma bajo de los andes, Orobioma medio de los Andes, Orobioma alto de los Andes, y Zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía (Figura 12).

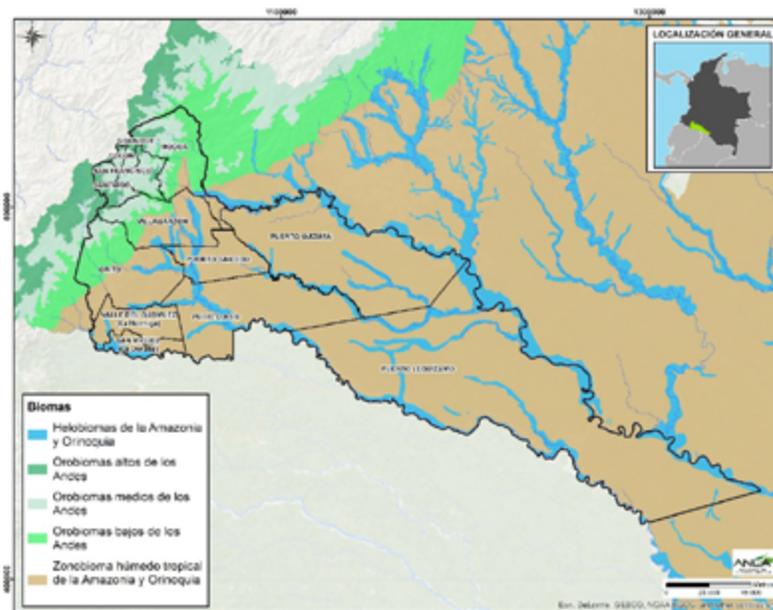


Figura 12. Biomas presentes en el departamento de Putumayo

Fuente: ANLA, 2016

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

En la Tabla 2 se detallan las unidades ecosistémicas presentes en el departamento de Putumayo a nivel de biomas y provincia-distrito biogeográfico, así como su representatividad en el departamento. La representatividad a nivel de biomas y provincias-distritos biogeográficos se refiere a la porción de área que tienen estos dentro del departamento con respecto al total presente en la región amazónica.

A nivel de biomas, la representatividad de los que se concentran en el departamento del Putumayo con respecto a la extensión total de estos en la región de la Amazonía colombiana es baja (entre el 6% y el 17%) (Tabla 2), sin embargo, en el departamento se presentan características únicas que se reflejan en condiciones específicas que con base en análisis biogeográficos indican centros de diferenciación. Este es el caso del refugio Kofan (Figura 13), que abarca gran parte de la región central del departamento extendiéndose por los municipios de Puerto Leguízamo, Puerto Guzmán, Puerto Asís, Puerto Caicedo, San Miguel, y la parte oriental de los municipios de Villagarzón, Orito, y Valle del Guamuez. Las características de evolución de este refugio han generado condiciones específicas que se expresa en varios registros de endemismos, como el de los primates *Callicebus cupreus* y *Cebus albifrons*. Adicionalmente, cuenta con la máxima diversidad de primates conocida en el país.

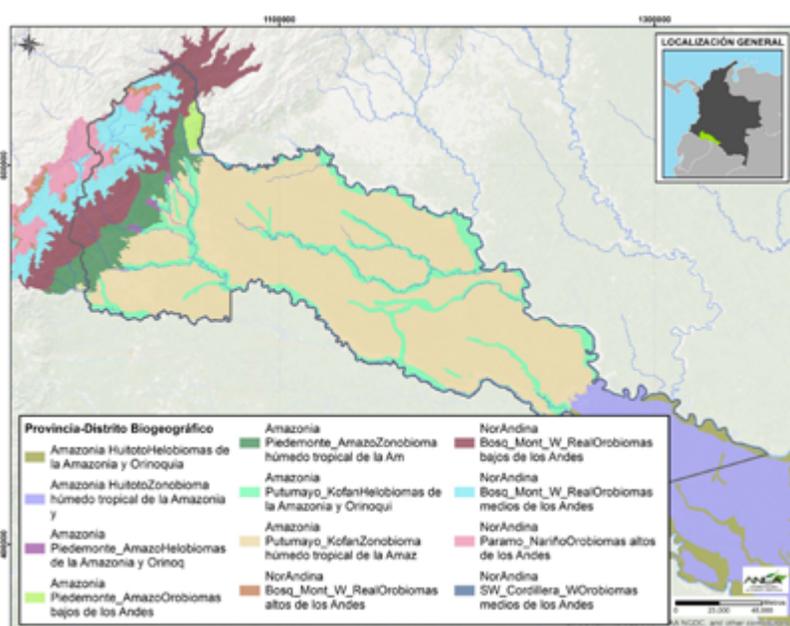


Figura 13. Provincias-Distrito biogeográfico presente en el departamento de Putumayo

Fuente: ANLA, 2016

Por otro lado, en el departamento de Putumayo se resalta la región del piedemonte del zonobioma húmedo tro-

pical que se extiende hasta el departamento de Caquetá. Este tiene una alta representatividad en la región amazónica y es en donde se concentra quizá su mayor diversidad⁵.

Tabla 2. Representatividad de los biomas y provincias-distritos biogeográficos en el departamento de Putumayo

BIOMAS	PROVINCIA_DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	REPRESENTATIVIDAD PROVINCIA_DISTRITO BIOGEOGRÁFICO
Helobios de la Amazonia y Orinoquia 6,3%	Amazonia Caguan Florencia	0,9%
	Amazonia Huitoto	2,3%
	Amazonia Piedemonte	76,8%
	Amazonia Putumayo Kofan	94,7%
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia 6,1%	Amazonia Huitoto	4,0%
	Amazonia Piedemonte	69,1%
	Amazonia Putumayo Kofan	99,7%
Orobios alto de los Andes 10,4%	NorAndina Bosq_Mont_W_Real	13,9%
	NorAndina Paramo_Nariño	12,6%
Orobios bajo de los Andes 11,6%	Amazonia Piedemonte_Amazo	3,2%
	NorAndina Bosq_Mont_W_Real	38,8%
Orobios medio de los Andes 17,2%	NorAndina Bosq_Mont_W_Real	25,8%
	NorAndina SW_Cordillera_W	25,3%

Fuente: ANLA, 2016

Es importante resaltar la alta representatividad y las condiciones limitadas de estas áreas pues la alteración que se genere sobre ellas supone un alto impacto en la biodiversidad ecosistémica regional, donde su afectación conllevaría a la pérdida de un área con características particulares en el territorio amazónico.

A nivel de ecosistemas, el departamento de Putumayo tiene su mayor extensión con coberturas de bosque denso, bosque 5 WCS Colombia.

Hernández Camacho, A. Hurtado Guerra, R. Ortiz Quijano y Th. Walschburger. 1992. Unidades Biogeográficas de Colombia. En: La diversidad biológica de Iberoamérica I. Halffter, Gonzalo.

Reporte de Alertas Putumayo

fragmentado y vegetación secundaria o en transición del zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía (58%), a estos le siguen las coberturas transformadas de mosaico de pastos con espacios naturales y pastos limpios del zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía; y del helobioma de la Amazonía y Orinoquía (14,48% y 3% respectivamente); y el bosque denso del Orobioma bajo, medio y alto de los Andes (10,14%). Finalmente se resalta la superficie ocupada por la vegetación secundaria o en transición y los ríos que componen el helobioma de la Amazonía y Orinoquía (3,14%) (Figura 14).

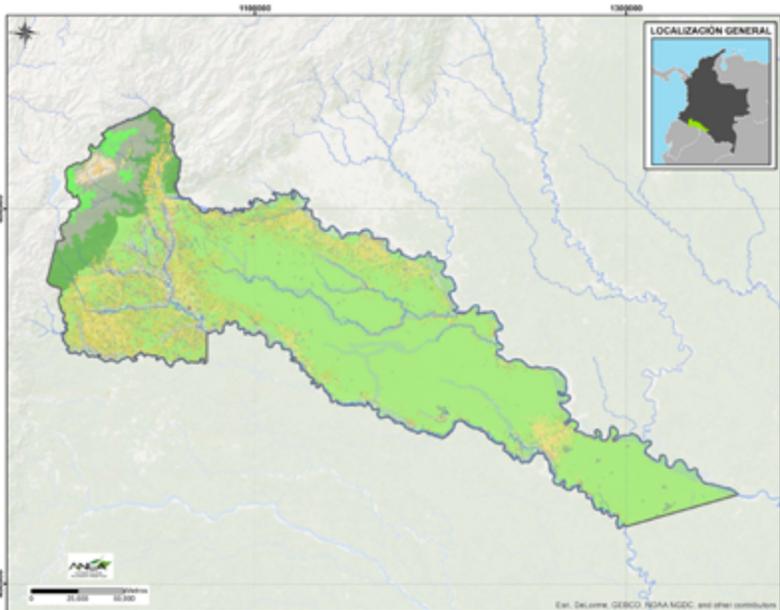


Figura 14. Ecosistemas presentes en el departamento de Putumayo

Fuente: ANLA, 2016

2.1.2 Biodiversidad representativa (flora y fauna)

Las zonas de vegetación en la amazonia en áreas no inundables, están conformadas por Bosque Pluvial de Tierra Firme,

siempreverde, con vegetación arbórea abundante en Leguminosas, Bombacáceas, Miristicáceas, Solanáceas, Rubiáceas, Compuestas y Lauráceas, entre otras. Existe alta presencia de palmeras, y de familias higrófilas como las Musáceas, epífitas, orquídeas y especies del género *Strychnos*; frutales como Mirtáceas, Sapotáceas, Anacardiáceas, Lecitidáceas, además de Leguminosas.

De especial importancia comercial son las especies *Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla* y *Cedrelinga catenaeformis*; leguminosas como *Trattinickia peruviana*, *Quassia simarouba*, *Virola spp*, *Hura crepitans*, y los géneros *Ceiba*, *Bombax*, *Apeiba*, *Inga*, *Ochroma*, y *Clusia*, entre otros.

La Hylea Noroccidental está ocupada principalmente por Bosque Pluvial de Tierra Firme con numerosas leguminosas leñosas. Se presentan; géneros ricos en especies endémicas como *Dicoryna*, *Macrolobium* y *Swartzia*, y familias como Euforbiácea, Guttifera y Vochisiácea. En frutales se destacan las Sapotáceas, Rapatáceas, Miristicáceas, Malpigiáceas y Rutáceas, entre otras. En palmas (Araceae) abundan *Leopoldina piassaba* y *Mauritia vinifera*.

En esta unidad, asociados a ríos de "Aguas Negras" se presentan Bosques Pluviales de Igapó, con especies como: *Licania heteromorpha*, *Panopsis rubescens*, *Conepia spp.*, *Roupala obtusa*; los géneros *Inga*, *Phitecellobium*, *Calliandra*, *Parkia*, *Swartzia*, y variadas Melastomatáceas, Mirtáceas y Rubiáceas. Es abundante en orquídeas, bromeliáceas, musgos y helechos.

De gran importancia en la Hylea Noroccidental son las especies *Carapa guianensis*, *Cedrela odorata*, *Cariniana micrantha*, *Peltogyne spp.*, y *Mimusops huberi* (*Manilkara huberi*) y especies de los géneros *Calycophyllum*, *Eperua* y *Caryocar*.

2.1.3 Fauna potencial en el departamento de Putumayo⁶

De acuerdo con información registrada por CORPOAMAZONIA se registran un gran número de especies de fauna muchas de las cuales son objeto de tráfico ilegal, algunas de estas se relacionan en la Tabla 3.

⁶ EIA APE Siriri, C&MA 2016

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Tabla 3. Especies de Fauna Objeto de Trafico Ilegal en el el Departamento de Putumayo

CLASE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Gasterópodos	Caracol	<i>Helix aspera</i>
Reptiles	Morrocoy	<i>Geochelone denticulata</i>
	Charapas	<i>Podocnemis expansa</i>
	Charapa taricaya	<i>Podocnemis unifilis</i>
	Boas	<i>Boa constrictor</i>
	Babillas	<i>Caiman crocodylus</i>
Aves	Guacamayas	<i>Ara spp</i>
	Loro cabeciazul	<i>Amazona farinosa</i>
	Loro coronado	<i>Amazona ochrocephala</i>
	Loro real	<i>Amazona festiva</i>
	Loro cachetiamarillo	<i>Amazona amazonica</i>
	Loro cariseco	<i>Ara severa</i>
	Lora guere guere	<i>Pionus menstruus</i>
	Lora maicera	<i>Pionus chalcopterus</i>
Mamíferos	Mico churuco	<i>Lagortrix lagotricha</i>
	Mico bozo de leche	<i>Saguinus fuscicollis</i>
	Mico soldado	<i>Saimiri sciureus</i>
	Mico maicero	<i>Cebus apella</i>

Fuente: Estadísticas de decomisos CORPOAMAZONIA 2007

2.1.3. Anfibios

Teniendo en cuenta información registrada en bases de datos y diferentes estudios ambientales realizados en el área de análisis (departamento de Putumayo), se encontró con potencial presencia por lo menos 58 especies de anfibios.

El grupo mejor representado corresponde a las ranas arboícolas de la familia Hylidae, las ranas terrestres de la familia Craugastoridae y Leptodactylidae. Las familias Aromobatidae, Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Microhylidae, Plethodontidae, Ranidae y Siphonopidae son menos diversas.

2.1.3.2 Reptiles

Teniendo en cuenta registros presentados en estudios ambientales, reportes de literatura y algunas bases de datos se tiene que potencialmente para el departamento de Putumayo se registran por lo menos 58 especies pertenecientes a los órdenes Squamata, Testudines y Crocodylia .

Dentro de los reptiles potenciales presentes en el departamento de Putumayo se encuentra la tortuga *Chelonoidis denticulatus*

en estado Vulnerable (VU) según los criterios establecidos por la Resolución 192 de 2014 y el libro rojo de los reptiles de Colombia, y según los registros en Apéndices CITES, se encuentran diez (10) especies de reptiles en el Apéndice II.

2.1.3.3 Aves

De acuerdo con los registros de la literatura, de las cerca de 1800 especies de aves registradas para el País, en el área de análisis, se encuentran por lo menos 492 especies de aves, teniendo en cuenta las especies migratorias.

Dentro de estos registros se encuentran cuatro especies con algún grado de amenaza según la UICN: *Tinamus guttatus* y *Tinamus major*, *Amazona farinosa* que se encuentran como especies casi amenazadas y *Ramphastos tucanus* que se reporta como especie Vulnerable. Con respecto a los Apéndice CITES se registran varias especies de las familias Trochilidae, Accipitridae, Falconidae, Tytonidae, Strigidae, Psittacidae en el apéndice II

2.1.3.4 Mamíferos

De acuerdo con la revisión de la literatura (Solari et al 2014; Alberico 2000,) se registran con potencial presencia en el departamento del Putumayo por lo menos 123 especies de mamíferos.

De las especies potencialmente presentes debe resaltarse que algunas están incluidas en diferentes categorías de amenaza, condición debida a la fragmentación de los hábitats naturales, a la disminución de los mismos y a que eventualmente son cazados como mascotas, por ejemplo *Saguinus nigricollis* (EN), *Saimiri sciureus*, *Cebus albifrons* y *Lontra longicaudis* en la categoría de casi amenazada a nivel internacional.

Teniendo en cuenta que las especies de la fauna silvestre se encuentran directamente relacionadas con las coberturas vegetales es importante destacar la relación que existe entre la fauna y las coberturas existentes en el departamento de Putumayo

2.1.4 Áreas protegidas y de importancia ambiental

Como principal instrumento para la conservación de la biodiversidad en el territorio y para la preservación de ecosistemas estratégicos, se presentan las distintas figuras de protección que componen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas en el departamento de Putumayo; estas figuras se distribuyen entre las categorías de Parques Naturales Nacionales, Reserva Fo-

Reporte de Alertas Putumayo

restal Protectora Nacional, Reserva Nacional de la Sociedad Civil, Áreas Importantes para la Conservación de Aves -AICA, humedales de importancia ambiental -RAMSAR, y complejo de páramos. Adicionalmente, aunque con un carácter de uso sostenible, en el departamento existen dos zonas de reserva forestal Ley 2: Amazonía y Central (Tabla 4 y Figura 15).

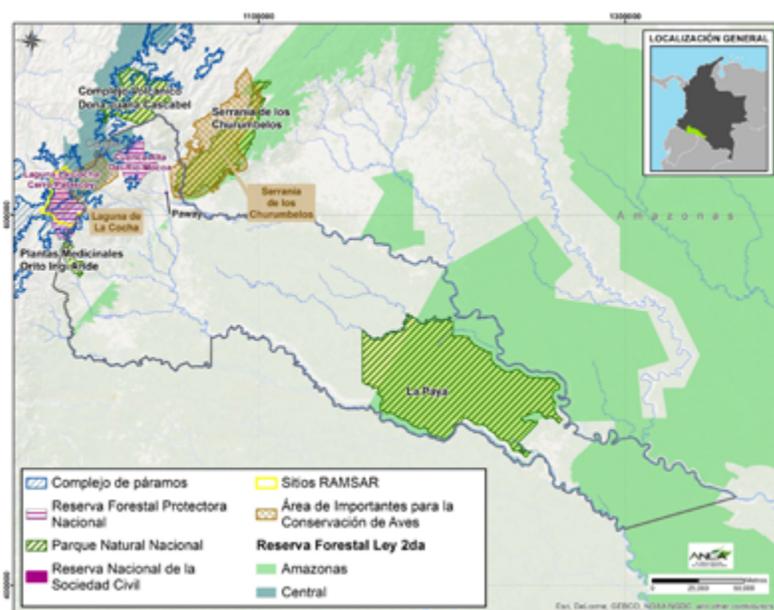


Figura 15. Áreas protegidas presentes en el departamento de Putumayo

Fuente: ANLA, 2016

Tabla 4. Áreas protegidas presentes en el departamento de Putumayo

CATEGORÍA	NOMBRE	ÁREA (ha)	CREACIÓN
PNN	La Paya	442.440,27	Res. 160 de 1984
PNN SF	Orito Ingi- Ande	10.232,82	Res. 994 de 2008
PNN	Serranía de los Churumbelos - Auka Wasi	97.321,25	Res. 1311 de 2007
RESERVA FORESTAL PROTECTORA NACIONAL	Laguna La Cocha-Cerro Patascocoy	50.059,65	Res. 073 de 1974
	Cuenca Alta Río Mocoa	30.917,81	Res. 0224 de 1984
AICA	Laguna de La Cocha	58.614,2	AICA CO-166; BirdLife 2013-
	Serranía de los Churumbelos	153.859	AICA CO 66-BirdLife Internacional

CATEGORÍA	NOMBRE	ÁREA (ha)	CREACIÓN
RAMSAR	Laguna de La Cocha	40.032,56	Dec. 813 de 2014
RESERVA FORESTAL LEY 2DA	Amazonía	34'917.091,23	Ley 2 de 1959
	Central	1'493.960,94	Ley 2 de 1959
PÁRAMOS	Complejo Doña Juana -Chimayoy	69.263,43	El Gran Libro de Los Paramos . I.A.v.H., 2011
	Complejo La Cocha -Patascocoy	136.728,97	El Gran Libro de Los Paramos I.A.v.H., 2011-
RESERVA NACIONAL DE LA SOCIEDAD CIVIL	Paway	13,12	Res. 0144 de 2014

Fuente: ANLA, 2016

Considerando la representatividad de los biomas y los distritos biogeográficos con respecto a la delimitación de las distintas áreas protegidas o con reconocimiento de importancia ambiental, las figuras existentes en el departamento de Putumayo representan los ecosistemas más sensibles que guardan condiciones especiales en el mantenimiento de la biodiversidad, salvo para la región del piedemonte amazónico que tan solo está representado por la figura de protección de una reserva de la sociedad civil Paway. (Tabla 5)

Tabla 5. Representatividad de los biomas y las provincias-distritos biogeográficos en las distintas figuras de protección

BIOMA	PROVINCIA - DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	CATEG.	NOMBRE	REPRES.
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia Y Orinoquía	Amazonia Piedemonte	RNSC	Paway	0,01%
Helobioma de la Amazonia y Orinoquía	Amazonia Putumayo_Kofan	PNN	La Paya	14,1%
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia Y Orinoquía	Amazonia Putumayo_Kofan	PNN	La Paya	26,0%
Orobioma alto de los Andes	NorAndina Bosq_Mont_W_Real	RFPN	Cuenca Alta Del Río Mocoa	3,8%

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

BIOMA	PROVINCIA - DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	CATEG.	NOMBRE	REPRES.
Orobioma bajo de los Andes	NorAndina Bosq_Mont_W_Real	RFPN	Cuenca Alta Del Rio Mocoa	2,4%
Orobioma bajo de los Andes	NorAndina Bosq_Mont_W_Real	PNN	Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	2,7%
Orobioma medio de los Andes	NorAndina Bosq_Mont_W_Real	RFPN	Cuenca Alta Del Rio Mocoa	4,5%
Orobioma medio de los Andes	NorAndina Bosq_Mont_W_Real	PNN	Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	0,6%
Orobioma medio de los Andes	NorAndina Bosq_Mont_W_Real	AICA	Laguna de La Cocha	5,4%
Orobioma alto de los Andes	NorAndina Paramo_Nariño	RFPN	Cuenca Alta Del Rio Mocoa	1,7%
Orobioma alto de los Andes	NorAndina Paramo_Nariño	AICA	Laguna de La Cocha	24,2%
Orobioma alto de los Andes	NorAndina SW_Cordillera_W	AICA	Laguna de La Cocha	97,7%
Orobioma medio de los Andes	NorAndina SW_Cordillera_W	AICA	Laguna de La Cocha	100,0%

Fuente: ANLA, 2016

Es importante resaltar como el refugio Kofan del helobioma y el zonobioma de la Amazonía y Orinoquía está representado en un 14% y un 26%, respectivamente, por la figura de protección más estricta que es el Parque Natural Nacional La Paya. Por otro lado, se evidencia que la región del piedemonte no tiene ninguna figura de protección con una extensión considerable que salvaguarde las necesidades de conservación de dicha área.

Para dar un mayor detalle, a continuación, se describen algunos aspectos importantes sobre las distintas figuras de protección presentes en el departamento.

2.1.4.1 Parques Naturales Nacionales⁷

2.1.4.1.1 La Paya

Constituye uno de los lugares del país con mayor riqueza faunística, condición que en gran parte se deriva de haber formado parte del "Refugio Putumayo", donde se destaca el conjunto de lagunas tributarias del río Caucajá.

El PNN se encuentra localizado en jurisdicción del municipio de Puerto Leguízamo, en el interfluvio de los ríos Caquetá y Putumayo, forma parte del Distrito Alto Putumayo, perteneciente a la provincia biogeográfica de la Amazonía.

La cobertura corresponde a un Bosque Húmedo Tropical ("Cananguchales", *Mauritia flexuosa*), con un arbolado de 35 a 40 metros de altura y diámetros superiores a un metro, con abundancia de lianas, bejucos y epifitas, un sotobosque alto y denso y gran abundancia de palmas.

Se destacan especies vegetales de las familias Fabaceae, Lauraceae, Myristicaceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, Myristicaceae, Burseraceae, Apocynaceae y Rubiaceae.

La riqueza faunística es destacable se resaltan especies como *Trichechus inunguis*, *Pteronura barsiliensis* y *Priodontes maximus*, especies en diferentes categorías de amenaza y diferentes especies de primates como *Saguinus fuscicollis*. Es importante recalcar la presencia de especies como *Nyctibius grandis* y *Nyctibius griseus*, con significación mítica para los indígenas huitotos, y de otras aves como *Pipile cumanensis*, *Mitu salvini* y *Harpia harpyja*; el grupo de los reptiles es ampliamente diverso y se destaca la presencia de especies como *Chelonoides denticulata*, *Paleosuchus palpebrosus* y *Podocnemis expansa*, y eventuales registros de *Melanosuchus niger* especie al borde de la extinción en Colombia.

2.1.4.1.2 Santuario de Flora Orito Ingi- Ande

"Orito Ingi-Ande" constituye el primer Santuario de Flora declarado en nuestro país, y también la primera área del sistema de PNN que se establece con el objetivo principal de salvaguardar un territorio de excepcional valor cultural para los grupos indígenas asentados, por poseer una considerable riqueza de plantas medicinales que son utilizadas por estas comunidades conocidas como la "Cultura del Yagé".

El Santuario se localiza en la zona de transición andina amazónica sobre la vertiente de la cordillera Oriental, en el interfluvio de los ríos Orito y Guamues, jurisdicción del municipio de Orito, en el departamento del Putumayo, en una rango altitudinal entre 700 y 3300 msnm.

⁷ Áreas Naturales Protegidas de Colombia, Vásquez et al. (2009)

Reporte de Alertas Putumayo

El área es especialmente rica en recursos hídricos, configurando una pequeña estrella fluvial perteneciente a la cuenca del río Putumayo, donde sus principales corrientes son los ríos Guamues, Orito y Quebradon.

Se han registrado 97 especies de aves, 32 especies de mamíferos y 66 especies de herpetos; se registran algunas especies amenazadas como *Galbula pastazae* y *Tremarctos ornatus*.

2.1.4.1.3 Serranía de los Churumbelos –Auka Wasi

Se sitúa en la divisoria de cuencas de los ríos Caquetá y Magdalena, donde tiene su origen la Cordillera Oriental de Colombia, corresponde en la mayor parte de su extensión a los municipios de Santa Rosa y Piamonte en el departamento del Cauca y en menor proporción a Mocoa en el Putumayo, San José de Fragua en el Caquetá, y Palestina y Acevedo en el Huila; se extiende en un gradiente altitudinal entre 300 y 3.050 m y cubre una superficie de 97.000 ha.

Colinda con los PNN Cueva de Los Guacharos y Alto Fragua Indi Wasi, conformado una unidad de conservación con una extensión cercan a las 230.000 ha, donde confluyen elementos de las biotas de la Amazonia y la región Andina.

La mayor proporción del parque forma parte de la cuenca del río Caquetá y en él se origina los ríos Fragua, Fragüita, Hornoyaco, Toroyaco y Mandiyaco.

Hasta el momento han sido registradas más de 820 especies de plantas que incluyen algunos endemismos; se destaca igualmente la abundancia y diversidad de orquídeas.

El parque es particularmente rico en avifauna, se registran 461 especies que incluyen especies en riesgo de extinción, *Oroaetus isidori*, *Ara militaris*, *Atlapetes fuscoolivaceus* y *Pipreola chlorolepidota*, otras especies casi amenazadas. En el grupo de los herpetos se cuenta con 16 especies de reptiles y 30 especies de ranas, igualmente se han registrado 78 especies de mamíferos, resaltando la presencia de especies amenazadas como *Tapirus pinchaque* y *Tremarctos ornatus*, entre otros.

2.1.4.2 Reserva Forestal Protectora Nacional

2.1.4.2.1 Laguna La Cocha-Cerro Patascoy⁸

Pertenece al distrito “Bosques andinos Nariño Oriental” de la Provincia Norandina y se localiza en el Municipio de Pasto, incluye la laguna de la Cocha, una de las más extensas y bien conservadas de Colombia, declarada como humedal de importancia internacional-Sitio RAMSAR.

La cobertura vegetal comprende bosques primarios intervenidos, bosques secundarios, páramos y algunas plantaciones forestales. Los árboles alcanzan alrededor de 20 metros y están cubiertos de epífitas. Se destaca la presencia de especies como *Ceroxylon sp.*, *Podocarpus sp.* (Pino Colombiano), *Weinmania pubescens* y *Weinmania balbisiana* entre otras. La vegetación de páramo muestra una diversidad de comunidades con presencia de frailejones, pajonales, matorrales rocetosos y arbustales de bajo porte.

La reserva es el asiento de numerosas especies faunísticas que incluyen algunas amenazadas como la Rana Marsupial (*Gastrotheca ruizi*), *Atelopus ignescens*, *Vultur gryphus*, *Rupicola peruviana* y *Spizaetus isidori*. A su vez la laguna de La Cocha constituye una zona de reproducción de aves acuáticas en la cual se han registrado especies endémicas y otras amenazadas. Entre los mamíferos se destacan *Mazama americana* y *Leopardus spp.*

2.1.4.2.2 Cuenca Alta Río Mocoa

Se considera un área de especial importancia por la diversidad de ecosistemas representativos, su declaratoria se fundamentó en la necesidad de proteger la cuenca donde nacen los numerosos afluentes que conforman el río Mocoa.

Se encuentra ubicada en el extremo noroccidental del departamento de Putumayo en jurisdicción de los municipios de San Francisco y Mocoa. Incluye la cuenca superior del río Mocoa y cuenta con numerosos afluentes.

Entre las especies vegetales más representativas se encuentran *Nectandra sp.*, *Virola sp.*, *Cedrelinga cateniformis*, *Jacaranda caucana* y *Ocotea sp.* entre otras.

Con respecto a la fauna debe destacarse la presencia de especies como *Tremarctos ornatus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Puma concolor* y varias especies de primates como *Aotus vociferans*, *Alouatta seniculus*, *Saguinus fuscicollis*, *Ateles belzebuth* y *Lagothrix lagotricha*.

2.1.4.3 AICAs y Sitios RAMSAR

El AICA y Sitio Ramsar “Laguna de la Cocha” y el AICA serraña de los Churumbelos se encuentran inmersas en las figuras de conservación ya descritas.

8 Las Areas protegidas de Colombia Vásquez & Serrano, 2009

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

2.1.4.4 Reserva Forestal Ley 2da

2.1.4.4.1 Amazonia

La Zona de Reserva Forestal de la Amazonia fue creada mediante la Ley 2ª de 1959. De las siete Reservas creadas por la Ley 2ª en todo el país, la Reserva Forestal de la Amazonia es la más extensa. Actualmente, su superficie es de 37'844.524 Ha, como consecuencia de la sustracción de 6'115.213 Has, con el fin de la destinación de tierras para colonización o la titulación de tierras ya colonizadas. Su área cubre los departamentos de Amazonas, Putumayo, Nariño, Caquetá, Guainía, Guaviare, Huila, Meta y Vaupés.

Sobre las principales presiones existentes en el territorio amazónico, en el departamento de Putumayo se concentran muchas de las existentes, pues este conforma el piedemonte colonizado de la Amazonía en subregión Occidente. La alteración de los sistemas naturales están relacionadas con la transformación del hábitat de poblaciones de flora y fauna que se concentran en el departamento; esta intervención se expresa en una pérdida de conectividad, con su consecuente fragmentación que finalmente se evidencia en patrones espaciales y temporales de pérdida de hábitat, que a nivel de organización del ecosistema puede llegar a la generación de ecosistemas emergentes.

2.1.4.4.2 Central

La Reserva Forestal Central abarca los departamentos de Antioquia, Caldas, Huila, Cauca, Nariño, Putumayo, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca.

Para el departamento de Putumayo, contempla un porcentaje de tan solo el 3% con respecto al total de su extensión. El área presente en el departamento, se distribuye entre los municipios de Mocoa (35,24%), Santiago (32,4%), Sibundoy (13,64%) Colón (13%), y San Francisco (5,75%).

2.1.4.4.3 Zonificación de las reservas Forestales de La Amazonía y Central. Resolución 1277 de Agosto de 2014 y 1922 de 27 de diciembre de 2013.

Zonas Tipo A: Zonas que garantizan el mantenimiento de los procesos ecológicos básicos necesarios para asegurar la oferta de servicios ecosistémicos, relacionados principalmente con la regulación hídrica y climática; la asimilación de contaminantes del aire y del agua, la formación y protección del suelo; la protección de paisajes singulares y de patrimonio cultural; y el soporte de la diversidad biológica.

Esta zona para la Reserva Forestal de la Amazonia en el departamento de Putumayo, corresponde a varios polígonos que colindan con el PNN "La Paya" ubicados al norte y oriente del límite del Parque y cuatro polígonos de forma alargada que bordean el Parque al suroriente. Se distribuye en parte del suelo rural del municipio de Puerto Leguízamo, con un área aproximada de 25.319 ha que corresponden al 17,23% del área de la Reserva en el departamento.

Para el caso de la Reserva Forestal Central, con respecto al área total de la reserva que se concentra en el departamento, la categoría A abarca un 53,6%, se distribuye principalmente entre los municipios de Mocoa (20,11%) y Santiago (25,12%), seguido de Sibundoy (4,81%) y Colón (2,63%), y en una pequeña proporción en el municipio de San Francisco (1%).

Zona Tipo B: Zonas que se caracterizan por tener coberturas favorables para un manejo sostenible del recurso forestal mediante un enfoque de ordenación forestal integral y la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Esta zona para la Reserva Forestal de la Amazonía, corresponde a una serie de polígonos ubicados en parte del suelo rural de los municipios de Villa Garzón, Orito, Valle del Guamuez y Puerto Leguízamo. Dos polígonos de mayor tamaño se ubican limitando el PNN "La Paya" por su costado norte y sur, y cuatro polígonos se ubican en el límite occidental de la Reserva para el departamento. Estas áreas cuentan con aproximadamente 107'191.92 Ha que corresponden al 72,93% del área de la Reserva.

Ahora bien, esta zona para la Reserva Forestal Central, contempla un porcentaje de la reserva en el departamento de 28,2%, en los municipios de Mocoa (11%), Colón (8,9%), Santiago (5%), Sibundoy (2,61%), y San Francisco (0,77%).

Zona Tipo C. Zonas que por sus características biofísicas ofrecen condiciones para el desarrollo de actividades productivas agroforestales, silvopastoriles y otras compatibles con los objetivos de la Reserva Forestal, que deben incorporar el componente forestal, y que no impliquen la reducción de las áreas de bosque natural presentes en sus diferentes estados sucesionales.

En el departamento de Putumayo, esta zona se ubica únicamente para la Reserva Forestal Central abarcando un 8,7%, su distribución contempla los municipios de Sibundoy (3,21%), San Francisco (2%), Santiago (2%), y Colón (1,45%).

Reporte de Alertas Putumayo

2.1.4.5 Ecosistemas Estratégicos: Páramos⁹

2.1.4.5.1 Complejo Doña Juana -Chimayoy

El complejo Doña Juana – Chimayoy incluye localidades de páramo como los cerros Potosí y Chimayoy, el volcán Doña Juana y los páramos de Tamjumbina, Petacas y Achupallas (Rangel-Ch,2000). Se ubica en los departamentos de Cauca, Nariño y Putumayo, entre los 3.300 y 4.180 metros sobre el nivel del mar (msnm). La mayor parte del complejo se encuentra en los municipios de Santa Rosa (Cauca), San Francisco (Putumayo), El Tablón y La Cruz (Nariño). Doña Juana – Chimayoy hace parte del Macizo Colombiano, ecorregión andina estratégica para el país y declarada por la Unesco como Reserva de Biosfera, y sus ecosistemas cumplen un papel fundamental en la protección de la denominada estrella hidrográfica del norte de Nariño, sur del Cauca y Putumayo (Ideam, 1999). El cerro Chimayoy posee una gran riqueza de flora silvestre y constituye la cabecera de seis microcuencas abastecedoras de agua del norte de Nariño.

Según los registros de flora de Rangel-Ch. (2000) las familias que predominan en el complejo Doña Juana – Chimayoy son compuestas y orquídeas. Entre las primeras están especies como *Hieracium popayanensis*, *Pentacalia fimbriifera* y *P. popayanensis*. En cuanto a las orquídeas se encuentran *Epidendrum frutex*, *E. gastropodium*, *Pachyphyllum crystallinum* y *Pleurothallis roseopunctata*. Además, también se encuentran ericáceas como *Cavendishia bracteata*.

Dentro de las especies en algún grado de amenaza en el complejo Doña Juana – Chimayoy se encuentran la danta de páramo (*Tapirus pinchaque*), el puma (*Puma concolor*) y el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), amenaza atribuida principalmente a las actividades de caza que se llevan a cabo en la región de manera incontrolada.

2.1.4.5.2 Complejo La Cocha -Patascoy

El complejo paramuno La Cocha - Patascoy se localiza al suroeste de Colombia en la confluencia andina y amazónica, entre los departamentos de Nariño y Putumayo. El complejo incluye localidades como el volcán Galeras y las lagunas Negra y de La Cocha, entre otras.

Dentro del Sistema de Parques Nacionales Naturales, tan sólo el 5,26% corresponde al área del Santuario de Flora y Fauna (SFF) Galeras, por lo cual se considera que la mayoría de su extensión es susceptible a la presión antrópica y que es posible que puedan verse afectados los ecosistemas, la oferta hídrica y otros servicios ambientales.

⁹ Atlas de Páramos de Colombia

En el complejo se originan los afluentes que alimentan los cauces de los ríos Putumayo, Chingual y San Miguel, cuyas aguas van al área hidrográfica del Amazonas, mientras que hacia la del Pacífico drenan los tributarios de los ríos Juanambú y Guáitara (Ideam, 2006).

Entre las diferentes comunidades y formaciones vegetales de los páramos de Nariño, Rangel-Ch. y Ariza-N (2000) distinguen bosques achaparrados, matorrales densos y ralos, pajonales, frailejonales y pajonales pastizales, frailejonales, prados y turberas y rosetales bajos.

En cuanto a la avifauna, en el sector de Galeras se han realizado algunos estudios como el de Gutiérrez y Nossa (2001, citado en UAESPNN, 2005i) donde se identifican diferentes especies de colibríes. Por otro lado, Calderón (1998, citado en UAESPNN, 2005i) señala la frecuencia de *Diglossa aterrima* y *Diglossa humeralis*. Finalmente, Rangel-Ch. (2000) indica la presencia de *Aglaeactis cupripennis*, *Chalcostigma herrani*, *Coeligena lutetiae*, *Eriocnemis derbyi*, *E. mosquera*, *Pterophanes cyanopterus* y *Oreomanes fraseri*. En relación con los anuros, Rangel-Ch. (2000) identifica para la región de Galeras *Osornophryne bufoniformis*, *Eleutherodactylus repens*, *E. thymelensis* y *E. buckleyi*. Entre las especies presentes en el sector de Patascoy se identifican el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*), el borugo (*Cuniculus taczanowskii*) y el cusumbo (*Nasuella olivacea*) (Corponariño y Corpoamazonia, 2002).

2.1.4.6 Reserva Nacional de la Sociedad Civil

2.1.4.6.1 Paway

Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil son áreas protegidas privadas establecidas a voluntad de los propietarios de predios dedicados a la conservación de muestras de ecosistemas naturales. En estas reservas, además de la conservación, se pueden tener también sistemas de producción sostenibles, ecoturismo, educación ambiental y habitación permanente, entre otras actividades.

Paway es una reserva natural de la sociedad civil, dedicada a la investigación de flora y fauna amazónica, principalmente en mariposas. Se encuentra en el piedemonte amazónico, al sur occidente de Colombia, en el kilómetro 7, de la vía que de Mocoa conduce a Villagarzón, en la vereda San José del Pepino.

Paway es una empresa de Negocios Verdes que forma parte del Proyecto Fortalecimiento Cadena de Valor, iniciativa que promueve y resalta el valor real del bosque y los recursos na-

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

turales; con el paso del tiempo, evoluciona atendiendo las nuevas dinámicas sociales y ambientales. Esta empresa está inmersa en el Programa Regional de Negocios Verdes y Bio-comercio, que desarrolla CORPOAMAZONIA, y en ella, la comunidad se vincula de manera participativa, trascendiendo su posición de clientes, que compran un producto o servicio a, ser participantes activos en la investigación de fauna y flora nativa, para promover su cuidado, reproducción y conservación.

2.1.5 Estado de la Conectividad Ecológica

En la Amazonía colombiana se ha resaltado la conectividad ecológica como un aspecto de especial interés al ser el eje sobre el cual se han dado las condiciones para albergar en sus ecosistemas la mayor concentración mundial en diversidad de géneros y especies terrestres.

La conectividad ecológica es aquella característica del paisaje que facilita en mayor o menor medida el movimiento y dispersión de las especies, el intercambio genético, y otros flujos ecológicos a través de las zonas de hábitat existentes en el paisaje (Taylor et al. 1993, modificado por Saura, 2013). La conectividad determina cuánta superficie de hábitat de la existente en el territorio es realmente accesible y alcanzable para un organismo situado en un punto concreto del mismo (Saura, 2013).

El mantenimiento y mejora de la conectividad del paisaje se considera hoy en día pieza clave de los esfuerzos para la conservación de la biodiversidad (Crooks y Sajayan, 2006, citado por Saura, 2013), pudiendo contrarrestar los efectos potencialmente adversos de la fragmentación y facilitar la adaptación de las especies a los cambios en sus áreas de distribución causados por el cambio climático y otros factores (Taylor et al. 1993, Hannah et al. 2002, Opdam y Wascher 2004, Araújo y Rahbek 2006; citado por Saura, 2013).

Pese a que la conectividad es y debe medirse en términos funcionales, en donde el objetivo se centra en las características de propagación o difusión de los flujos ecológicos considerados (Tischendorf y Fahrig 2000, Theobald, 2006; citado por Saura, 2013), su aplicación generalmente se limita a un enfoque estructural, considerando la continuidad física del hábitat como el espacio disponible para garantizar la conectividad.

Para evaluar el estado de la conectividad ecológica, se tuvo en cuenta las distancias de movimiento y área mínima de acción necesaria para el mantenimiento de poblaciones de algunas especies de interés que se encuentran amenazadas para su conservación en el departamento de Putumayo (Tabla 6).

Tabla 6. Especies de fauna de interés en el departamento de Putumayo¹⁰

ESPECIE	ÁREA DE ACCIÓN (Ha)	DISTANCIA DE DESPLAZ. (Km)/DÍA
<i>Lagothrix lagotricha</i> Orden: Primates Familia: Atelidae	173	0,421
<i>Callicebus torquatus</i> Orden: Primates Familia: Pitheciidae	15-25	0,05
<i>Leopardus pardalis</i> Orden: Carnivora Familia: Felidae	214.73	0,465
<i>Tapirus terrestres</i> Orden: Perissodactyla Familia: Tapiriidae	200	0,450

Fuente: ANLA, 2016

A partir de las coberturas de la tierra del año 2014 interpretadas para la región de la Amazonía a escala 1:100.000, se identificaron las coberturas que presentaban mejores condiciones como hábitat de las especies seleccionadas (Tabla 6). Las coberturas de la tierra fueron clasificadas de acuerdo a los elementos que conforman un paisaje, esto es, parche y matriz. Como parche se categorizó toda aquella área considerada con mejor calidad de hábitat para los grupos de fauna terrestre mencionados, que para este caso fueron las coberturas naturales y seminaturales existentes, las cuales están principalmente representadas por arbustales abiertos, arbustales densos, bosques densos, bosques fragmentados, herbazales densos, y vegetación secundaria. El área restante se clasificó como matriz, que corresponden a las representadas por coberturas transformadas.

Para la evaluación del estado de la conectividad ecológica existen varias métricas basadas en la cantidad de parches y la distancia entre ellos, sin embargo, con el fin de tener un mayor realismo en los resultados se ha considerado que bajo el concepto de disponibilidad de hábitat, las métricas de conectividad quedan mejor representadas por el Índice Integral de Conectividad (IIC). Bajo este, se considera que para una determinada especie u organismo existirá una baja disponibilidad de hábitat si los parches se encuentran aislados unos de otros, pero también si el hábitat es muy escaso, aunque los parches

¹⁰ Payan et al, 2012, Los felinos de Colombia. Deffer Th.; 2010, Los Primates de Colombia

Reporte de Alertas Putumayo

estén fuertemente conectados entre sí. La aplicación de este índice es adecuada para la priorización de los elementos en el paisaje por su contribución a la conectividad y disponibilidad de hábitat en el paisaje (Saura, 2013).

Los resultados destacan la importancia que tiene cada uno de los parches en la conectividad regional, evaluando esto al calcular la diferencia en el comportamiento del IIC antes y después de eliminar cada uno de los parches, dando una idea de la conectividad en términos del aporte de cada uno de los elementos del paisaje. En ese sentido, cuando la variación del IIC regional una vez se elimina un parche es mayor al 30% se considera este como de "alta importancia", cuando oscila entre 10 y 30% se considera de "media importancia", cuando es de entre 1 y 10% es de "baja importancia" y cuando es menor de 1% es de "muy baja importancia".

Los resultados encontrados muestran que la conectividad ecológica que se presenta en las zonas de hábitat del departamento de Putumayo se concentra en las áreas con mayor extensión que se ubican al oriente del departamento, son categorizadas como de "alta importancia para la conectividad" y su extensión representa el 73% del total de zonas de hábitat existentes en el departamento, abarcando principalmente los municipios de Puerto Leguísimo, Puerto Guzmán, Puerto Asís, y Puerto Caicedo. Esta concentración expresa que los flujos y movimientos que se producen entre las especies son más probables y se dan con más facilidad dentro de esos dos parches, pues el resto que se distribuyen hacia el costado occidental del departamento no tienen la superficie requerida, ni están lo suficientemente cerca como para establecer una conexión entre ellos (Figura 16).

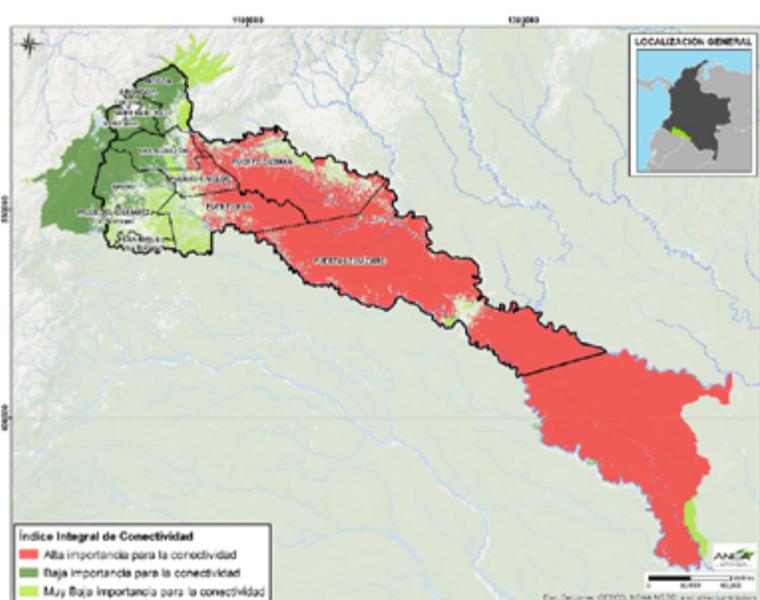


Figura 16. Resultados del IIC en el departamento de Putumayo

Fuente: ANLA, 2016

Estas áreas de mayor importancia están compuestas en mayor proporción por el ecosistema de bosque denso alto de tierra firme del zonobioma húmedo tropical de los refugios Kofan y Huitoto. Al traer de nuevo a colación la alta representatividad de este tipo de ecosistemas en la región Amazónica, esta condición del paisaje en cuanto a conectividad aguarda la importancia de su preservación, favorecida en parte, por la figura de protección del Parque Natural Nacional La Paya, que desde 1984 está reglamentado para fines protectores (Figura 17).

Con baja importancia para la conectividad se tiene un área que corresponden al 17,3% de las zonas de hábitat en el departamento y abarca los municipios de Mocoa, Sibundoy, San Francisco, Santiago, y la parte occidental de Villagarzón y Orito. Las zonas de hábitat de esta categoría están representadas por un solo parche, que comprende los ecosistemas de bosque denso alto de tierra firme del orobioma alto, medio y bajo de los Andes, y en muy pequeña proporción del bosque denso alto de tierra firme del zonobioma húmedo tropical de la Amazonía perteneciente a la zona de piedemonte.

Debido a la relatividad de los resultados conforme al tamaño del área de estudio y a la organización que tienen los elementos del paisaje, las grandes extensiones que se concentran en el sector oriental del departamento hacen que el parche en el sector occidental del departamento se muestre como de "baja importancia" a pesar de su tamaño. Pese a ello, se debe reconocer la relevancia que tienen esta al aguardar los ecosistemas andinos que conforman la Amazonía, así como ser el corredor que logra mantener conectadas la mayor cantidad de áreas protegidas de distintas categorías existentes en el departamento (Figura 17).

Finalmente, la región que alberga pequeñas y alejadas zonas de hábitat, representan el 9% del total de las zonas de hábitat en el departamento. Estas se concentran en los municipios de San Miguel, Valle del Guamuez, sector oriental de Orito, Villagarzón y Mocoa, y sector occidental de Puerto Asís y Puerto Caicedo. Adicionalmente, en un patrón que se aleja de la continuidad que se concentra en los municipios mencionados, existen pequeñas zonas en los municipios de Puerto Guzmán y Puerto Leguísimo con parches en esta categoría que dan razón de la intervención que se realiza en estas zonas. Los ecosistemas que albergan estas áreas corresponden al bosque denso alto de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes y del zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía (Figura 16).

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

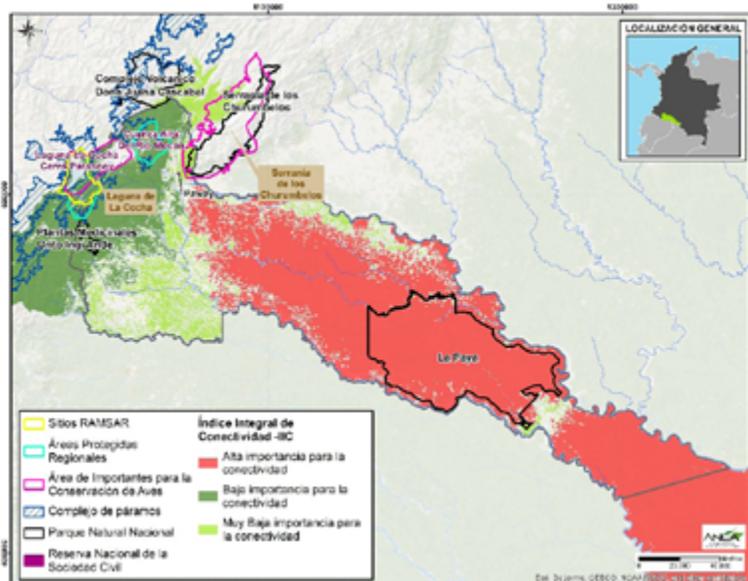


Figura 17. Resultados IIC con respecto a la ubicación de las áreas protegidas y de importancia ambiental

Fuente: ANLA, 2016

De acuerdo a la configuración actual del paisaje, en términos de la distribución de los parches y la distancia entre ellos, se evidencia que el movimiento de las especies de interés reconocidas para el departamento, es más favorable en las grandes extensiones que aún se mantienen continuas.

La conexión que deben tener los distintos tipos de ecosistemas se ha venido debilitando debido al impacto generado por la dinámica poblacional que se ha asentado en la región del piedemonte, por lo que el sustento de la biodiversidad se ha venido manteniendo por la prevalencia de unos cuantos parches de una gran cantidad de área, pero que no están conectados fuertemente con otro tipo de ecosistemas, especialmente los andinos.

El que se encuentre concentrada la conectividad en una gran extensión de un único tipo de ecosistema, genera la necesidad de requerir mayores esfuerzos en preservar y aumentar la extensión de los pocos remanentes de parches en categoría de "muy baja importancia", pues considerando el rol que tiene la conectividad entre los distintos biomas de la Amazonía para el sustento de la biodiversidad, generar un aumento en la representatividad de estos contribuiría en una nueva configuración del paisaje al poner a disposición parches con una extensión y cercanía entre ellos, de tal manera que permita recibir y generar flujos, o prestarse como "parche puente" para permitir el movimiento entre los ecosistemas andinos y amazónicos.

2.1.6 Estado de Intervención de los Ecosistemas Naturales

2.1.6.1 Coberturas de la Tierra

De acuerdo a las coberturas de la tierra interpretadas para el año 2014 a escala 1:100.000 para la región amazónica, en el departamento de Putumayo predominan las coberturas naturales (77,85%), conformadas principalmente por bosque denso alto de tierra firme, bosque denso alto inundable heterogéneo, vegetación secundaria, bosque fragmentado con pastos y cultivos, y bosque fragmentado con vegetación secundaria. En cuanto a las coberturas transformadas existe un predominio por los mosaicos de pastos con espacios naturales y pastos limpios (Figura 18).

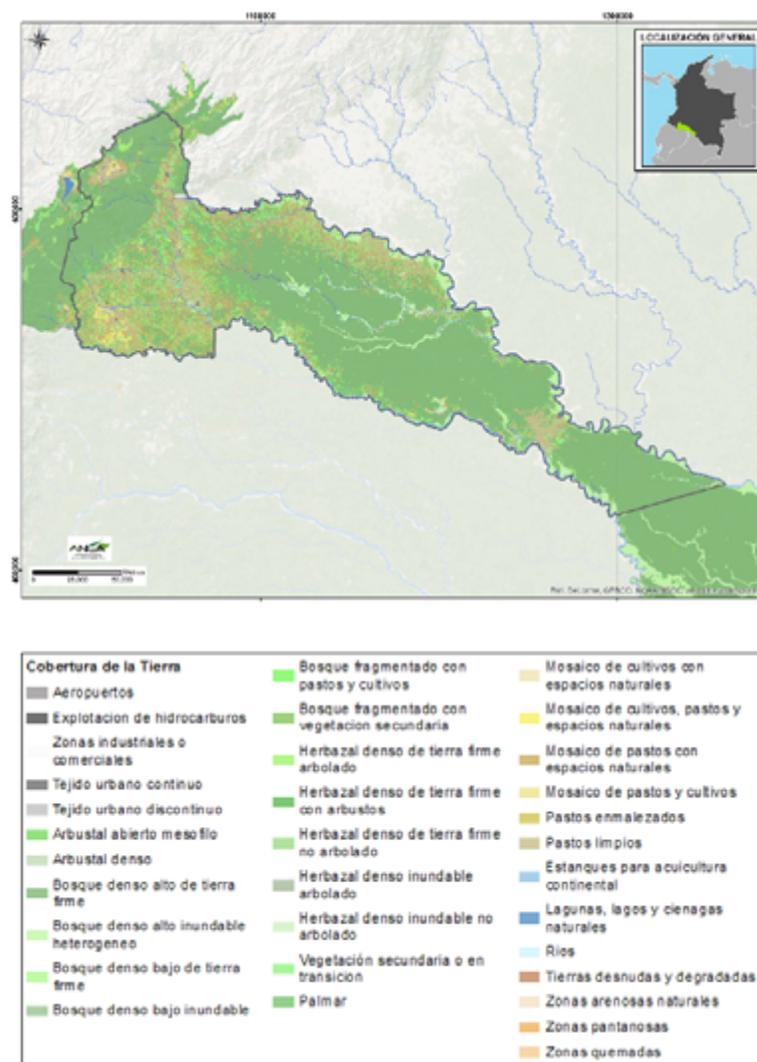


Figura 18. Coberturas de la Tierra presentes en el departamento de Putumayo

Fuente: SINCHI, 2015

Reporte de Alertas Putumayo

De acuerdo a la delimitación municipal, los municipios de Mocoa, Puerto Leguízamo, San Francisco, y Santiago, son los que presenta mayor proporción de coberturas naturales. Pese que para los municipios de Orito, Puerto Asís, Puerto Caicedo, Puerto Guzmán, y Villagarzón, predominan las coberturas naturales, aproximadamente el 30% pertenecen a coberturas transformadas. Finalmente, los municipios de Colón, San Miguel, Sibundoy y Valle del Guamuez, presentan una considerable extensión de coberturas transformadas.

2.1.6.2 Patrones de transformación de los ecosistemas naturales

La preservación y uso de los ecosistemas presentes en el departamento se han regido por las distintas dinámicas que se han desarrollado en su territorio, sus causas y magnitud ha variado en el tiempo, sin embargo, como generalización se ha mencionado como principales fuerzas impulsoras directas y subyacentes de transformación, el desarrollo de actividades ganaderas, agrícolas, petroleras, cultivos ilícitos y extracción ilegal de madera.

De acuerdo a la primera generación de indicadores propuesta por el SIAC (2002)¹¹ referente a la biodiversidad, se propuso el indicador de tasa de cambio (TC), que permite identificar la velocidad en que los ecosistemas naturales se han transformado, con el fin de hacer un seguimiento a los cambios que se van presentando en el estado de la biodiversidad y la incidencia que tiene una actividad en particular en relación con la conservación de los ecosistemas.

Con el fin de identificar la dinámica de intervención de los ecosistemas naturales en el departamento de Putumayo, se midió la tasa de cambio para los periodos 2002-2007, 2007-2012 y 2012-2014, con base en la interpretación de las coberturas de la tierra realizada por el SINCHI para estos periodos. Los resultados fueron categorizados conforme a la magnitud del cambio, así, áreas con tasa igual a 0% anual se identificó "Sin cambio", entre 0 y 10% como "Muy Baja", entre 10 y 20% como "Baja", entre 20 y 40% como "Media", entre 40 a 70% como "Alta", entre 70 y 90% como "Muy Alta" y mayor a 90% "Pérdida".

La comparación de los resultados obtenidos para los distintos periodos de tiempo (Tabla 7) indican que para el periodo entre 2002 y 2014 ha existido una tendencia de aumento de áreas con tasas de cambio en las categorías de "Muy alta", "Alta" y "Sin cambio". Para este mismo intervalo de tiempo, también ha existido una disminución en las áreas de las categorías de "Pérdida" y "Muy baja".

11 SIAC. 2002. Conceptos, definiciones e instrumentos de la información ambiental de Colombia.

Tabla 7. Proporción de áreas en el departamento de Putumayo en las distintas categorías de tasa de cambio anual

	PÉRDIDA	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	SIN CAMBIO
2002-2007	0,79	0,00	0,12	0,46	1,80	75,19	21,63
2007-2012	0,59	0,01	0,18	0,30	0,83	68,26	29,82
2012-2014	0,50	0,02	0,37	1,24	1,71	63,65	32,51

Fuente: ANLA, 2016

La tendencia en las proporciones en las distintas categorías indica por un lado, una alerta de riesgo de la velocidad en que se van transformado los ecosistemas en condición natural que tiende a ser mayor con el tiempo, por otro lado, se evidencia que una vez se establece un cambio de estado de los ecosistemas naturales a los intervenidos, con el tiempo no existe un retorno de este hacia su condición inicial, sino que se acumulan las áreas intervenidas representadas en mayor proporción por mosaicos de pastos con espacios naturales y pastos limpios.

En general los patrones de cambio en el paisaje muestran que existe un mayor dinamismo en las regiones del bajo y medio Putumayo. Las áreas que han sido más afectadas por contener la mayor proporción de coberturas naturales en estado de "Pérdida", "Muy Alta" y "Alta" tasa de cambio en el periodo 2002-2007, han correspondido a las del refugio kofan del zonioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía, en los municipios de Puerto Guzmán, Puerto Asís, Orito, Valle del Guamuez, Puerto Leguízamo y Villagarzón. Durante los periodos 2007-2012 y 2012-2014, se mantuvo para el mismo tipo de bioma en los municipios de puerto Guzmán, Puerto Asís, Puerto Leguízamo y Orito, se incluyó el municipio de Puerto Caicedo, y se adicionó la afectación a los helobomas de la Amazonía y Orinoquía de Puerto Guzmán, Puerto Asís y Puerto Leguízamo.

Lo anterior tiene concordancia con el patrón de intervención que se presenta en el anillo de poblamiento en la Amazonía colombiana, del cuál, contemplaba hasta el año 2012 el 53,3% del departamento de Putumayo. Hasta este periodo de tiempo, municipios con altas tasas de cambio como Puerto Caicedo, pertenecían en más de un 90% de su extensión al anillo de poblamiento; otros municipios como Puerto Guzmán, Puerto Asís y Orito, en más del 50% de su extensión a esta misma región, y Puerto Leguízamo en más del 30%.

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Aunque con bajas tasas, en el departamento se va presentado una constante de cambio que se expande en todo el territorio, y se evidencia en la generalizada baja tasa de cambio de las coberturas naturales, tal es el caso del refugio kofan y región el piedemonte del heolioma y zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía, y los orobiomas medios y bajos de los Andes en los municipios de Puerto Leguizamó, Puerto Guzmán, Puerto Asís, Puerto Caicedo, Orito, Mocoa, Villagarzón, San Francisco y Valle del Guamuez, que para los tres periodos evaluados presento una disminución pequeña pero constante en los parches de grandes extensiones.

2.1.7 Estado De Las Obligaciones De Compensación Ambiental e Inversión 1%

En los proyectos objeto de licenciamiento en el departamento de Putumayo se registran obligaciones de compensación derivadas del aprovechamiento forestal, por cambio en el uso del suelo y también obligaciones derivadas del uso del recurso hídrico natural (Plan de Inversión del 1%).

Las actividades de compensación identificadas, incluye para aquellos proyectos que como instrumento de Manejo y Seguimiento tienen un PMA: apoyo para la elaboración de Planes de Ordenamiento de Cuencas (río San Juan), restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal de la Serranía de los Churumbelos y conocimiento de la misma, y la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca del río Sabilla. Adicionalmente como parte de las obligaciones derivadas de la inversión del 1%, debidas al aprovechamiento del recurso hídrico natural; en el mismo sentido se ha definido el desarrollo de actividades como Plantación de especies nativas (Tabla 8).

Por otra parte, se identificaron como compensaciones debidas al aprovechamiento forestal y cambio en el uso del suelo, actividades de reforestación y la plantación de especies nativas en áreas protectoras de cursos de agua. Puntualmente para el LAM3518, se identifica la siembra de 1.411 árboles como el Aliso, Laurel de Cera, Cucharó y Pino Colombiano, generadas por una compensación por el cambio en el uso del suelo (Municipio de Puerres-Nariño).

Con respecto a aquellos proyectos objeto de licenciamiento ambiental, identificados en el departamento de Putumayo existen Programas como recuperación, preservación y conservación en cuencas hidrográficas en los municipios de Orito, Valle de Guamués y San Miguel, dentro del cuales se mencionan las actividades específicas de elaboración de Planes de Ordenamiento Ambiental de las Microcuencas de las quebradas Yarumito, la Hormiga y la Dorada (LAM0132) como parte de la inversión del 1%.

Como parte de las compensaciones derivadas del aprovechamiento forestal, se identifica el desarrollo de proyectos como la siembra de 1.220 árboles y la reforestación de 23 Ha, así como también la reforestación de 5 Ha, en los nacimientos de agua en el área de influencia directa de la micro cuenca de la quebrada el Achote municipio de Puerto Caicedo. Además, se establece la plantación de 8 Ha en las márgenes de los ríos Guineo y Putumayo, sector de Santa Martha, municipio de Puerto Caicedo (LAM 1376).

Otras acciones de compensación identificadas por aprovechamiento de recurso hídrico, aprovechamiento forestal y uso de otros recursos naturales (LAM 2078), fueron la reforestación de áreas protectoras del Río Uchupayaco mediante la reforestación de 142 ha, formación de promotores ambientales y apoyo para la realización del POMCA de la cuenca del río Uchupayaco.

Se registran inversiones de \$ 422 millones de pesos en la vigilancia del río Orito y la Quebrada "Batería Uno", como parte de inversión del 1% (LAM2205), así como la preservación de la cuenca del río Yarumo (LAM2940) mediante la reforestación de 3,2 ha con la especie *Guadua angustifolia*.

Otros programas y proyectos desarrollados como medidas de compensación se refieren a la consolidación de áreas protegidas así como establecer acuerdos con la Corporaciones Autónomas Regionales (CAM-CORPONARIÑO- CRCJ y COR-POAMAZONÍA), para el establecimiento de las medidas compensatorias como el incremento de fragmentos de áreas naturales, programas de protección de áreas protegidas de importancia estratégica, apoyo en procesos de declaración y manejo de zonas de interés estratégico, reforestación y aislamiento, compra de predios, conservación de cuerpos hídricos abastecedores de acueductos, educación ambiental, apoyo a proyectos de investigación y manejo de especies forestales y de fauna endémica, también ampliar áreas de propiedad del estado en el corredor biológico de movilización de la danta de Paramo y Oso de Anteojos.

Se presentan a continuación, la relación de los programas de compensación, establecidos en los diferentes proyectos objetos de licenciamiento que se encuentran en el departamento de Putumayo, y de la misma manera la relación de las obligaciones de inversión del 1% de los mismos proyectos.

Reporte de Alertas Putumayo

Tabla 8. Proyectos de compensación e inversión 1% de los proyectos presentes en el departamento de Putumayo

Proyecto	Inversión del 1%	Compensación
LAM0132	Recuperación, preservación y conservación de cuencas	
LAM0199	Restauración y Conocimiento de la Cobertura Serranía de los Churumbelos (municipio de Mocoa)	
LAM0533	Recuperación y Preservación Cuenca río Sabilla (Puerto Guzmán)	
LAM0542	Proyecto ordenamiento de Cuenca río San Juan (Villa Garzón)	
LAM1243	No se presentó uso de recursos naturales	
LAM1376	Reforestación en nacimientos de agua y en cuenca de la quebrada Achote, río Guineo y Putumayo	
LAM1412	No requiere Compensaciones ni plan de inversión	
LAM1506	Recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica de la quebrada El Muerto	
LAM2070		Siembra de alevinos de peces nativos
LAM2078	Formulación POMCA río Uchupayaco, Compra de predios, Capacitación ambiental, Saneamiento básico en la microcuenca	Reforestación de bosque de galería como zona protectora del río Guineo (municipio de Puerto Caicedo)
LAM2205	POMCAS, educación ambiental en manejo de residuos sólidos, saneamiento ambiental	
LAM2469		Reforestación con especies de plantas nativas (Municipios de la Gerencia Sur-Ecocontrol, departamento de Putumayo)
LAM2940	Recuperación, Conservación, preservación y Vigilancia de la Cuenca Hidrográfica del río Yarumo (Orito-Putumayo)	

Proyecto	Inversión del 1%	Compensación
LAMM3323		Reforestación. Compra de predios para reforestación("El Silencio, 540 Ha- Pitalito Huila) ampliación de Áreas de reserva Natural en los municipios de Mocoa,-Santiago y San Francisco. Conservación de Oso Andino y Danta de Paramo
LAM3518		Reforestación con especies de plantas nativas en los municipios del área del influencia del proyecto
LAM3552	Reforestación protectora quebrada Yarumito (Orito)	
LAM3565	Protección y recuperación de la Subcuenca del río Mansoyá	
LAM4011		Reforestación, plantación de especies de plantas nativas en áreas acordadas con CORPOAMAZONIA
LAM4077	Adquisición de predios para conservación (Puerto Umbría)	Reforestación con especies de plantas nativas (Puerto Umbría)
LAM4113	Formación de Promotores de la comunidad en proyectos para ejecutarse en quebrada Canangucha, quebrada Costayaco y río Naboyaco	Reforestación de 40,2 Ha (municipio de Villa Garzón)
LAM4174		Reforestación de 11,5 Ha y monitoreo por 3 años (Puerto Asís)
LAM4323	Compra de predios y reforestación, en la cuenca de río Uchupayaco (Villa Garzón)	Reforestación, en bosques riparios de 102,4 Ha (Villa Garzón)
LAM4402	No se identifican obligaciones por compensaciones	
LAM4479	Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, río Guineo, quebrada el Eslabón, quebrada Naboyaco	Se requirió Plan de Compensaciones por pérdida de Biodiversidad
	capacitación y formación de promotores ambientales	
LAM4609	Compra de Predios y Reforestación (municipio de Puerto Asís)	

Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Proyecto	Inversión del 1%	Compensación
LAM4650	Reforestación de 32 Ha en convenio con CORPOAMAZONIA (Orito, Putumayo)	Reforestación de 40,1 Ha en la cuenca del río Sucio (Orito)
LAM4847		Reforestación de 12.5 Ha con especies nativas, río Churuyaco (Orito, Putumayo)
LAM4899	Recuperación, conservación y preservación cuenca de la quebrada Chorrera, capacitación de promotores ambientales	Establecimiento de Plantaciones forestales
LAM4984	Compra de predios y saneamiento básico, capacitación y formación de promotores (Puerto Asis)	Establecimiento de la cobertura vegetal con especies nativas (Puerto Asis)
LAM4990	Reforestación de 6 Ha, río la Hormiga (Valle del Guamez)	
LAM5025	Recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuencas de las fuentes hídricas denominadas río Putumayo, río Acae y río Cocayá (Puerto Asis)	Establecimiento de cobertura vegetal con especies nativas (Puerto Asis)
LAM5655	Adquisición o compra de predios para protección, de la sub cuenca del río Mandur, Enriquecimiento vegetal en zonas de alto impacto por aprovechamientos forestales sobre la vegetación protectora del río Mandur o de los caños y quebradas que hacen parte de esta microcuenca	Reforestación con especies de plantas nativas (Puerto Guzman)
LAM5887	Licencia Ambiental suspendida	

Fuente: ANLA, 2016

Con respecto a los proyectos objeto de licenciamiento, registrados en el departamento del Putumayo, se encuentra que 33 de estos, tiene obligaciones como compensaciones por aprovechamiento de los recursos naturales, por cambio en el uso del suelo o como obligaciones del Plan del 1%, debido al aprovechamiento del recurso hídrico natural.

De estos proyectos, se destaca el desarrollo de actividades de recuperación, preservación y conservación de cuencas, restauración de áreas protegidas con especies de plantas nativas, así como reforestación de predios en las áreas de influencia de los mismos proyectos, actividades que serán concertadas con la Corporación Autónoma Regional de la Amazonía.

Adicionalmente se han establecido compromisos para apoyar la realización de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas en los ríos Uchupayaco, San Juan, y Guineo

Para el desarrollo de las actividades mencionadas, se han considerado diversas cuencas hidrográficas, que son relacionadas a continuación:

Tabla 9. Cuencas objeto de proyecto de Compensación y Planes de inversión del 1%. Departamento del Putumayo

Cuenca	Actividad Planteada
río Mandur	Adquisición y compra de predios para protección
río Cocaya	Recuperación, conservación y preservación de predios
río Acae	Recuperación, conservación y preservación de predios
río Putumayo	Reforestación
río La Hormiga	Reforestación
quebrada Costayaco	Formación de Promotores Ambientales
río Naboyaco	Formación de Promotores Ambientales
río Sabilla	Recuperación y Preservación de la Cuenca
río San Juan	POMCA
quebrada el Muerto	Recuperación, Preservación y Vigilancia
río Yarumo	Recuperación, Conservación y Preservación
quebrada Yarumito	Reforestación protectora
río Mansoya	Protección y recuperación
quebrada Canangucha	Formación de promotores para ejecución de proyectos ambientales
río Guineo	Reforestación
quebrada Achote	Reforestación
río Uchupayaco	POMCA – Compra de Predios
río Sucio	Reforestación
río Churuyaco	Reforestación
quebrada la Chorrera	Recuperación, conservación y preservación

Los resultados del seguimiento a los 31 proyectos priorizados en el primer semestre del 2017 en el departamento del Putumayo, permitieron esclarecer la situación actual de sus obligaciones de compensación e inversión 1%. Sobre esto, en la Tabla 10 se relaciona la cantidad de proyectos que, según su situación actual, tienen o no vigente estas obligaciones.

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

construcción de obras y actividades biomecánicas para el manejo de suelos, aguas y vegetación (1 proyecto), en la subzona hidrográfica del Alto río Putumayo.

En la Tabla 11 se detallan las cuencas hidrográficas que están sujetas al desarrollo de las actividades de inversión 1% antes mencionadas.

Tabla 11. Cuencas hidrográficas sujetas al cumplimiento de la obligación de inversión 1% y actividades propuestas

SUBZONA HIDROG.	CUENCA HIDROG.	ACTIVIDADES*					
		1	2	3	4	5	6
Alto Caqueta	quebrada La Chorrera	x					
	quebrada San Antonio						
	quebrada El Conejito						
	Caño Buenavista	x	x		x	x	
	quebrada Sachamates						
quebrada Solterocayo							
Alto río Putumayo	río San Juan				x		
	río Naboyaco	x	x	x	x		
	río Yarumo		x				
	quebrada Yarumito		x				
	quebrada Canangucha						
	quebrada Costacayo	x					
	río Naboyaco						
	quebrada El Diamante						
	quebrada Aguablanca	x					
	quebrada Campo Alegre						
río Guineo							
quebrada El Eslabon	x		x			x	
quebrada Naboyaco							
río Sucio		x	x				
quebrada Campo Alegre							
quebrada La Manuela	x		x		x		

río Putumayo Medio	río Uchupayaco		x			
	Río Guineo					
	río Mansoyá	x	x			
río San Miguel	río Churuyaco					
	Quebrada La Paila					
	quebrada El Azul		x			
	Quebrada La Danta					
	río La Hormiga					
	quebrada La Guinea		x			

* Actividades (1) Formación de promotores ambientales. (2) Compra de predios, (3) Interceptores y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas, (4) Elaboración de POM-CA, (5) Actividades de restauración, (6) Construcción de obras y actividades biomecánicas para el manejo de suelos, aguas y vegetación.

Fuente: ANLA, 2017

2.2.2 Componente Hídrico

2.2.2.1 Caracterización Climática

La descripción de la climatología de la zona de estudio se realiza con base en la información presentada en el Atlas Climatológico de Colombia del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, en colaboración con la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) presentado en el año 2015, en el cual se analizan los registros correspondientes al periodo climático establecido entre 1981 y 2010.

En el Atlas Climático, se resalta que la temperatura media anual en el Putumayo es diversa, desde el piedemonte destacado en la zona fronteriza con los departamentos de Nariño y Cauca hasta el municipio de Mocoa, donde se pueden registrar temperaturas medias anuales desde los 12 °C hasta los 22 °C, generando una diversidad de pisos térmicos y una variedad de ecosistemas importantes para la región. En cercanías a la ciudad de Mocoa se registran temperaturas de 22 y 24 °C, mientras que para los municipios del sur-este como Puerto Guzmán, Puerto Caicedo, Puerto Asís y Puerto Leguízamo, se presenta una temperatura media anual entre los 24 y 26 °C.

Por otra parte, como una variable climatológica importante, la precipitación media anual mostrada en el Atlas, resalta una variación de lluvia distribuida en las diversas zonas del departamento con registros medios anuales entre los 2000 mm/año y los 4000 mm/año, como se observa en la Figura 20. Para conocer la distribución de la precipitación media mensual mul-

Reporte de Alertas Putumayo

tianual se analizan los registros presentados por la estación climatológica ubicada en el municipio de Mocoa (Figura 21). De acuerdo con el análisis de la información de precipitación media mensual multianual el régimen de precipitación para la zona de estudio es de carácter monomodal, caracterizado por un periodo de altas precipitaciones en los meses de mayo a julio y un periodo seco del mes de octubre al mes de febrero. Se resaltan igualmente periodos climáticos de transición de aumento de la precipitación en los meses de marzo y abril, así como un periodo de disminución de la precipitación para el inicio de la temporada seca en los meses de agosto y septiembre.

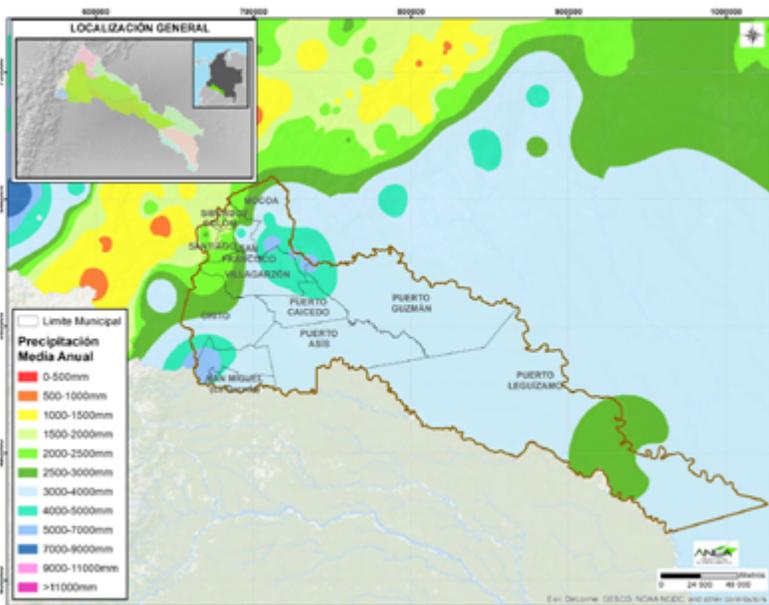


Figura 20. Distribución espacial de precipitación media anual multianual en el Putumayo.

Fuente: Atlas Climatológico de Colombia – IDEAM, 2016

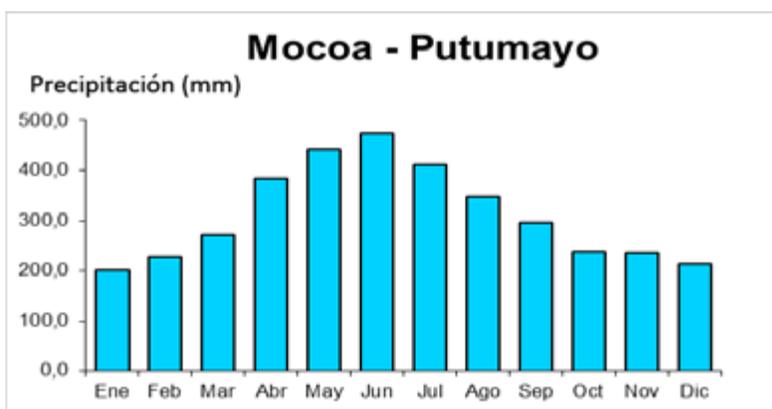


Figura 21. Comportamiento medio mensual multianual de precipitación en la estación Mocoa – Putumayo.

Fuente: Atlas Climatológico de Colombia – IDEAM, 2016

El periodo lluvioso de mayor magnitud se destaca en el mes de junio que es cercano a los 500 mm/mes. El mes más seco (diciembre) cuenta con una precipitación media mensual de 200 mm/mes.

2.2.2 Componente Hídrico Superficial

Para el componente hídrico superficial se presenta a continuación, los resultados producto de la revisión documental realizada durante la vigencia del año 2016 y los resultados del seguimiento en campo realizado durante el primer trimestre de 2017, en virtud de ello, es importante aclarar, que para el caso de demanda del recurso hídrico, en la revisión documental realizada en aras de establecer la demanda total del recurso hídrico en la región, se identifican los puntos y caudales que han sido autorizados en las licencias ambientales, tanto por la ANLA como por la Autoridad Regional Competente, independiente que estos a la fecha del reporte estén o no siendo efectivamente usados por el proyecto, esta condición, con el fin de generar el escenario más crítico de uso del recurso hídrico en la región, en el caso de que el proyecto llegase a utilizar la totalidad de permisos de concesión y de vertimiento autorizados; mientras que en el seguimiento, se realiza verificación de los puntos que han sido utilizados en el periodo al cual se le esta efectuando el seguimiento. Ambos puntos de vista son importantes y se complementan, teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico es dinámico y requiere de un seguimiento continuo.

2.2.2.1 Análisis Subzonas Hidrográficas

En el departamento del Putumayo, se encuentran nueve (9) Subzonas Hidrográficas SZH, de las cuales solo seis (6) presentan alguna intervención por parte de proyectos licenciados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA (Ver Tabla 12), en estas SZH se encuentran un total de 42 Licencias Ambientales de los sectores de hidrocarburos, energía e infraestructura (hace referencia a los proyectos activos que se encuentran en seguimiento).

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Tabla 12 Subzonas Hidrográficas presentes en el Departamento del Putumayo

Nro.	SZH	Nombre
1	4401	Alto Caquetá
2	4402	Río Caqueta Medio
3	4408	Río Mecaya
4	4701	Alto Río Putumayo
5	4702	Río San_Miguel
6	4703	Río Putumayo Medio
7	4409	Río Sencella
8	4704	Río Putumayo Directos (mi)
9	4705	Río Cará-Paraná

Fuente: ANLA, 2016

Como se mencionó previamente, los 42 proyectos activos presentes en el departamento del Putumayo, se encuentran distribuidos en seis (6) SZH (Figura 22), encontrando que el 47% de los proyectos se ubican en jurisdicción de la SZH Alto río Putumayo, el 19% en Alto Caquetá, el 17% en el Río San Miguel, el 8% en el Río Putumayo Medio, el 6% en el Río Mecaya y el 3% restante en el Río Caquetá Medio.

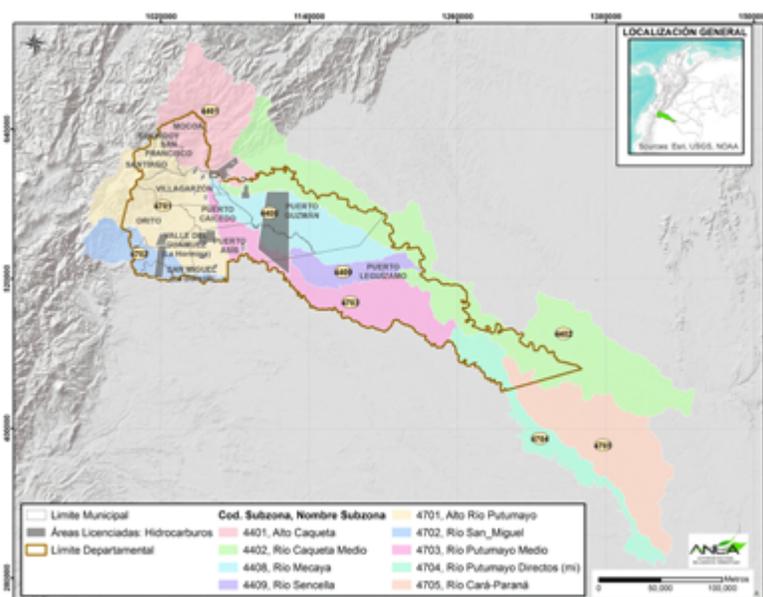


Figura 22. Mapa de las SZH presentes en el departamento del Putumayo vs proyectos licenciados por la ANLA

Fuente: ANLA, 2016

2.2.2.2 Aprovechamiento Recurso Hídrico Regional

Con base en la revisión efectuada a los Estudios de Impacto Ambiental EIA, Planes de Manejo Ambiental PMA e Informes de Cumplimiento Ambiental ICA de las 42 licencias ambientales activas otorgadas por la ANLA en el departamento del Putumayo, se identificó que, en 24 proyectos del sector de hidrocarburos y uno del sector de infraestructura (Tabla 13), se registran permisos de uso y aprovechamiento del recurso hídrico (concesiones de agua, permisos de vertimiento y ocupaciones de cauces y lechos)¹². El análisis específico de cada uno de los permisos se presenta a continuación.

Tabla 13 Proyectos licenciados por la ANLA, que presentan permisos de uso y aprovechamiento del recurso hídrico

EXPEDIENTE	PROYECTO
LAM2617	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS MUELLE LA ESMERALDA, RIO PUTUMAYO - MUNICIPIO DE PUERTO ASIS - DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO
LAM2469	ÁREAS OPERATIVAS DE LA GERENCIA SUR -HIDROCARBUROS.
LAM3618	OLEODUCTO TRASANDINO
LAM1412	PRUEBAS EXTENSAS DE PRODUCCION EN LOS CAMPOS DEL AREA SURORIENTE DE LA GERENCIA SUR.
LAM0199	OPERACION BLOQUE SANTANA GUAYUYACO
LAM5655	ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL
LAM4847	ÁREA DE PERFORACION EXPLORATORIA RUMIYACO
LAM3665	PERFORACION EXPLORATORIA EN EL ÁREA DE INTERÉS PLATANILLO
LAM4113	CAMPO COSTAYACO
LAM4323	CONSTRUCCIÓN DEL OLEODUCTO UCHUPAYACO - SANTANA
LAM4660	AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA VENADO
LAM4479	AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA RIO MOCOA
LAM4609	AREA DE EXPLOTACION DE HIDROCARBUROS PLATANILLO
LAM4077	AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA MARANTA
LAM1174	DESARROLLO DEL CAMPO QUILLACINGA, COHEMBI y QUINDE
LAM2070	BLOQUE MOQUETA
LAM2078	BLOQUE DE PERFORACION EXPLORATORIA CAFELINA
LAM5025	ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIA ALEA 1848-A
LAM4984	ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA VEGA SUR-BLOQUE AZAR
LAM4899	ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA LA VEGA ESTE
LAM3552	ÁREA DE INTERÉS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA LAS ÁGUILAS
LAM4990	PERFORACIÓN EXPLORATORIA PARA UN ÁREA DE INTERÉS LOCALIZADA DENTRO DEL BLOQUE COATÍ
LAM5887	AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA LA CABAÑA
LAM3366	AREA DE EXPLOTACION O DESARROLLO MOQUETÁ
LAV0056-00-2016	ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA CUMPLIDOR

Fuente: ANLA, 2016

2.2.2.2.1 Concesiones de Agua Superficial

En el departamento del Putumayo, se han autorizado un total de 73 puntos de captación sobre corrientes hídricas superficiales, con un caudal de 253,08 L/s; estas captaciones se encuentran distribuidas en seis (6) SZH (Figura 23).

¹² Los permisos que se presentan en este documento, corresponden a los que fue posible identificar en el EIA, PMA e ICA, autorizados tanto por la ANLA como por CORPOAMAZONIA; específicamente para los permisos que fueron autorizados por la CAR, no fue posible incluirlos todos, ya que en la información revisada no se encontraba sus respectivos atributos de ubicación, caudal, entre otros, por tal razón no se incluye en este análisis.

Reporte de Alertas Putumayo

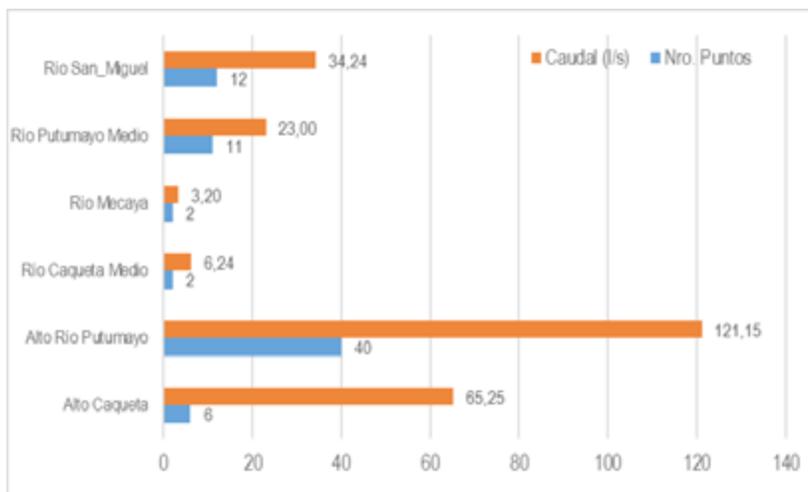


Figura 23. Puntos y caudal de captación autorizados por SZH

Fuente: ANLA, 2016

La SZH con mayor puntos y caudal autorizado es la del Alto Río Putumayo, con aproximadamente el 50% de los puntos y caudal concesionado, el resto de SZH presentan entre 2 y 12 puntos de captación con caudales que van de los 3 a los 65 L/s. En la Figura 24, se presenta el mapa con la ubicación de cada uno de los puntos de captación autorizados.

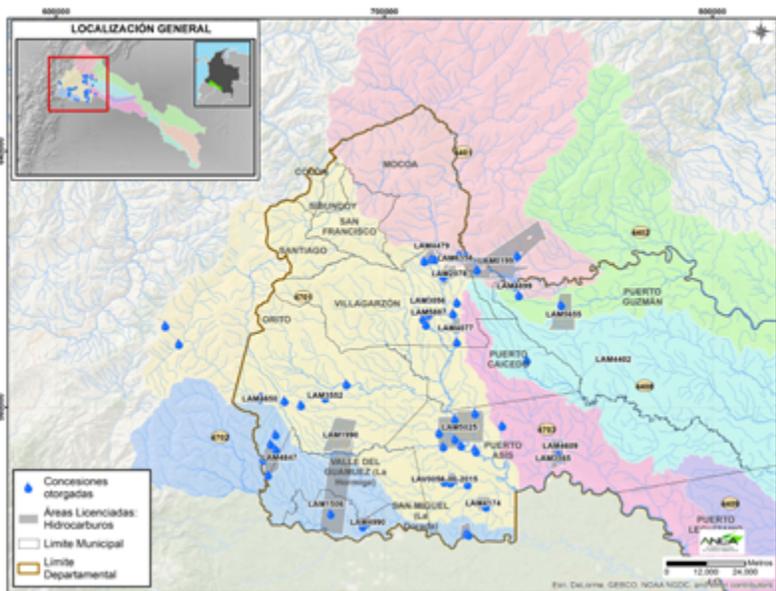


Figura 24. Puntos de captación de agua autorizados en el departamento del Putumayo

Fuente: ANLA, 2016

Los 73 puntos de captación, se encuentran distribuidos en 24 licencias ambientales, sumando un caudal total de 253,08 L/s (Ver Figura 25), los proyectos que presentan la mayor cantidad de puntos son: Áreas Operativas de la Gerencia Sur -Hidrocarburos (LAM2469) con siete (7) puntos de captación con un caudal de 12 L/s; seguido de los proyectos LAM1412, LAM4174 (Área Suroriente de la Gerencia Sur Pozos Quinde, Cohembi y Quillancinga) y LAM5025 (Área De Interés Exploratoria Alea 1848-A) cada proyecto con aproximadamente seis (6) puntos de captación con un caudal de 20 L/s; las 20 licencias restantes tienen entre 1 y 5 puntos de captación autorizados, con un caudal promedio por punto de 2 L/s.

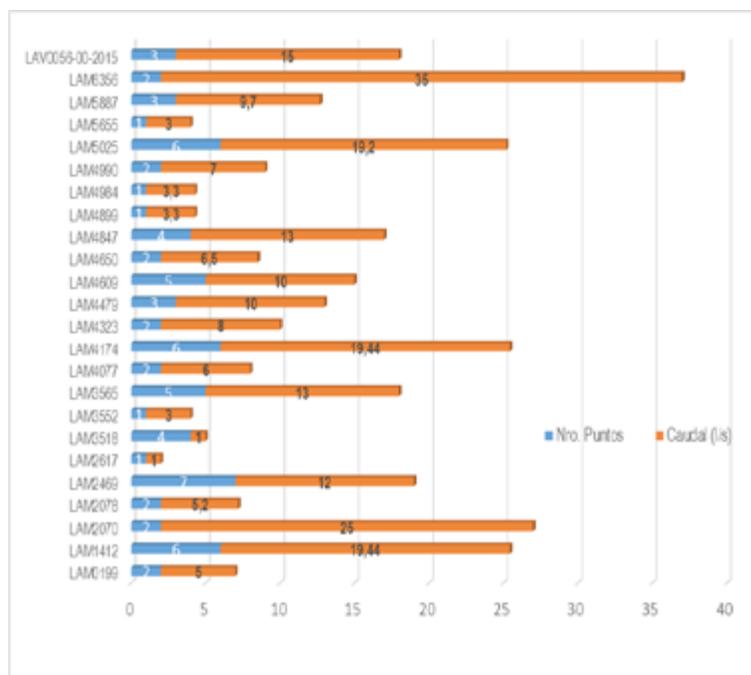


Figura 25. Diagrama de puntos de captación y caudal autorizado por proyecto

Fuente: ANLA, 2016

A nivel municipal, es Puerto Asís, donde se encuentran la mayor cantidad de concesiones de agua, con más del 40% de los puntos y caudal autorizado, seguido de los municipios de Orito y Villagarzón, cada uno con aproximadamente el 15% de los puntos y caudal concesionado; el 25% del caudal total se encuentra en Mocoa, mientras que el restante 30% de los puntos de captación y 5% del caudal autorizado, se encuentra distribuido en los municipios de Puerto Caicedo, Puerto Guzmán y San Miguel, con un promedio de 3 puntos de captación y caudales inferiores a 10 L/s. Adicional a estos puntos, en los proyectos licenciados por la ANLA en el departamento del Putumayo, se encuentran concesiones de agua en los departamentos de Cauca y Nariño (5 puntos de captación).

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

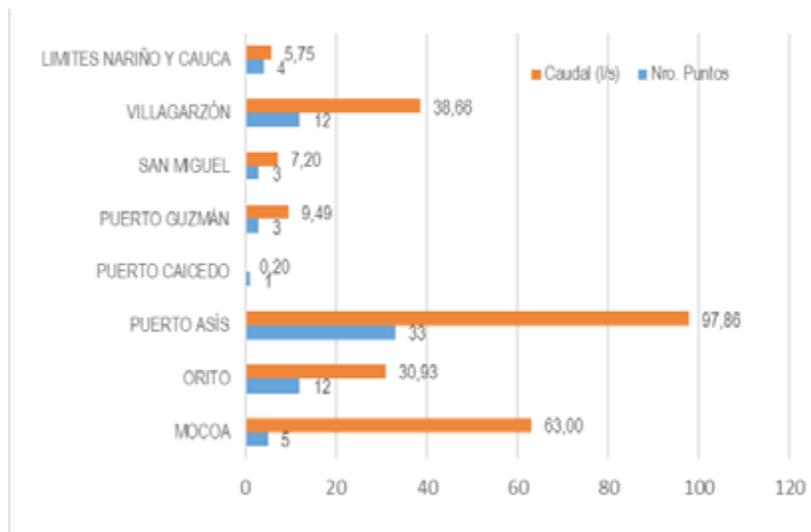


Figura 26. Diagrama de puntos de captación y caudal autorizado por municipio

Fuente: ANLA, 2016

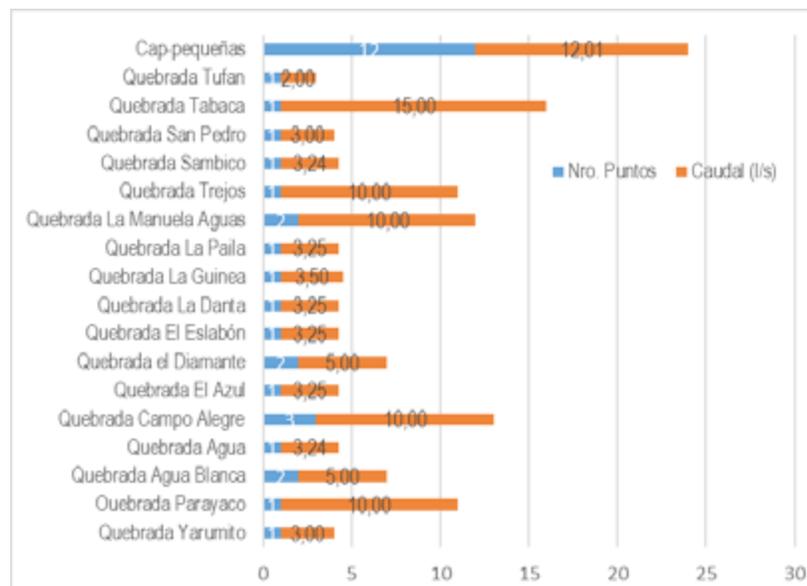


Figura 28. Diagrama de puntos de captación y caudal autorizado por corrientes hídricas (quebradas)

Fuente: ANLA, 2016

En la Figura 27 y Figura 28, se presentan los puntos y caudales de captación autorizados a nivel de cuerpos de agua, encontrando un total de 33 corrientes intervenidas, distribuidas en 16 ríos y 17 quebradas.

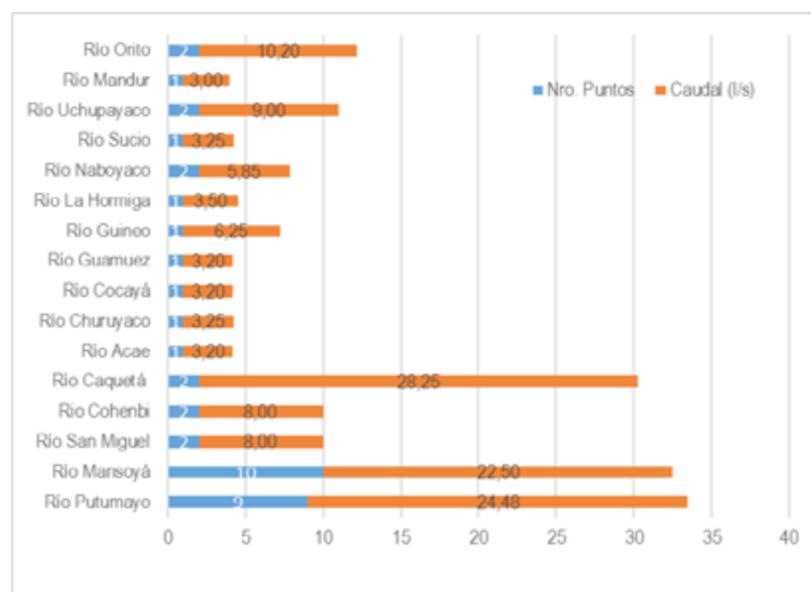


Figura 27. Diagrama de puntos de captación y caudal autorizado por corrientes hídricas (ríos)

Fuente: ANLA, 2016

Respecto a los ríos intervenidos, se encuentra que más del 50% de los puntos y caudal autorizados en estos, se encuentran distribuido principalmente en tres (3) importantes ríos: Río Putumayo con nueve (9) puntos de captación y un caudal de 24,48 L/s, el río Mansoyá con 10 puntos de captación con un caudal de 22,5 L/s y el río Caquetá con cinco (5) puntos de captación con un caudal de 28,3 L/s; el resto de ríos presentan entre uno (1) y dos (2) puntos de captación, con un caudal promedio de 4 L/s por punto.

Así mismo, respecto a la intervención en quebradas, se encuentra que, en cada corriente, en promedio hay un punto de captación, la diferencia radica en los caudales autorizados, encontrando el mayor caudal en la Quebrada Tabaca con 15 L/s, seguido de las quebradas Parayaco, Campo Alegre, La Manuela y Trejos con 10 L/s cada una; el resto de quebradas, presentan cada una un caudal promedio de 3 L/s.

En conclusión, en el departamento del Putumayo, el aprovechamiento del recurso hídrico por parte de los proyectos licenciados por la ANLA, se encuentra disperso en un importante número de corrientes hídricas, pero con caudales muy pequeños, dicha situación hace que no exista acumulación de la demanda hídrica y por ende esta actividad no representa mayor impacto para la dinámica hidrológica del área, en términos de cantidad de agua; las corrientes hídricas con mayor intervención son el río Putumayo, río Caquetá y Mansoyá, en las cuales los puntos de captación se encuentran distribuidos a lo largo del drenaje y no acumulados en un solo tramo o zona, y además la mayoría presentan restricción de uso, frente a que no se

Reporte de Alertas Putumayo

pueden aprovechar de manera simultánea y condicionada a la temporalidad climática.

Ahora bien, en lo relacionado con los resultados derivados del seguimiento efectuado durante el primer trimestre de 2017, se priorizaron 31 expedientes, identificando 23 puntos de captación con un caudal de 99,26 L/s; al comparar los expedientes que fueron objeto de revisión documental vs los expedientes a los cuales se les realizó seguimiento en campo, se encontró coincidencia en 18 expedientes.

A continuación en la Tabla 14, se describe en detalle el estado actual de los permisos de concesión de agua para los 18 proyectos que cuentan con coincidencia en la revisión documental y en el seguimiento en campo

Tabla 14 Estado actual permisos de concesión de agua para los 18 expedientes objeto de seguimiento en campo

Expedientes	Nro. Puntos	Caudal (l/s)	Estado de los permisos
LAM1412	6	19,44	Permisos autorizados por Corpoamazonia
LAM2070	2	25	Permisos autorizados por Corpoamazonia
LAM2078	2	5,2	Autorizada por ANLA, Resolución 0737 del 31 de julio de 2002 Y Resolución 472 del 16 de marzo de 2007.
LAM2617	1	1	Permisos autorizados por Corpoamazonia
LAM3552	1	3	Puntos autorizados por la ANLA, pero que no se está aprovechando por que el proyecto se encuentra suspendido.
LAM4077	2	6	Autorizada por ANLA, Resolución 143 del 29 de enero de 2009.
LAM4174	6	19,44	Autorizada por ANLA, Resolución 937 de 2009.
LAM4323	2	8	Autorizada por ANLA
LAM4479	3	10	Autorizada por ANLA
LAM4609	5	10	Vigentes 3 puntos de captación por un caudal de 8 L/s.
LAM4650	2	6,5	Autorizada por ANLA, Resolución 887 del 11 de mayo de 2010.
LAM4847	4	13	Autorizada por ANLA, Resolución 478 del 16 de marzo de 2011.

Expedientes	Nro. Puntos	Caudal (l/s)	Estado de los permisos
LAM4899	1	3,3	Autorizada por ANLA, Resolución 852 del 10 de mayo de 2011.
LAM4990	2	7	Autorizada por ANLA, Resolución 0715 de agosto 28 de 2012. Proyecto se encuentra sin operar desde el año 2013, por tanto, no se está haciendo uso de ningún permiso y/o autorización
LAM5655	1	3	Autorizada por ANLA
LAM5887	3	9,7	Autorizada por ANLA, Resolución 717 de 2014.
LAM6356	2	35	Autorizada por ANLA, Resolución 0976 del 29 de agosto de 2014.
LAV0056-00-2015	3	15	Autorizada por ANLA, Resolución 0076 del 27 de enero de 2016.
Total	48	199,58	

Fuente: ANLA, 2017

De los 18 expedientes, tres (3) cuentan con concesiones autorizadas por Corpoamazonia, razón por la cual estos no son considerados en el seguimiento efectuado por la ANLA; así mismo se encuentran dos (2) proyectos que no están haciendo uso del recurso, ya que estos están suspendidos. Para los proyectos objeto de seguimiento en campo, se identifica que se aprovecharon el 70% de los puntos autorizados y el 71% del caudal concesionado.

2.2.2.2 Permisos de Vertimiento

En el departamento del Putumayo, se han autorizado un total de 103 permisos de vertimientos, de los cuales el 83% se autorizaron sobre corrientes hídricas superficiales, 9% sobre campos de aspersión, 4% sobre campos de infiltración y el 4% restante permite la entrega a terceros (Figura 29).

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

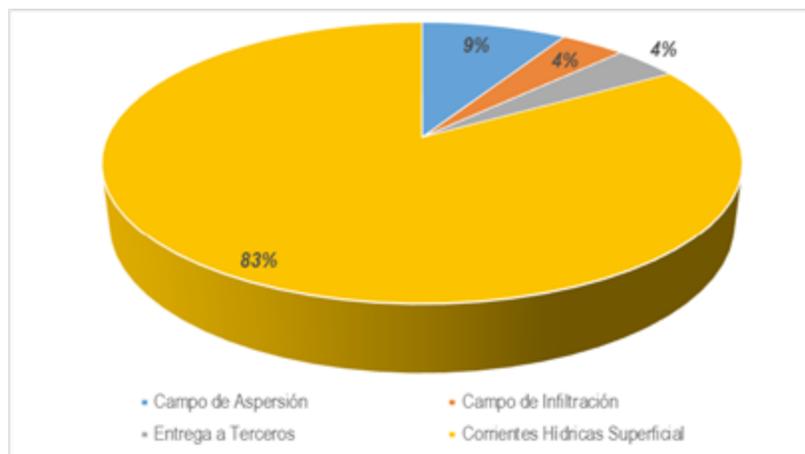


Figura 29. Diagrama de permisos de vertimiento de acuerdo a la fuente receptora

Fuente: ANLA, 2016

De los 86 permisos de vertimiento autorizados, distribuidos en corrientes hídricas superficiales, se encuentra que el 48% de los puntos y el 80% del caudal autorizado se encuentra ubicado en la SZH Alto río Putumayo, le sigue la SZH río San Miguel con el 10% de los puntos y el 11% del caudal; el 41% restante de los puntos de vertimiento y 9 % del caudal autorizado se encuentra distribuido en las SZH Alto Caquetá, río Caquetá Medio, río Mecaya y río Putumayo Medio. En la Figura 30, se encuentra la distribución de puntos de vertimiento y caudal autorizado por SZH.

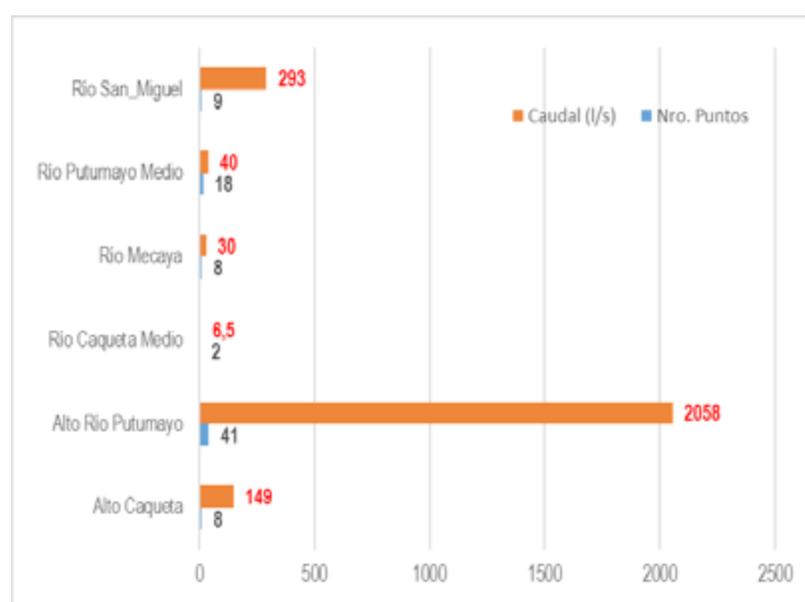


Figura 30. Puntos y caudal de vertimiento autorizados por la ANLA por SZH

Fuente: ANLA, 2016

En la Figura 31, se presenta el mapa con la ubicación de cada uno de los puntos de vertimientos autorizados.

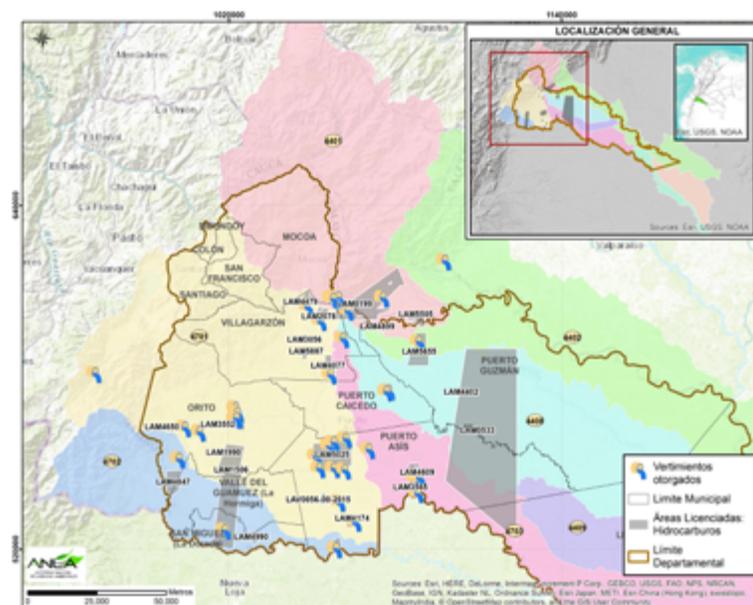


Figura 31. Puntos vertimiento autorizados en el departamento del Putumayo

Fuente: ANLA, 2016

Los 86 permisos de vertimiento sobre corrientes hídricas, se encuentran distribuidos en 14 licencias ambientales, sumando un caudal total de 2.576,5 L/s¹³ (Figura 32), los proyectos que presentan la mayor cantidad de puntos son: Áreas Operativas de la Gerencia Sur -Hidrocarburos (LAM2469) con 45 puntos de vertimiento con un caudal de 2.286 L/s, Área de Explotación de Hidrocarburos Platanillo (LAM4609) con siete (7) puntos de vertimiento y un caudal de 5,06 L/s, Operación Bloque Santana Guayuyaco (LAM0199) con 6 puntos de vertimiento y un caudal de 172 L/s y Campos Quinde, Cohembí y Quillacin-ga (LAM4174) con 5 puntos de vertimiento y un caudal de 59,5 L/s. El resto de proyectos presentan en promedio de tres (3) puntos de vertimiento, y de acuerdo a la información disponible con caudales de 3 L/s por punto¹⁴.

¹³ Respecto a la información de los caudales autorizados, no fue posible, con base en la información sistematizada identificar para la gran mayoría de puntos, su respectivo caudal de vertimiento.

¹⁴ esta información es parcial, ya que no fue posible establecer claramente para cada uno de los puntos de vertimiento autorizados su respectivo caudal.

Reporte de Alertas Putumayo

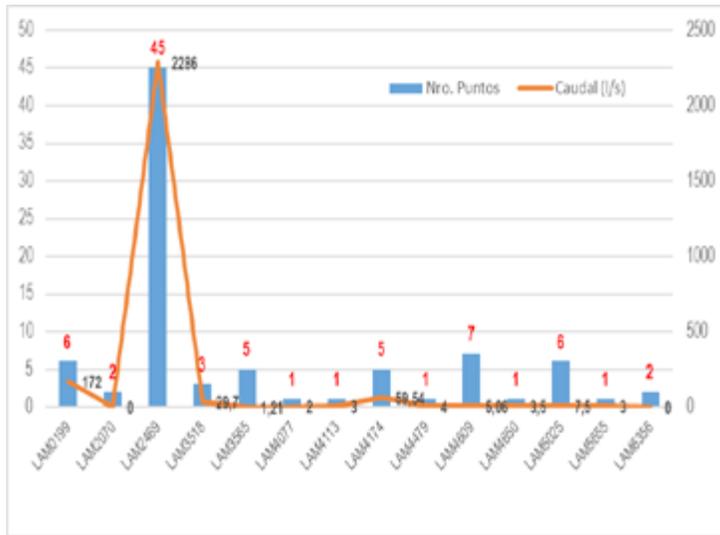


Figura 32. Puntos vertimiento autorizados por la ANLA por proyecto

Fuente: ANLA, 2016

A nivel municipal, es Orito, donde se encuentran la mayor cantidad de permisos de vertimiento sobre corrientes hídricas superficiales, con el 36% de los puntos y el 79% del caudal autorizado, seguido del municipio de Puerto Asís con el 34% de los puntos y el 4% del caudal autorizado, le sigue el municipio de San Miguel con el 5% de los puntos y el 8% del caudal autorizado; el restante 26% de los puntos de vertimiento y el 8% del caudal autorizado, se encuentra distribuido en los municipios de Mocoa, Puerto Caicedo, Puerto Guzmán y Villagarzón. Adicional a los puntos autorizados en el departamento del Putumayo, se identificaron siete (7) puntos de vertimiento otorgados por la ANLA en los departamentos de Cauca y Nariño (Figura 33).

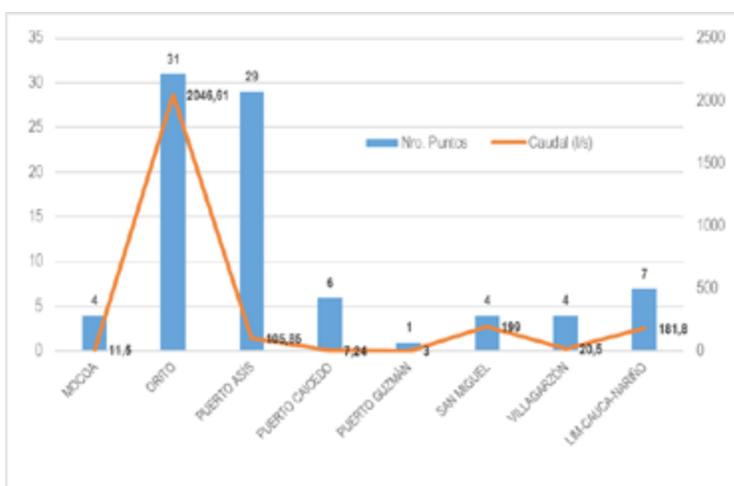


Figura 33. Puntos vertimiento autorizados por la ANLA por municipio

Fuente: ANLA, 2016

En la Figura 34 y Figura 35, se presentan los puntos y caudales de vertimiento autorizados a nivel de cuerpos de agua, encontrando un total de 33 corrientes intervenidas, distribuidas en 16 ríos, más otros pequeños drenajes sin denominación.

Tabla 15 Corrientes hídricas priorizadas para análisis de calidad del agua en el departamento del Putumayo

MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	CANTIDAD DE DATOS
Puerto Asís	Río Mansoyá	49
	Río San Miguel	24
	Río Putumayo	21
	Río Cohembi	12
	Quebrada Quilili	6
	Quebrada Agua Blanca	31
	Quebrada El Diamante	24
	Quebrada Campo Alegre	24
Villagarzón	Río Guineo	17
	Río Naboyaco	10
	Río Uchupayaco	24
Orito	Quebrada El Sábalo	6
	Quebrada La Guisía	6
	Quebrada La Danta	6
	Quebrada El Zanjón	6
San Miguel	Quebrada El Soldado	6
Puerto Caicedo	Río Picudo Grande	6
Mocoa	Quebrada El Tabaco	15
Nro. Total de Registros		293

Fuente: ANLA, 2016

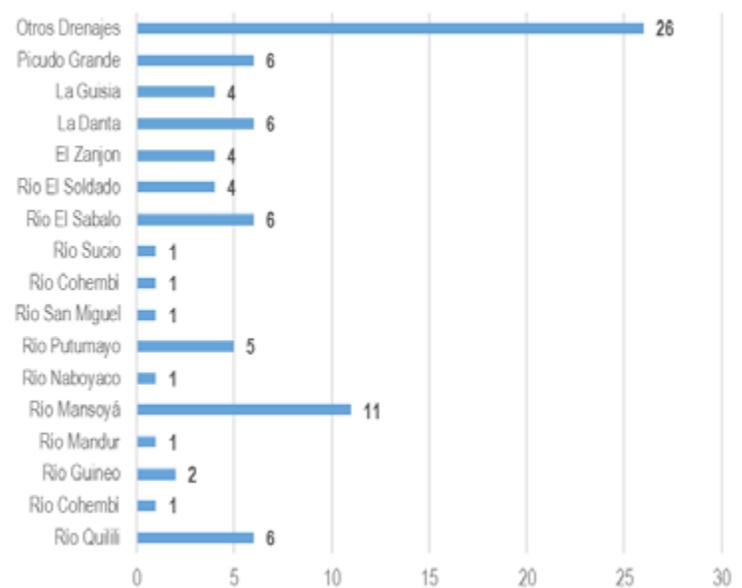


Figura 34. Puntos vertimiento autorizados por corriente hídrica

Fuente: ANLA, 2016

Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

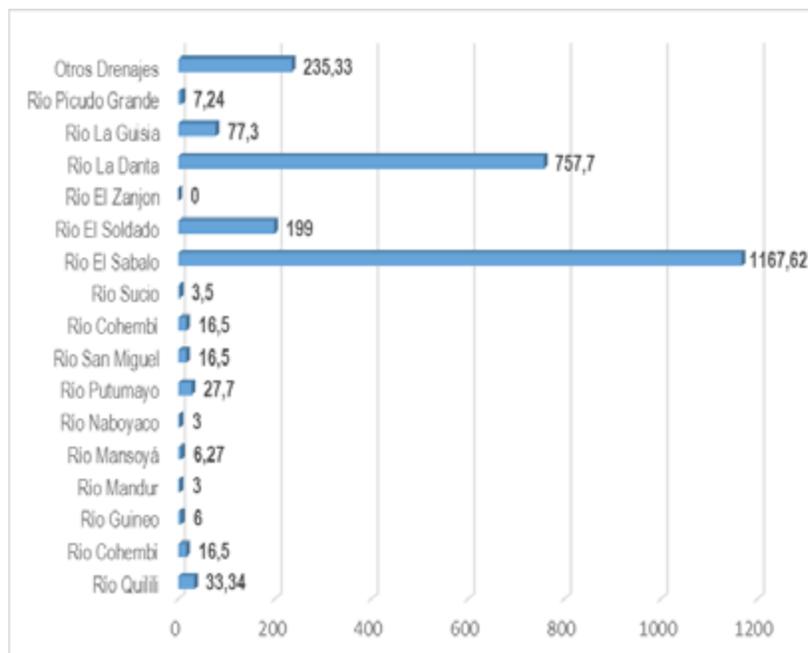


Figura 35. Caudal de vertimiento autorizados por corriente hídrica

Fuente: ANLA, 2016

Los 86 permisos de vertimiento, se encuentran distribuidos en 16 ríos y drenajes sin denominación. La corriente hídrica que tiene el mayor caudal de vertimiento autorizado, es el río El Sábalo, en el municipio de Orito con 1.167,6 L/s, distribuido en seis (6) puntos de vertimiento, autorizados al Plan de Manejo Ambiental del proyecto Áreas Operativas de la Gerencia Sur-Hidrocarburos (LAM2469) de la empresa ECOPETROL S.A.; le sigue el río La Danta y río El Soldado, en el municipio de Orito con 757,7 L/s y 199 L/s, distribuidos en seis (6) y cuatro (4) puntos de vertimiento respectivamente, autorizados igualmente al LAM2469.

De acuerdo al número de puntos autorizados, las corrientes hídricas con la mayor cantidad de permisos son río Mansoyá con 11 puntos, río Quilili con seis (6) puntos, río Picudo Grande con seis (6) puntos y río Putumayo con cinco (5) puntos, los caudales autorizados a verter en estas corrientes oscilan entre los 7 y 33 L/s. El resto de corrientes hídricas presentan en promedio tres (3) puntos de vertimiento con caudales que van de los 3 a los 17 L/s por punto.

De otro lado, en el seguimiento en campo efectuado por la ANLA en el primer trimestre de 2017, se realizó seguimiento a tres (3) expedientes, identificando en campo 51 puntos de vertimientos, de los 57 puntos autorizados en las 3 licencias ambientales, lo cual indica que al corte del seguimiento, seis (6) de estos puntos ya no estaban vigentes.

A continuación en la Tabla 15 se registra el estado actual de los permisos de vertimiento para los expedientes a los cuales se les hizo seguimiento en campo durante el primer trimestre de 2017.

Tabla 15 Estado actual permisos de vertimiento objeto de seguimiento primer trimestre de 2017

Expedientes	Nro. Puntos	Caudal (l/s)	Estado de los permisos
LAM2469	45	2286	No se está usando
LAM4174	5	59,54	No se está usando
LAM4609	7	5,06	No se está usando
Total	57	2350,6	

Fuente: ANLA, 2017

Como se aprecia en la Tabla 15, para el periodo de seguimiento, los proyectos aprovecharon el 0% de los puntos autorizados para efectuar descargas residuales.

2.2.2.2.3 Ocupaciones de Cauces y Lechos

En el departamento del Putumayo, se han autorizado un total de 178 permisos de ocupaciones de cauces y lechos, de los cuales el 39% se autorizaron para la construcción de alcantarillas, 21% para Box Culvert, 17% para Puentes y/o Pontones, 5% para embarcaderos, 4% para líneas de flujo, 2% para cruce de drenajes en vías y un 1% para bocatomas; adicionalmente se encuentra un 11% que no tiene claramente definido el tipo de obra (Figura 36).

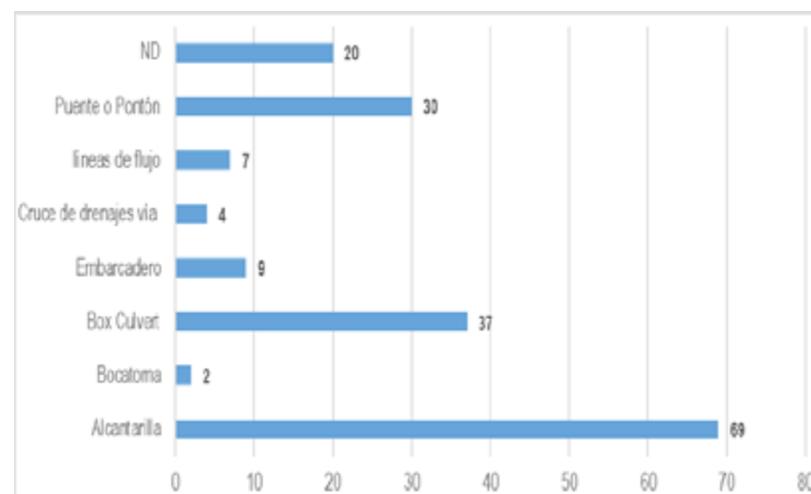


Figura 36. Ocupaciones de Cauces autorizadas por tipo de obra

Fuente: ANLA, 2016

Reporte de Alertas Putumayo

La SZH con el mayor número de puntos de ocupación de cauces es la del Alto Río Putumayo, con aproximadamente el 40% de los puntos, le siguen las SZH Alto Caquetá y río San Miguel con el 22% de puntos autorizados cada una; el 16% de puntos restantes, se encuentran distribuidos en las SZH río Caquetá Medio, río Mecaya y río Putumayo Medio.

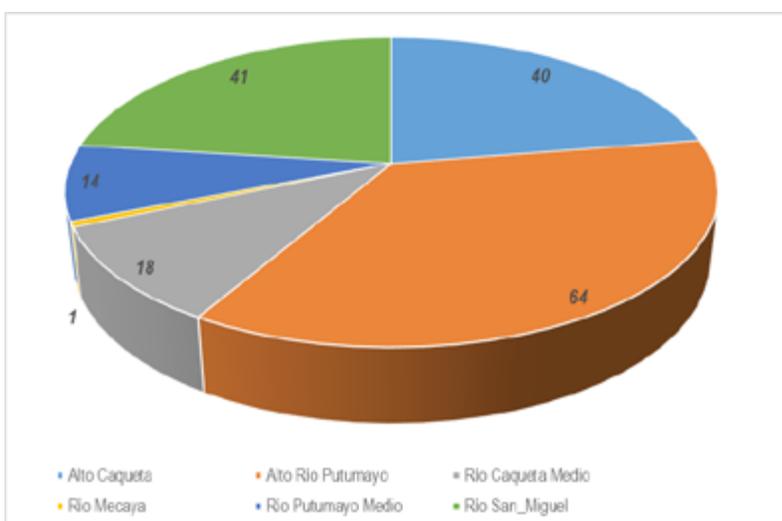


Figura 37. Ocupaciones de Cauces autorizadas por SZH

Fuente: ANLA, 2016

En la Figura 38, se presenta el mapa con la ubicación de cada uno de los puntos de ocupación de cauces y lechos autorizados.

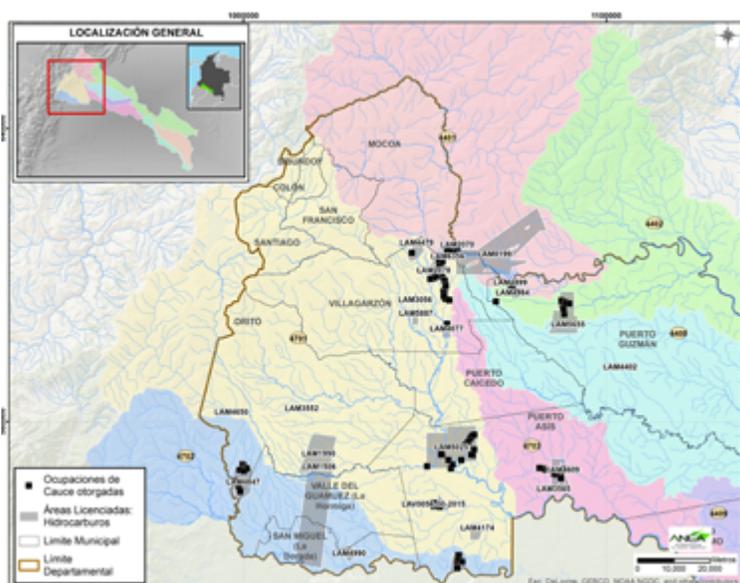


Figura 38. Puntos de Ocupaciones de Cauces y Lechos Autorizados en el departamento del Putumayo

Fuente: ANLA, 2016

A nivel municipal, es Puerto Asís, donde se encuentran la mayor cantidad de ocupaciones de cauces autorizadas, con el 37% de los puntos, seguido del municipio de Villagarzón con el 20%, el municipio de Mocoa con el 19%; el restante 24% de las ocupaciones se encuentran distribuidas en los municipios de Orito y Puerto Guzmán (Figura 39).

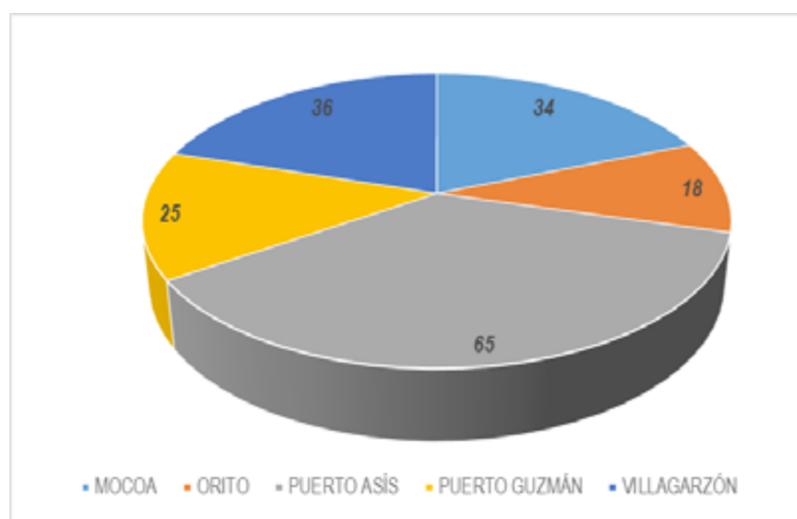


Figura 39. Ocupaciones de Cauces autorizadas por Municipio

Fuente: ANLA, 2016

2.2.2.3 Análisis Hidrológico

Con el fin de identificar el impacto que el uso del agua, por parte de los proyectos licenciados por la ANLA, puede tener en la dinámica hidrológica del departamento del Putumayo, a continuación, se presenta el análisis de la oferta hídrica superficial y sus respectivos indicadores, para las SZH que se encuentran en el departamento y especialmente para aquellas que presentan algún tipo de intervención relacionada con el aprovechamiento del recurso hídrico.

En la Tabla 12, se presentan los valores de oferta hídrica total y disponible para las SZH presentes en el departamento, al igual que su respectivo caudal y rendimiento para condiciones secas y medias.

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Tabla 16 . Oferta para las SZH presentes en el departamento del Putumayo

SZH	Oferta Total (Mm ³)		Oferta Disponible (Mm ³)		Caudal (m ³ /s)		Rendimiento (l/s/Km ²)		Escorrentia (mm)	
	Año Medio	Año Seco	Año Medio	Año Seco	Año Medio	Año Seco	Año Medio	Año Seco	Año Medio	Año Seco
4401	10527	6989	5067	3377	333,8	221,6	57	21	1811	1203
4402	29709	24162	11647	9473	942,1	766,2	60	26	1907	1551
4408	10517	8719	4241	3416	343	276,5	76	26	2354	1922
4701	31069	11058	16525	5882	985,2	350,7	141	11	4450	1584
4702	6404	3009	3406	1600	203,1	95,4	91	15	2855	1341
4703	11344	9199	6033	4893	359,7	291,7	71	26	2237	1814
4409	3340	3150	1309	1235	105,9	99,9	61	30	1917	1808
4704	6809	5867	3621	3120	215,9	186	61	27	1931	1663
4705	15346	12500	8162	6648	486,6	396,4	66	26	2094	1706

Fuente: Estudio Nacional del Agua, ENA 2014-IDEAM

En términos generales, las nueve (9) SZH que se ubican en el departamento del Putumayo, presentan una buena oferta hídrica, tanto disponible como total; la oferta total de las nueve (9) SZH para año medio es de aproximadamente 125.365 Mm³/año y para año seco es de 84.653 Mm³/año.

En promedio las seis (6) SZH intervenidas por los proyectos licenciados por la ANLA, presentan una oferta hídrica total de 16.645 Mm³/año para año medio y 10.523 Mm³/año para año seco, con caudales que se encuentran por encima de los 300 m³/s; al comparar el caudal promedio de las SZH para condiciones climáticas secas (asumiendo que estas serían las más críticas), con la demanda hídrica concesionada, se obtiene que esta representa menos del 1% de dicho caudal; esta condición indica que la demanda hídrica superficial autorizada a los proyectos licenciados por la ANLA en el departamento del Putumayo, no es representativa, para la oferta registrada en cada una de la SZH.

El rendimiento hídrico promedio mundial es de 10 L/s-km² y el de latinoamericano es 21 L/s-km² ¹⁵, para las SZH analizadas y que presentan intervención de proyectos licenciados por la ANLA, se encuentra que, en promedio, el rendimiento para condiciones climáticas de año medio es de 83 L/s-km² y para año seco de 21 L/s-km², de acuerdo a lo anterior, la zona presenta una buena oferta hídrica, capaz de satisfacer la demanda hídrica actual de la región sin alterar su dinámica¹⁶.

¹⁵ IDEAM, 2014

¹⁶ Esta apreciación, se basa únicamente en términos de la cantidad del recurso, mas no de su calidad.

Tabla 17 Indicadores para las SZH presentes en el departamento del Putumayo

SZH	NOMSZH	IRH		IUA año medio		IUA año seco		IVH
		Valor	Categ.	Valor	Categ.	Valor	Categ.	
4401	Alto Caquetá	72,30%	Moderada	0,18	Muy Bajo	0,26	Muy Bajo	Baja
4402	Rio Caquetá Medio	76,90%	Alta	0,04	Muy Bajo	0,05	Muy Bajo	Muy baja
4408	Rio Mecaya	75,90%	Alta	0,07	Muy Bajo	0,09	Muy Bajo	Muy baja
4701	Alto Rio Putumayo	72,30%	Moderada	0,26	Muy Bajo	0,72	Muy Bajo	Baja
4702	Rio San Miguel	72,60%	Moderada	0,31	Muy Bajo	0,66	Muy Bajo	Baja
4703	Rio Putumayo Medio	75,50%	Alta	0,06	Muy Bajo	0,08	Muy Bajo	Muy baja
4409	Rio Sencella	76,40%	Alta	0,05	Muy Bajo	0,05	Muy Bajo	Muy baja
4704	Rio Putumayo Directos (m)	76,80%	Alta	0,05	Muy Bajo	0,06	Muy Bajo	Muy baja
4705	Rio Cará-Paraná	77,10%	Alta	0	Muy Bajo	0	Muy Bajo	Muy baja

Fuente: Estudio Nacional del Agua, ENA 2014-IDEAM

En la Tabla 13, se presentan los índices que permiten evaluar en forma indicativa, la situación real de disponibilidad de agua (Índice de Regulación Hídrica IRH, Índice de Uso del Agua IUA y el Índice de Vulnerabilidad Hídrica IVH), para las SZH, en las cuales se presenta algún tipo de intervención por parte de los proyectos licenciados por la ANLA, se encuentra que en concordancia con la oferta hídrica y el rendimiento, no se registran alteraciones en estos índices, reflejando en términos generales, condiciones óptimas en la dinámica hidrológica.

Respecto al IRH, el cual mide la cantidad de humedad que pueden retener las cuencas, presenta un estado entre moderado y alto, lo cual refleja una alta capacidad de regulación y de retención de humedad de las fuentes hídricas presentes en la SZH. El IUA, el cual corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un período determinado (anual, mensual) y por unidad espacial de Subzona hidrográfica y cuencas con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espaciales, registra tanto para condiciones medias como secas un IUA muy bajo, lo cual representa que la demanda hídrica presente en las SZH, respecto a la oferta es muy baja y no representa una mayor alteración.

Finalmente con relación al IVH, el cual permite identificar el grado de fragilidad del sistema hídrico en mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas como periodos largos de estiaje o eventos como el fenómeno de El Niño, podrían generar riesgos de desabastecimiento, se registran tanto para condiciones medias como secas un IVH bajo, lo

Reporte de Alertas Putumayo

cual representa una baja vulnerabilidad de las fuentes hídricas presentes en la SZH en cuanto a alteraciones en su disponibilidad hídrica, que pongan en riesgo el abastecimiento de las necesidades de la cuenca.

2.2.2.4 Análisis de Calidad Hídrica

Para el análisis de calidad del agua, se realizó la revisión y sistematización de los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA y Estudios de Impacto Ambiental EIA de los proyectos licenciados por la ANLA en el departamento del Putumayo; de esta revisión se consiguió sistematizar y espacializar información de 13 proyectos (Tabla 14), todos estos del sector de hidrocarburos, ubicados en los municipios de Mocoa, Villagarzón, Puerto Caicedo, Puerto Asís, Orito y San Miguel.

Tabla 18 Proyectos sistematizados con información de monitoreos de calidad del agua

EXPEDIENTE	PROYECTO
LAM0199	OPERACION BLOQUE SANTANA GUAYUYACO
LAM1412	PRUEBAS EXTENSAS DE PRODUCCION EN LOS CAMPOS DEL AREA SURORIENTE DE LA GERENCIA SUR *POZO QUINDE, COHEMBI Y QUILLANCINGA
LAM4174	LICENCIA GLOBAL DESARROLLO DEL CAMPO QUILLACINGA, COHEMBI y QUINDE
LAM2070	BLOQUE MOQUETA
LAM4077	AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA MARANTA
LAM2489	AREAS OPERATIVAS DE LA GERENCIA SUR- HIDROCARBUROS
LAM3552	AREA DE INTERES DE PERFORACION EXPLORATORIA LAS AGUILAS
LAM4479	AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA RIO MOCOA
LAM4113	LICENCIA AMBIENTAL GLOBAL PARA EL CAMPO COSTAYACO
LAM4609	AREA DE EXPLOTACION DE HIDROCARBUROS PLATANILLO
LAM5025	AREA DE INTERES EXPLORATORIA ALEA 1848-A
LAM4890	PERFORACIÓN EXPLORATORIA PARA UN ÁREA DE INTERÉS LOCALIZADA DENTRO DEL BLOQUE COATÍ
LAV0056-00-2015	AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA CUMPLIDOR

Fuente: ANLA, 2016

En total se sistematizó 622 registros de monitoreos de calidad del agua, del periodo 2007 a 2016; una vez realizado el proceso de depuración de la información e identificación de puntos dispersos ubicados fuera de la jurisdicción del departamento del Putumayo, se eliminaron los registros que se considera no cumplen con los criterios mínimos de calidad, quedando un total de 542 registros útiles para efectuar el estudio de calidad.

Así mismo, se realizó la identificación y priorización de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, que serían objeto de análisis, de acuerdo a la representatividad de la información y su comportamiento y dinámica en el tiempo; con base a esta priorización los parámetros seleccionados fueron: Oxígeno

Disuelto OD, pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO₅, Demanda Química de Oxígeno DQO, Coliformes Totales, Bario, Cadmio, Fenoles y Plomo.

De igual manera, con el fin de hacer una mejor manipulación de la información, se realizó la clasificación de los registros de monitoreo, de acuerdo a la temporada climática, en la cual fue efectuada la toma de la muestra, encontrando que, de los 542 registros, 215 corresponde a temporada seca, 123 a temporada humedad, 144 a transición y 60 no fue posible definir la temporalidad en la cual fue efectuado el monitoreo. Esta clasificación permite identificar los cambios que se pueden presentar en el comportamiento de los parámetros de análisis, asociados a la disminución o incremento de los caudales de las fuentes receptoras, alteración difusa por escorrentía, entre otras alteraciones causadas por la variabilidad climática.

Respecto a las corrientes hídricas, se obtuvo información para 73 ríos, quebradas y caños, con datos que van de 1 a 49 registros por corriente; de las 73 corrientes, se realizó la priorización de aquellas que contaban con el mayor número de datos, buscando una representatividad en la información y por ende un mejor análisis espacio temporal, que permita identificar claramente las posibles alteraciones y establecer si fueron ocasionales, continuas en el tiempo o progresivas, así como que contaran con permisos de vertimientos autorizados en el marco de la licencia ambiental; para estos cuerpos de agua, se presenta en este análisis, gráficas específicas para cada uno de los parámetros seleccionados. En total se priorizaron 18 corrientes hídricas (Tabla 15), ubicadas en los municipios de Puerto Asís, Villagarzón, Orito, San Miguel, Puerto Caicedo y Mocoa.

Tabla 19 Corrientes hídricas priorizadas para análisis de calidad del agua en el departamento del Putumayo

MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	CANTIDAD DE DATOS
Puerto Asís	Río Mansoyá	49
	Río San Miguel	24
	Río Putumayo	21
	Río Cohembi	12
	Quebrada Quilili	6
	Quebrada Agua Blanca	31
	Quebrada El Diamante	24
Villagarzón	Quebrada Campo Alegre	24
	Río Guineo	17
	Río Naboyaco	10
Orito	Río Uchupayaco	24
	Quebrada El Sábalo	6
	Quebrada La Gursia	6
	Quebrada La Danta	6
San Miguel	Quebrada El Zanjón	6
	Quebrada El Soldado	6
Puerto Caicedo	Río Picudo Grande	6
Mocoa	Quebrada El Tabaco	15
Nro. Total de Registros		293

Fuente: ANLA, 2016

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

- **Análisis distribuido de la calidad de agua de los cuerpos de agua presentes en la zona nor-oeste del Putumayo**

Para el análisis de la calidad de los cuerpos de agua superficial presentes en el departamento del Putumayo, se realizó la distribución espacial de los puntos de los monitoreo de calidad de agua presentados por las empresas de hidrocarburos licenciados por la ANLA.

El análisis permite conocer en cuales puntos de monitoreo se registran anomalías o el valor ambientalmente adecuado de cada parámetro de calidad, así como su relación con el periodo climatológico en el que se realizó cada muestreo, categorizando los puntos, con base en el periodo climático en el cual fue tomada la muestra (periodo húmedo, periodo seco y el periodo de transición entre estos).

La distribución de gran parte de los 542 puntos de muestreo establecidos para este análisis, se encuentran en cercanías a los puntos de vertimiento y captaciones correspondientes a los permisos otorgados por la entidad.

En la Figura 40 se presenta la ubicación de los puntos de muestreo en relación con las Subzonas hidrográficas presentes en la zona, municipios y permisos otorgados por la ANLA.

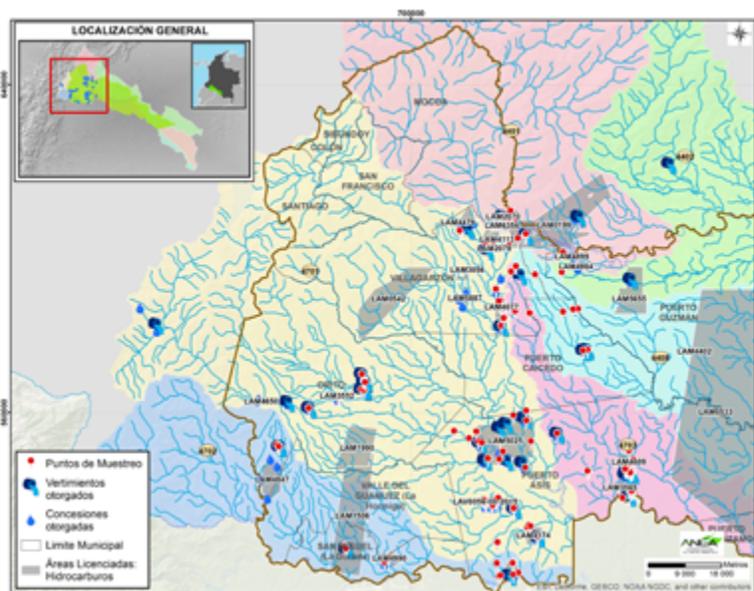


Figura 40 Ubicación de puntos de muestreo en el departamento del Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016

En la Figura 41 se presenta el comportamiento de los concentraciones de Oxígeno Disuelto en los cuerpos de agua loticos, estableciendo que las concentraciones iguales o superiores de

4 mg/L indican un estado adecuado de la calidad de agua y los valores inferiores indican una disminución importante de la oxigenación natural de la corriente.

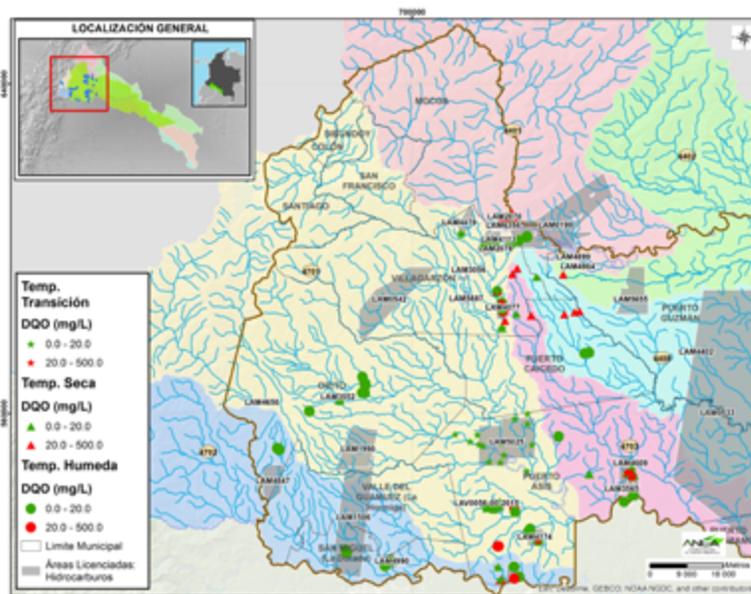


Figura 41 Concentración de Oxígeno Disuelto en los drenajes principales de Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

De acuerdo con la representación espacial de los puntos de monitoreo y la concentración del Oxígeno Disuelto en los periodos de análisis, los puntos de muestreo ubicados en los municipios de Villagarzón, Orito, Puerto Asís y Puerto Caicedo muestran una condición favorable de oxigenación en la mayoría de puntos estudiados, para los diferentes periodos de análisis en el año con valores superiores a 4 mg/L, en algunos puntos las concentraciones bajas se encuentran en cercanías a puntos de descarga y se presentan en cuerpos de agua de bajo caudal como en corrientes de tipo intermitente.

La mayor cantidad de muestreos que presentan bajas concentraciones de Oxígeno Disuelto, se encuentran en el municipio de Puerto Asís. Los cuerpos de agua con bajo niveles de Oxígeno Disuelto en temporada climática de transición son quebradas, caños y nacederos que desembocan al río Acaé y al río Cocaya donde el Oxígeno Disuelto es mayor a 4mg/L. Para la temporada climática seca se observan registros de bajo nivel de oxígeno en la quebrada La Manuela y otros cuerpos de agua innominados que llegan al río Cohembí, donde los muestreos de Oxígeno Disuelto indican un estado adecuado de la calidad de agua.

Por otra parte, los muestreos realizados sobre la quebrada Quilili en temporada seca y húmeda, muestran registros con

Reporte de Alertas Putumayo

valores de Oxígeno Disuelto menor a los 4 mg/L, condición que quizá pueda deberse a la presencia de aguas residuales de tipo doméstico y agropecuario.

Respecto a los valores de DBO_5 (Ver Figura 42) se presenta una cantidad importante de puntos de monitoreo por encima de los 10 mg/L en el municipio de Villagarzón para la temporada climática seca, indicando que la calidad del agua en cuanto a materia orgánica degradable es baja, principalmente en el río Remolino, río Picudo Grande, río Caimán, río Uchupayaco y el río Guineo.

En el municipio de Puerto Asís, los registros de la temporada climática transitoria en el río Piñuña Blanco y el río Mansoyá muestran un estado similar a las corrientes del municipio de Villagarzón, mientras las evaluaciones de calidad de agua desarrolladas sobre el resto del departamento, muestran una concentración baja de materia orgánica en la mayoría de los puntos de análisis para los tres (3) periodos climáticos (húmedo, seco y transitorio).

periores a los 20 mg/L en la temporada de transición y en las mediciones realizadas en temporada seca.

Los resultados de los monitoreos de DQO en los municipios de Orito y la mayoría de Puerto Asís, mantienen una condición favorable en la mayor cantidad de puntos de medición.

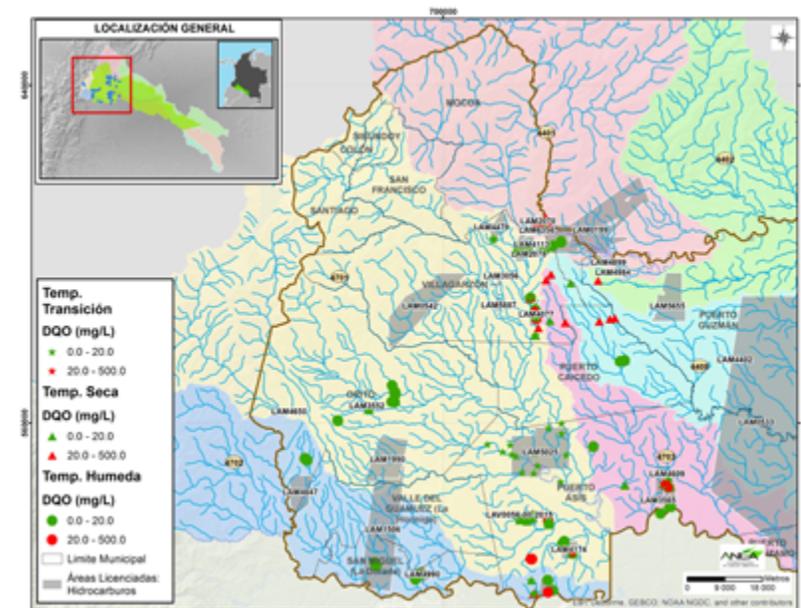


Figura 43 Concentración de DQO en los drenajes principales de Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

En la Figura 44, se presentan los niveles de pH en las principales corrientes monitoreadas, observando que la condición de estos sistemas es principalmente de rango neutro (entre 4,5 a 9). En pocas mediciones en el municipio de Puerto Asís sobre drenajes aportantes del río Acae y en monitoreos sobre el río Cocaya se destacan unidades de pH bajas en el periodo de transición, que no establecen acidificación en las corrientes.

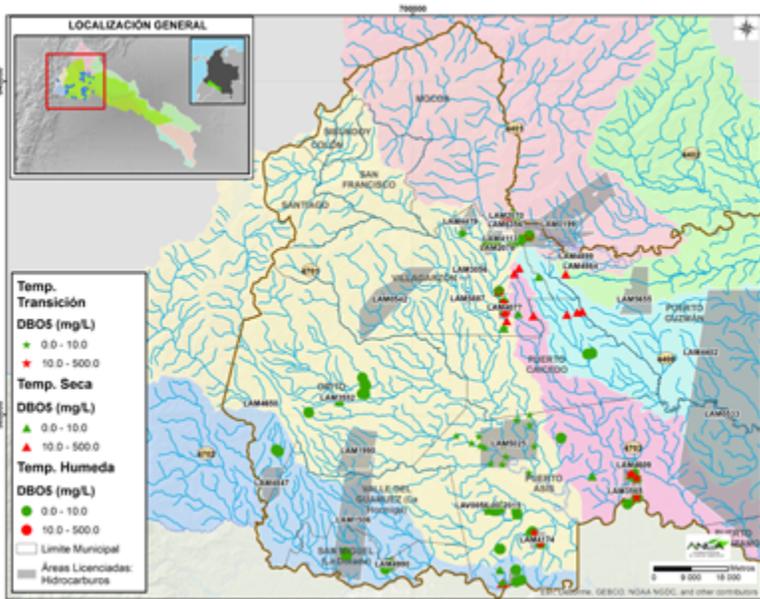


Figura 42 Concentración de DBO_5 en los drenajes principales de Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

En la Figura 43 se presenta la evaluación de DQO, donde se aprecia que adicional a los municipios y corrientes que presentan alteración en el análisis de DBO_5 , la quebrada Tabaco, quebrada Parayaco, quebrada Trejos y el río Caquetá monitoreados sobre la jurisdicción del municipio de Mocoa, muestran un impacto importante por aportes de tipo inorgánico que requieren un respectivo control, con registros de calidad su-

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

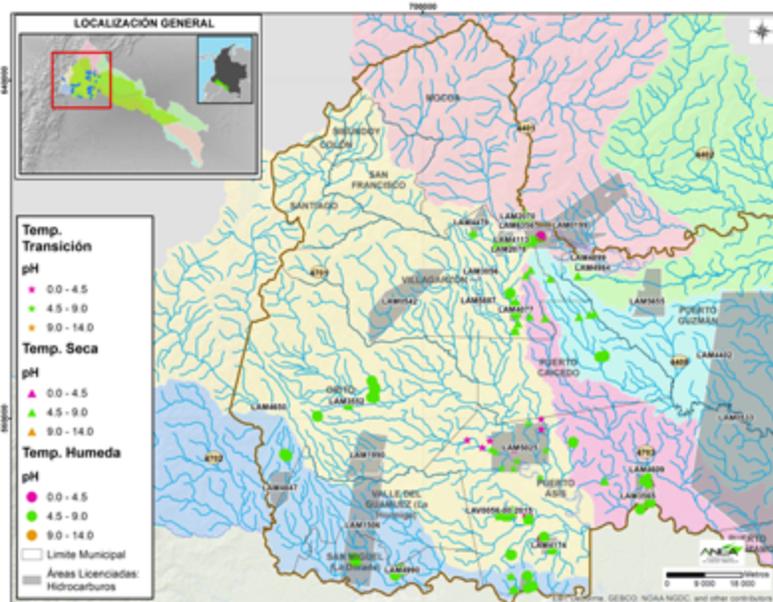


Figura 44 Niveles de pH en los drenajes principales de Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

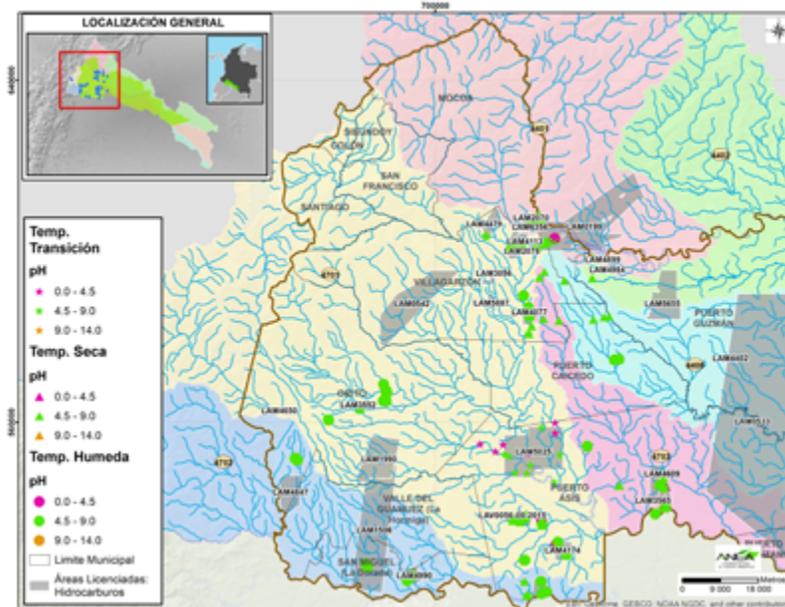


Figura 45 Niveles de Coliformes Totales en los drenajes principales de Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

En cuanto a los niveles de patógenos evaluados por medio de la concentración de Coliformes Totales, en la Figura 45 se presenta la distribución de puntos de monitoreo con valores superiores e inferiores a 20000 NMP/100mL, estableciendo el uso apropiado o no apropiado del recurso para consumo humano, de acuerdo con los valores relacionados en la normatividad nacional vigente¹⁷ que limitan el uso del recurso para actividades agrícolas y evidentemente el uso doméstico.

La principal fuente de alteración para este parámetro está asociada al inadecuado manejo de las aguas residuales domésticas y de tipo pecuario en la región, principalmente en las zonas de mayor concentración de población, como se evidencia en los cuerpos de agua cercanos a la cabecera municipal de Orito, quebrada el Sábalo, quebrada la Danta y el río Orito en temporadas secas y húmedas.

En el municipio de Villagarzón, en la zona alta del río Guineo para periodo de transición y en la zona media de esta misma corriente en las quebradas de Sambico, Cosunga, Uchupayaco para periodos secos, húmedos y de transición, la presencia de Coliformes Totales excede los límites establecidos por normatividad. En el municipio de Puerto Asís se destaca concentraciones altas en el periodo de transición sobre el río Mansoyá y el río Cohembí. Por ultimo en la temporada húmeda se destacan Coliformes Totales altos sobre el río Picudo Grande y la quebrada la Raya en el municipio de Puerto Asís.

- **Análisis específico de correlación de los monitoreos efectuados por las empresas licenciadas por la ANLA y el laboratorio de la Corporación Integral del Medio Ambiente – CIMA.**

A continuación, se presenta el análisis que relaciona los resultados de la evaluación de calidad de agua realizados por el laboratorio de la Corporación Integral del Medio Ambiente – CIMA entre el 18 y 28 de abril del 2015 (periodo de transición de seco a húmedo), como cumplimiento a los compromisos establecidos por varias entidades del Gobierno Nacional y la comunidad del área de influencia de los Campos Quinde, Cohembí y Quillacinga, los cuales se realizaron sobre esta misma área de influencia. Los 22 puntos de monitoreo establecidos, se distribuyen sobre 16 cuerpos de agua lóticos y sobre seis (6) lénticos, esta distribución en relación con los puntos de monitoreo de los proyectos licenciados por la ANLA, se presentan en la Figura 46.

¹⁷ De acuerdo a los artículos 2.2.3.3.9.3; 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.8 de la Sección 9 (Disposiciones Transitorias) del Decreto 1076 de 2015.

Reporte de Alertas Putumayo

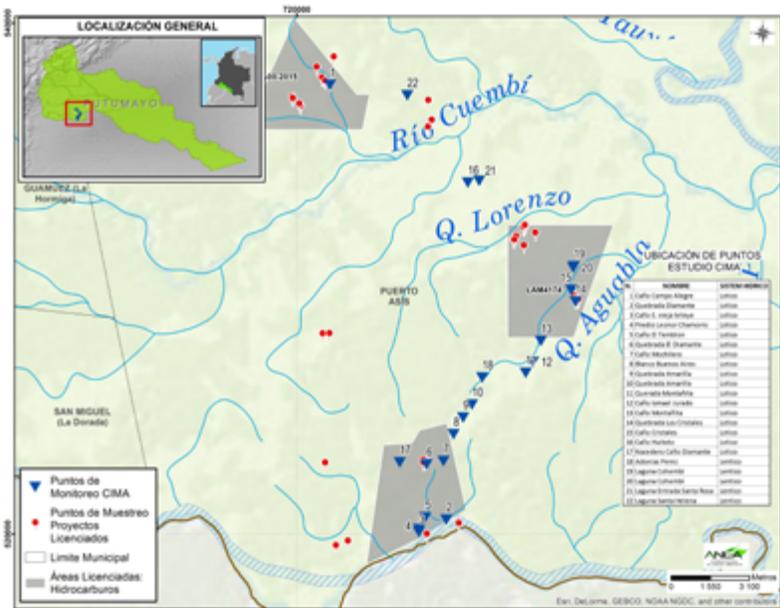


Figura 46 Ubicación puntos de monitoreo acordados por comunidad y gobierno nacional Vs puntos de monitoreo Proyectos ANLA.

Fuente: ANLA, 2016.

En el presente análisis de calidad de agua, se comparan los resultados de los principales parámetros que fueron destacados por la comunidad, ya que presentaron valores superiores a los límites permisibles en el Decreto 1076 de 2015 artículos 2.2.3.3.9.3., 2.2.3.3.9.4. y 2.2.3.3.9.5., como son Fenoles, Cadmio y Plomo según los análisis realizados por el laboratorio CIMA.

Cabe destacar que, para el análisis, no solo se incluye el área monitoreada por CIMA sino también toda la jurisdicción del departamento del Putumayo con información de monitoreos. Para el comparativo de CIMA con los reportes de los ICA, se evidencia que no todos los puntos analizados presentan datos de los parámetros priorizados.

• Cadmio

De acuerdo con lo establecido en la normatividad ambiental, la concentración de Cadmio en el agua debe ser inferior a los 0,01 mg/L para consumo humano y uso agrícola. En la Figura 47 se puede observar que en los puntos de muestreo ubicados en los municipios de Orito, San Miguel y Puerto Asís, las concentraciones de cadmio registran valores anómalos y poco representativos en algunos puntos ubicados en Villagarzón, Puerto Guzmán y algunas corrientes en la zona norte del municipio de Puerto Caicedo.

En comparación a la ubicación de puntos de monitoreo realizados por CIMA, se destaca que en temporada húmeda el río Cohembí, el río San Miguel y la quebrada Agua Blanca registran valores anómalos. En cuerpos de agua donde el laboratorio de CIMA registra valores superiores a 0,01 mg/L como son quebrada El Diamante, caño Mochilero y Quebrada Amarilla, en donde se cuenta con registros de los proyectos licenciados por ANLA, en estos se registran valores inferiores a 0,01 mg/L. En la quebrada Buenos Aires, quebrada Amarilla, quebrada Montañita, caño Ismael Jurado, caño Montañita, quebrada Los Cristales y Caño Uitoto, las concentraciones de Cadmio oscilan entre 0,02 mg/L y 0,04 mg/L de acuerdo con los reportes de CIMA.

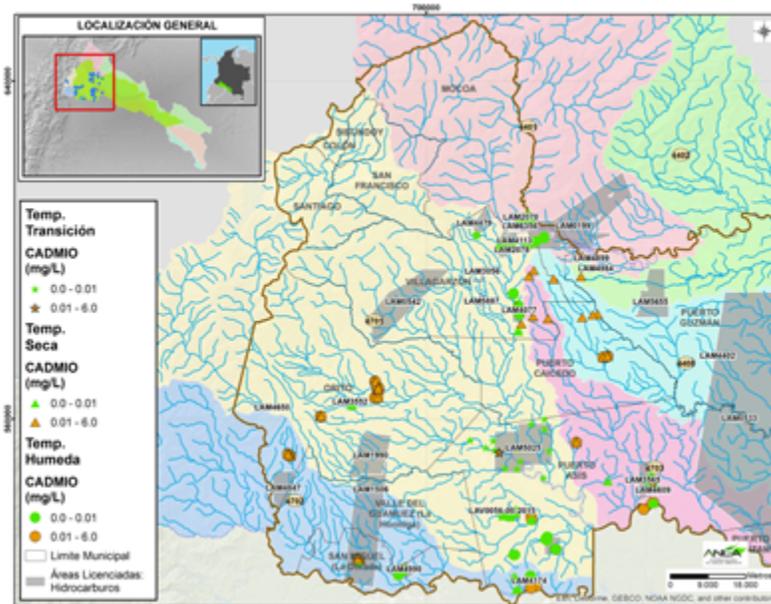


Figura 47 Concentraciones de Cadmio en los drenajes principales de Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

• Fenoles

En la Figura 48 se muestra el análisis de puntos de muestreo con concentraciones superiores e inferiores a 0,002 mg/L de Compuestos Fenólicos, que se relaciona como el límite permisible en cuerpos de agua destinados para consumo humano y uso agrícola de acuerdo con la normatividad ambiental vigente. Se destaca que la mayoría de muestreos realizados en las diferentes temporadas climáticas, muestran valores aptos para consumo humano y uso agrícola.

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

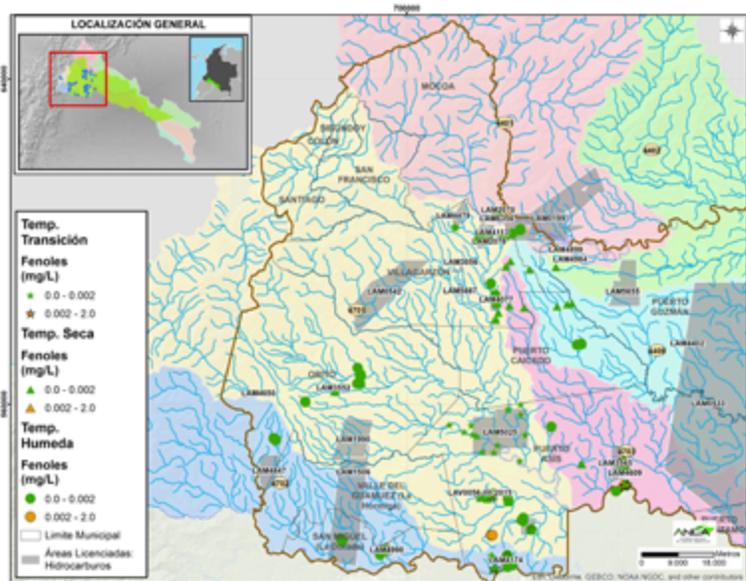


Figura 48 concentración de Fenoles en los drenajes principales de Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

Los contenidos de Fenoles para algunos puntos con monitoreos en temporada húmeda, presentan valores anómalos y poco representativos, principalmente en la quebrada Agua Blanca, Campo Alegre y la quebrada El Diamante. Estas dos últimas corrientes también son resaltadas en el estudio del laboratorio CIMA junto con el caño Escuela Vieja Teteyé, caño EL Temblón, caño Uitoto y en el predio Leonor Chamorro.

En Puerto Asís, se destaca que en temporada de transición en el río Piñuña Blanco y en el río La Rosa, el límite de detección es de 0,2 mg/L, situación que fue tomada en cuenta para establecer con absoluta certeza si las concentraciones de Fenoles en los puntos de muestreo establecidos por la industria de petróleo se encuentran cumpliendo con la normatividad.

De igual forma, para el municipio de Mocoa, sobre la quebrada Trejos y la quebrada El Tabaco los muestreos realizados en temporada de transición muestran registros de Fenoles de 0,04 mg/L que se relacionan como mínimo cuantificable del método de análisis del laboratorio.

• Bario

El Bario es un compuesto químico que puede encontrarse en cuerpos de agua como resultado de los residuos de actividades de perforación y por erosión en depósitos naturales. En la Figura 49 se presenta la distribución espacial de los análisis de Bario realizados por los proyectos licenciados por la ANLA.

En el municipio de Puerto Asís, en los análisis realizados sobre la quebrada Quilili se registran valores anómalos y poco representativos para la temporada climática húmeda y seca. De acuerdo con el laboratorio de CIMA el cuerpo de agua que registra valores superiores al límite máximo permisible establecido en la normatividad (1mg/L), es la laguna de la entrada Santa Rosa, que registra concentraciones importantes en el parámetro de análisis, lo cual requerirá el análisis de los usos relacionados con este cuerpo de agua lenticó.

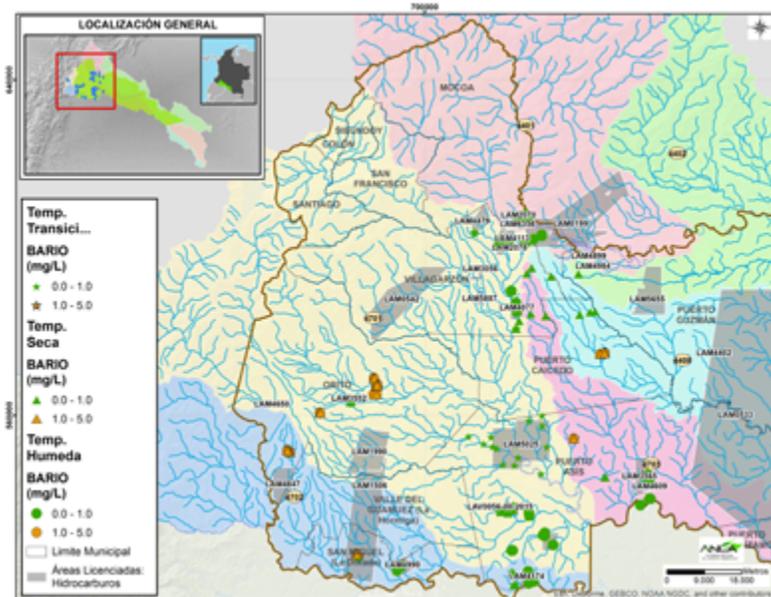


Figura 49 Niveles de Bario en los drenajes principales de Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

Se destaca que, en algunas de las corrientes hídricas presentes en los municipios de Puerto Caicedo (quebradas La raya y río Picudo Grande) y Orito en cercanías al casco urbano (río Orito, quebrada La Danta y quebrada el Zanjón), los análisis realizados en el periodo húmedo muestran concentraciones anómalas, objeto de verificación.

• Plomo

En la Figura 50, se presentan los niveles de Plomo en los drenajes monitoreados por los proyectos licenciados por la ANLA en el departamento del Putumayo, en esta se destaca que en los municipios de Orito (caño Caribe y cercanos a la cabecera municipal), Puerto Caicedo (quebrada La Raya, río Caimán y río Picudo Grande), Villagarzón, Puerto Asís (río Putumayo, río Cohembí, río San Miguel y quebrada Quilili) y Puerto Guzmán, los análisis realizados de plomo registran valores anómalos objeto de verificación.

Reporte de Alertas Putumayo

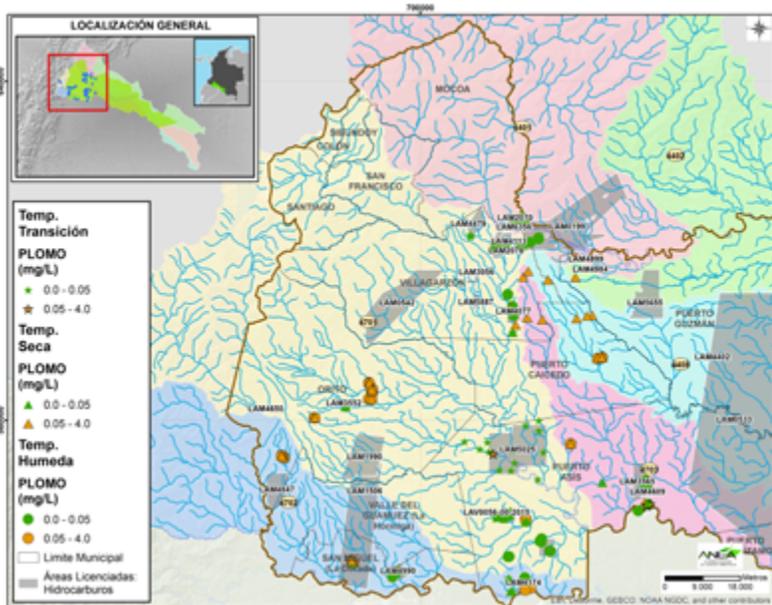


Figura 50 Concentraciones de Plomo en los drenajes principales de Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

Es importante tener en cuenta que en algunos puntos de monitoreo cercanos a los realizados por el laboratorio CIMA, las corrientes hídricas cumplen con la condición límite establecida por norma. En los resultados presentados por CIMA se destaca que las concentraciones de Plomo que superan el límite de detección del método utilizado (0,1 mg/L), son la quebrada Buenos Aires, quebrada Amarilla, quebrada los Cristales y Calo Uitoto, en los cuales no se cuenta con registros por parte de los proyectos licenciados por ANLA.

• Análisis histórico de la calidad de agua de los cuerpos de agua presentes en el departamento del Putumayo

A continuación, se presenta el análisis específico para cada uno de los parámetros seleccionados, estableciendo de manera general su tendencia, e identificando los cambios y/o alteraciones que pueden estar presentándose en las corrientes objeto de estudio.

• Oxígeno Disuelto OD

En términos generales, como se aprecia en la Figura 51, para las corrientes objeto de análisis, la concentración de Oxígeno Disuelto OD, se encuentra por encima de los 4 mg/L¹⁸; únicamente el 4% de los datos, presenta valores inferiores a este estándar, los cuales se ubican en la quebrada Quilili del municipio de Puerto Asís con un valor promedio de 2,48 mg/L para el año 2013; Quebrada Agua Blanca del municipio de Puerto Asís con un valor puntual de 3,6 mg/L para el año 2012 y Quebrada La Guisía del municipio de Orito con un valor promedio de 2 mg/L para el año 2013. Es importante resaltar que el resto de años analizados, estos cuerpos de agua presentan valores superiores a los 4 mg/L.

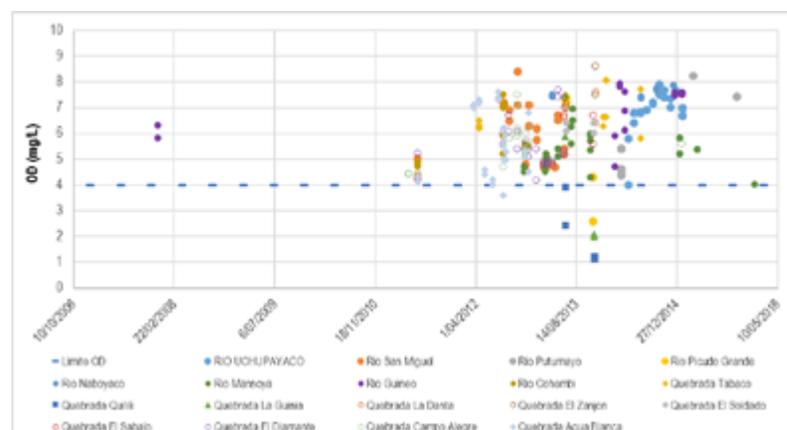


Figura 51. Comportamiento de la concentración de Oxígeno Disuelto de las corrientes hídricas priorizadas

Fuente: ANLA, 2016

• pH

Como se aprecia en la Figura 52, para las corrientes objeto de análisis, el valor de pH, en el 100% de los datos analizados, se encuentra dentro del rango admisible (4,5-9 Unidades de pH)¹⁹, condición que representa que no existe como tal una alteración a este determinante en el área de estudio.

18 Valor mínimo admisible establecido en el artículo 2.2.3.3.9.10 Transitorio – Criterios de calidad para preservación de flora y fauna del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

19 Rango de 4.5 – 9 Unidades, para aguas dulces cálidas; establecido en el artículo 2.2.3.3.9.10 Transitorio – Criterios de calidad para preservación de flora y fauna del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

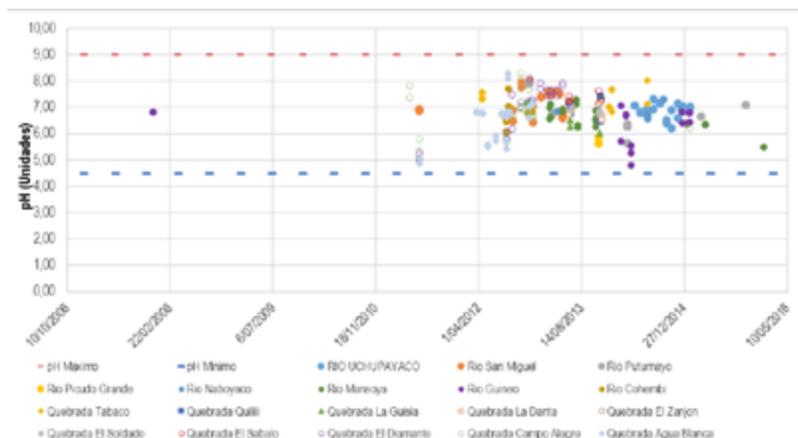


Figura 52. Comportamiento de las unidades de pH de las corrientes hídricas priorizadas

Fuente: ANLA, 2016

• Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5

El comportamiento de la Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO₅, refleja la alteración de la calidad del agua por compuestos de tipo orgánico, que pueden proceder tanto de actividades domésticas como industriales; en la normatividad ambiental nacional vigente, no existe un estándar de este parámetro para las corrientes hídricas superficiales, salvo que la autoridad ambiental regional haya establecido objetos de calidad; de acuerdo a estándares internacionales, como el de CONAGUA²⁰, las corrientes hídricas que presentan valores de la DBO₅ entre los 6 y 30 mg/L, se consideran aguas ACEPTABLES, con indicio de alteración, lo que significa que son aguas superficiales que aun cuentan con capacidad de autodepuración, pero que ya están mostrando leves indicios de alteración. Las corrientes hídricas que presentan valores de DBO₅ inferiores a 6 mg/L, se consideran de BUENA-CALIDAD, con bajo contenido de materia orgánica.

En la Figura 53, se identifica que se presentan valores de la DBO₅ que van de 1 a los 33 mg/L, únicamente se registra un punto con un valor de 93 mg/L, el cual es atípico y no se repite en el tiempo. En términos generales la calidad del agua, de acuerdo a su contenido de materia orgánica, fluctúa entre buena y aceptable; a continuación, se hace relación de los puntos en los cuales los valores de la DBO₅ superan los 6 mg/L, con el fin de identificar aquellas fuentes que están presentando algún indicio de alteración por carga orgánica.

20 Subdirección General Técnica, Comisión Nacional del Agua CONAGUA, escala de clasificación de calidad del agua conforme a la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5). México.

Para el municipio de Villagarzón, se registran valores por encima de los 6 mg/L en: río Uchupayaco con valores promedio de 18 mg/L para el año 2014 y 33 mg/L para el año 2015, los puntos de monitoreo corresponden a la zona aguas arriba y aguas abajo de la captación de agua del proyecto LAM4077; el río Naboyaco presenta un único dato por encima de 10 mg/L, con un valor de 20 mg/L para el año 2014, que corresponde a un punto aguas arriba del vertimiento del proyecto LAM4113 y río Guineo con valores promedio de 22 mg/L para el año 2007.

Para el municipio de Puerto Asís, se registran valores por encima de los 6 mg/L en: río San Miguel con valores promedio de 23 mg/L para el año 2012, los puntos de monitoreo corresponden a la zona aguas arriba y aguas abajo de la captación de agua del proyecto LAM4174; río Mansoyá con valores promedio de 11 mg/L para el año 2013 y 93 mg/L para el año 2015, los datos de monitoreo para el año 2013 corresponden a puntos aguas arriba y aguas abajo del punto de vertimiento del proyecto LAM4609 y los datos del 2015, solo hacen referencia a un tramo del río y Quebrada Agua Blanca con valores promedio de 13 mg/L para el año 2012.

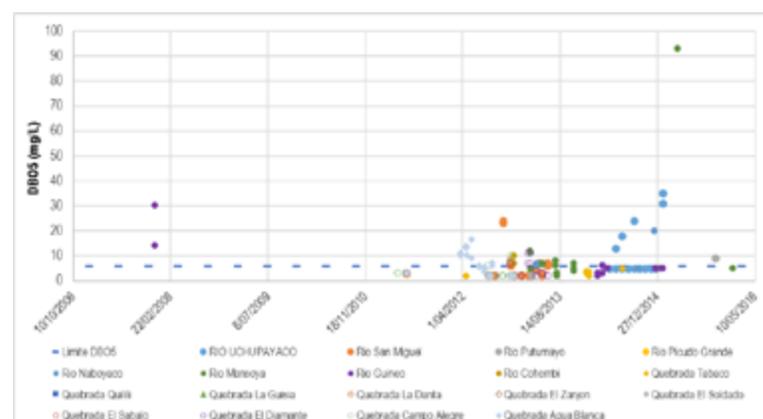


Figura 53. Comportamiento de la concentración de la DBO5 de las corrientes hídricas priorizadas

Fuente: ANLA, 2016

• Demanda Química de Oxígeno DQO

El comportamiento de la Demanda Química de Oxígeno DQO, refleja la alteración de la calidad del agua por compuestos de tipo Inorgánico, que pueden proceder tanto de actividades domésticas como industriales; en la normatividad ambiental nacional vigente, no existe un estándar de este parámetro para las corrientes hídricas superficiales, salvo que la autoridad ambiental regional haya establecido objetos de calidad.

Reporte de Alertas Putumayo

En la Figura 54, se identifica que se presentan valores de la DQO que van de 3 a los 90 mg/L, con un punto de dispersión que registra un valor de 152 mg/L, el cual es atípico y no se repite en el tiempo. Valores por debajo de los 30 mg/L, de acuerdo a la información de línea base de corrientes hídricas del Putumayo, es un comportamiento típico, razón por la cual, a continuación, se resaltan aquellas corrientes en las cuales los valores de la DQO sobrepasan los 30 mg/L, con el fin de identificar aquellas en las cuales se está presentando una alteración por agentes de tipo inorgánico

Para el municipio de Villagarzón, se registran valores por encima de los 30 mg/L en: río Uchupayaco con valores promedio de 53 mg/L para el 2015, en los puntos aguas arriba y aguas abajo del punto de captación del LAM4077; río Guineo con valores promedio de 55 mg/L para el 2007, no se especifica claramente el tramo de muestreo.

Para el municipio de Puerto Asís, se registran valores por encima de los 30 mg/L en: río San Miguel con valores promedio 37 mg/L para el 2012, en los puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del punto de captación del LAM4174, río Mansoyá con valores promedio de 40 mg/L para el 2013, en puntos aguas arriba del vertimiento y valores de 152 mg/L para el 2015, en tramos del río que no identifican su relación con los puntos de aprovechamiento del recurso hídrico y río Cohembí con un dato puntual 77 mg/L para el 2011, no se especifica el tramo del muestreo.

Para el municipio de Mocoa, se registran valores por encima de los 30 mg/L en: quebrada Tabaco con valores promedio de 53 mg/L para el 2014, en los puntos ubicados aguas abajo del permiso de vertimiento del LAM2070.

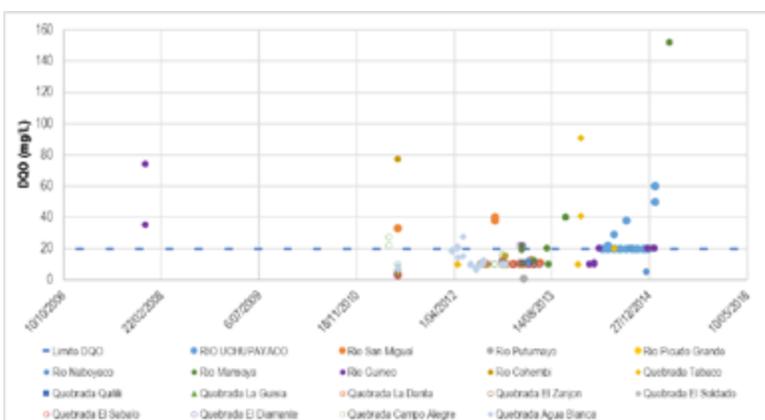


Figura 54. Comportamiento de la concentración de la DQO de las corrientes hídricas priorizadas

Fuente: ANLA, 2016

Para el estudio de los parámetros Fenoles, Bario, Cadmio y Plomo, se tomó como referencia los estándares de calidad establecidos en la SECCIÓN 9. Disposiciones Transitorias, ARTÍCULO 2.2.3.3.9.4. Transitorio. Criterios de Calidad para Consumo Humano y Doméstico, del Decreto Único Reglamentario 1076 del 26 de mayo 2015, considerando este estándar como un referente restrictivo de análisis.

• Fenoles

De acuerdo a la normatividad ambiental nacional vigente, la concentración máxima permisible de fenoles en corrientes hídricas es de 0,002 mg/L. En la Figura 55, se aprecia que más del 99% de los datos se encuentran cercanos a dicho valor, identificando anomalías atribuibles al límite de detección del método utilizado para su análisis, estas inconsistencias serán objeto de verificación vía seguimiento.

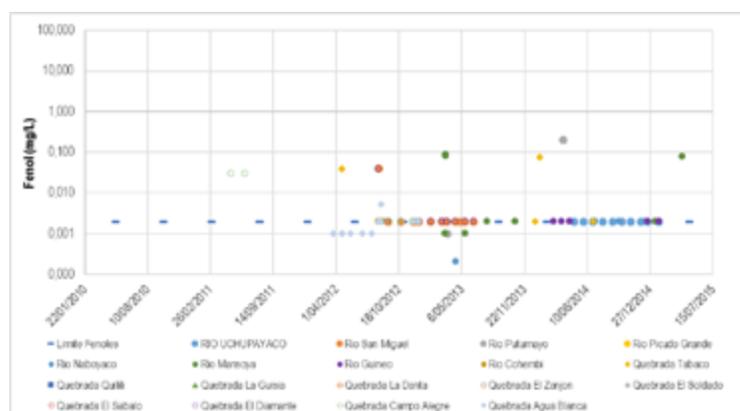


Figura 55. Comportamiento de la concentración de Fenoles de las corrientes hídricas priorizadas

Fuente: ANLA, 2016

• Bario

De acuerdo a la normatividad ambiental nacional vigente, la concentración máxima permisible de bario en corrientes hídricas es de 1 mg/L. En la Figura 56, se aprecia que los valores registrados presentan una alta fluctuación. A continuación, se presentan una relación de las corrientes hídricas, que presentan datos anómalos en cuanto su concentración de Bario, inconsistencias que serán objeto de verificación vía seguimiento: quebrada quilili (municipio de Puerto Asís), quebrada La Guisía (municipio de Orito), río Picudo Grande y quebrada La Raya (municipio de Puerto Caicedo), río Orito, quebrada La Guisía, quebrada La Danta, quebrada El Zanjón, quebrada El

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Sábalo, quebrada El Azul y el Caño Caribe (municipio de Orito), quebrada El Soldado y quebrada El Amaroncito (municipio de San Miguel).

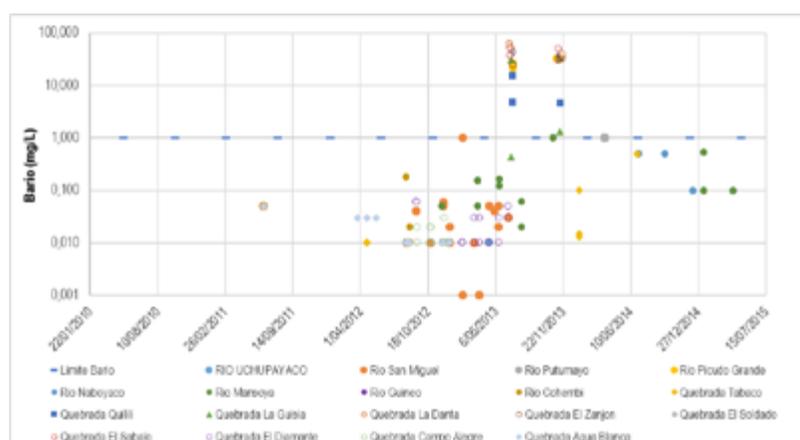


Figura 56. Comportamiento de la concentración de Bario de las corrientes hídricas priorizadas

Fuente: ANLA, 2016

• Cadmio

La concentración máxima permisible de cadmio en corrientes hídricas es de 0,01 mg/L. En la Figura 57, se aprecia que más del 90% de los datos se encuentran cercanos a dicho valor, identificando anomalías atribuibles al límite de detección del método utilizado para su análisis, estas inconsistencias serán objeto de verificación vía seguimiento.

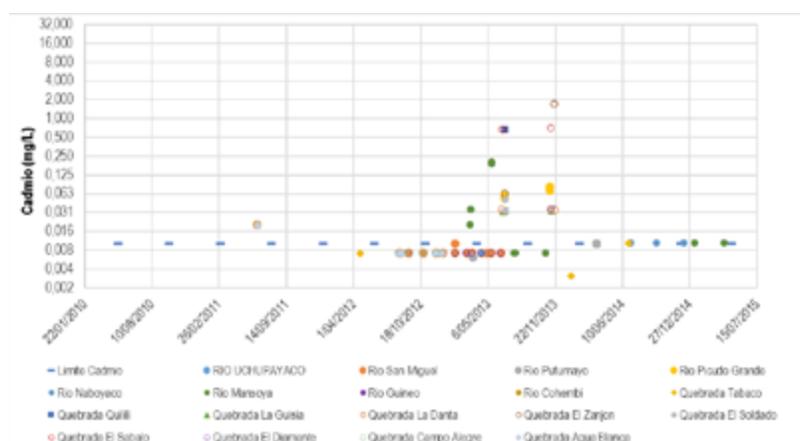


Figura 57. Comportamiento de la concentración de Cadmio de las corrientes hídricas priorizadas

Fuente: ANLA, 2016

• Plomo

De acuerdo a la normatividad ambiental nacional vigente, la concentración máxima permisible de plomo en corrientes hídricas es de 0,05 mg/L. En la Figura 58, se aprecia que más del 95% de los datos se encuentran cercanos a dicho valor, identificando anomalías atribuibles al límite de detección del método utilizado para su análisis, estas inconsistencias serán objeto de verificación vía seguimiento.

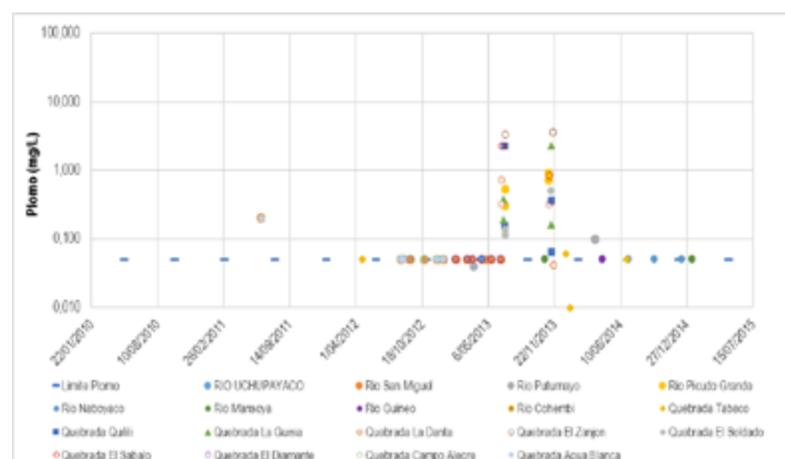


Figura 58. Comportamiento de la concentración de Plomo de las corrientes hídricas priorizadas

Fuente: ANLA, 2016

• Coliformes Totales

El Valor de Coliformes (Totales y Fecales), representa el contenido de agentes patógenos que pueden estar presentes en el agua; para su comparación y análisis se tomó como referencia de valor mínimo admisible establecido en el Artículo 2.2.3.3.9.3. Transitorio – Criterios de calidad para consumo humano del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

Como se aprecia en la Figura 59, la mayoría de puntos registran valores de Coliformes Totales por debajo de los 20.000 NMP/100 ml, con un comportamiento altamente fluctuante que va de los 2 a más de 800.000 NMP/100 mL; este comportamiento representa que, en todas las corrientes hídricas analizadas, se encuentra la presencia de agentes patógenos, que pueden proceder de aguas residuales de tipo doméstico y pecuario.

Reporte de Alertas Putumayo

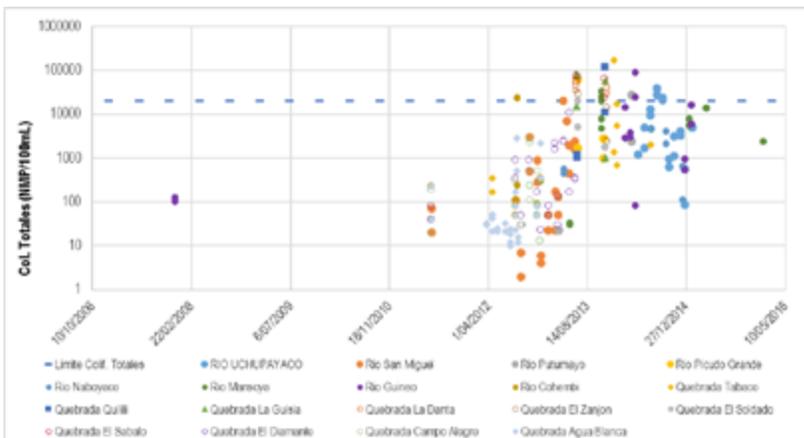


Figura 59. Comportamiento de los Coliformes Totales de las corrientes hídricas priorizadas

Fuente: ANLA, 2016

2.2.3 Componente Hídrico Subterráneo

Putumayo es un departamento que carece de estudios hidrogeológicos detallados que permitan caracterizar sus sistemas acuíferos. Prueba de ello es que en el Estudio Nacional de Agua 2014 no se identifica ningún sistema acuífero en su territorio (IDEAM, 2015), lo que no significa que no exista agua subterránea sino que no hay estudios que las hayan caracterizado suficientemente. Por el contrario, se tienen identificadas las cuencas sedimentarias mayores que dominan la dinámica de las aguas subterráneas a nivel regional y que el IDEAM denomina Provincias Hidrogeológicas. La Figura 60 muestra las Provincias Hidrogeológicas que intersectan al departamento de Putumayo.

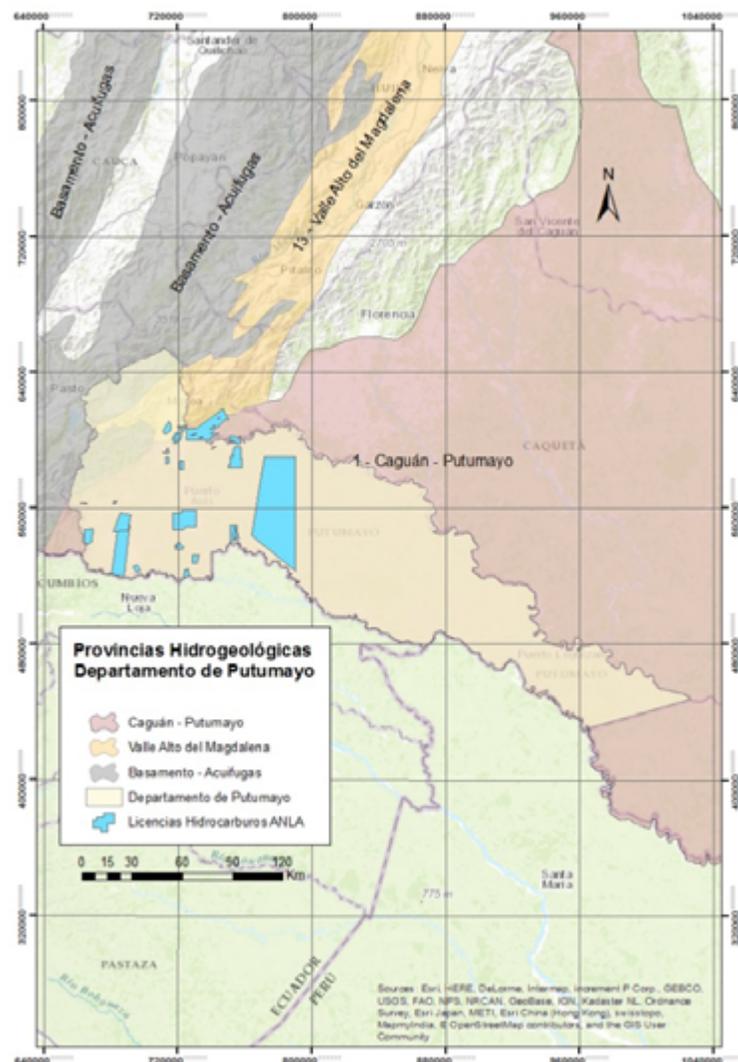


Figura 60. Provincias Hidrogeológicas Departamento de Putumayo

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2015

Como se aprecia, la provincia hidrogeológica Caguán Putumayo es la de mayor relevancia en departamento, seguida con una menor influencia de la provincia Valle Alto del Magdalena. La zona gris corresponde a unidades geológicas de bajas conductividades hidráulicas, es decir sin importancia hidrogeológica aparente que permita prever la presencia de acuíferos aprovechables.

Provincia Hidrogeológica Caguán Putumayo: de acuerdo al IDEAM (IDEAM, 2013) esta zona del país no ha sido objeto de estudios de exploración y evaluación de agua subsuperficiales y subterráneas que conduzcan a formular un modelo hidrogeológico conceptual de carácter regional. Las fallas y fracturas propias de estas rocas constituyen las zonas de recarga de acuíferos subterráneos formados por porosidad secundaria. El IDEAM realizó la siguiente clasificación hidrogeológica de las

Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

rocas presentes en la provincia: I) Acuíferos con porosidad primaria intergranular: terrazas y depósitos aluviales y gravas de la Formación Caimán. Estos acuíferos son de carácter local y de tipo libre a confinado. II) Acuíferos en rocas consolidadas con porosidad primaria y fisuradas con porosidad secundaria: estratos arenosos de las formaciones Villeta y Caballos. Corresponden a acuíferos confinados no caracterizados hidráulicamente. En los conglomerados de la Formación Pepino pueden almacenarse aguas subterráneas de baja calidad química por presencia de niveles ferruginosos propios de esta unidad. III) Rocas granulares o fisuradas que forman acuíferos insignificantes con recursos limitados o sin recursos: Formaciones predominantemente arcillosas como Ospina, Orito y Rumiaco. Estos horizontes actúan como acuíferos (Ibíd.).

La Figura 61 presenta la columna estratigráfica generalizada de la Provincia Caguán Putumayo donde se representa la posición vertical de las formaciones geológicas.

Periodo	Formación	Litología	Espesor m.	Descripción
TERCIARIO	Caimán Guamues		250'	Abrónicos Aluviales Areniscas- Conglomerados
	Ospina		5.400'	Arcillas y areniscas Ambiente lacustre somero
	Grupo Orito Orito-Belén			Lutitas Intercalaciones de areniscas arcillosas
	Ortega		450'	Lutitas verdes, fisibles con intercalaciones de arcillolitas arenosas Amb. continental
	Pepino		1.350'	Principalmente arcillolitas Conglomerados en la base y tope. Amb. continental
	Rumiaco		1.800'	Arcillolitas grises y rojas con inter. de areniscas finas Transicional Marino-Continental
CRETACEO	Villeta		1.060'	Lutitas gris oscuras, limosas y calcareas. Calizas pardo oscuras, micíticas, fosilíferas. Arenisca finas, poco desarrolladas. Ambiente Marino con pulsaciones continentales
	Caballos		220'	Arenisca color parda, gris parduzca y gris oscura, grano fino a medio, glauconíticas. Lutitas grises oscuras a negras. Ambiente Fluvio - Deltaico
	Motema			
JURASICO	Batolito de Mocoa		?	
	Payande (?)			
Pre-Camb.	Basamento cristalino			

Figura 61. Columna Estratigráfica generalizada
Caguán - Putumayo

Fuente: (ECOPETROL S.A., 2006)
citando a: FOLLETO ALEA-1 REENTRY ECOPETROL, 2.006

De acuerdo al IDEAM esta provincia hidrogeológica es la tercera con mayores reservas de agua subterránea con el 11.5% de las reservas del país.

Provincia Hidrogeológica Valle Alto del Magdalena. De acuerdo al IDEAM (Ibíd.) esta cuenca limita con las estribaciones de las Cordilleras Central y Oriental de las cuales está separada por sistemas de fallas de cabalgamiento (Chusma-Calarma y Prado-Garzón-Suaza) que contribuyeron al levantamiento de las cordilleras. Desde el punto de vista hidrogeológico las unidades de mayor importancia corresponden en primer lugar al grupo Honda caracterizado por una secuencia granodécreeciente de los depósitos de canal resultantes de controles inherentes al sistema fluvial como avulsión, migración lateral, cambios en disponibilidad de energía o material a los sistemas fluviales y pueden incluir factores tectónicos como levantamiento, subsidencia o vulcanismo. De la zona de esta provincia que se intersecta con el departamento de Putumayo no se encontraron estudios hidrogeológicos particulares.

En conclusión, si bien se cuenta con información de contexto regional sobre las aguas subterráneas en el departamento, hacen falta estudios detallados que permitan identificar los sistemas acuíferos de mayor potencial, así como la elaboración de los modelos hidrogeológicos conceptuales que identifiquen la geometría de los acuíferos y las características principales de la dinámica hidrogeológica.

2.2.3.1 Información hidrogeológica de los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos.

Los proyectos de hidrocarburos presentes en el departamento han generado información de tipo hidrogeológico en los EIA e ICA. La información disponible varía de un proyecto a otro y en ningún caso constituye la base para elaborar un modelo hidrogeológico conceptual de carácter regional, sino que debe entenderse como información de referencia que únicamente representa condiciones locales. Se identificó que existen diferencias conceptuales en los estudios presentados por las empresas, diferencias que tienen que ver con la clasificación de las unidades hidrogeológicas y acuíferos de interés en el área, particularmente con el Grupo Orito.

El Grupo Orito (Figura 60) ha sido clasificado por algunos proyectos como acuíferos aprovechables y por otros como acuitarados, situación que obedece a su litología predominantemente arcillosa pero con presencia de intercalaciones de areniscas. Por ejemplo el EIA del Área de Interés Exploratorio Platanillo clasificó al Grupo Orito como acuífero confinado (ECOPETROL S.A., 2006), el PMA para el pozo de perforación Miraflores Oeste municipio de Piamonte lo clasificó como "acuíferos pobres a semi-confinados de moderado espesor", el EIA para modificar

Reporte de Alertas Putumayo

la licencia ambiental del Área de Perforación Exploratoria Alea 1848–A considera al Grupo Orito como “acuíferos libres, semiconfinados a confinados multicapa de extensión regional”, el EIA para la obtención de la licencia ambiental global para el desarrollo del Campo Moqueta lo cataloga como “acuífero en sedimentos inconsolidados y de porosidad primaria de moderada productividad”. Por su parte el EIA del Área de Interés Exploratorio Canelo Nogal y el EIA Área de Perforación Exploratoria La Cabaña lo catalogan como acuitado en las áreas areno arcillosas y acuífero confinado en los niveles arenosos. Por el contrario, el EIA del Área de Perforación Exploratoria Rumiyaco considera al Grupo Orito como de baja a muy baja importancia hidrogeológica por su contenido de arcillolitas y lodolitas.

Si bien es probable que debido a la heterogeneidad del medio geológico haya zonas donde el Grupo Orito posea características predominantemente poco permeables, así como zonas donde se identifiquen niveles acuíferos, no se encontraron suficientes pruebas hidráulicas efectuadas en pozos o aljibes que permitan tener elementos de juicio para clasificar al Grupo Orito en virtud de sus propiedades hidráulicas. Las pruebas hidráulicas son necesarias para entender el flujo de agua subterránea en el subsuelo y por lo tanto es pertinente efectuar mediciones in situ que permitan dilucidar las propiedades intrínsecas del Grupo Orito, ya sea para un análisis regional o local (nivel de proyecto). La misma situación se presenta en cuanto a la caracterización hidrogeoquímica de las aguas subterráneas presentes en el Grupo Orito y en la Formación Pepino (ver sección 2.2.3.1.3 Permisos de Inyección) la cual es necesaria para definir entre otras cosas la potencialidad de aprovechamiento del recurso para diferentes usos.

Los Depósitos Aluviales fueron objeto de pruebas hidráulicas en dos aljibes en Campo Platanillo (Puerto Asís) que arrojaron transmisividades entre 1,5 y 3 m²/d y capacidades específicas entre 1,9 y 5,1 l/s/m, valores que lo catalogan como un acuífero de alta productividad (Amerisur Exploración Colombia, 2014).

En conclusión, atendiendo a las diferencias conceptuales referentes a las unidades hidrogeológicas y sus características hidráulicas y químicas, es necesario generar una base conceptual unificada en el departamento del Putumayo frente a los acuíferos regionales y locales, sus características hidráulicas, químicas y demás atributos relevantes. Para ello se propone construir un Modelo Hidrogeológico Conceptual unificado de la zona intervenida por los proyectos de hidrocarburos (oriente del departamento) a partir de la información primaria levantada por los proyectos, que incluya la interpretación de estudios sísmicos, registros eléctricos en pozos, corazonas, pozos estratigráficos e información estructural, además de efectuar una evaluación Hidrogeoquímica de las diferentes unidades

hidrogeológicas identificadas. Es importante tener en cuenta que el modelo hidrogeológico se debe elaborar incluyendo las unidades geológicas presentes desde la superficie hasta la Formación Villeta. Este requerimiento puede solicitarse a todos los proyectos de hidrocarburos presentes en el departamento del Putumayo de manera unificada, de conformidad con lo establecido en el numeral 4 del artículo 2.2.2.3.9.1, Decreto 1076 de 2015.

2.2.3.1.1 Permisos de Exploración

Se identificaron ocho (8) permisos de exploración de aguas subterráneas para perforar hasta 26 pozos exploratorios autorizados en las licencias ambientales de los proyectos de hidrocarburos presentes en el departamento. No se identificaron permisos de exploración para otros proyectos de competencia de la ANLA diferentes a los de hidrocarburos. La lista de permisos de presenta en la Tabla 20.

Tabla 20. Permisos de Exploración de Agua Subterránea ANLA - Putumayo

Expediente	Acto Administrativo	# Pozos
LAM4174	Resolución 0551 de 2014	5
LAM4113	Resolución 0183 de 2014	3
LAM5025	Resolución 0969 de 2011	6
LAM4984	Resolución 1336 de 2011	2
LAM4899	Resolución 0852 de 2011	1
LAM4990	Resolución 0715 de 2012	1
LAV0056-00-2015	Resolución 0073 de 2016	3
LAM1412	Resolución 551 de 2014	5

Fuente: ANLA 2016

Es importante recordar que los permisos de exploración no confieren el uso o aprovechamiento del recurso y que para poder acceder a éste las empresas deben solicitar modificación de la licencia ambiental.

2.2.3.1.2 Concesiones de Agua Subterránea

Solo se identificaron dos concesiones de agua subterráneas, una otorgada por ANLA al proyecto Área de Explotación de Hidrocarburos Platanillo (LAM4609) y otra otorgada por CORPOAMAZONIA al proyecto Obras del Muelle La Esmeralda río Putumayo (LAM2617) tal como se muestra en la Tabla 21.

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

**Tabla 21. Concesiones de Agua Subterránea
ANLA - Putumayo**

Expediente	Acto Administrativo	ID POZO	# Pozos	Estado		Concesión (L/s)
				Autorizado	Perforado	
LAM4609	Resolución 0513 de 2015	ND	1	X		4
		Platanillo Sur 9	1		X	
LAM2617	Resolución 1303 del 21 de septiembre de 2015 (CORPOAMAZONIA)	ND	1		X	0.14

Fuente: ANLA, 2016

Teniendo en cuenta que solo hay dos concesiones de aguas subterráneas y que el caudal otorgado es bajo, el impacto generado por el uso del recurso es despreciable.

2.2.3.1.3 Permisos de Inyección

La inyección se ha utilizado como una alternativa de disposición final de aguas de formación, en la cual las aguas son confinadas en unidades hidroestratigráficas no conectadas con acuíferos someros, o para la recuperación secundaria de hidrocarburos en la cual el agua inyectada permite desplazar el hidrocarburo hacia los pozos productores cuando la presión del yacimiento ha disminuido por efectos de la explotación. La Tabla 22 muestra los permisos de inyección vigentes.

Tabla 22. Pozos Inyectores Putumayo

Expediente	Acto Administrativo	Pozos Inyectores		BWPD Autorizados	Presión (PSI)	Formación Receptora
		Autorizados	Perforados			
LAM4609	Resolución 0513 de 2015	50	2	20000		Intervalo inferior Fm. Pepino y Fm. Villeta
LAM4174	Resolución 1930 de 2010	6	3	17500		Fm. Villeta
LAM4174	Resolución 0551 de 2014	20		10614	1800	Fm. Villeta
LAM4113	Resolución 2200 de 2008	5	7	40000	4000	Fm. Caballos y Miembro Arenisca T Fm. Villeta
LAM4113	Resolución 0183 de 2014					
LAV0056-00-2015	Resolución 0073 de 2016	2	0	10000		N.D.

Fuente: ANLA 2016

Las formaciones receptoras en la gran mayoría de casos son la Fm. Villeta y la Fm. Caballos las cuales no solamente presentan propiedades hidráulicas favorables para la inyección de agua sino que alojan a su vez, algunos de los yacimientos que se explotan en el área. De acuerdo a la Figura 56, estas formaciones son profundas y se encuentran confinadas por un sello estratigráfico de lutitas de la Fm. Rumiayaco que las separa de los acuíferos someros.

La excepción la constituyen los pozos inyectores del LAM4609 los cuales fueron autorizados para inyectar a la Fm. Villeta y

al intervalo inferior de la Fm. Pepino que justamente reposa sobre las lutitas de la Fm Rumiayaco. Si bien el IDEAM tiene catalogada a la Fm Pepino como un acuífero en rocas consolidadas con porosidad primaria y fisuradas con porosidad secundaria, también es importante mencionar que el IDEAM establece que allí se pueden almacenar aguas subterráneas de baja calidad química por presencia de niveles ferruginosos (IDEAM, 2013).

De hecho, el informe de la MEROS es crítico frente la información presentada en el EIA para solicitar el permiso de inyección y manifiesta que "Pepino constituye (un) acuífero de condiciones potencialmente buenas (a juzgar por la granulometría) y relativamente somero, del cual se podría extraer agua para consumo humano" (Mesa Regional de Organizaciones Sociales del Putumayo, 2015). Lo anterior concuerda con la clasificación efectuada por VETRA E&P COLOMBIA S.A.S. que catalogó a la Formación Pepino como acuífero confinado, pero sin aportar información del tipo y calidad del agua subterránea (VETRA E&P COLOMBIA S.A.S., 2013), así como la clasificación dada por Gran Tierra Energy que lo catalogó como acuífero en sedimentos inconsolidados y de porosidad primaria de alta productividad (Gran Tierra Energy Colombia Ltd., 2013).

No obstante, según la caracterización hidrogeológica que efectuó Amerisur Exploración Colombia para la obtención del permiso de inyección, la Formación Pepino presenta tres intervalos de los cuales el superior e inferior presentan condiciones de porosidad favorables para el flujo de aguas subterráneas, mientras que el intervalo medio presenta muy baja permeabilidad por su naturaleza arcillosa y por lo tanto constituye un sello estratigráfico.

La inyección se efectúa en el nivel inferior de la Formación Pepino (Amerisur Exploración Colombia, 2014). De este modo, según la empresa, la inyección en el intervalo inferior de la Fm. Pepino está confinada estratigráficamente por el acuífero del intervalo medio de la misma formación. Entre la Fm. Pepino y el Grupo Orito (con niveles acuíferos) también se presenta un sello estratigráfico conformado por la Fm. Orteguzza compuesto principalmente por arcillolitas y arenitas arcillosas. Por otro lado, no se identificó análisis de la calidad del agua subterránea del intervalo inferior de la Formación Pepino que permitiera dilucidar su potencialidad de aprovechamiento y compatibilidad con las aguas de inyección, aspecto que debe ser aclarado de conformidad con lo establecido en el Artículo 2.2.3.3.4.6 del Decreto 1076 de 2015 el cual establece que solo se permite la reinyección de las aguas provenientes de la exploración y explotación petrolífera, de gas natural y recursos geotérmicos, siempre y cuando no se impida el uso actual o potencial del acuífero.

Reporte de Alertas Putumayo

Adicionalmente, para todos los proyectos que hacen inyección se deben requerir los volúmenes históricos inyectados en cada pozo, sus presiones de inyección, la descripción de los diseños mecánicos de los mismos, las pruebas de integridad y mantenimiento efectuadas a los mismos y una evaluación del estado mecánico actual de los pozos inyectoros (casing, tubería de revestimiento y cementación).

2.2.3.2 Inventarios de puntos de aguas subterráneas.

El inventario de puntos de aguas subterráneas se construyó a partir de los inventarios presentados en los EIA de los proyectos de competencia de la ANLA. La Figura 62 presenta el mapa con la ubicación de los puntos inventariados y la Figura 63 presenta la distribución por tipo de punto.

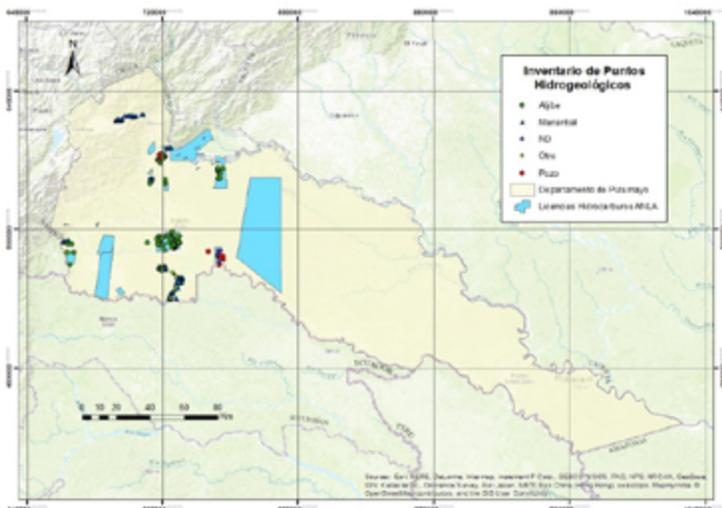


Figura 62. Inventario de Puntos de Agua Subterránea ANLA

Fuente: ANLA 2016.



Figura 63. Distribución tipo de punto de aguas subterráneas - ANLA

Fuente: ANLA 2016

Se aprecia que existe un gran número de aljibes en las áreas de influencia de los proyectos de hidrocarburos. Estos son empleados para consumo humano (74) y doméstico (58), lo que muestra la importancia del recurso para suplir la demanda hídrica en el territorio.

2.2.3.3 Calidad de las aguas subterráneas

Con respecto a la calidad de las aguas subterráneas se cuenta con reportes de monitoreo efectuados por los proyectos de hidrocarburos en algunos pozos, manantiales, aljibes y piezómetros del área de influencia de los mismos, así como con el informe presentado por la Comisión Minero Energética de la Mesa Regional de Organizaciones Sociales del Putumayo – MEROS, el cual se centró en los bloques Quillacinga, Quindé y Cohembí (Mesa Regional de Organizaciones Sociales del Putumayo, 2015).

De los informes de la ANLA se consultaron los últimos ICA presentados de los proyectos de hidrocarburos. Se hizo un análisis general para determinar valores promedio de los parámetros seleccionados con el fin de tener una visión global del estado del recurso. Los principales resultados se presentan a continuación:

2.2.3.3.1 Coliformes totales y Fecales:

La Figura 64 y la Figura 65 presentan los valores promedio obtenidos para estos parámetros, junto con sus valores máximos y mínimos identificados.

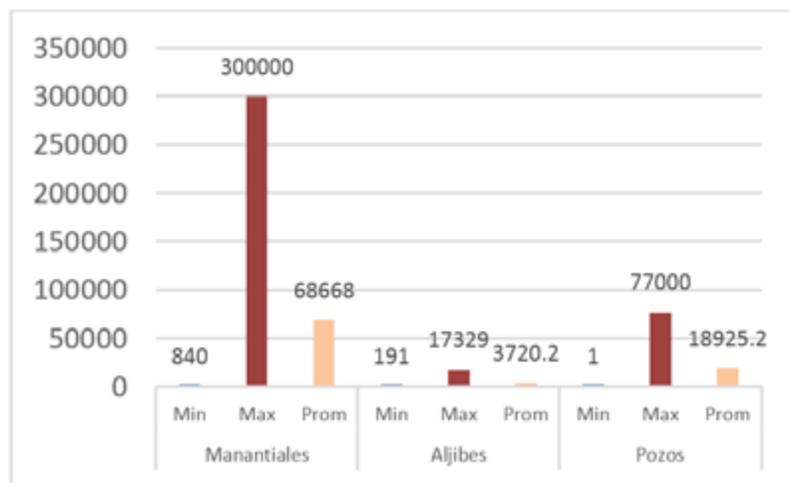


Figura 64. Valores promedio de Coliformes Totales (NMP/100 mL)

Fuente: ANLA 2016

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

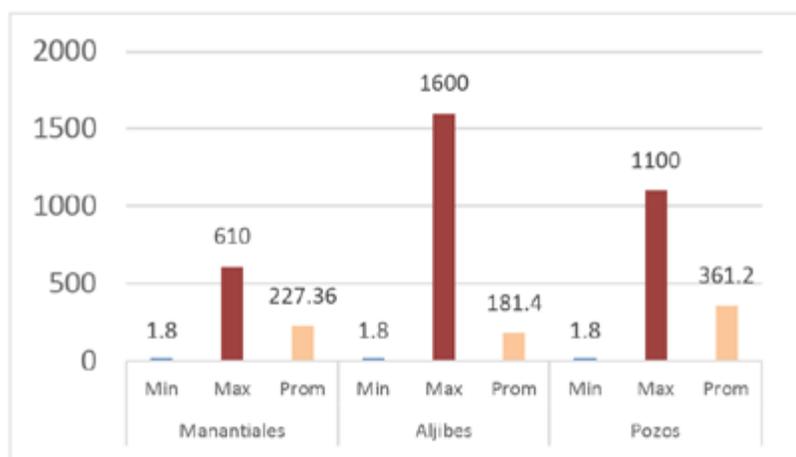


Figura 65. Valores promedio de Coliformes Fecales (NMP/100 mL)

Fuente: ANLA 2016

Los resultados muestran que en general las aguas subterráneas tienen presencia de microorganismos patógenos que no las hacen aptas para consumo humano sin un tratamiento previo. Se evidencia como los aljibes y pozos, que son usados como fuente de abastecimiento doméstico, tienen una importante presencia de Coliformes Fecales. Dada las limitaciones de información que se tienen para la construcción de este documento, no es posible identificar la causa de la presencia de dichos patógenos o asociarlos a una actividad específica (condiciones sanitarias, presencia de animales domésticos cerca de las captaciones, campos de infiltración o vertimientos de aguas residuales domésticas en suelos). Esta es una labor que debe tenerse en cuenta en el seguimiento ambiental de los proyectos presentes en el departamento.

2.2.3.3.2 Conductividad Eléctrica y Sólidos Disueltos Totales:

La Figura 66 y la Figura 67 presentan los valores promedio obtenidos para estos parámetros, junto con sus valores máximos y mínimos identificados.

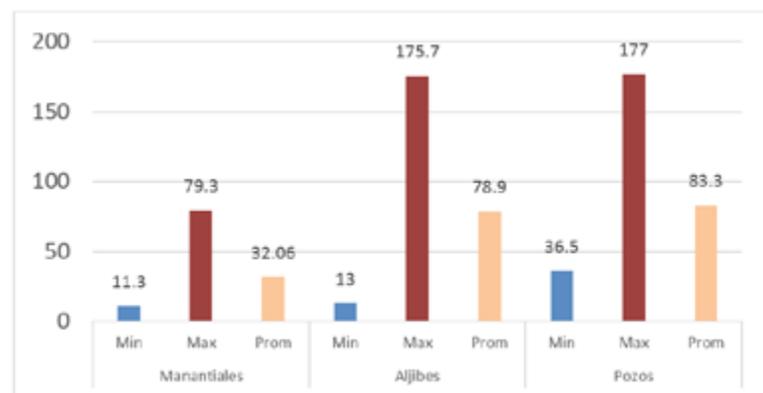


Figura 66. Valores promedio de conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Fuente: ANLA 2016

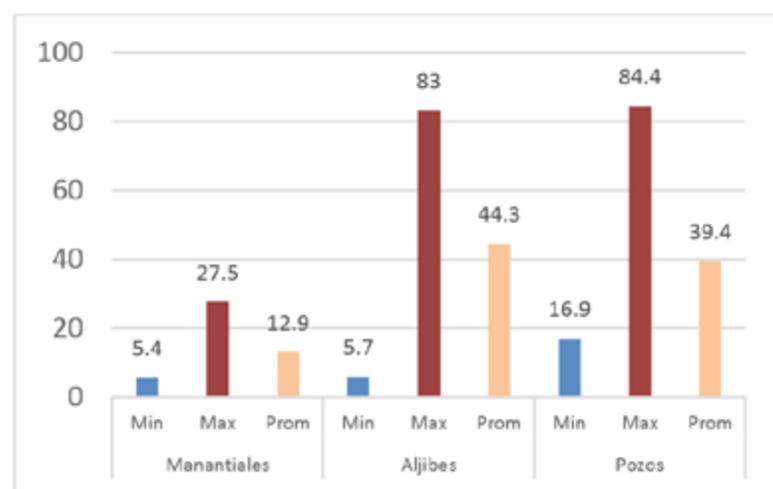


Figura 67. Valores promedio de SDT (mg/L)

Fuente: ANLA 2016

La conductividad eléctrica y los SDT son dos parámetros que se interrelacionan y por lo tanto se pueden analizar conjuntamente. En ambos casos los valores obtenidos en manantiales, aljibes y pozos son bajos (particularmente en los manantiales), lo que puede llevar a las dos siguientes generalizaciones: por un lado las aguas subterráneas monitoreadas son jóvenes y provienen de la recarga directa de la precipitación debido a su bajo grado de mineralización, y por otro lado, no es posible identificar que los puntos monitoreados hayan sido afectados en la concentración de sales en las aguas. Esta última afirmación es una generalización que no tiene en cuenta las particularidades de cada punto monitoreado presente en el área de influencia de los proyectos en los que eventualmente las condiciones locales pueden ser diferentes.

Reporte de Alertas Putumayo

2.2.3.3 Hidrocarburos Totales y Bario:

Estos parámetros pueden ser indicadores de alteración puntual proveniente de los proyectos de hidrocarburos presentes. La Figura 68 y la Figura 69 presentan los valores promedio obtenidos para estos parámetros, junto con sus valores máximos y mínimos identificados.

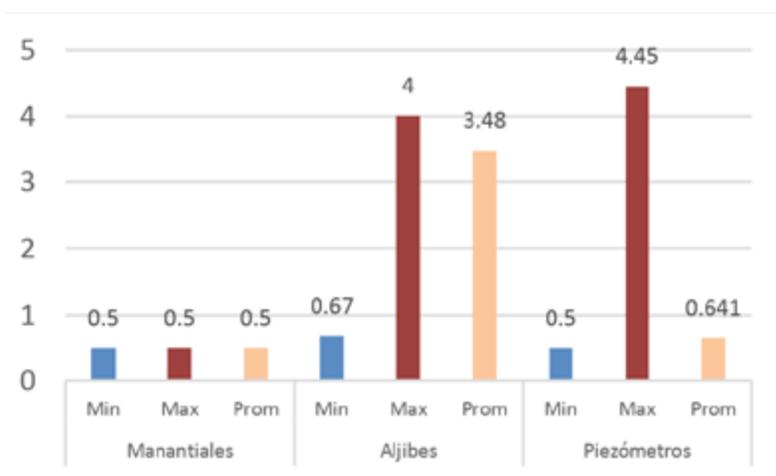


Figura 68. Valores Promedio de Hidrocarburos Totales (mg/L)

Fuente: ANLA 2016

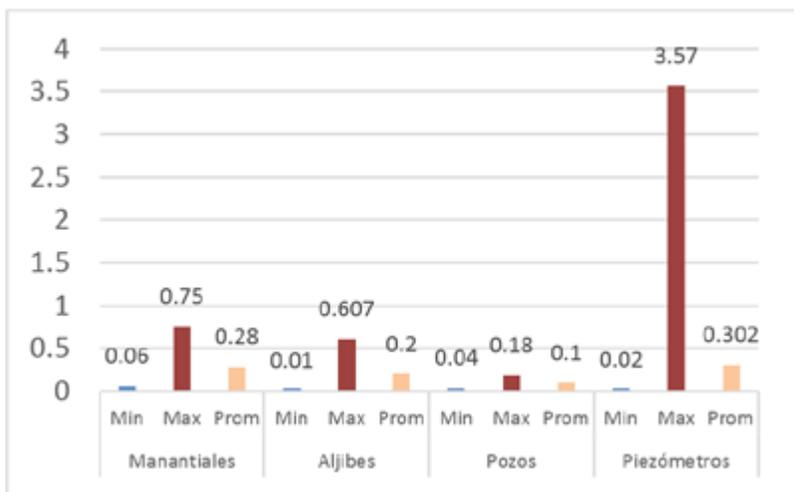


Figura 69. Valores promedio de Bario (mg/L)

Fuente: ANLA 2016

Los resultados para Hidrocarburos Totales muestran que para los puntos monitoreados (52) una gran cantidad reportan bajas concentraciones que se asocian al límite de detección del método analítico empleado más que al valor absoluto de la concentración. Las mayores concentraciones se encuentran en pozos y piezómetros.

El caso de los piezómetros es particularmente importante pues estos instrumentos hacen parte justamente de las medidas de monitoreo que tienen los proyectos petroleros para hacer seguimiento a posibles alteraciones generadas en sus áreas de influencia, lo que indica que existen casos puntuales en los que la actividad ha modificado las condiciones naturales de calidad de las aguas subterráneas (la mayor concentración se detectó en 2014 con una concentración de 4.45 mg/L). Lo anterior se relaciona con el Bario detectado en uno de los piezómetros (2013) con una concentración atípica de 3.57 mg/L, elemento que no se detecta significativamente en otros puntos de agua subterránea.

Con respecto al informe elaborado por la Comisión Minero Energética de la Mesa Regional de Organizaciones Sociales del Putumayo (Mesa Regional de Organizaciones Sociales del Putumayo, 2015), este se basó en una única campaña de monitoreo en abril de 2015 para 10 aljibes. Los aspectos más relevantes identificados en este informe corresponden al aljibe denominado "Ferley Díaz" el cual presenta concentraciones elevadas y atípicas con respecto a otros aljibes de DBO y DQO, grasas y aceites, plomo y cadmio, e incluso se reporta que se encontró fase libre de hidrocarburo en su interior.

El informe también identifica 6 aljibes con concentraciones elevadas de fenoles (entre 2 y 5 mg/L), tres aljibes con concentraciones elevadas de cadmio y plomo (entre 0,01 y 0,06 para Cd y alrededor de 0,12 mg/L para Pb), y dos aljibes con concentraciones elevadas de arsénico (entre 0,1 y 0,4 mg/L). El informe no manifiesta si el origen de esas sustancias en las aguas subterráneas tiene una conexión con las actividades de los campos Quinde, Cohembi y Quillacinga, sin embargo, considerando que las muestras se tomaron dentro de las áreas de influencia de esos proyectos, es pertinente efectuar un seguimiento sistemático a los aljibes en los que se identificaron esas concentraciones y más importante aún, identificar el origen de esas sustancias, dilucidar si se trata de fenómenos naturales o de posible alteración por otros factores. Estas medidas deben ser efectuadas por los proyectos mencionados. En todo caso, estos aljibes no deben ser objeto de explotación para consumo humano si no se cuenta con los sistemas de tratamiento respectivos.

2.3 Componente atmosférico

Para el análisis del componente atmosférico se definió como unidad de estudio la calidad del aire, ruido ambiental y emisión de ruido, establecidos mediante las campañas de monitoreo y estudios de dispersión realizados por los diferentes proyectos en el marco del licenciamiento ambiental en el departamento de Putumayo.

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

2.3.1 Recurso Aire

El análisis de calidad del aire desarrollado para el área de estudio, fue de tipo cuantitativo y descriptivo, buscando principalmente determinar la distribución espacial y temporal de las partículas suspendidas totales (PST), partículas con diámetro aerodinámico menor a 10 μm (PM_{10}), dióxido de azufre (SO_2) y dióxido de nitrógeno (NO_2), a través del análisis de la concentración promedio obtenido de las campañas de monitoreo realizadas por los proyectos Licenciados por ANLA en el departamento de Putumayo, información suministrada en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), Planes de Manejo Ambiental (PMA), Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), Base de datos geográficos (GDB), entre otros.

A través de los ICAs se presentan estudios de monitoreo atmosférico de los proyectos licenciados por ANLA, que en algunos casos nos permiten determinar la tendencia en el tiempo de la calidad del aire por el desarrollo de los proyectos, obras o actividades, ubicados en el departamento de Putumayo. Para este departamento se revisaron expedientes de los sectores Hidrocarburos, Infraestructura y Energía, de los cuales se encontró en los Informes de Cumplimiento Ambiental estudios de monitoreo a nivel de inmisión en catorce (14) de ellos del sector Hidrocarburos y uno (1) del sector de Infraestructura; campañas de monitoreo realizadas entre los años 2009 a 2015.

Tabla 23 Campañas de monitoreo de calidad del aire por proyecto

EXP.	PARÁMETRO MUESTREADO	AÑO DE MONITOREO	DÍAS DE MONITOREO POR PARÁMETRO
LAM0199	PST, PM_{10} , NO_2 , SO_2 , CO	2013	3
LAM2070	PST, PM_{10} , NO_2 , SO_2 , CO	2013	10
		2014	18
LAM2469	PST, PM_{10} , NO_2 , SO_2	2014	18
		2015	18
LAM3518	PST, PM_{10} , NO_2 , SO_2 , CO, COV, HCT	2013	18
LAM3552	PST, PM_{10} , NO_2 , SO_2 , CO, COV, HCT	2012	18
LAM3562	PST, PM_{10} , NO_2 , SO_2 , CO	2014	18
LAM3565	PST, PM_{10} , NO_2 , SO_2 , CO	2013	10
		2014	18
LAM4011	PST, NO_2 , SO_2 , CO	2011	8
LAM4113	PST, PM_{10} , NO_2 , SO_2 , CO, COV, HCT	2013	10
		2014	10

EXP.	PARÁMETRO MUESTREADO	AÑO DE MONITOREO	DÍAS DE MONITOREO POR PARÁMETRO
LAM4174	PST, PM_{10} , NO_2 , SO_2 , CO, COV, HC_1	2009	10
		2012	18
		2013	18
LAM4984	PST, PM_{10} , NO_2 , SO_2	2009	3
		2010	10
LAM4990	PST, NO_2 , CO, COV	2010	10
LAM5025	PST, PM_{10} , NO_2 , SO_2	2013	12
LAM1358	PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$	2013	18
LAV0056-00-2015	PST, PM_{10} , NO_2 , SO_2	2015	18

Fuente: ANLA, 2016.

Las campañas de calidad del aire de los proyectos licenciados por ANLA en el departamento del Putumayo, se centran en monitoreos de parámetros criterio (PST, PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ (solo 1 caso), NO_2 , SO_2 y CO) y no convencionales (HCT, COV) a nivel de inmisión.

Es importante aclarar que no existe claridad en relación con la instalación de un instrumento meteorológico durante la campaña que determine la dispersión de los parámetros monitoreados y la época del año en la cual se realiza el muestreo, dicha situación será verificada vía seguimiento.

Una de las dificultades en el análisis de la calidad de aire que se tienen con los estudios de los ICAs, es la poca información que se incluye de las fuentes inventariadas en el área de influencia de los proyectos de hidrocarburos, así como la falta de información en la tendencia de los vientos y lluvias que se presentan en las áreas de medición, lo cual dificulta la validación de clasificación y ubicación de las estaciones en los monitoreos con respecto a las fuentes de emisión representativas en la zona de estudio y concentraciones diarias de las sustancias monitoreadas en las que no es posible determinar, si los resultados obedecen a una deposición húmeda debido a precipitaciones o meteorología en el periodo de muestreo o a la influencia que tienen las fuentes emisoras en los receptores evaluados, receptores que en ocasiones no es posible determinar si se encuentran vientos abajo o arriba de dichas fuentes.

2.3.1.1 Análisis de los niveles de Inmisión de Material Particulado y Gases

En el análisis de calidad de aire se determinaron las concentraciones promedio de PST, PM_{10} , SO_2 y NO_2 de cada estación de muestreo, obtenidas de las campañas de monitoreo que

Reporte de Alertas Putumayo

realizan los proyectos licenciados por ANLA en su área de influencia.

En la Figura 70 se puede observar los puntos de monitoreo de calidad del aire de los diferentes proyectos en desarrollo en el departamento del Putumayo. Hacia el alto Putumayo se encuentran campañas de monitoreos realizadas entre los años 2013 y 2014 de los proyectos Bloque Santana Guayuyaco (LAM0199), Bloque Moquetá (LAM2070), Campo de Explotación de hidrocarburos Costayaco (LAM4113), ubicados en los municipios Mocoa y Villagarzón.

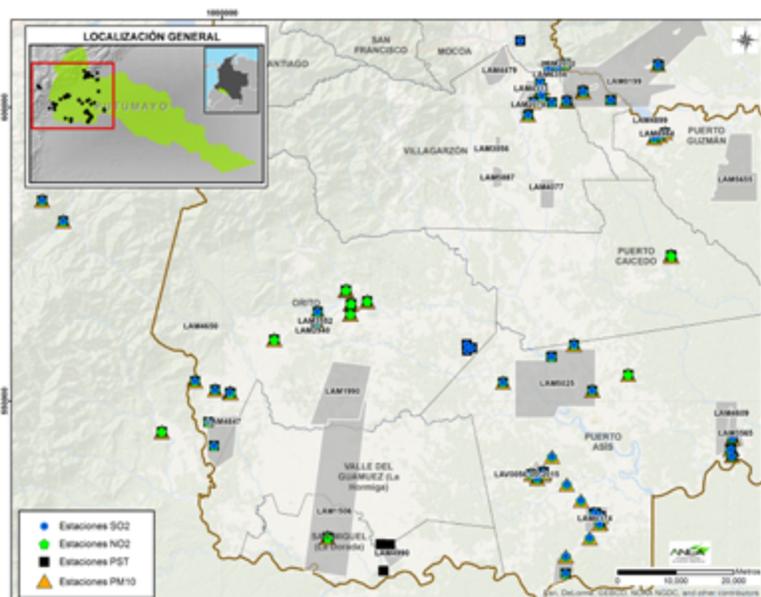


Figura 70 Puntos de monitoreo de Calidad del aire Departamento del Putumayo

Fuente: ANLA, 2016.

En el municipio de Orito se localiza el proyecto Pozo Burdines (LAM4011) y Área de Interés de Perforación Exploratoria Las Águilas (LAM3552) que presentan una campaña de monitoreo en los años 2011 y 2012 respectivamente, mientras que el Área Operativa Gerencia Sur (LAM2469) cuenta con muestreos más recientes entre el 2014 y 2015; en este mismo municipio se encuentra en operación el Oleoducto Transandino OTA (LAM3518) el cual tiene un monitoreo de calidad del aire en el año 2013. En el municipio de Puerto Guzmán se tiene dos campañas de inmisión entre los años 2009 y 2010 del proyecto Área de perforación Exploratoria Vega Sur (LAM4984) y Área de Interés localizada dentro del Bloque Coatí (LAM4990) en jurisdicción de los municipios Valle del Guamuéz y San Miguel con muestreo atmosférico realizado en 2010.

Los proyectos restantes se desarrollan hacia el bajo Putumayo en jurisdicción del municipio de Puerto Asís. En esta área se localizan los proyectos Campo Quinde, Cohembí y Quillancinga (LAM4174) el cual cuenta con estudios de calidad del aire en los años 2009, 2012 y 2013; Área de Interés Exploratorio Alea 1848 – A (LAM5025) que cuenta con una campaña de monitoreo realizada en 2013 de material particulado y gases.

Los datos de calidad del aire obtenidos por el proyecto Área de Interés exploratoria Platanillo (LAM3565) son de 2013 con dos campañas de monitoreo realizadas en época seca y húmeda, y una campaña en el 2014. El Área de Perforación Exploratoria APE Cumplidor (LAV0056-00-2015) que corresponde al 0.10% del Bloque de Explotación y Producción PUT-7 operado por Petro Caribbean Resources, con una campaña de monitoreo de calidad del aire de línea base realizada en el año 2015; y el proyecto Pruebas Extensas de Producción en los campos del Área Sur Oriente (Quillancinga, Curiqinga y Piñuña) (LAM1412) ubicado en el corregimiento de Teteyé, en el municipio de Puerto Asís que a la fecha no cuenta con campañas de monitoreo de calidad del aire en su área de influencia.

Con base en la información recopilada por las estaciones que integran los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del aire Industrial – SVCAI pertenecientes a los proyectos expuestos anteriormente, se realiza un análisis del estado de la calidad del aire en las áreas de influencia de los mismos, para este proceso se elaboraron capas de información de los niveles de inmisión de parámetros como: PST, PM_{10} , SO_2 y NO_2 , en el departamento del Putumayo, que representa el comportamiento de los parámetros criterio monitoreados y comparando de manera indicativa los promedios de concentración a condiciones de referencia, obtenidos en cada una de las estaciones, con la normatividad vigente en el país.

2.3.1.1.2 Concentración de Partículas Suspendidas Totales (PST)

La Figura 71 presenta los registros de concentración promedio de partículas suspendidas totales (PST) para todo el departamento del Putumayo; en ella se establecen valores promedios de concentración anómalos (objeto de verificación vía seguimiento) para los municipios de Puerto Guzman y Mocoa (color fucsia).

Reporte de Alertas Putumayo

vez que estos promedios se calcularon con solo 3 y máximos 10 muestras durante campañas continuas, aun cuando durante estos periodos se presentaron precipitaciones en la región. Es por esta razón, que no es posible inferir el estado de la calidad del aire y los posibles riesgos para el medio ambiente en las áreas de influencia de estos proyectos.

2.3.1.1.3 Concentración de Partículas con diámetro aerodinámico menor a 10 µm (PM₁₀)

En el caso del material particulado menor a 10 micras, se presentó una tendencia por debajo de la establecida en la Resolución 610 de 2010 al comparar de manera indicativa los promedios de concentración de cada estación con el límite anual para dicho parámetro (50 µg/m³). No obstante, se presentan en el municipio de Puerto Guzmán dos estudios de calidad del aire en donde las concentraciones de material respirable se calcularon alrededor de 80 y 86 µg/m³.

estudios atmosféricos que cumplan con las exigencias señaladas en el Protocolo para el seguimiento y monitoreo de la calidad del aire, en cuanto a las características de diseño y operación de los SVCAI indicativos²¹.

Tabla 24 Monitoreo de calidad del aire PST, PM10 expedientes LAM4984 y LAM2070

EXP.	PUN-TO	PST (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	TIEMPO DE MONITOREO	
				FECHA INICIAL	FECHA FINAL
LAM4984	Estación 1	43,12	44,43	17/12/2009	20/12/2009
	Estación 2	206,53	12,50	21/12/2009	24/12/2009
	Estación 3	192,25	85,88	25/12/2009	28/12/2009
LAM2070	PUN-TO 1.	103,66	79,78	03/11/2013	05/11/2013
	PUN-TO 2.	21,12	12,42	06/11/2013	08/11/2013
	PUN-TO 3.	14,47	7,05	09/11/2013	12/11/2013

Fuente: ANLA, 2016.

2.3.1.1.3 Concentración de Dióxido de Azufre (SO₂) y Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Los promedios de concentración de gases para el departamento del Putumayo se presentan en la Figura 75 y Figura 76.

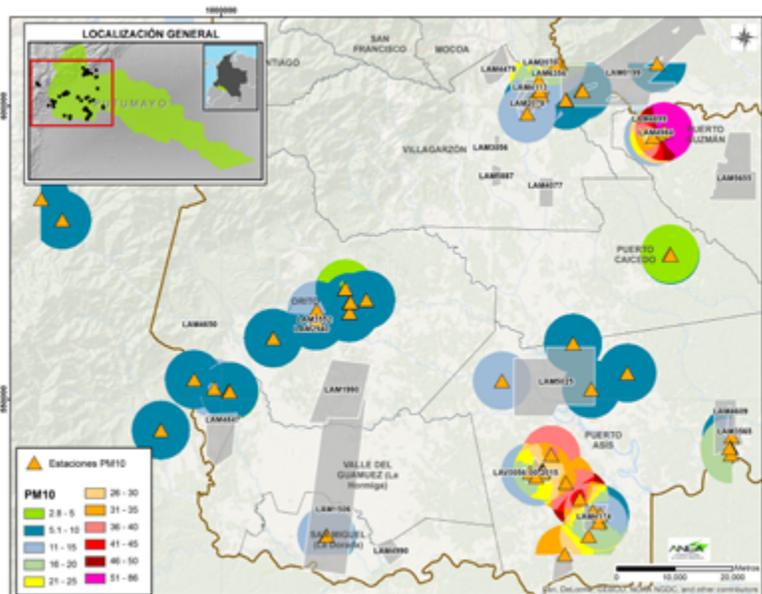


Figura 74 Concentración de PM10 de los proyectos licenciados por ANLA en Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

La Tabla 24 contiene los resultados de las campañas de monitoreo del Bloque Caotí (LAM4984) y Bloque Moquetá (LAM2070) realizadas entre el 2009 y 2013 respectivamente en donde se presentaron los mayores aportes de concentración de PM₁₀. A pesar de lo anterior, tal como se explicó en el análisis de PST, el comportamiento de dicho parámetro es similar, lo que no permite generar un análisis del recurso, ya que se requieren

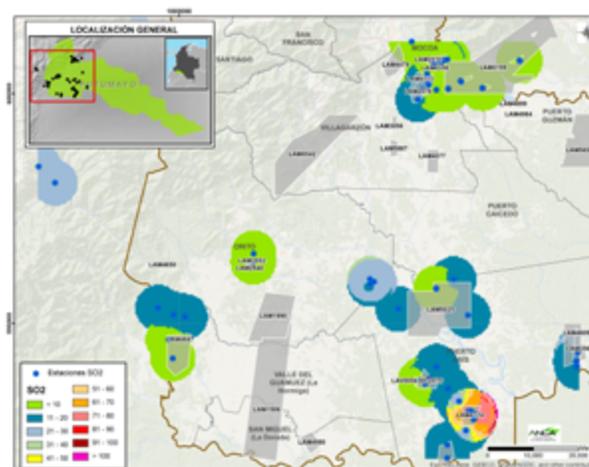


Figura 75 Concentración de SO2 de los proyectos licenciados por ANLA en Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

21 Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire. Octubre, 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

A partir de las estaciones de calidad del aire instaladas por los proyectos de hidrocarburos se establece el estado del recurso aire en materia de gases. De acuerdo a estos reportes, los niveles de concentración no presentan afectación a la salud de las poblaciones cercanas por sustancias de NO_2 y SO_2 , toda vez que representan con respecto al nivel máximo permisible el 20% de NO_2 y 40% para SO_2 , según lo establece la Resolución 610 de 2010.

En el departamento del Putumayo se encuentran fuentes de emisión características de los proyectos hidrocarburíferos como quema de gases producidos mediante Teas, levantamiento de partículas en vías sin pavimentar, plantas eléctricas, generadores, entre otros.

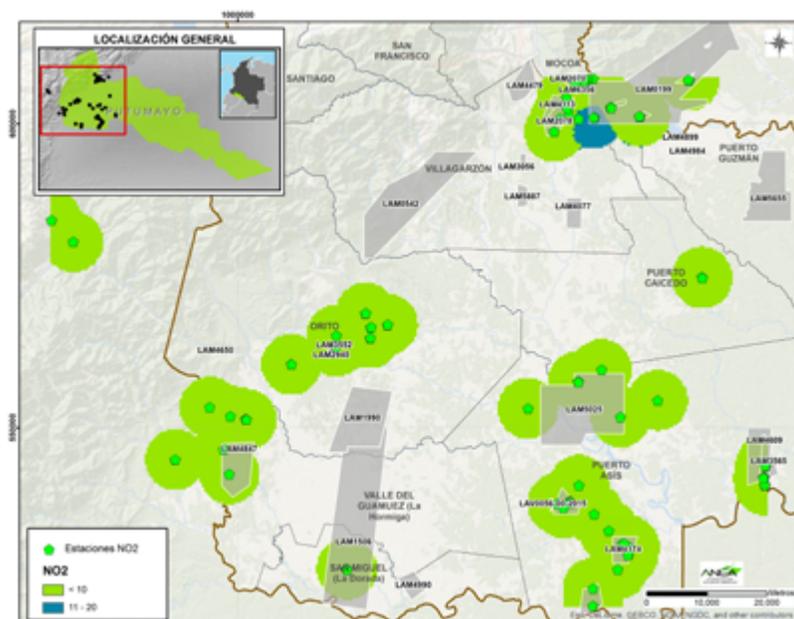


Figura 76 Concentración de NO_2 de los proyectos licenciados por ANLA en Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

A manera general, el comportamiento de los parámetros medidos en el departamento de Putumayo mostró una tendencia por debajo de los límites permisibles de calidad del aire para material particulado y gases con excepción de los datos registrados para PST y PM_{10} en el municipio de Puerto Guzmán, no obstante, muchos de los registros tomados por los proyectos analizados no cumplen con la integridad temporal de los datos, por lo que en algunos casos sus concentraciones no son representativas para determinar el estado de la calidad del aire en el área de influencia de los proyectos, obras o actividades ubicados en este departamento.

Adicionalmente, los niveles de alteración del aire están directamente relacionados con las condiciones meteorológicas típicas de una región, es gracias a estas variables (velocidad y dirección del viento, precipitación, radiación solar, entre otros) relacionadas con el clima, que se puede establecer una tendencia de la dispersión de gases y partículas, sin embargo la falta de estaciones meteorológicas durante los periodos de monitoreo y, en algunos casos, la lejanía de estaciones meteorológicas del IDEAM con los proyectos licenciados en el Putumayo por ANLA, imposibilitan el análisis sobre el impacto que pueda tener la dispersión de las sustancias emitidas al aire con la afectación directa sobre las poblaciones cercanas o en el área de influencia de la industria.

2.3.1.2 Análisis de los niveles de Inmisión de Material Particulado en el municipio de Puerto Asís.

En el departamento de Puerto Asís se encuentran en ejecución cuatro proyectos de hidrocarburos que monitorean la calidad del aire como requerimiento de la ANLA, dentro de las obligaciones de la licencia Ambiental.

Estos Sistemas de Vigilancia indicativos monitorean la zona con el objetivo de determinar el estado y la evolución del recurso, debido a las fuentes de emisión de los proyectos, obras o actividades que operan en Puerto Asís.

La descarga de emisiones atmosféricas al aire que se han inventariado en el municipio corresponde a estaciones de producción, bombeo, cargue de crudo y actividades propias de los pozos Quillacinga, Cohembi y Quinde, así como tránsito de vehículos de propiedad de los proyectos de hidrocarburos por vías principales como la que comunica al corredor Puerto Vega con Teteyé con el casco urbano de Puerto Asís; sin embargo, estas vías son también de uso de las comunidades y por ellas existe afluencia de vehículos particulares. Por lo anterior, las quejas de las comunidades se centran en las molestias que ocasiona el levantamiento de partículas de polvo y niveles de ruido por el paso de vehículos pesados que transporta hidrocarburos en el corredor vial Puerto Vega – Teteyé. Esta vía se encuentra clasificada según el IGAC como tipo 4, que corresponde a vías entre 2 y 5 metros de ancho, sin pavimento.

Adicional a los sistemas de calidad del aire que se han instalado en la zona por la industria petrolera, se cuenta con un estudio denominado "Análisis de calidad de aire Corredor Puerto Vega-Teteyé en el municipio de Puerto Asís- Putumayo" realizado en julio de 2015 por el Laboratorio CIMA, contratado por la Mesa Regional de Organizaciones Sociales del Putumayo, Baja Bota Cauca y Cofanía Jardines de Sucumbíos Ipiales-Nariño (Mesa denominada MEROS). CIMA, mediante una campaña de 18 días continuos, evaluó las concentraciones de material

Reporte de Alertas Putumayo

particulado (PST, PM_{10}) y gases (NO_2 , SO_2) a través de la instalación de muestreadores de alto volumen (Hi-Vol) y Rack de tres gases en quince (15) estaciones que corresponden al área de influencia del corredor vial Puerto Vega – Teteyé.

Las características meteorológicas presentes durante los 18 días de monitoreo (entre el 22 de abril al 09 de mayo de 2015) establecieron temperatura media de $24^{\circ}C$ y humedad relativa 90,34%. Durante este periodo de medición se presentaron 14 eventos de lluvia de los 18 días monitoreados, obteniéndose precipitación acumulada de 153,4 mm. La velocidad máxima reportada fue de 0,70 m/s, mientras que la velocidad media se estimó en 0,46 m/s y la predominancia de vientos fue Sureste (SE).

Los niveles de concentración de PST y PM_{10} suministrados por el laboratorio CIMA se presentan en la Figura 77 y Figura 78 (al interior del recuadro verde), de igual manera en estas gráficas se pueden observar las concentraciones de material particulado obtenidos de las campañas de medición reportadas por el proyecto Desarrollo de los Campos Quinde, Cohembí, Quillacinga (LAM4174) entre los años 2009 al 2013.

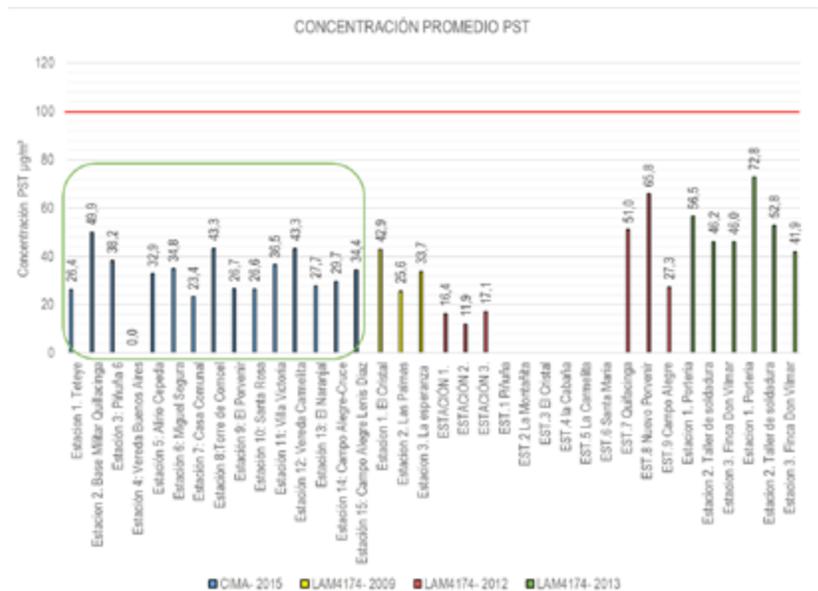


Figura 77 Concentración promedio de PST en Puerto Asís, Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

De acuerdo a estos resultados los promedios de concentración de partículas suspendidas totales no superan los niveles permisibles anuales ($100 \mu g/m^3$) establecidos en la Resolución 610 de 2010. Es así como en el informe de análisis de calidad del aire realizado por el Laboratorio CIMA se establece que las muestras de PST de las 15 estaciones ubicadas en Puerto Asís,

durante los 18 días de monitoreo, se encuentran por debajo de los límites permisibles diarios ($300 \mu g/m^3$). Sin embargo, se registran concentraciones máximas diarias los días secos, acumulación de lluvias de 0 mm y radiación solar de $494 W/m^2$, alrededor de $200,6 \mu g/m^3$ en la Estación 12 denominada Las Carmelitas y $254,0 \mu g/m^3$ en la Estaciones 5. Alirio Cepeda, en estos dos puntos predominan las fuentes móviles de emisión que transitan por la vía principal sin pavimentar y en la cual existe riego por aspersión de agua como medida de control del levantamiento de partículas de polvo.

Al analizar el comportamiento del material respirable PM_{10} en el municipio de Puerto Asís, se pudo observar que en la Estación 3. Piñuña 6 y Estación 4. Vereda Buenos Aires, la concentración promedio aun cuando no superan el estándar anual de $50 \mu g/m^3$, sí se registra con valores de $47,8$ y $47,2 \mu g/m^3$ en un periodo de monitoreo de altas lluvias. Estas dos estaciones se encuentran influenciada por las fuentes fijas de Quillacinga y las fuentes móviles que circulan por la vía principal Puerto Vega – Teteyé.

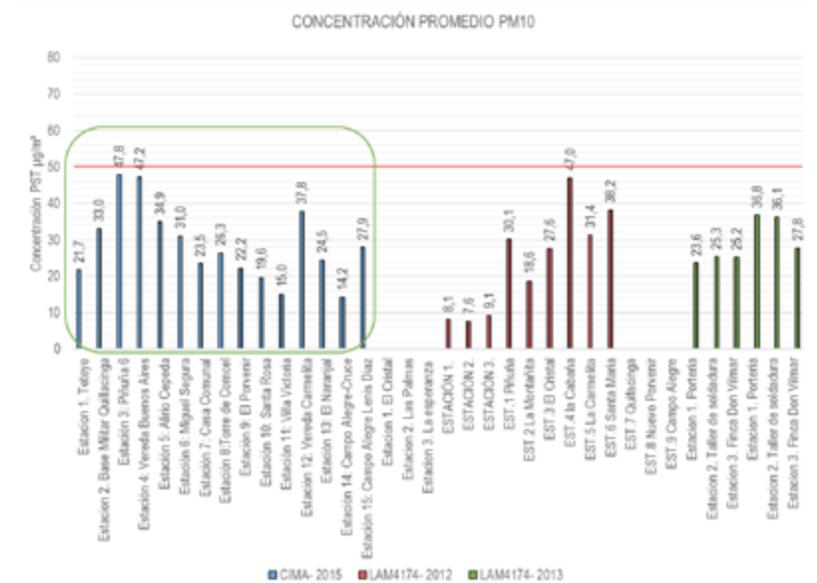


Figura 78 Concentración promedio de PM_{10} en Puerto Asís, Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

De acuerdo al informe de CIMA los valores máximos de PM_{10} que se reportaron por encima del límite permisible diario ($100 \mu g/m^3$) fueron en las estaciones denominadas: Estación 3. Piñuña 6 con una concentración de $161,0 \mu g/m^3$, la Estación 4. Vereda Buenos Aires reportó concentración de $144,0 \mu g/m^3$, la Estación 5. Alirio Cepeda con un valor de $110,9 \mu g/m^3$ y la Estación 12. Vereda Carmelita reportó concentración de $142,6$

Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

$\mu\text{g}/\text{m}^3$; promedios diarios obtenidos entre el 03 y 04 de mayo del 2015, fecha en la que no se presentaron acumulados de lluvias en el día.

Al igual que la campaña realizada por la mesa MEROS, se cuenta con estudios de calidad del aire de los niveles de concentración material particulado en el expediente LAM4174, con valores promedios que no superan los $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PST y $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM_{10} , en contraste a lo anterior no es posible determinar en ninguno de estos informes las características climatológicas presentes en el periodo de medición de dichos parámetros, ya que no se ha instalado una estación meteorológica durante las campañas de muestreo realizadas por el proyecto Desarrollo de los Campos Quinde, Cohembí, Quillacinga.

Se presentan en la Figura 79 y Figura 80 la distribución espacial de los niveles de inmisión de PST y PM_{10} para Puerto Asís, mediante el método de interpolación Distancia Inversa Ponderada (IDW por sus siglas en inglés), de los promedios de concentración de material particulado obtenidos de las campañas de monitoreo de CIMA y de los muestreos realizados por los proyectos licenciados por ANLA.

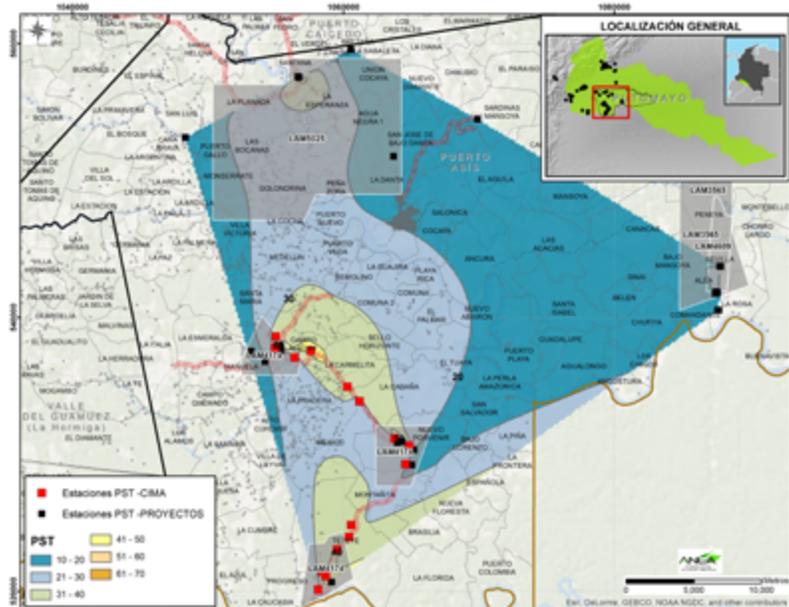


Figura 79 Concentración de PST en el municipio de Puerto Asís, Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

A partir de esta imagen se establece un área de concentración PST entre 41 a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; en cercanías del corredor vial, que abarca las veredas y las poblaciones de Carmelita y El Naranjal, así mismo una pequeña área de exposición a concentra-

ciones en el rango $51 - 60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ se establece en las veredas El Porvenir y Buenos Aires, mientras que un aumento de las concentraciones de material particulado se concentran en la vereda Campo Alegre entre 60 y $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Esta distribución para PST evidencia el cumplimiento de los niveles de la calidad del aire con la normatividad colombiana.

En partículas inferiores a 10 micras (ver Figura 780) se presentan las mayores concentraciones en las veredas Teteyé, Los Ángeles y Buenos Aires con rangos que van de 41 a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, encontrándose para este caso fuentes de emisión como Teas de la estación Quillacinga y Pozo Piñuña 6 – 7, extracción de material pétreo en la vereda Teteyé y la alta densidad vehicular que se desarrolla en la vía principal, vía que se caracteriza por la falta de capa asfáltica generando la resuspensión de partículas por la acción del viento.

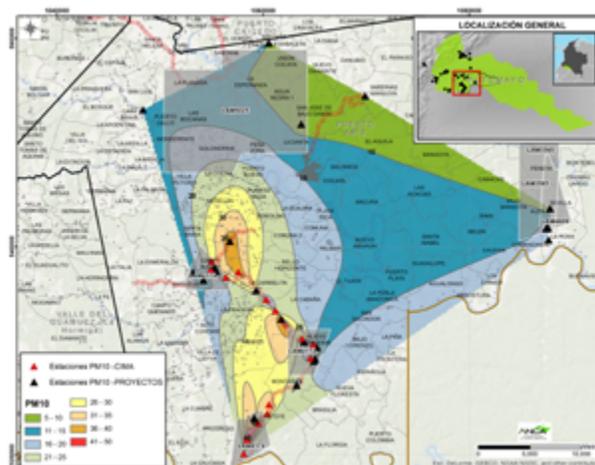


Figura 80 Concentración de PM_{10} en el municipio de Puerto Asís, Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

Si bien algunas de estas veredas se encuentran influenciadas por las fuentes fijas de la actividad petrolera, las emisiones que predominan en la región son atribuibles a las fuentes móviles que circulan por el corredor Puerto Vega - Teteyé. Es así, como a través de los actos administrativos de ANLA se evidencia el cumplimiento de las medidas de manejo para control de partículas en los tramos viales utilizados por los vehículos del sector petrolero, los cuales consisten en riego de agua mediante el uso de carrotaques con sistemas de flauta para descarga cerca del suelo en chorro fino y de baja presión, cubrimiento con lonas de los vehículos de transporte de material de construcción, límites de velocidad de vehículos por debajo de los $40 \text{ km}/\text{h}$, certificados de gases vigentes y aquellos vehículos diésel con capacidad de carga superior a 3 ton presentan el

Reporte de Alertas Putumayo

exhosto hacia arriba y efectúan la descarga a una altura no inferior de 3 metros o a 15 cm por encima del techo de la cabina.

Respecto a los valores reportados de dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre para el municipio de Puerto Asís, en las estaciones de calidad instaladas en los diferentes años por el sector de hidrocarburos y CIMA, se pudo determinar que el 98% de los datos se encuentran por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la norma colombiana de la calidad del aire para un tiempo de exposición diaria, así mismo se puede establecer que los valores promedios reportados en cada una de las estaciones no superan el 10% y el 20% del umbral anual de NO₂ (100 µg/m³) y SO₂ (80 µg/m³) respectivamente.

En relación con el seguimiento realizado durante el primer trimestre de 2017 para el componente aire, se realizó seguimiento a 10 proyectos, dentro de estos se encuentra el expediente LAM1358 Construcción Variante Mocoa San Francisco de INVIAS, en donde se realizó monitoreo de inmisión de material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual a 10 µm - PM₁₀ y material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5 µm - PM_{2.5}. El monitoreo tuvo lugar entre el 14 y el 31 de enero de 2016 y fue realizado conforme a lo establecido en Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire del IDEAM. De los 18 muestreos para PM₁₀ y PM_{2.5}, se presentó una excedencia del límite normativo 24 horas de PM_{2.5} el día 28 de enero de 2016, para el punto denominado Botadero en el Frente San Francisco con 75.1 µg/m³ (límite vigente 24 horas de PM_{2.5} es 50 µg/m³ – Resolución 610 de 2010 de MAVDT hoy MADS). La empresa relaciona que los días 27, 28 y 29 de enero de 2016 es posible que se hayan incrementado las actividades de arrastre y descargas en el botadero. En relación a dicho incumplimiento, la ANLA requirió el reporte de acciones implementadas para reducir las descargas de material particulado a la atmósfera, incluso debido a episodios esporádicos de incremento de concentración de partículas. Adicionalmente, se requiere el monitoreo de la calidad del aire de forma semestral, así como la inclusión de 2 puntos adicionales de monitoreo, identificados como necesarios en el seguimiento del proyecto.

2.3.2 Ruido

Al realizar la revisión del componente atmosférico Ruido en las GDB de los proyectos ubicados en el departamento de Putumayo, se validó la información de los monitoreos de ruido en nueve (9) de los expedientes de la zona; de estos estudios, ocho (8) corresponden a monitoreos de ruido ambiental y tres (3) a ruido de emisión. En la Tabla 25, se enumeran el listado de los proyectos con la clasificación del tipo de estudio efectuado.

Tabla 25 Proyectos de la zona con información del componente ruido

Expediente	Empresa	Proyecto	Tipo de Monitoreo	
			Ambiental	Emisión
LAM0199	Gran Tierra Energy Colombia	Operación Bloque Santana Guayuyaco	X	X
LAM2070	Gran Tierra Energy Colombia	Campo Exploratorio Moquetá	X	X
LAM3518	Ecope-trol S.A.	Reconstrucción ampliación y operación de la Estación de Bombeo N. 4 Páramo del Oleoducto Trasandino	X	
LAM4077	Emerald Energy Plc	Área de Perforación Exploratoria Maranta	X	
LAM4113	Gran Tierra Energy Colombia	Operaciones Costayaco	X	
LAM4174	Consortio Colombia Energy	Desarrollo de los campos Quinde, Co-hembi y Qillacinga.	X	
LAM4609	Amerisur Exploración Colombia	Área de explotación de hidrocarburos platanillo	X	
LAM4990	C&C Energía	Bloque Coati	X	
LAM1412	Consortio Colombia Energy	COHEMBI 7		X

Fuente: ANLA, 2016

En la Figura 81 se aprecia la ubicación de los proyectos licenciados que cuentan con mediciones en campo de niveles de presión sonora de ruido ambiental detallando la posición de los puntos de monitoreo. Para el departamento de Putumayo se tiene información de doscientos setenta y dos (272) puntos monitoreados.

Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

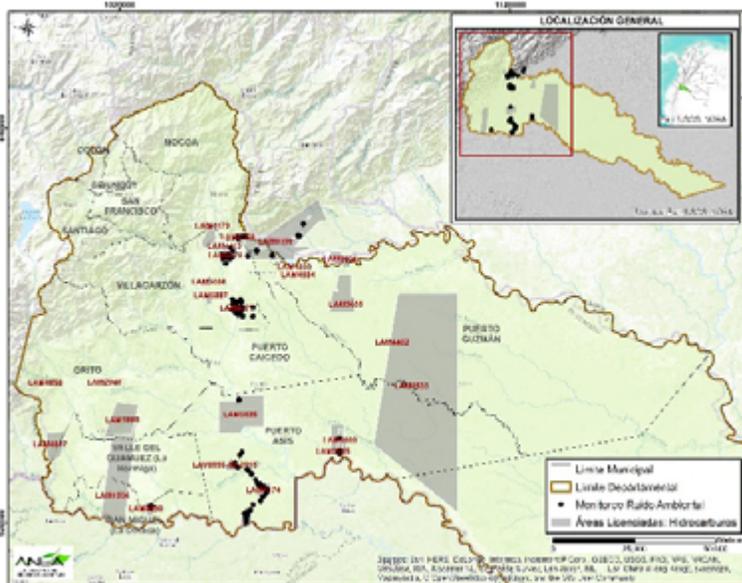


Figura 81 Proyectos con estudios de ruido ambiental en el departamento del Putumayo

Fuente: ANLA, 2016

Los estudios efectuados se ubican en dos zonas del departamento, la primera en la zona noroccidental en los municipios de Mocoa y Villa Garzon y la segunda en el área suroccidental en los municipios de Puerto Asis y San Miguel.

En la zona noroccidental se adelantan los proyectos, LAM0199 Bloque Santana Guayuyaco, LAM2070 Exploratorio Moqueta, LAM4077 Perforación exploratoria Maranta y LAM4113 Operaciones Costayaco; estos desarrollos se adelantan en la llanura amazónica que se encuentra conformada por terrazas, vegas y valles de bajas pendientes que no superan el 10% y sobre las cuales se ha desarrollado la mayor intervención humana con la localización de centro urbanos, áreas de producción petrolera, agrícola, infraestructura de servicios, vial y equipamientos productivos y sociales. Para esta región se cuenta con datos de ciento cincuenta y ocho (158) locaciones.

En el área suroccidental se localizan los proyectos LAM4174 Desarrollo de los campos Quinde, Cohembi y Qillacinga, LAM4609 Área de explotación de hidrocarburos platanillos, LAM1412 Cohembi 7 y LAM4990 Bloque Coati, todos estos en la unidad de llanura, con relieves suaves, terrazas aluviales y vegas formadas por la acción constante de las corrientes hídricas presentes. Esta zona presenta las mismas características de desarrollo social y económico que la noroccidental. Para esta región se posee información de noventa y cuatro (94) sitios.

Con respecto a los monitoreos de ruido de emisión, se tienen datos de ubicación y medida de veintiocho (28) locaciones co-

respondientes a los LAM0199 y LAM2070 con cuatro (4) lugares cada uno en el municipio de Mocoa y LAM1412 con veinte (20) posiciones en el municipio de Puerto Asis. (Ver Figura 82)

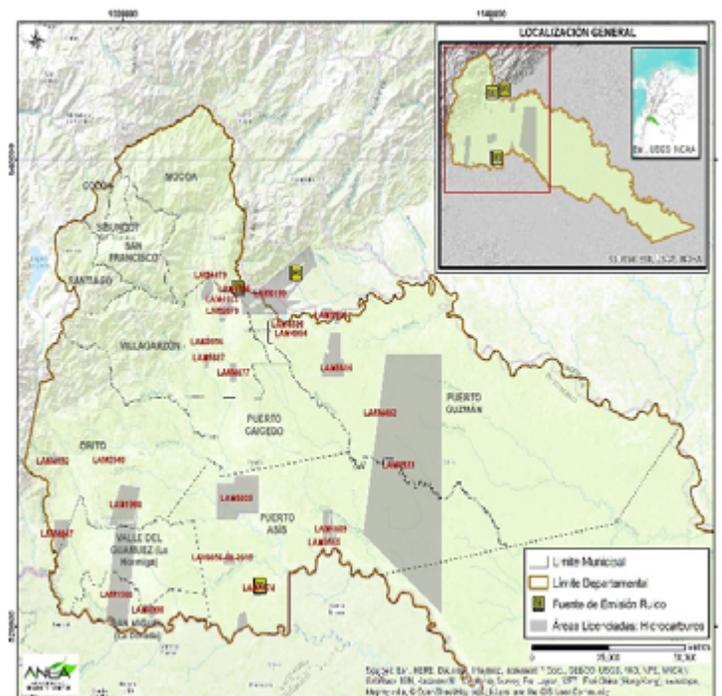


Figura 82 Proyectos y Puntos de monitoreo ruido de emisión.

Fuente: ANLA, 2016

2.3.2.1 Potenciales Receptores

Las áreas de exploración y explotación de hidrocarburos se encuentran en su gran mayoría sobre la gran planicie amazónica caracterizada por la presencia de bosques naturales con amplia variedad de ecosistemas aluviales y de terrazas. Estos se localizan principalmente en el bajo Putumayo, en los municipios de Mocoa, Orito, Puerto Asis, Villagarzon, entre otros.

En el aspecto poblacional en la zona Noroccidental se presenta el siguiente panorama, Mocoa con una densidad poblacional de aproximadamente 30,7 habitantes por kilómetro cuadrado, en donde el 72% habita en el área urbana y el 28% restante en el área rural; Villa Garzon con una densidad poblacional de 15 habitantes por kilómetro cuadrado, en donde el 44 % habita en el área urbana y el 56% restante en el área rural.

Para la zona suroccidental, Puerto Asis con casi un 50% de residentes en zona rural y densidad poblacional de 19,5 habitantes y San Miguel con un 78% de habitantes en zona rural, 22% en área urbana y 59,9 habitantes por kilómetro cuadrado.

Reporte de Alertas Putumayo

Teniendo en cuenta lo anterior, el comparativo normativo en materia de ruido debe realizarse teniendo en cuenta el sector más restrictivo que para este caso es Sector D. Zona Suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado, con niveles permisibles de 55 dB(A) en horario diurno y 45 dB(A) en nocturno.

De otra parte, el 85% del territorio del Putumayo hace parte de la gran planicie amazónica, región con un alto endemismo y biodiversidad en especies como mariposas, aves, reptiles y primates. Estos son otros potenciales receptores que pueden verse afectados por los niveles de presión sonora generados por el avance de los proyectos hidrocarburíferos.

2.3.2.2 Fuentes de Generación

La actividad petrolera es una de las pocas actividades industriales por no decir la única, que se desarrollan al interior de esas regiones, por lo cual, es la generadora de impactos ambientales importantes.

Dependiendo de la etapa en la que se encuentren los proyectos de exploración y explotación petrolera en la zona se identifican tres tipos de fuentes generadoras de niveles significativos de presión sonora:

- *Fuentes de área, constituidas por la maquinaria utilizada para el montaje de la infraestructura de producción y las vías de acceso, que comprende las cargadoras, retrocargadoras, minicargadores, excavadoras, mototraillas, motoniveladoras, buldózer, compactadoras, entre otras.*
- *Las fuentes fijas como son los taladros, perforadoras, bombas de lodo, equipos de aire acondicionado y motores de plantas de generación eléctrica.*
- *Las fuentes móviles, compuestas por los vehículos automotores de todo tipo utilizados para el transporte de maquinarias, personal e insumos propios de la actividad de extracción. Para el desplazamiento de este parque automotor se han construido específicamente las vías de acceso a los proyectos, ya que en estas regiones no existía ningún tipo de infraestructura vial.*

2.3.2.3 Ruido Ambiental

Los monitoreos de ruido ambiental se realizaron en el departamento del Putumayo con datos de monitoreo de quinientos treinta y siete (537) mediciones. En la Tabla 26 se muestran los niveles de presión sonora más representativos de los proyec-

tos de esta zona.

Tabla 26 Niveles de presión sonora ambiental proyectos Departamento del Putumayo.

No Exp.	Año	Ubicación	Ruido Ambiental Diurno	Ruido Ambiental Nocturno
LAM0199	2013	Juanambu	88,0	87,2
	2013	Santana	81,7	83,4
LAM2070	2013	Frente comedor	72,2	93,5
	2012	Zona Adecuación	94,7	71,6
LAM3518	2013	Estación Bombeo	73,6	63,3
	2013	Estación Alisales	62,5	71,1
LAM4077	2013	Locación Agapanto	70,4	65,0
	2015	Campo Maranta	65,5	70,0
LAM4113	2014	Campo Costacayo	79,0	79,6
	2014	Campo Costacayo	73,9	73,0
LAM4174	2014	Medio 4 RA8	78,5	—
	2012	Estación Quillacinga	68,7	70,3
LAM4609	2014	Pozo PLA-18-PM4	89,7	89,3
	2014	Estación Alisales	88,2	91,4
LAM4990	2013	Locación CoatiRA10	69,1	70,6
	2013	Locación CoatiRA5	62,4	74,9

Fuente: ANLA, 2016

Para ruido ambiental diurno se presentan doscientos setenta y dos (272) datos de medición en el periodo que corresponde de 2012 a 2014.

Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Teniendo en cuenta lo registrado en la Tabla 22, se puede observar que los niveles de presión sonora más elevados se presentan en los LAM2070 Campo Exploratorio Moqueta y LAM4609 Área de Explotación de Hidrocarburos Platanillo ; de otra parte, en los LAM 4990 Bloque Coati y LAM3518 operación de la Estación de Bombeo N. 4 Páramo del Oleoducto Trasandino se registran los mas bajos. (Ver Figura 83)

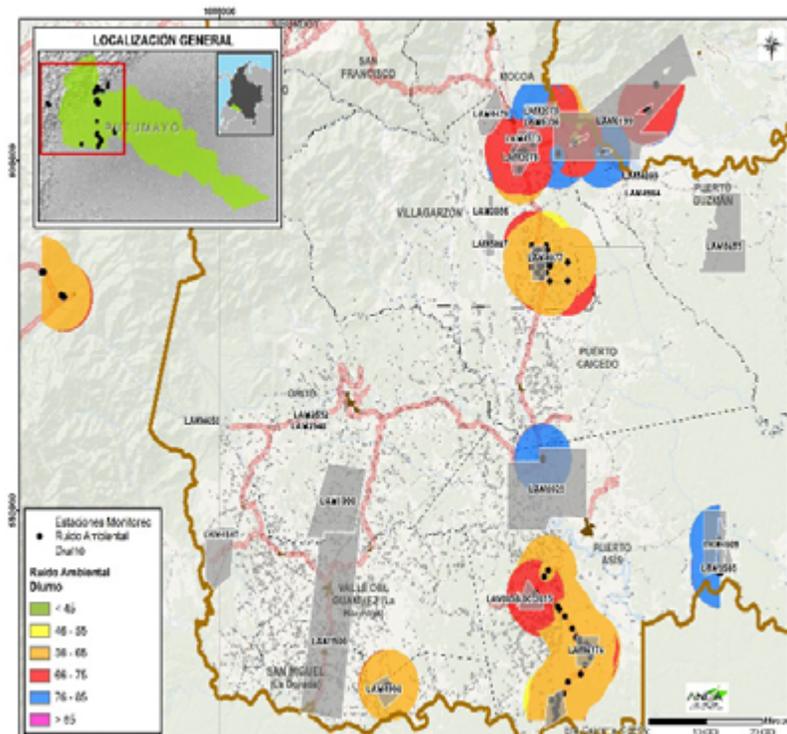


Figura 83. Mapa de ruido ambiental diurno

Fuente: ANLA, 2016

En la Figura 84 se puede visualizar con mayor detalle los proyectos ubicados en la zona Noroccidental del departamento del Putumayo, en donde se presenta una gran concentración de desarrollos petroleros con niveles altos de ruido; los mas altos aparecen en el municipio de Mocoa, vereda las Palmeras con 94,7 dB(A) en la zona de adecuación Campo Moqueta 7; seguidamente en el municipio de Villa Garzon, vereda la Paceira con 88,0 dB(A) en la zona de Procesos de Juanambu.

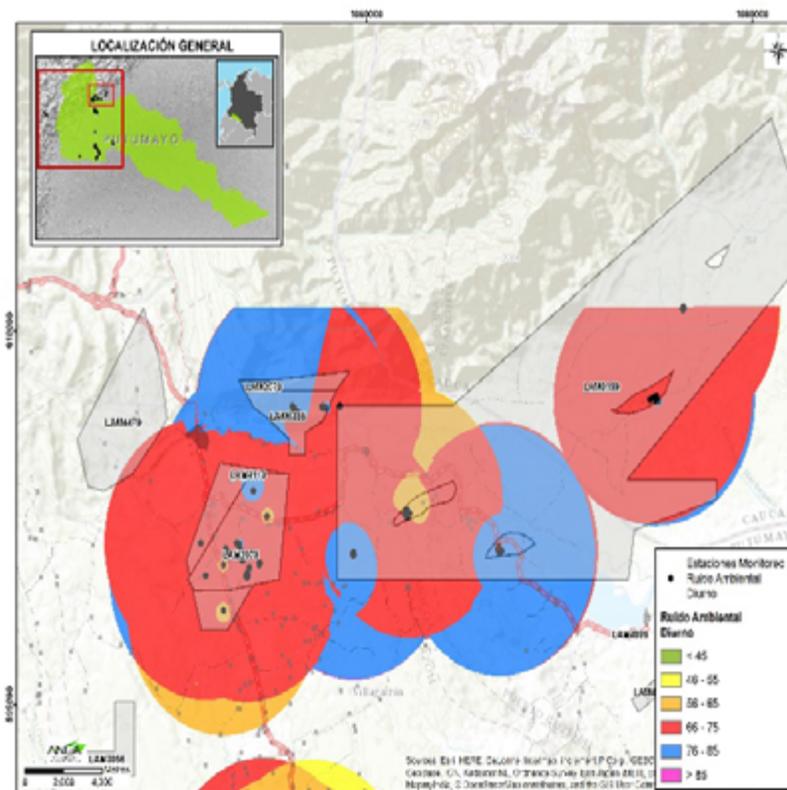


Figura 84. Niveles de ruido ambiental críticos horario diurno

Fuente: ANLA, 2016

Para los monitoreos de ruido ambiental nocturno se aprecian para el lapso del 2012 al 2014, doscientos sesenta y cinco (265) datos de monitoreo. Los niveles de presión sonora más elevados se presentan de igual manera que en el diurno, en los LAM2070 Campo Exploratorio Moqueta y LAM4609 Área de Explotación de Hidrocarburos Platanillo. Por otra parte, en los LAM 4077 Área de Perforación Exploratoria Maranta y LAM3518 operación de la Estación de Bombeo N. 4 Páramo del Oleoducto Trasandino se registran los mas bajos (Ver Figura 85)

Reporte de Alertas Putumayo

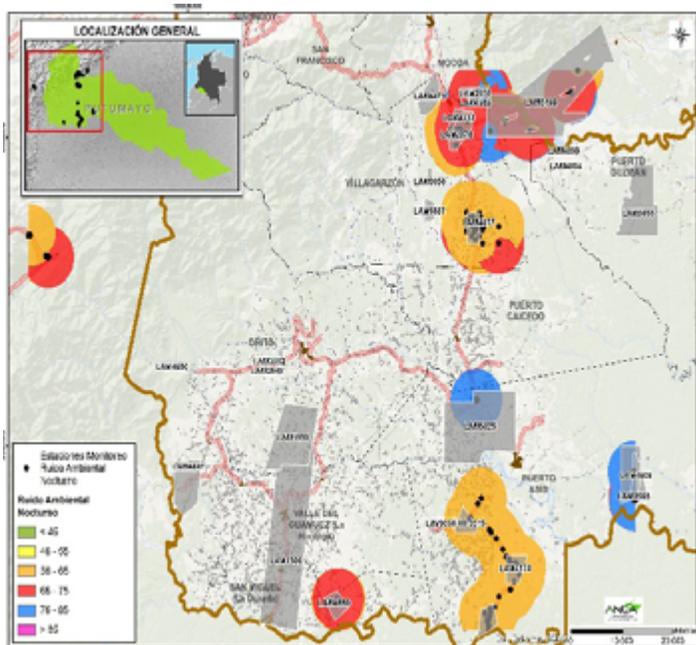


Figura 85. Mapas de ruido ambiental nocturno

Fuente: ANLA, 2016

En el horario nocturno los niveles mas altos se registran en el municipio de Mocoa, vereda las Palmeras con 93,5 dB(A) frente al punto denominado el comedor; en segunda instancia en el municipio de Puerto Asis, vereda la Rosa con 91,4 dB(A) en el Pozo PLA-18. (Ver Figura 86)

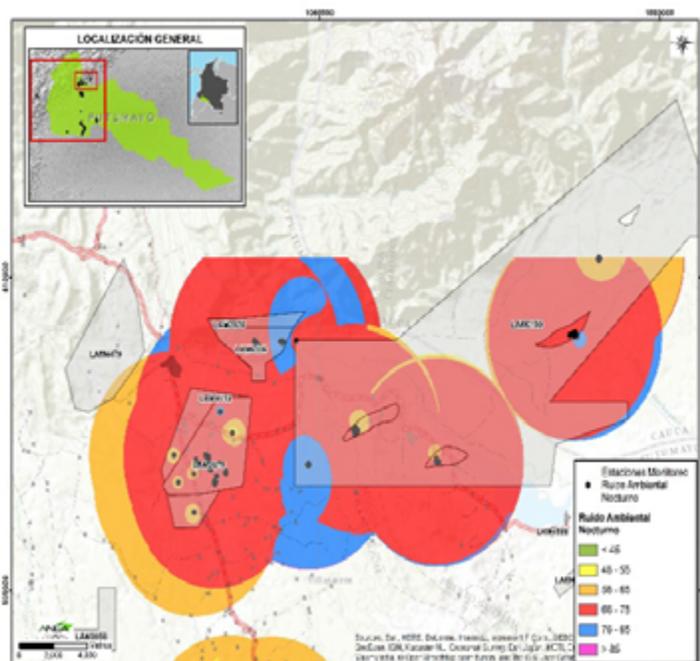


Figura 86. Niveles de ruido ambiental críticos horario nocturno

Fuente: ANLA, 2016

Al realizar el análisis de ruido ambiental diurno, se registran valores altos con respecto a lo establecido en la Resolución 627 de 2006, teniendo como base de referencia de clasificación de uso al Sector C. Ruido Intermedio Restringido (zonas con usos permitidos industriales), sin embargo la representatividad de estos datos no permiten realizar un juicio definitivo de la situación actual de Ruido en la zona, lo que implica adelantar de manera inmediata las actuaciones necesarias vía seguimiento que permitan contar con la información suficiente para la elaboración de un diagnóstico fiable del componente.

2.3.2.4 Ruido de Emisión

Los monitoreos de ruido de emisión se llevaron a cabo en el departamento del Putumayo con datos de medición de cincuenta y seis (56) eventos. En la Tabla 27 se muestran los niveles de presión sonora más representativos de los proyectos de esta zona.

Tabla 27 Niveles de presión sonora de emisión proyectos Departamento del Putumayo.

No Exp.	Año	Ubicación	Ruido Ambiental Diurno	Ruido Ambiental Nocturno
LAM0199	2014	Coordenada Oeste	74,2	64,0
	2014	Coordenada Sur	62	60,9
LAM2070	2014	Coordenada Norte	81,1	80,1
	2014	Coordenada Este	71,9	64,9
LAM1412	2012	Generadores	74,2	81,4
	2012	Bateria Baños	79,9	73,5

Fuente: ANLA, 2016

Para ruido de emisión diurno los niveles de presión sonora más elevados se presentan en el municipio de Mocoa, vereda las Palmeras, posición Coordenada Norte Campo Moqueta, LAM2070 Campo Exploratorio Moqueta con 81.1 dB(A). Le siguen en orden de importancia en el municipio de Puerto Asis, LAM1412 Cohembi 7 con 79,9 dB(A) en la batería de baños del complejo. (Figura 87)

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

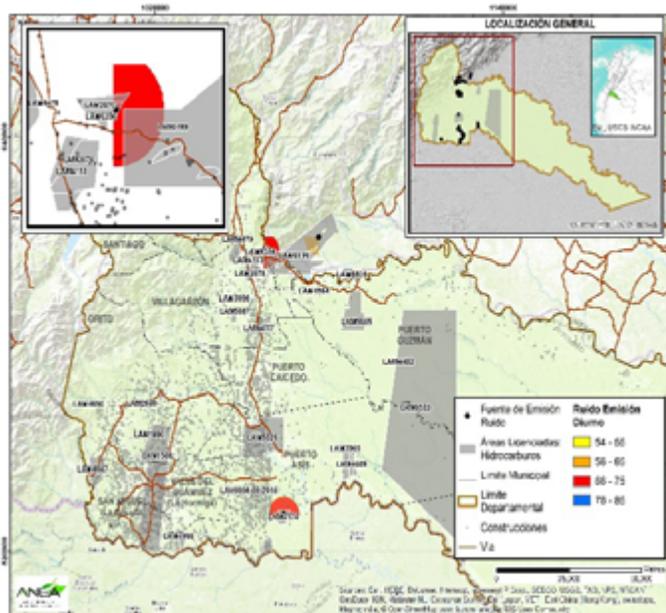


Figura 87. Mapas de ruido de emisión diurno

Fuente: ANLA, 2016

En el caso de los monitoreos en jornada nocturna los niveles de presión sonora mas altos se presentan, en el municipio de Puerto Asís LAM1412 Cohembi 7 con 81,4 dB(A) en la zona de generadores; le sigue en orden de importancia en el municipio Mocoa, vereda las Palmeras, posición Coordinada Norte Campo Moqueta, LAM2070 Campo Exploratorio Moqueta con 80,1 dB(A). (Figura 88)

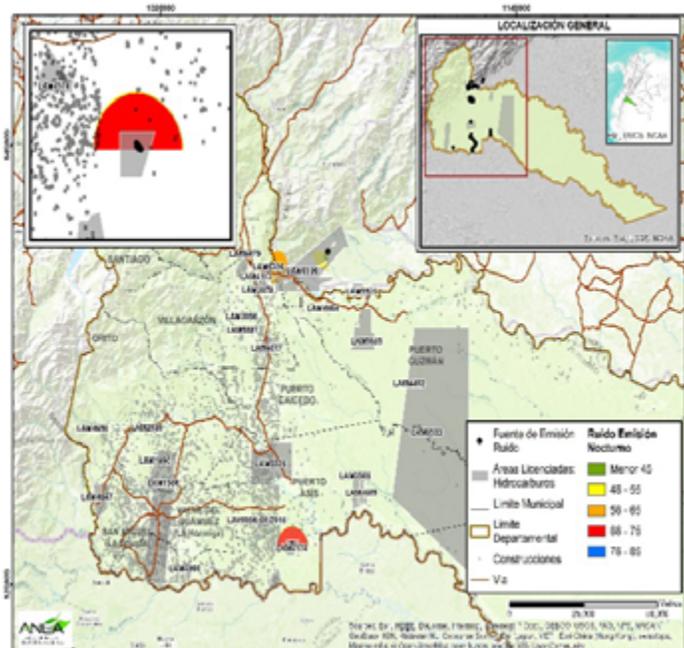


Figura 88. Mapas de ruido de emisión nocturna

Fuente: ANLA, 2016

Teniendo en cuenta las características de medición del ruido de emisión, el comparativo normativo se realizó teniendo en cuenta los estándares permisibles para Sector C. Ruido intermedio restringido establecido en un máximo de 75 dB(A) para ambas jornadas.

2.3.2.5 Monitoreos de Ruido Campos Quinde, Cohembi y Quillacinga

Los campos Quinde, Cohembi y Quillacinga se encuentran localizados en el municipio de Puerto Asís y forman parte del bloque de producción Sur oriente; en la actualidad es operado por la empresa Consorcio Colombia Energy.

Al generar los mapas de curvas isofonas para el horario diurno con los datos aportados en los estudios de ruido del LAM4174 Desarrollo de los campos Quinde, Cohembi y Quillacinga, se observan claramente tres zonas con niveles altos de presión sonora; la primera ubicada en el sector noroccidental del bloque en la vereda de Campo Alegre, la segunda en el centro del área en la vereda el Nuevo Porvenir y la tercera en el sector suroccidental en la vereda Teteye. (Ver Figura 89)

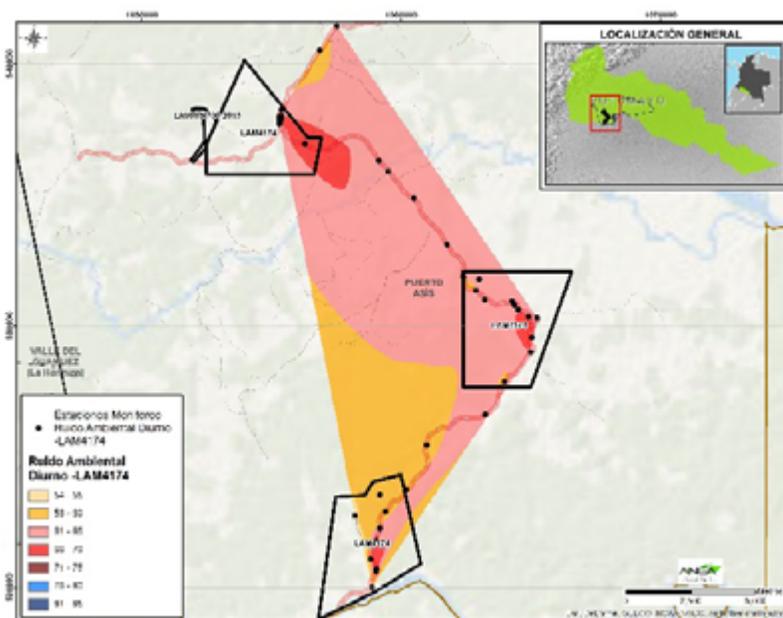


Figura 89. Mapas de ruido ambiental diurno LAM4174

Fuente: ANLA, 2016

Al observar con mayor detalle los niveles de ruido mas altos, se puede establecer que estos se presentan en la vereda de Campo Alegre en los pozos Quinde 5, 6 y 7 con unos niveles de presión sonora de 85,5 dB(A) generados por el funcionamiento de los generadores y las operaciones de perforación de los taladros.(Ver Figura 90)

Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

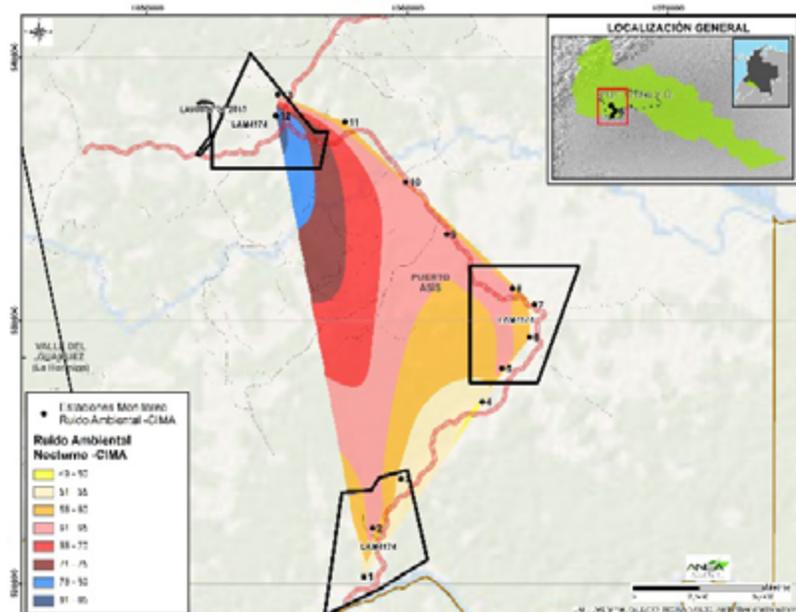


Figura 93. Mapa de ruido ambiental nocturno CIMA

Fuente: ANLA, 2016

Como resultado de la verificación con la normatividad ambiental en materia de ruido, se determina que en el estudio de CIMA se reporta sobrepaso a los estándares máximos permitidos de ruido ambiental en ambas jornadas para los sectores B,C y D. El aspecto más crítico reportado es para el sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado, cuyos niveles permisibles son los más restrictivos con 55 dB(A) en el horario diurno y 45 dB(A) en el nocturno; sin embargo, la información reportada por CIMA no determina las fuentes específicas de generación, situación que no permite de manera directa atribuir dicho sobrepaso a los proyectos licenciados por ANLA

Debido a que no es clara la metodología con la que fue desarrollado el estudio aportado por CIMA, el procesamiento y ajuste efectuado a los datos, la ausencia de registro fotográfico, entre otras, no existe el suficiente rigor técnico para hacer comparaciones que permitan establecer una línea de tendencia del componente ruido; sin embargo, es claro que los niveles de ruido mas altos se presentan para ambos estudios en las mismas zonas del municipio de Puerto Asís.

En los seguimientos efectuados a las licencias otorgadas en el departamento del Putumayo durante el 2017, se realizó la evaluación de estudios de monitoreos de ruido para los proyectos LAM4990 proyecto de perforación exploratoria para un área de interés localizada dentro del Bloque Coatí, LAM4479 área de perforación exploratoria Río Mocoa Bloque Chaza y LAM1358 construcción de la variante Mocoa – San Francisco.

Para el LAM4990, se estableció que el monitoreo de ruido ambiental en el horario nocturno registro inconsistencias en los datos para sector C Ruido Intermedio Restringido con valores entre 70,6 y 74,9 dB. Dichas inconsistencias presuntamente obedecen a la operación de los generadores eléctricos de la plataforma, así como también a las actividades de cargue y descargue de combustible; de igual manera los trabajos que se desarrollan en la caseta de químicos.

Respecto al LAM4479, Se realizaron monitoreos de emisión de ruido diurno y nocturno de la Locación Eslabón Sur en seis (6) puntos de medición dentro de las instalaciones correspondientes a las fuentes de emisión, cuatro (4) perimetrales y una (1) de ruido de inmisión en la Escuela Santa Juliana. En las mediciones de ruido de emisión, durante las etapas de obras civiles y perforación se determinó el cumplimiento para los Sectores D Zona Suburbana o rural y Sector C Ruido Intermedio Restringido.

Finalmente, en el LAM1358 se adelantaron mediciones de ruido ambiental en dieciséis (16) puntos localizados en Sectores C y D en días ordinario y dominical, estableciendo cumplimiento normativo en la gran mayoría; en el caso de datos anómalos, el estudio lo atribuye a ruidos de actividades antrópicas y de fuentes naturales.

Como resultado de los seguimientos efectuados, la autoridad ambiental requirió a los proyectos licenciados la implementación de medidas de mitigación que los permitan cumplir con los estándares permisibles en materia de ruido, la realización de nuevos monitoreos con la periodicidad requerida y el comparativo normativo teniendo en cuenta el sector más restrictivo de afectación.

2.4 Medio Socioeconómico

2.4.1 Características Socioeconómicas

El departamento de Putumayo reúne un total de 349.537 habitantes, de los cuales el 50,8% está asentado en el área rural y el 49,2% en el área urbana (DNP, 2016). Se conforma por tres regiones geográficas referidas como Alto, Medio y Bajo Putumayo²² (Figura 94); la primera región, también conocida como el Valle del Sibundoy, agrupa los municipios de Santiago, Colón, Sibundoy y San Francisco (Tabla 28). El Medio Putumayo reúne las entidades territoriales de Mocoa, Villagarzón, Puerto Guzmán y Puerto Caicedo (Tabla 29); finalmente el Bajo Putumayo concentra los municipios de Orito, Valle del Guamuez, San Miguel y Puerto Asís (Tabla 30).

22
pal.html

<http://www.putumayo.gov.co/nuestro-departamento/municipios/58-portal-principal.html>

Reporte de Alertas Putumayo

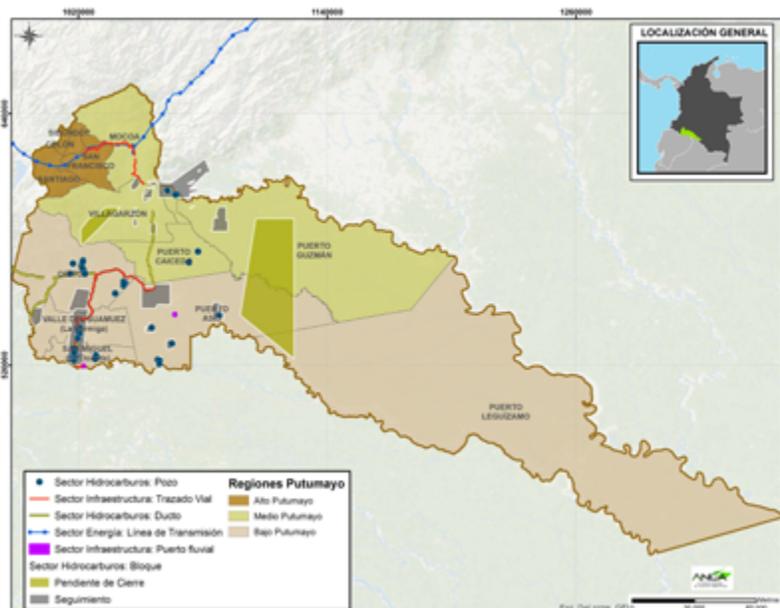


Figura 93. Regiones del departamento del Putumayo

Fuente: ANLA, 2016

Tabla 28. Características socioeconómicas municipios localizados en el Alto Putumayo

	Santiago	Colón	Sibundoy	San Francisco
Extensión territorial Km ²	445	77	64	480
Densidad de población por Km ²	23,43	71,68	220,88	14,76
Total de población 2015	10428	5519	14136	7083
Distribución poblacional urbana (2015)	40,8	59,4	72,7	58,6
Distribución poblacional rural (2015)	59,2	40,6	27,3	41,4
Índice de ruralidad (2005)	52	51,8	38,7	55,8
Índice de Pobreza Multidimensional (2005)	81,1%	55,5%	59,2%	71,2%
Índice de desempeño Integral (vigencia 2014)	69,2	65,2	59,7	61,1
Categoría municipal (vigencia 2015)	6	6	6	6
Entorno de Desarrollo	Intermedio	Intermedio	Intermedio	Intermedio

	Santiago	Colón	Sibundoy	San Francisco
Tipología de municipio	E	C	D	D
Resguardos (2015)	1	1	2	1
Subregión	Alto	Alto	Alto	Alto

Fuente. ANLA, 2016 adaptado DNP 2016.

Tabla 29. Características socioeconómicas de los municipios localizados en Medio Putumayo

	Mocoa	Villagarzón	Puerto Guzman	Puerto Caicedo
Extensión territorial Km ²	1030	1250	4340	846
Densidad de población por Km ²	40,85	16,91	5,46	17,23
Total de población 2015	42074	211134	23699	14575
Distribución poblacional urbana (2015)	81,1	51,6	19,8	35,7
Distribución poblacional rural (2015)	18,9	48,4	80,2	64,3
Índice de ruralidad (2005)	52,2	57,0	66,0	57,1
Índice de Pobreza Multidimensional (2005)	52,5%	94,4%	93,8%	83,5%
Índice de desempeño Integral (vigencia 2014)	79,5%	50,7%	63,93	80,9
Categoría municipal (vigencia 2015)	4	6	6	6
Entorno de Desarrollo	Intermedio	Intermedio	Temprano	Temprano
Tipología de municipio	C	E	G	F
Resguardos (2015)	10	10	6	3
Subregión	Medio	Medio	Medio	Medio

Fuente. ANLA, 2016 adaptado DNP 2016.

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Tabla 30. Características socioeconómicas de los municipios localizados en el bajo Putumayo

	Orito	Valle del Guamuez	San Miguel	Puerto Legizamo	Puerto Asís
Extensión territorial Km ²	2026	873	361	10483	2610
Densidad de población por Km ²	25,95	59,38	73,55	1,47	23,0
Total de población 2015	52580	51842	26551	15445	60138
Distribución poblacional urbana (2015)	44,9	39,5	21,9	58,5	54,4
Distribución poblacional rural (2015)	55,1	60,5	78,1	41,5	45,6
Índice de ruralidad (2005)	54	47,2	47,3	76,6	55,6
Índice de Pobreza Multidimensional (2005)	76,3%	90,6%	86,5%	93,7%	73,8%
Índice de desempeño Integral (vigencia 2014)	63,68	34,61	64,95	34,28	70,6
Categoría municipal (vigencia 2015)	6	6	6	6	6
Entorno de Desarrollo	Intermedio	Temprano	Temprano	Temprano	Intermedio
Tipología de municipio	C	F	F	G	D
Resguardos (2015)	12	4	2	15	6
Subregión	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio

Fuente. ANLA, 2016 adaptado DNP 2016

En relación con las regiones, de acuerdo con los datos presentando anteriormente, se observa que la población putumayense se encuentra localizada en su mayoría en el Bajo Putumayo al concentrar el 59,8% de la población departamental, con tres municipios con poblaciones superiores a 50.000 mil habitantes; el 29,4% está asentada en el Medio Putumayo, particularmente en el municipios de Mocoa (52.580 habitantes) y Valle del Guamuez (51.842); el 10,8% restante se encuentra en el Alto Putumayo o Valle del Sibundoy.

No obstante, dada la extensión territorial y número de habitantes, en el Valle del Sibundoy se encuentra la mayor densi-

dad de población por Km² en el departamento especialmente en los municipios de Sibundoy 220,8 hab/km² y Colón 71,68 hab/km²; en el Bajo Putumayo, de igual manera se tiene una alta densidad en el municipio de San Miguel con 73,55 Hab/Km² y Valle del Guamuez con 59,38 hab/Km²; y en el medio Putumayo en la ciudad de Mocoa con 40,85 hab/Km².

Según lo expresado por los datos, se encuentra que a nivel general el departamento de Putumayo no es ajeno al proceso de urbanización, en el cual las personas tienden a asentarse en el área urbana. Este fenómeno predomina con un mayor porcentaje en la región del Alto Putumayo, en tanto el 57,8% de su población es urbana. En el Medio Putumayo corresponde al 47,0% y en el Bajo al 43,8%. Este fenómeno esta profundizado en Sibundoy y Mocoa, con tasas de urbanización superiores al 70%; mientras en el caso opuesto se encuentra Puerto Guzmán y San Miguel, en los cuales más del 70% de su población se asienta en el área rural.

Ahora bien, al comparar la tasa de urbanización con el Índice de Ruralidad²³ – IR, se aprecia que en el departamento de Putumayo, las entidades territoriales se comportan como municipios mixtos con dinámicas urbano-rurales. Sin embargo, en el caso del municipio de Sibundoy, su índice refleja principalmente dinámicas urbanas, mientras que en Puerto Guzmán y Puerto Leguizamo se mantiene la funcionalidad rural de la entidades territoriales.

2.4.1.1 Condiciones de vida

En términos de las condiciones de vida, según el Índice de Pobreza Multidimensional – IPM²⁴ se observa que el 78% de la población putumayense es multidimensionalmente pobre, es decir que tiene privaciones en alguna de las siguientes dimensiones: educación, salud, trabajo, niñez, y nivel de vida. Especialmente este porcentaje se acentúa en la región del Bajo Putumayo (87%) y en los municipios de Santiago, Villagarzón, Puerto Guzmán, Puerto Caicedo, Valle del Guamuez, San Miguel y Puerto Legizamo, en donde más del 80% de sus habitantes se encuentran identificados como multidimensionalmente pobres (Figura 95).

23 Este índice propone una visión de lo rural distinta a la del concepto demográfico entre cabecera y resto; adopta tres enfoques: (a) combina densidad demográfica con distancia de los centros poblados menores a los mayores; (b) adopta como unidad de análisis el municipio como un todo y no solo el tamaño de las aglomeraciones (cabecera, centro poblado y rural disperso en el mismo municipio), y (c) asume la ruralidad como un continuo (se refiere a municipios más o menos rurales, antes que a urbanos y rurales)". (PNUD, 2011, pp 31).

24 El IMP refleja el grado de privación que tienen las personas de acuerdo a un conjunto de dimensiones (educación, salud, trabajo, niñez, y nivel de vida) estimando la pobreza multidimensional a partir del número de privaciones. Para el IMP Colombia, se considera que una persona está en condición de pobreza multidimensional si tiene 33% de las privaciones, es decir si tiene carencias en 5 de las variables que constituyen el índice (DNP, 2011).

Reporte de Alertas Putumayo

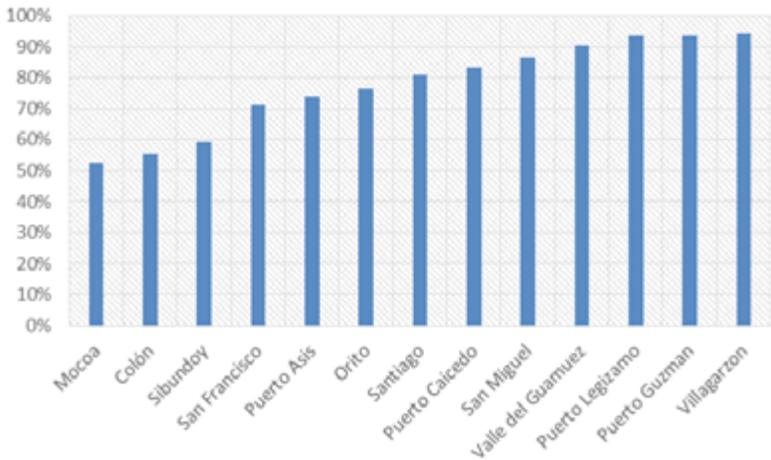


Figura 95. IPM

Fuente. ANLA (adaptado de DNP, 2015).

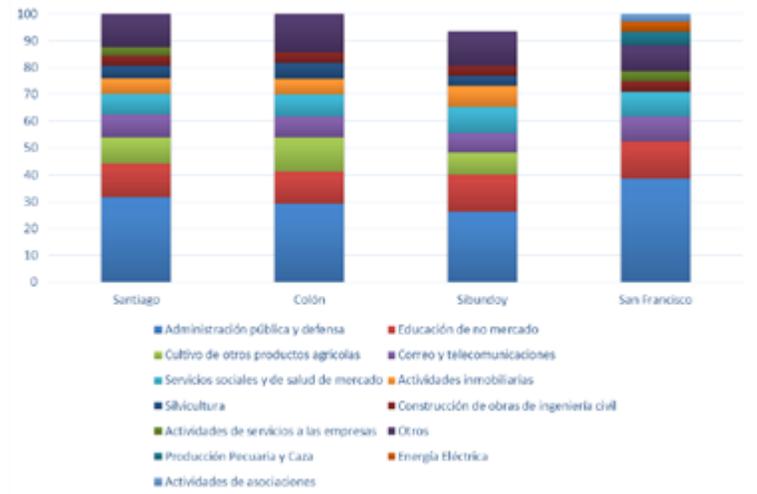


Figura 96. Valor Agregado Municipal de los sectores de mayor importancia en la economía nacional en el Alto Putumayo.

Fuente. ANLA (adaptado de DNP, 2016).

2.4.1.2 Actividades económicas

En cuanto a las actividades económicas en los municipios del departamento, se observa una diversificación en sus ramas conforme a lo expresado por el valor agregado municipal de los sectores de mayor importancia en la economía nacional, según lo presentado en las fichas de caracterización municipal (DNP, 2016). Sin embargo, se evidencia que en los municipios de Mocoa, Villagarzón, Puerto Asís, Puerto Caicedo, Orito y San Miguel este valor se concentra principalmente en la actividad de extracción de petróleo y gas natural.

En el caso de los otros municipios, que no tienen valor agregado en esta actividad, los porcentajes se encuentran distribuidos en diferentes ramas; entre las que se encuentra la actividad de administración pública y defensa, educación, correos y telecomunicaciones, servicios sociales y de salud de mercado, construcción de obras de ingeniería civil y otros.

En el Alto Putumayo, las entidades territoriales presentan características similares en términos de las actividades que generan valor agregado, éste se concentra en actividades de administración pública y defensa, educación, correo y telecomunicaciones, servicios sociales y de salud. De acuerdo a los datos, los municipios de Santiago, Colón y Sibundoy tienen actividades de valor agregado en lo relacionado con cultivos y actividades inmobiliarias (Figura 96).

En cuanto a la región del Medio Putumayo se observa que la actividad de extracción de petróleo y gas natural tiene un peso importante en el valor agregado del municipio de Villagarzón (93,6%), Mocoa (46,1%) y Puerto Caicedo (34,9%). De igual manera, en este último municipio la actividad comercial y de hoteles, bares y restaurantes es la que mayor porcentaje aporta del departamento. De otro lado, en Puerto Caicedo y Puerto Guzmán sobresalen las actividades de administración pública y defensa, así como las de no mercado; cabe resaltar que en Puerto Guzman, la actividad cultivos agrícolas representan un porcentaje de 13,8% (Figura 97).

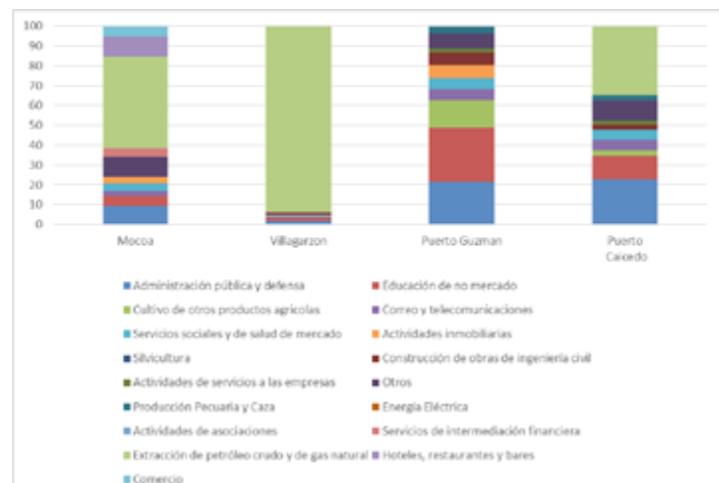


Figura 97. Valor Agregado Municipal de los sectores de mayor importancia en la economía nacional en el Medio Putumayo.

Fuente. ANLA (adaptado de DNP, 2016).

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Al igual que en la región del Medio Putumayo, en el Bajo Putumayo la actividad de extracción de petróleo y gas natural se constituye en una actividad económica que aporta al valor agregado municipal en Puerto Asís, Orito y San Miguel. En el caso del Valle del Guamez y Puerto Legizamo, las actividades económicas que generan el valor agregado municipal tienen una mayor diversificación (Figura 98).

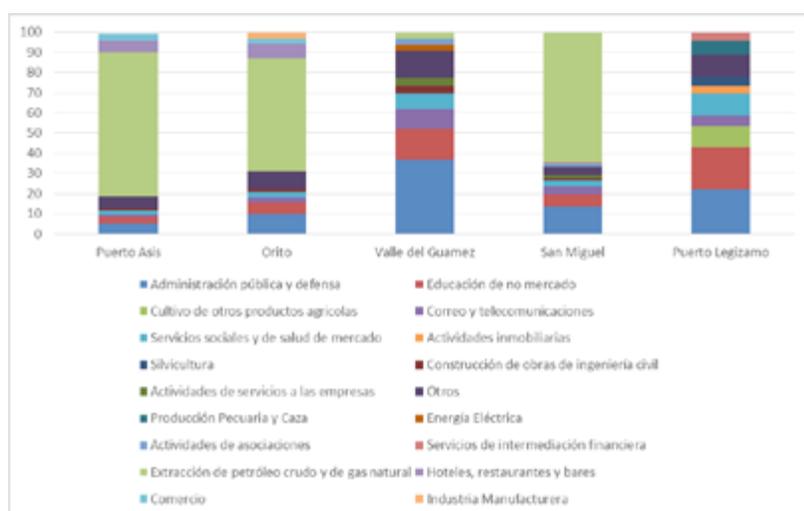


Figura 98. Valor Agregado Municipal de los sectores de mayor importancia en la economía nacional en el Bajo Putumayo.

Fuente. ANLA (adaptado de DNP, 2016).

2.4.1.3 Capacidad Institucional

En lo referente a la capacidad institucional de los municipios del Putumayo, al basarse en el Índice de Desempeño Integral - IDI²⁵ se aprecia que el departamento tiene un nivel medio (61,4%) de desempeño integral, es decir en la gestión pública y el desempeño de sus administraciones municipales. De las tres regiones, se observa que el Alto y Medio Putumayo alcanzan un nivel de desempeño medio, mientras el Bajo Putumayo presenta un índice inferior a la media departamental (49,3%) con un nivel bajo, y particularmente crítico en los municipios de Valle del Guamez y Puerto Legizamo. Por otro lado, cabe mencionar que con excepción del municipio de Mocoa cuya categoría municipal es 4, el resto de entidades territoriales están catalogados dentro de la categoría 6.

25 El IDI evalúa la gestión pública y desempeño de las administraciones municipales a partir de cuatro componentes i) eficacia, ii) eficiencia, iii) cumplimiento de requisitos legales, y iv) gestión. Los municipios con calificaciones satisfactorias corresponden a municipios que "cumplen lo establecido en sus planes de desarrollo, consiguen la mayor cantidad de bienes y servicios en relación con los insumos que utilizan, cumplen a cabalidad lo estipulado en la Ley 715 de 2001 en cuanto a la ejecución de los recursos del SGP y tienen una alta capacidad de gestión administrativa y fiscal" (DNP, 2014, p7).

2.4.2 Enfoque territorial del Plan Nacional de Desarrollo

A partir de las tipologías municipales y entornos de desarrollo establecidos por el DNP (2015)²⁶ para identificar grupos de municipios, según características territoriales, se encuentra que en el departamento del Putumayo predominan entidades territoriales con entornos de desarrollo intermedio en la región del Alto Putumayo, y desarrollos intermedios y tempranos en el Medio y Bajo Putumayo (Figura 99).

Los municipios con desarrollo intermedio refieren a entidades que han tenido centralidad regional, pero que sus indicadores sociales pueden presentar brechas por sus condiciones de calidad de vida, y su institucionalidad requiere esfuerzos en su capacidad de inversión y generación de recursos propios. Los entornos tempranos se asocian a entidades territoriales aisladas de los mercados y los centros urbanos, con baja participación en el PIB nacional, con economías poco especializadas y con localidades rurales (DNP, 2015).

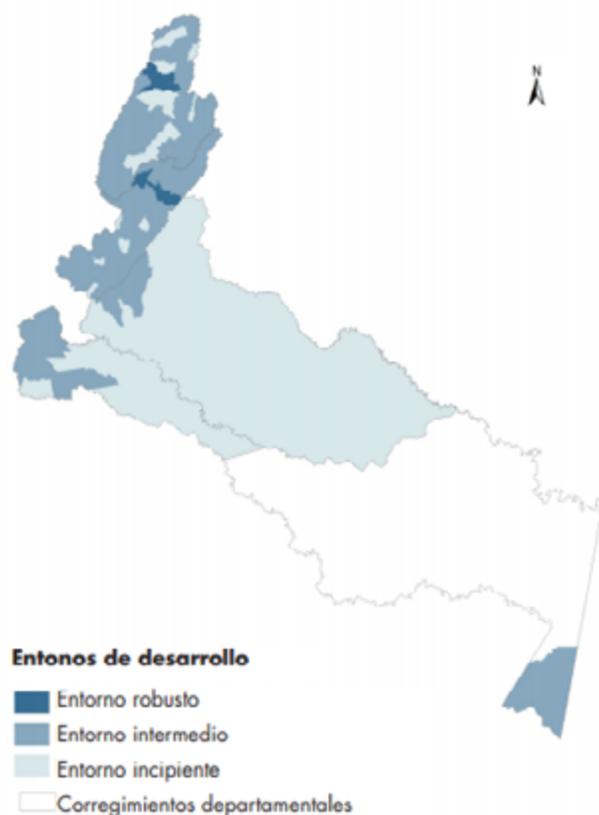


Figura 99. Entornos de desarrollo en Centro-Sur-Amazonía.

Fuente: DNP-DDTS, 2014.

26 "Caracterización territorial realizada a partir de la identificación de las características propias de cada municipio y departamento en relación con seis temáticas que precisan las condiciones territoriales en las cuales se espera adelantar intervenciones sectoriales: funcionalidad urbano-regional, dinámica económica, calidad de vida, medio ambiente, seguridad, y desempeño institucional" DNP, 2015 en <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-territorial/Estudios-Territoriales/Estudios-y-Ejercicios/Paginas/Tipologias.aspx>.

Reporte de Alertas Putumayo

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo (PND 2014-2018) en concordancia con el enfoque territorial, el departamento de Putumayo hace parte de la región definida como Centro Sur Amazonía de Colombia, la cual está conformada por los departamentos de Tolima, Huila, Caquetá y Amazonía. En esta región se proyecta un desarrollo integral y armónico de su potencial agrícola y ambiental; en este sentido, se plantea orientar la región hacia “el desarrollo del campo, la conservación de su patrimonio ambiental y cultural, y el fortalecimiento del capital humano y social de su población, como generadores de un territorio de oportunidades y paz” (p.54).

Según las características ambientales y socioeconómicas que tienen las dos franjas territoriales que conforman la región: la franja andina y la franja amazónica, desde el PND 2014-2018 se proponen tres objetivos con sus respectivas estrategias:

Objetivo 1: Conservar el patrimonio ambiental y cultural de la Amazonía y el Macizo Colombiano: se definieron tres estrategias para la conservación de los ecosistemas:

- 1) Controlar el avance de las actividades que ponen en riesgo la permanencia de los ecosistemas estratégicos del Macizo Colombiano y la Amazonía.
- 2) Identificar los conocimientos y prácticas indígenas para promover su valoración y protección, con el fin de afianzar su papel como promotores de la conservación de ecosistemas estratégicos y guardianes de los saberes ancestrales.
- 3) Intervención de la condición de riesgo de la población más vulnerable derivado por las amenazas naturales y antrópicas en la zona de influencia de la Corporación Nasa Kiwe.

Objetivo 2: Desarrollar el sector agropecuario y rural, con un enfoque en los pequeños productores. Para el logro de este objetivo se proponen cinco estrategias en tres áreas: el desarrollo de sistemas agropecuarios, mejoramiento de la conectividad y el desarrollo hidrocarburífero en el Putumayo:

- 1) Desarrollar las capacidades productivas y la generación de ingresos de los pequeños productores agropecuarios en las áreas agrícolas de Huila y Putumayo.
- 2) Planificar el uso eficiente del agua en zonas de vocación agropecuaria, garantizando operación y sostenibilidad de los distritos de riego.

- 3) Desarrollo integral del sector hidrocarburífero en el Putumayo. En cuanto a esta estrategia el Gobierno Nacional prevé:

La creación de un esquema institucional público-privado que permita el desarrollo de proyectos de hidrocarburos con: 1) inclusión social; 2) creación de industria local y talento humano; y, 3) la realización de inversiones que apalanquen el desarrollo territorial.

Para esto se tiene previsto la creación de una instancia conformada por actores nacionales, regionales y locales que permita la discusión de aspectos claves a tener en cuenta en la viabilidad de las operaciones actuales y para las futuras adjudicaciones de las áreas en el marco de ley; asimismo apoyará los procesos de seguimiento del desarrollo de la actividad hidrocarburífera en la región.

- 4) Mejorar la conectividad y accesibilidad de la región Centro-Sur Amazonía. De acuerdo al PND, este desarrollo en la zona de frontera con Ecuador se hará bajo el marco del Plan Binacional de Integración Fronteriza, el cual busca ser un territorio de paz y reconciliación; modelo de integración, interconexión y desarrollo territorial.

Objetivo 3: Garantizar el acceso a servicios sociales, de los habitantes de la región, mediante el cierre de brechas y el fortalecimiento institucional. Para alcanzar este objetivo se proponen tres estrategias:

- 1) Fomentar el desarrollo de la gobernanza para la construcción de las condiciones necesarias para garantizar el desarrollo sostenible de la región.
- 2) Contribuir a la conectividad de la Amazonía para facilitar el acceso de su población a los servicios del Estado, consolidando un sistema de transporte y mejorando la conectividad digital.
- 3) Apoyar el cierre de brechas en educación y salud.

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

2.4.3 Índice de Sensibilidad Regional

El Índice de Sensibilidad Regional ISRe - da cuenta de la sensibilidad social a una escala municipal a partir de las condiciones socioeconómicas en su contexto regional. Este índice construido desde el Instrumento de Regionalización ²⁷ reúne aspectos demográficos, institucionales, sociales y económicos relevantes para el proceso de licenciamiento ambiental (Figura 100).

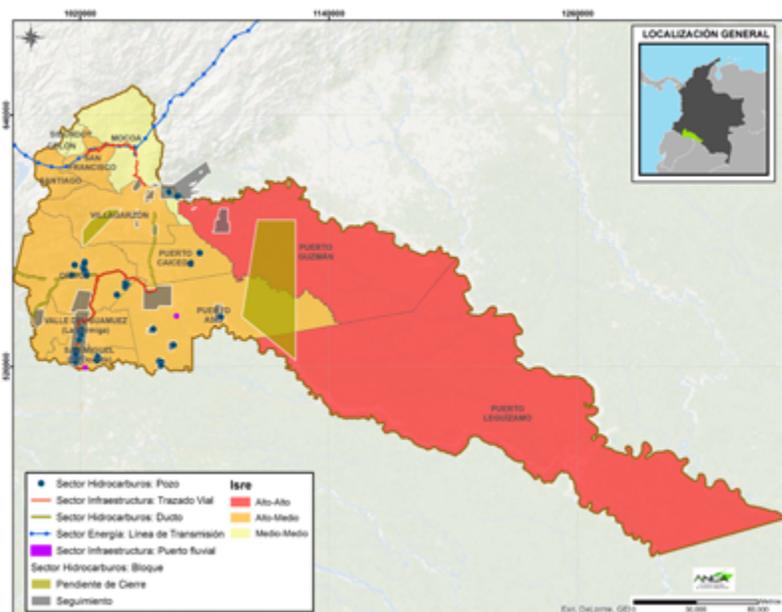


Figura 100. Índice de Sensibilidad Regional para el departamento del Putumayo.

Fuente. ANLA, 2015.

En lo referente al ISRe del Putumayo se aprecia que los municipios de Puerto Guzmán y Puerto Legizamo registran una sensibilidad Alta, ambos de desarrollo temprano; mientras Colón Sibundoy y Mocoa una sensibilidad Media y el resto de los municipios reportan una sensibilidad Media-Alta.

2.4.4 Ordenamiento del territorio

Es relevante mencionar que el departamento del Putumayo tiene una presencia importante de población que se auto reconoce como población étnica. Según la ficha de caracterización departamental (DNP, 2016) se registra un total de 73.517 personas que se auto reconocen como población negra, mulata o afrocolombiana y 7.401 como población indígena. Asimismo se enuncia un total de 73 resguardos indígenas en el

27 La construcción metodológica del ISRe puede consultarse en el documento de metodología del modelo multivariado de regionalización. ANLA. (2015). Metodología para el modelo multivariado de la Región de Valle Medio Magdalena. Bogotá.

departamento, con un número elevado de resguardos en los municipios de Mocoa y Villagarzón, Orito y Puerto Legizamo (Figura 101)

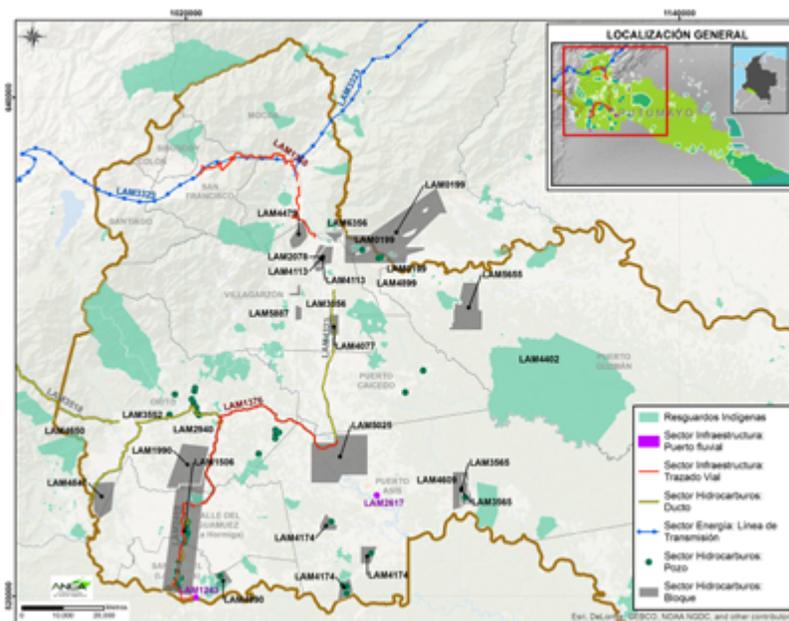


Figura 101. Localización de Resguardos indígenas en el departamento de Putumayo.

Fuente, ANLA, adaptado IGAC 2015

Por otro lado, 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. 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 Putumayo²⁸ (Figura 102).

28 <https://zrcperlaamazonica.wordpress.com/>

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Ahora bien, a partir del seguimiento ambiental a 31 proyectos priorizados en el primer semestre de 2017 en el departamento de Putumayo, se encontró con base en lo reportado en los conceptos técnicos, que en el 75% de proyectos no se reportaron aspectos de inconformidad sobre el desarrollo ambiental de los proyectos, por parte de las personas entrevistadas de las comunidades y autoridades municipales, durante las visitas de campo.

Para el caso del 25% de proyectos en los que se reportaron inquietudes, quejas y reclamos, éstas fueron particularmente realizadas por parte de las comunidades y se identificó que se relacionaban con posibles afectaciones ambientales por la infraestructura del proyecto, ruido, manejo de aguas residuales, malos olores y material particulado por usos de vías; también se registraron expectativas de la población por el uso de infraestructura con el desmantelamiento y abandono. De igual manera, se presentaron inquietudes, quejas y reclamos sobre afectaciones por contingencias y las secuelas de contingencias ocurridas en años anteriores.

Estos datos se corroboran en el hecho de que, para el período en que se sistematizaron los comunicados allegados a la ANLA relacionados con quejas al trámite, denuncias ambientales y solicitudes de información, correspondiente a enero de 2016 – marzo de 2017, el 97% de los proyectos no registró ninguno; el 3% restante correspondía a tres proyectos y estaban relacionados con una solicitud de información por consulta previa y una denuncia ambiental por actividades realizadas en un ZODME.

Frente a las inconformidades de las autoridades y comunidades recogidas en el seguimiento ambiental es pertinente mencionar, que éstas estaban relacionadas con la particularidad de cada proyecto, y que cada una fue atendida durante la visita de campo; sobre lo cual se tomó la información pertinente y se realizaron los requerimientos correspondientes. Al respecto se precisa que solamente se registró una queja por parte de una autoridad municipal.

De otro lado, se identifica que, para el período reportado en el seguimiento ambiental del primer semestre de 2017, el 61,2% de los proyectos no tenían actividades recientes; estos se encontraban en etapa de desmantelamiento y abandono, permanecían inactivos por parte de las empresas desde hacía por lo menos dos años, no habían realizado actividades autorizadas o estaban suspendidos.

De este tipo de proyectos, solo se registraron quejas inquietudes, y reclamos por parte de las comunidades y autoridades municipales en la visita de seguimiento, en tres (3) proyectos, las cuales estaban asociadas con expectativas por desmantelamiento de la infraestructura. Asimismo, se encontró que parte de las autoridades municipales no tenía conocimiento de los

misimos, en razón a los cambios de administración municipal en el año 2016 y a la inactividad de los proyectos.

Junto a lo anterior, se identificó que el 22% de los proyectos tenía una situación especial relacionada con comunidades étnicas. Al respecto se encontraron cinco (5) proyectos en seguimiento con procesos de consulta previa y dos proyectos con inconvenientes por cierres de acuerdos. Frente a esto, es necesario tener en cuenta la situación que se ha venido presentando en el departamento, en relación con el reclamo de las comunidades étnicas de ser reconocidos como parte del área de influencia, sobre lo cual ha sido frecuente el uso de la vía judicial para el restablecimiento de este derecho.

2.4.5.1 Procesos Sancionatorios

Es pertinente precisar que lo anteriormente descrito recoge la percepción ciudadana en lo relacionado con el licenciamiento ambiental en el departamento de Putumayo. Frente a esto cabe señalar que, en cuanto a las actuaciones de la entidad, la ANLA desarrolla actividades de seguimiento y control ambiental a los proyectos de su competencia, que son objeto de licenciamiento ambiental, como es el caso de la exploración, explotación y transporte de hidrocarburos.

De igual manera, la Autoridad ha venido fortaleciendo el proceso de seguimiento en el departamento de Putumayo y ha propendido por una mayor articulación con la autoridad ambiental regional competente.

En relación con esto, a continuación se describen los procesos sancionatorios activos en el departamento de Putumayo (Tabla 31).

Tabla 31. Procesos Sancionatorios activos en el departamento de Putumayo.

Expediente LAM1358 (s) – Resolución No. 879 del 24/10/2012– Instituto Nacional de Vías – Variante de Mocoa - San Francisco.	
MEDIDA PREVENTIVA	Con Resolución No. 879 del 24 de octubre de 2012 se impuso medida preventiva (...suspensión de manera inmediata de uso de Zona Industrial y ZODME en el predio san Carlos...). Se levanta con Resolución No. 333 del 12 de abril de 2013
APERTURA DE INVESTIGACIÓN	Auto No. 3957 del 24/10/2012, abrió una investigación al INVÍAS y bajo Auto No. 2298 del 09/06/2016 se formula cargo único por No haber tramitado y obtenido en forma previa la modificación de la Licencia Ambiental para la realización de actividades de disposición de materiales sobrantes de excavación (ZODME) (...) y uso de la Zona Industrial...
	Auto No. 6056 del 21 de diciembre de 2015, se da apertura de investigación por el incumplimiento a las obligaciones de la resolución No. 2170 del 5 de diciembre de 2008, por medio de la cual se otorgó licencia Ambiental.

Reporte de Alertas Putumayo

3 ANÁLISIS DE INTEGRALIDAD

3.1 Antecedentes Socioambientales (agentes de cambio del territorio)

3.1.1 Colonización y bonanzas ecómicas

La región amazónica, particularmente la amazonía occidental donde se localiza el departamento de Putumayo, ha sido históricamente un espacio de colonización de población del interior del país que se debe comprender como un direccionamiento por parte del Estado para incorporar, las área de frontera y aminorar tensiones por tenencia de la tierra y la violencia.

De acuerdo con Ramirez (2001) en el Putumayo se diferencian cinco momentos de colonización, los cuales han dependido de ciclos extractivos y de políticas de Estado para integrar la región. El primero momento (1890-1946) se dio con la bonanza de la quina y posteriormente el caucho, dando inició a la ampliación de la frontera agrícola. De igual manera, tuvo incidencia en el inicio de la colonización, las acciones misioneras desde mediados del siglo dieciocho y primeras décadas del veinte, lo que se consolidó con el acuerdo entre el Gobierno y el Vaticano de establecer misiones en los territorios de frontera de la región amazónica. Junto a las misiones, se inicia la construcción de vías, las cuales son aceleradas por el Gobierno por la guerra con Perú en 1930 y se motivan frentes de colonización.

En este mismo período se destaca la llegada de población nariñense al Valle del Guamues; y una corta bonanza de extracción de oro de minería de aluvión a escala familiar que da el nombre a la región de Orito. Asimismo, se presenta una migración de población indígena de los resguardos de Nariño como resultado del Decreto-Ley de 1940.

El segundo momento, entre 1946 y 1962, comprende la colonización originada por la Violencia política bipartidista, por lo que se asentaron en el territorio personas provenientes del centro del país. De otro lado, en la década del 50 se da inicio a la explotación maderera, con un auge importante en la década de los 60 que mantiene la actividad como un reglón de importancia económica para el departamento. También en esta época se presenta la bonanza del comercio de pieles.

En el tercer período, entre 1963 y 1976, se presenta el boom petrolero a raíz de las explotaciones realizadas por la Texas Petroleum Company en los municipios del Bajo Putumayo; con lo cual se consolidaron asentamientos poblacionales y se configuran las relaciones funcionales de la región.

Expediente LAM4174 (s) – Auto No. 3968 del 20/12/2011. CONSORCIO ENERGY COLOMBIA S.A. – Desarrollo de los Campos Quinde, Cohembí y Quillacinga	
APERTURA DE INVESTIGACIÓN	Auto No. 3968 del 20 de diciembre de 2011: Disponer del agua contenida en una piscina ubicada en la Estación Cohembí., que discurre hacia el bajo inundable y de la quebrada Los Cristales y Caño Agua Blanca causando contaminación al recurso suelo e hídrico, incumpliendo el artículo tercero de la Resolución No. 937 del 22 de mayo de 2009 y el numeral 1 del artículo 238 del Decreto 1541 de 1978.
MEDIDA PREVENTIVA	Resolución No. 294 del 29 de noviembre de 2011: Suspender la actividad de almacenamiento de aguas en la piscina ubicada en la estación de Cohembí (...) hasta tanto el Consorcio dé cumplimiento a los siguientes aspectos (...)
MEDIDA PREVENTIVA	Resolución No. 0509 del 26 de junio de 2012 impone la suspensión inmediata de las actividades de construcción y perforación de la locación de los pozos Cohembí 4, 5 y 6 (...). Se levanta medida mediante Resolución No. 0573 del 19 de julio de 2012
APERTURA DE INVESTIGACIÓN	Auto No. 1225 del 03 de mayo de 2013 se da apertura de investigación por: (...)Disponer inadecuadamente excedentes de excavación en la ronda de protección del río San Lorenzo (...) Realizar un aprovechamiento forestal sin autorización durante las actividades de construcción (obras civiles (...))
	Auto No. 1670 de mayo 5 de 2016 se da apertura de investigación por: El incumplimiento de la obligación de presentar los certificados de disposición final de los residuos peligrosos generados durante las actividades de atención al derrame de hidrocarburos
Expediente LAM4650 (S) – Auto No. 842 del 20/03/2013. GRAN TIERRA ENERGY COLOMBIA- Área de Perforación Exploratoria Venado	
APERTURA DE INVESTIGACIÓN	Auto No. 234 del 842 del 20 de marzo de 2013 da apertura de investigación por: No haber tramitado y obtenido de forma previa la modificación de la Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución No. 887 del 11 de mayo de 2010 o la autorización respectiva para la construcción de una vía entre la locación del Pozo Taruka 1 y el helipuerto (...).
Expediente LAM5025 (S) – Auto No. 1390 del 9/05/2012. VETRA EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN COLOMBIA S.A.S. - Área de Interés Exploratoria Alea 1848A.	
AUTO INDAGACIÓN	Auto No. 1319 del 9/05/2012. Por la queja presentada por la Junta de Acción Comunal Agua negra I, del municipio de Puerto Asís, departamento de Putumayo, mediante oficio radicado bajo el número 4120-E1-125432 del 3 de octubre de 2011,

Fuente. ANLA, 2016

De acuerdo los resultados obtenidos en el seguimiento ambiental del primer trimestre de 2017, en los casos que haya lugar se iniciaran los procesos sancionatorios pertinentes.

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

El cuarto período establecido entre 1977 y 1987 comienza con la bonanza del cultivo de coca, con un boom en 1987, especialmente en la zona del río San Miguel; Posteriormente se consolida el quinto período desde 1988 a la fecha, a raíz de la conversión del cultivo de coca caucana por la variedad de Tingo María; en este sentido, se generó un desplazamiento de población de diferentes regiones del país atraída por la economía cocalera.

De igual manera, se genera una nueva expansión del sector hidrocarburo en los últimos años, que se concentra principalmente en los municipios de Orito, Valle del Guamuéz, San Miguel, Puerto Asís, Puerto Caicedo y Puerto Guzmán³¹, no obstante su producción ha venido decreciendo, mientras que en sus mejores tiempos la producción de barriles de petróleo diaria llegó a los 120.000, para el año 2015 se extrajeron un aproximado de 51 mil barriles por día.

3.1.2 Extracción maderera

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 Amazonía la bonanza maderera se centró principalmente en la extracción del cedro, razón por la cual se le acuña a este periodo de extractivismo como el "desflore del cedro". Sin embargo, para el departamento de Putumayo el aprovechamiento incluye especies de guarango (*Parkia multijuga Benth*), sangretoro (*Virola spp.*), caimo (*Pauperia spp.*), guamo (*Inga spp.*), achapo (*Cedrelinga catenaeformis*), amarillo (*Nectandra spp.*), arenillo (*Qualea spp.*), popa (*Couma marocarpa*), caracolí (*Osteophloeum platyspermum*) y canaleta (*Jacaranda copaia*), 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.

El auge de esta actividad ha contribuido en la colonización, poblamiento, urbanización y consolidación del actual anillo de poblamiento de la Amazonía, citándose para el Putumayo un incremento poblacional entre 1951 y 1964 de 28.179 personas provenientes en su mayoría, de familias de campesinos e indígenas nariñenses que fueron atraídas por la bonanza de este recurso (Torres, citado por Arcila, 2010).

Junto con la exploración y explotación del petróleo, el extractivismo maderero contribuyó también en la construcción y/o adecuación de vías de comunicación. Este es el caso de

la vía Mocoa-Puerto Asís, cuya inauguración hecha en 1957, permitió la ocupación en sus áreas adyacentes de más de 15.000 colonos.

En la actualidad, la extracción de madera se constituye en una fuente de pequeños ingresos para la población rural, porque aunque ésta no se dedica directamente al aserrío, si le permite la explotación maderera subrepticia del bosque a los empresarios. La bonanza del cedro y de madera en general creó externalidades que contribuyeron a la ocupación permanente de la Amazonía, a la consolidación de su anillo de poblamiento, a la conformación de poblados y caseríos, lo mismo que a la urbanización de municipios como Puerto Asís y de proto-ciudades como Mocoa.

3.1.3 Cultivos ilícitos

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 ochentas los cultivos ilícitos de coca hacen presencia en los municipios fronterizos con el Ecuador, tomando como ejes de desplazamiento los ríos Putumayo y Guamuéz.

Historicamente 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. 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. (Ver Figura 103)

Reporte de Alertas Putumayo

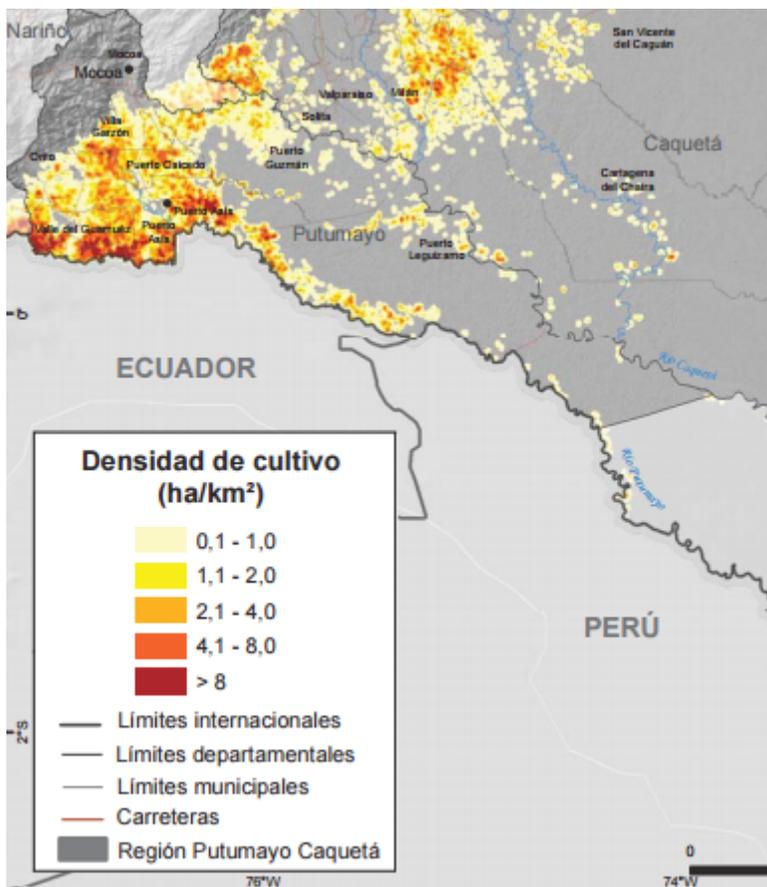


Figura 103. Densidad de cultivos de coca en el Putumayo 2015

Fuente: (Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por la UNODC, 2016)

3.1.4 Desarrollo Sectorial - proyecciones (HC, minería, turismo, otros)

El departamento de Putumayo tiene expectativas de desarrollo orientados en primer medida a mejorar la calidad de vida de sus habitantes, así como a mejorar la movilidad y acceso, promover el turismo, el desarrollo agropecuario y forestal, apoyar las actividades mineras y de hidrocarburos con un enfoque de sostenibilidad, entre otros aspectos que se definen en el Plan de Desarrollo departamental 2016-2019 (Asamblea Departamental Putumayo, 2016).

Esta expectativa de desarrollo tiene aún mas valor si se consideran las negociaciones de paz entre el gobierno nacional y las FARC, que de materializarse en un acuerdo, harían del departamento un territorio muy atractivo para nuevos proyectos de inversión.

3.1.4.1 Exploración y Explotación de Hidrocarburos

A demás de los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos que cuentan con licencia ambiental en el departamento, la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH tiene 26 polígonos en “Exploración” los cuales corresponden a las áreas púrpura de la Figura 104.

Teniendo en cuenta que las primeras fases de exploración no necesariamente requieren de licencia ambiental, esos polígonos no corresponden a los proyectos en exploración sujetos a seguimiento por parte de la ANLA. Los polígonos verdes indican “Áreas Disponibles”, es decir que pueden ser ofertadas en algún momento por la ANH para actividades exploratorias.

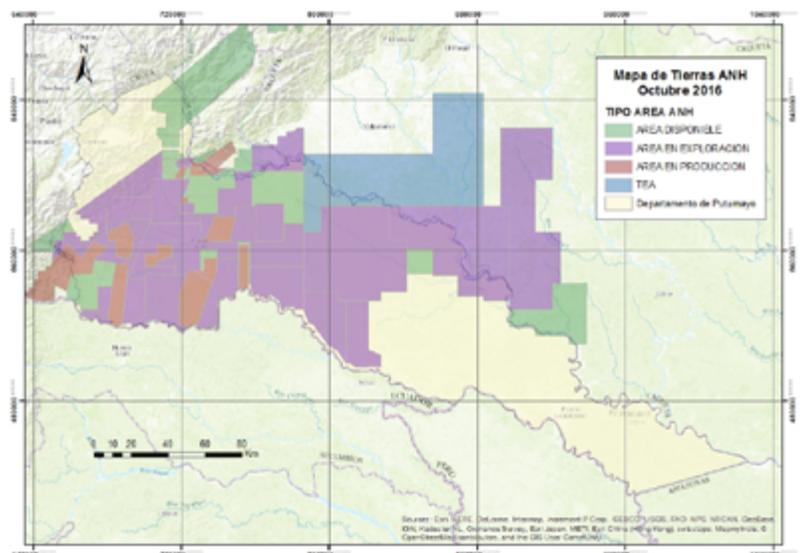


Figura 104. Mapa de Tierras ANH - Octubre 2016

Fuente: (ANH, 2016)

Para este informe se desconocen los posibles cronogramas de desarrollo de actividad hidrocarburífera en la región y los planes de inversión de las empresas operadoras. Sin embargo, las áreas disponibles y en exploración del Mapa de Tierras junto con los proyectos que actualmente cuentan con licencia ambiental, hablan del potencial hidrocarburífero del departamento que puede ser eventualmente desarrollado en el futuro. Además, el actual Plan de Desarrollo departamental establece el objetivo de “apoyar las iniciativas de industrialización regional de hidrocarburos”, dando seguridad institucional para la permanencia y crecimiento de la actividad en la región.

Ese desarrollo futuro tiene el desafío de evitar la exaservación de los conflictos sociambientales actuales, razón por la cual su

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

implementación deberá considerar los diferentes condicionantes ambientales de la región, solucionar los pasivos ambientales y sociales y plantear una estrategia que le asegure a la región que se mantendrán los servicios ambientales del entorno.

3.1.4.2 Minería

La expectativa minera se basa en el potencial identificado en el departamento con yacimientos de oro, cobalto, cobre, molibdeno, estaño, titanio, tungsteno, hierro, arcilla, mármol, material de ríos y canteras, pizarra, carbón, yeso, feldespato, micas, diatomita, salinas, caliza y dolomita (Gobernación de Putumayo, 2005).

Justamente el Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019 establece dentro de sus objetivos “fortalecer la minería en el departamento, como alternativa para mejorar la calidad de vida y bienestar de los habitantes del territorio” reconociendo el potencial que esta actividad tiene para potenciar los ingresos de los habitantes y de los entes territoriales.

El desafío de las autoridades locales es lograr que la explotación de los recursos minerales se efectúe de manera formal y ordenada, y que se lleve a cabo controlando, mitigando y compensando los impactos ambientales inherentes a la actividad en el marco de los instrumentos legales existentes.

3.1.4.3 Turismo

El departamento tiene objetivos concretos para mejorar su competitividad turística como los establecidos en el Plan de Desarrollo Departamental los cuales incluyen “fortalecer los procesos de promoción del turismo a nivel regional, nacional e internacional” y “fortalecer los procesos de Etnoturismo y turismo especializado como aporte al desarrollo sostenible del sector”. De hecho, en la Actualización del Plan Regional de Competitividad (Gobernación de Putumayo, 2016) se priorizó un número importante de proyectos relacionados con el turismo dentro de los que se destacan: Encadenamientos productivos del sector turismo, creación del sistema de información turística, fortalecimiento de empresas prestadoras de servicios turísticos, turismo científico basado en los ecosistemas y recursos naturales del departamento, entre muchos otros.

El sector turismo sería uno de los más beneficiados de la implementación de los acuerdos de paz así como del mejoramiento de los sistemas de transporte del departamento. Teniendo en cuenta que su mercado reside principalmente en el eco y el etnoturismo, el departamento deberá esforzarse en conservar esos atributos al mismo tiempo que promueve desarrollos mi-

neros y agropecuarios.

3.1.4.4 Transporte

La Actualización del Plan Regional de Competitividad del Putumayo tiene priorizados en primer y segundo lugar (de un total de 110 proyectos) la Variante San Francisco – Mocoa y la recuperación de navegabilidad del Río Putumayo. Se encuentran igualmente priorizados la construcción de la vía Orto – Portugal – Villa Garzón, construcción del aeropuerto del Valle del Guamuez y ampliación de los aeropuertos de Puerto Asís y Villa Garzón así como proyectos de infraestructura de transporte que faciliten los procesos fronterizos en transporte de carga, entre otros. La implementación de estos proyectos no solamente mejorará la dinámica de transporte y competitividad del departamento sino que supondrá una mayor presión sobre los recursos naturales en los sitios que actualmente no son fácilmente accesibles.

3.1.4.5 Desarrollo Agropecuario

El actual Plan de Desarrollo departamental establece entre otros aspectos relacionados con las actividades agropecuarias, la asistencia técnica agropecuaria a productores agrícolas, pecuarios, acuícolas y forestales, el apoyo al financiamiento de la producción sostenible y estimular la inversión en el campo. Asimismo establece apoyos específicos a los productores rurales en el aprovechamiento de las ventajas competitivas y potenciales de la producción de especies maderables con fines comerciales así como el fortalecimiento de la oferta de productos agropecuarios amazónicos de calidad para comunidades con agricultura campesina.

Lo anterior se complementa con algunos de los proyectos priorizados en el departamento como son el mejoramiento de la productividad ganadera con agrosilvopastoriles, pladía para proyectos agropecuarios, centros de investigación agroecológica y agropecuaria, entre otros.

El desarrollo agropecuario junto con la construcción y rehabilitación de carreteras, terminales aéreas y navegabilidad tendrá un impacto significativo en la transformación del territorio, generará nuevos procesos de colonización y por lo tanto implicará presiones sobre los recursos naturales de la región. Estos procesos deben desarrollarse en el marco de un ordenamiento territorial y un crecimiento planificado que garantice la protección de estos recursos.

Reporte de Alertas Putumayo

3.2 Factores críticos

3.2.1 Calidad Hídrica

La alteración a la calidad de las fuentes hídricas, presentes en el área de influencia de los proyectos del sector de hidrocarburos, licenciados por la ANLA, se constituye en uno de los factores críticos en el departamento del Putumayo, reflejado sobre todo en la percepción ciudadana a través de quejas, en audiencias públicas y en diferentes procesos de participación comunitaria.

Para el seguimiento y control de la calidad hídrica, de las fuentes objeto de aprovechamiento, tanto por captación como por vertimiento y de aquellas que se encuentran en el área de influencia de los proyectos petroleros, se realizan campañas de monitoreo, en puntos definidos con base en la ubicación de los permisos autorizados y de acuerdo al análisis de impactos del componente hídrico.

Como resultado de dicho seguimiento y bajo el análisis presentado en este documento, se identifica que diferentes cuerpos de agua presentan datos anómalos y poco representativos en algunos parámetros de calidad de análisis básico como: Oxígeno Disuelto OD, Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO₅, Demanda Química de Oxígeno DQO, pH, Coliformes Totales, Cadmio, Bario y Plomo, adicionalmente es muy importante entrar a revisar vía seguimiento, la condición del límite de detección del método de cada uno de los laboratorios encargados de los monitoreos en los proyectos objeto de licenciamiento.

Uno de los municipios que presenta las mayores alteraciones en su calidad hídrica, es el municipio de Puerto Asís, tanto en aspectos fisicoquímicos como DBO₅, DQO, entre otros, como en microbiológicos (Coliformes Totales y Fecales), se resaltan las corrientes hídricas: quebrada Quilili, quebrada Agua Blanca, río Mansoyá, río Cohembí y río San Miguel.

Esta alteración, puede deberse a múltiples factores, ya que en la zona interactúan diferentes actores y actividades, que de manera directa e indirecta alteran las condiciones de calidad de las corrientes hídricas, tales como sistemas de saneamiento básico precarios con conexiones erradas y vertimientos puntuales sin ningún tipo de tratamiento; pequeñas actividades agropecuarias que no cuentan con una infraestructura adecuada para el manejo de sus aguas residuales; todo este conjunto de actividades, podrían estar causando un impacto acumulativo en la calidad hídrica, que se está viendo reflejado en el incremento de las concentraciones de algunos parámetros. No obstante, con la información disponible no es posible hacer un juicio definitivo al respecto, ya que existen muchos vacíos de conocimiento tanto a nivel espacial como temporal, esto

sumado a la heterogeneidad de técnicas analíticas y límites de detección del método, que no permiten tener un marco de referencia regional sobre la dinámica hídrica de la zona.

3.2.2 Incidentes Ambientales

Debido a las particularidades que tiene el departamento del Putumayo derivada de la localización de áreas de interés para explotación de hidrocarburos, la presencia de empresas petroleras desde la década de los sesenta ha sido una constante. Hasta la actualidad se han venido presentado en las áreas de influencia de los proyectos, derrames de hidrocarburos que en su gran mayoría han sido originados por ilícitos (sabotaje y robo de crudo y/o combustibles), con la gravedad de que muchos no han podido ser atendidos a tiempo debido al impedimento de acceso a las áreas contaminadas sin el aseguramiento por parte de la fuerza pública.

Entre los años 2004-2016 se presentaron en el departamento del putumayo un total de 973 contingencias derivadas de las operaciones hidrocarburíferas (exploración, explotación, transporte) de las cuales 748 fueron reportadas como ilícitos. El 91% de las contingencias se han presentado en las operaciones de la Estatal Ecopetrol; de éstas el 20% son atribuibles a temas operacionales y las demás a ilícitos.

3.2.3 Deforestación y Degradación de Bosques

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 Leguízamo, Puerto Guzman 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).

De acuerdo a las estadísticas arrojadas por Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía Colombiana -SIA-TAC, 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 Leguízamo 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

32 Ceballos, L. (22 de febrero de 2016). Parar la deforestación en el Putumayo, una necesidad y un reto para todos. Mi Putumayo. Recuperado de <http://miputumayo.com.co/>

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

de Valle del Guamuez con una tasa anual de 500 a 1.000 ha; y Mocoa y San Miguel con tasas de 200 a 500 ha/año.

3.2.4 Presencia comunidades étnicas

Como se indico en el aparte de caracterización del medio socioeconómico, en Putumayo el 16% de la población total se autoreconoce como población étnica, esto es 56.145 personas. De igual manera, se encuentran constituidos 73 resguardos indígenas que reúnen una población total de 29.896 habitantes (DNP, 2016)³³ (Figura 105). La presencia de estas comunidades étnicas en el territorio del Putumayo, en un escenario de desarrollo de proyectos, obras y actividades sectoriales sujetos de licenciamiento ambiental, adquiere importancia para los procesos de evaluación ambiental, en tanto la certificación de existencia de las mismas que sea emitida por parte del Ministerio del Interior en el área de influencia del POA, obliga al cumplimiento del derecho fundamental a la consulta previa por parte de esa entidad con el propósito de proteger su integridad étnica y cultural.

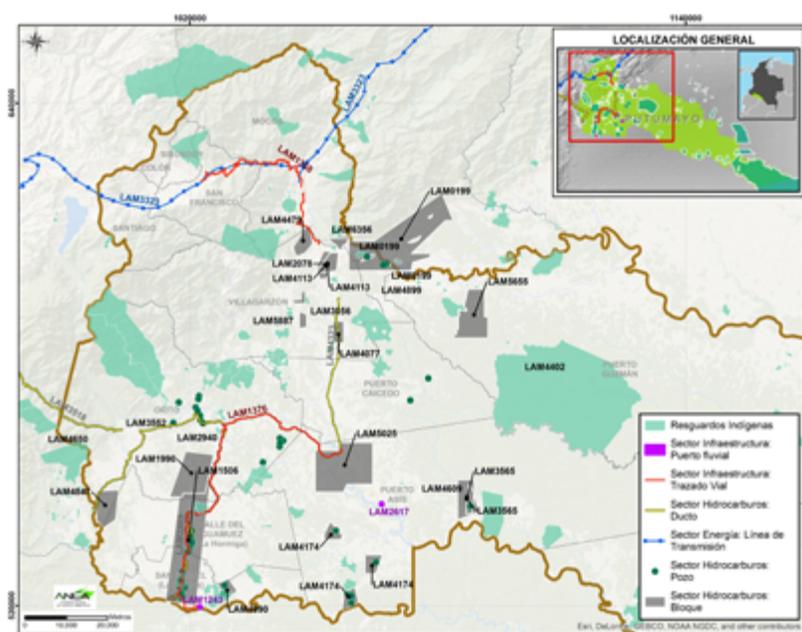


Figura 105. Localización de Resguardos indígenas en el departamento de Putumayo.

Fuente, ANLA, adaptado IGAC 2015

En este sentido, este aspecto se analiza como un factor crítico debido a las frecuentes situaciones de denuncia que se han

33 Departamento Nacional de Planeación (2016). Ficha de caracterización territorial – Putumayo. <https://ddtspr.dnp.gov.co/fit/#/fichas>

presentado por parte de diversas comunidades étnicas, por la presunta violación de su derecho fundamental a la consulta previa en POAs donde se han otorgado licencias ambientales. La anterior situación ha tenido como consecuencia fallos judiciales en los que se ordena a las entidades competentes, adelantar los procesos de consulta previa correspondiente³⁴. En razón a lo anterior, en los escenarios del desarrollo sectorial, la existencia de resguardos indígenas en la mayor parte del territorio donde se proyecta principalmente la exploración y explotación de hidrocarburos, así como la presencia de otras comunidades que reclaman su reconocimiento en estos procesos, puede seguir siendo un factor de tensión territorial.

Es de resaltar que aunque la emisión de los actos administrativos de certificación de presencia o no de comunidades étnicas en el área de influencia del proyecto y la consulta previa son competencia exclusivamente del Ministerio del Interior, a través de su Dirección de Consulta Previa (Decreto 1066 de 2015 y Directiva Presidencial 010 de 2013), esto se da en el marco de POAs, que posteriormente serán objeto de Licenciamiento Ambiental de la ANLA; por tal motivo la evaluación y seguimiento ambiental de los mismos puede verse contrariada por comunidades que reclamen el derecho de consulta previa, por no haber sido sido certificada por parte del Ministerio del Interior, su presencia en el área de influencia de un POA y considerar que pueden existir impactos ambientales que afecten su integridad étnica y cultural.

3.3 Estrategias preliminares de monitoreo

3.3.1 Recurso Hídrico

De acuerdo a lo expuesto en los factores críticos, el componente hídrico, se constituye en 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.

Con base en la revisión y análisis de la información de los monitoreos de calidad hídrica de los proyectos hidrocarbúferos licenciados por la ANLA para el periodo 2007-2016, se identificó que existe un gran número de puntos de monitoreo, que

34 Tal es el caso de A) Sentencia de Primera Instancia proferida por el Tribunal Superior del Distrito Judicial de Mocoa No.2012-00200-00 del 26 de junio de 2012, LAM 0964; LAM3268 y LAM 4011. B) Acción de Tutela 2014-00136 00 Consejo Comunitario Martín Luther King, LAM2070; C) Fallo de tutela 21 de marzo de 2013 proferido por el juzgado Promiscuo Municipal de Villargarzón, tutela 201-0037 y Sentencia de Tutela en primera instancia del Tribunal Superior de Mocoa No 860012200802-2013-002236-00 del 4 de julio de 2013; LAM4077; D) Acción de Tutela 2015-00056-00 del 29 de abril de 2015 Tribunal Superior del Distrito Judicial de Mocoa; LAM4174; E) Acción de tutela presentada por la Asociación de Cabildos Indígenas del Municipio de Villargarzón; LAM5887.

Reporte de Alertas Putumayo

presentan diferencias como: frecuencia de muestreos, parámetros de análisis, técnicas analíticas y demás aspectos que limitan realizar un análisis regional con la información disponible, ya que no es posible compararse ni sumarse para un análisis conjunto.

De igual manera, se presentan áreas con vacíos de información, que requieren ser monitoreadas, ya que a pesar de que no existen proyectos directamente en estas zonas, por conexiones hidráulicas e hidrológicas, podrían estarse viendo afectados en su calidad hídrica; así mismo se registra redundancia de puntos de monitoreo, donde varias empresas están monitoreando los mismos tramos.

Las condiciones expresadas previamente, obedecen a que los puntos de monitoreo definidos por las empresas, fueron establecidos bajo un enfoque de proyecto individual, orientado al seguimiento específico de los tramos de las diferentes corrientes que se ubican en su área de influencia; no obstante, es muy importante considerar que, en el departamento del Putumayo, se presenta una alta intervención de su territorio por parte de los proyectos hidrocarburíferos, que comparten cuencas hidrográficas y que de manera directa e indirecta entre todos, están generando alteraciones en un sistema hidrológico conectado, y no aislado y delimitado por áreas de influencia.

En este orden de ideas, 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, diseñada bajo un enfoque regional, que permita entender en conjunto el comportamiento de la dinámica hidrológica, identificando de manera efectiva los focos de alteración. Para lograr esto, se propone la reubicación de los actuales puntos de monitoreo en zonas estratégicas y representativas de los drenajes presentes en el área de influencia de los proyectos licenciados por la ANLA, priorizando aquellas corrientes que de acuerdo a este análisis podrían estar presentando alteraciones y que según la percepción ciudadana son críticas (Ver Tabla 32).

Tabla 32 Corrientes hídricas priorizadas para seguimiento y control del recurso hídrico bajo un esquema de red

Corriente Priorizadas	Número de Puntos
quebrada Agua Blanca 1	3
quebrada Campo Alegre	5
quebrada La Manuela	3
quebrada Las Grullas	1
río Cohembí	4
caño Uitoto	1
quebrada San Lorenzo	2
quebrada Agua Blanca 2	1

Corriente Priorizadas	Número de Puntos
quebrada San Lorenzo	2
quebrada Los Cristales	2
caño Montanita	2
quebrada Agua Blanca 3	2
quebrada Amarilla	2
quebrada Mochilero	1
quebrada Diamante	3
caño Temblón	1
río San Miguel	3
quebrada Mansoyá	5
caño Mansoyá	5
quebrada Trejos	1
quebrada Parayaco	1
quebrada Tabaco	3
quebrada Barraza	1
quebrada Cananguachay	2
quebrada Quilili	2
río Picudo Grande	4
río Picudo	2
río Naboyaco	2
río Guineo	4
quebrada La Danta	2
quebrada El Sábalo	3
quebrada La Raya	2

Fuente: ANLA, 2016

Una vez identificadas aquellas corrientes estratégicas, se propone la ubicación de puntos de monitoreo (incluyendo tanto parámetros de calidad como de cantidad), en tramos representativos de la cuenca: parte alta, media y baja de cada corriente, adicional a puntos de control en corrientes que se encuentren en tramos de conexión hidráulica e hidrológica y que de manera directa e indirecta se conectan con las corrientes que presentan alguna intervención por parte de los proyectos.

Para que el sistema de puntos de monitoreo del recurso hídrico, funcione como una red, igualmente se propone hacer la estandarización de parámetros, frecuencias, técnicas de muestreo, técnicas analíticas y demás variables asociadas tanto al muestreo, como al análisis de las muestras y hasta su respectivo reporte, con el fin de que la información sea comparable y se puede utilizar de manera conjunta para un análisis regional.

En este orden de ideas, en la Figura 106, se presenta un esquema general de ubicación de los puntos de monitoreo del recurso hídrico bajo una visión de red de monitoreo sectorial con un enfoque regional, partiendo del esquema actual de monitoreo que existe y que está definido por cada una de las empresas en el marco de su Planes de Manejo Ambiental PMA.

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

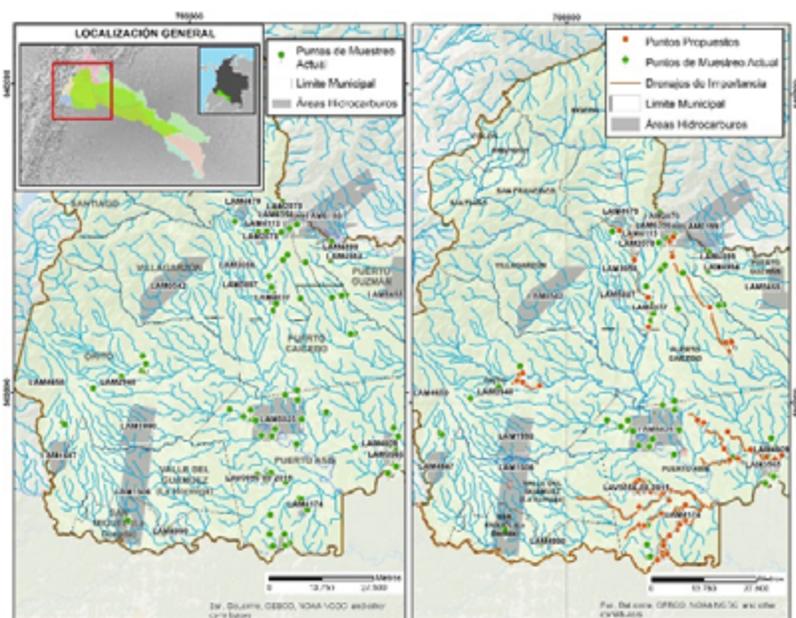


Figura 106. Propuesta de puntos de monitoreo del recurso hídrico superficial en el departamento del Putumayo

Fuente: ANLA, 2016

Para cada uno de los puntos de monitoreo definidos, se deberá establecer su categoría de asignación, de acuerdo a la razón por la cual se definió el punto: si es por seguimiento a una concesión, vertimiento, ocupación, entre otros, con el fin de establecer los parámetros pertinentes a monitorear; en la Tabla 33, se presenta un ejemplo de que parámetros se deben analizar, de acuerdo a la razón por la cual fue definido en el plan de monitoreo.

Tabla 33 Parámetros fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos a analizar para puntos de muestreo en corrientes asociadas a: cuerpos de agua receptores de vertimientos y vertimientos directos a cuerpos de agua

Objetivos de calidad del recurso hídrico		Cuerpos de agua receptores de vertimientos (aguas arriba y aguas abajo)	Vertimientos directos a cuerpos de agua	
			Agua residual doméstica	Agua residual no doméstica
Parámetros	Unidades			
Generales				
Temperatura.	(°C)	X	X	X
pH	Unidades de pH	X	X	X

Objetivos de calidad del recurso hídrico		Cuerpos de agua receptores de vertimientos (aguas arriba y aguas abajo)	Vertimientos directos a cuerpos de agua	
			Agua residual doméstica	Agua residual no doméstica
Parámetros	Unidades			
Generales				
Conductividad eléctrica	(uS/cm)	X	X	X
Turbiedad	(UNT)	X	X	X
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	X	X	X
Demanda química de oxígeno (DQO)	(mg/L O ₂)	X	X	X
Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO ₅)	(mg/L O ₂).	X	X	X
Carbono Orgánico Total (COT)	mg/L	X	X	X
Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L	X	X	X
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	X	X	X
Sólidos Disueltos Totales (SDT).	mg/L	X	X	X
Grasas y Aceites	mg/L	X	X	X
Fenoles	mg/L	X		X
Sustancias Activas de Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	X	X	X
Caudal	L/s	X	X	X
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	X	X	X
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L			
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	mg/L			
Compuestos Orgánicos Halogenados Absorbibles (AOX)	mg/L			
Compuestos de Fósforo				
Fósforo Total (P)	mg/L	X	X	X

Reporte de Alertas Putumayo

Objetivos de calidad del recurso hídrico		Cuerpos de agua receptores de vertimientos (aguas arriba y aguas abajo)	Vertimientos directos a cuerpos de agua	
			Agua residual doméstica	Agua residual no doméstica
Parámetros	Unidades			
Generales				
Ortofosfatos (P-PO4)	mg/L	X	X	X
Compuestos Nitrógeno				
Nitritos (N-NO2)	mg/L	X	X	X
Nitratos (N-NO3)	mg/L	X	X	X
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	X	X	X
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	X	X	X
Iones				
Cianuro Total (CN)	mg/L	X		X
Cloruros (CL-)	mg/L	X		X
Sulfatos (SO4)	mg/L	X		X
Fluoruros (F-)	mg/L			
Sulfuros (S2-)	mg/L	X		X
Metales y Metaloides*				
Arsénico (As)	mg/L	X		X
Bario (Ba)	mg/L			
Cadmio (Cd)	mg/L	X		X
Cinc (Zn)	mg/L	X		X
Cobre (Cu)	mg/L	X		X
Cromo (Cr)	mg/L	X		X
Hierro (Fe)	mg/L	X		X
Mercurio (Hg)	mg/L	X		X
Níquel (Ni)	mg/L	X		X
Plata (Ag)	mg/L			
Plomo (Pb)	mg/L	X		X
Selenio (Se)	mg/L			
Vanadio(V)	mg/L			
Otros Parámetros para Análisis y Reporte				
Acidez Total	mg/L CaCo3	X	X	X
Alcalinidad Total	mg/L CaCo4	X	X	X
Dureza Cálcida	mg/L CaCo5			

Objetivos de calidad del recurso hídrico		Cuerpos de agua receptores de vertimientos (aguas arriba y aguas abajo)	Vertimientos directos a cuerpos de agua	
			Agua residual doméstica	Agua residual no doméstica
Parámetros	Unidades			
Generales				
Dureza Total	mg/L CaCo6			
Color Real (Medidas de Absorbencia a las siguientes longitudes de onda 436 nm, 525 nm y 620 nm)				
Microbiológicos				
Coliformes totales	UFC	X	X	X
Coliformes fecales	UFC	X	X	X
Características Físicas				
Granulometría		X	X	X
Densidad	(kg/m3)	X	X	X
Peso específico	(kN/m3)	X	X	X
Porosidad	(%)	X	X	X
Características Químicas				
Carbono orgánico total (COT)	(mg/L C).	X	X	X
Demanda béntica	(g / m 2 - d í a O2).	X	X	X
Hidrocarburos totales	(mg/L)	X	X	X
Grasas y aceites	(mg/L)	X	X	X
Fenoles	(mg/L)	X	X	X
Hidrobiológicos				
Perifiton		X	X	X
Plancton		X	X	X
Bentos		X	X	X
Macrófitas		X	X	X
Fauna Íctica		X	X	X

Fuente: ANLA, Adaptación Resolución 631 de 2015

Finalmente, lo que esta estrategia pretende, es que el monitoreo que actualmente las empresas hidrocarburíferos están realizando al recurso hídrico en el departamento del Putuma-

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

yo, se deje de hacer de manera aislada y funcione como una red con condiciones estandarizadas, que permitan optimizar la gestión integral del recurso hídrico y la definición de medidas de manejo apropiadas y acordes a un contexto regional en pro de un uso eficiente del recurso hídrico con el menor impacto posible.

3.3.2 Recurso atmosférico

La suspensión de material particulado en el ambiente ocasiona la alteración de la composición natural de la atmósfera, ya sean por causas naturales o por la acción del hombre³⁵. La presencia de las partículas en la atmósfera, así como su posterior deposición, puede generar efectos en los ecosistemas como en los seres vivos³⁶.

Este conjunto de partículas son emitidas al aire debido a fuentes tales como el hollín del diésel, polvo de vías y descargas de los procesos productivos³⁷. Muchos estudios han puesto de manifiesto que la emisión de contaminantes de origen vehicular, constituyen una de las causas más relevantes en el deterioro de la calidad del aire³⁸, afectando la composición química de la atmósfera a nivel local y regional³⁹. El Departamento de Protección Ambiental de Hong Kong tiene resultados en donde se estima que el escape de los vehículos diésel es la principal causa del alto nivel de material particulado en las zonas urbanas y que esta fuente de emisión guarda una estrecha relación con el tamaño de partícula⁴⁰; en donde la combustión de gasolina, escape de vehículos diésel, quemados de madera residual y quemados agrícolas generan por encima del 80% material particulado fino menor a 2,5 micras, mientras que el polvo de construcción y el polvo de vías y suelos, representan el 35% y 50% de partículas menor a 10 micras respectivamente⁴¹.

Estas partículas de tamaño menor a 10 micras, son las más estudiadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), por sus efectos adversos en la salud de las personas como conse-

cuencia a su exposición, perturbando en particular el sistema respiratorio y cardiovascular⁴².

De acuerdo a lo anterior, las fuentes móviles en el departamento del Putumayo, especialmente en el municipio de Puerto Asís corresponden a las emisiones más importantes y predominantes de la región, siendo un factor crítico que ha generado quejas de las comunidades. Es por esta razón, que se propone como estrategia para mejorar la calidad del aire en el corredor vial de Puerto Vega – Teteyé conocer y analizar los niveles de concentración de partículas con diámetro aerodinámico menor a 10 μm (PM_{10}), mediante la instalación por un periodo consecutivo de un año, de un Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire que permita evaluar el comportamiento de las concentraciones y su relación con los fenómenos meteorológicos de la zona, los cuales permitan orientar estrategias de control y reducción de las emisiones de material particulado y de igual manera, que constituya una herramienta para la toma de decisiones, mediante el seguimiento a la calidad atmosférica.

Con base en la revisión de la información de los monitoreos de calidad del aire de los proyectos hidrocarburíferos licenciados por ANLA y en especial los resultados de PM_{10} de la campaña realizada por CIMA, se identifican puntos que pueden estar presentando alteración debido a las fuentes de emisión en la región, las cuales alcanzan picos de concentración alta en ausencia de lluvias. No obstante, para que este SVCA funcione a manera regional, es necesario que se identifiquen todas las fuentes de emisión mediante un inventario detallado, que contenga además de los procesos industriales aquellos focos de emisión propios de la población que puedan aportar en el deterioro la calidad del aire.

En este orden de ideas, se propone la instalación de cinco (5) equipos de medición y dos (2) estaciones meteorológicas Tipo I, ubicados en el área de influencia de la vía, que obedecen a puntos de monitoreo definidos en los estudios realizados en Puerto Asís. De acuerdo a lo anterior, se presenta en la Figura 107 un esquema general de la red de monitoreo de calidad del aire con estaciones de tipo tráfico en el área de influencia del corredor vial que comunica Puerto Vega con el corregimiento de Teteyé.

35 Mészáros E. (1999) Fundamentals of Atmospheric Aerosol Chemistry. Akadémiai Kiado.
36 Arimoto R. (2001) Eolian dust and climate: relationships to sources, tropospheric chemistry, transport and deposition. Earth-Science Reviews 54, 29-42.
37 Fang, G.C., et al. (2003). Characterization of particulate, metallic elements of TSP, PM2.5 and PM2.5-10 aerosols at a farm sampling site in Taiwan Taichung. The Science of the Total Environment, 308, 157-166.
38 Toro et al. (2001). Cálculo de la emisión vehicular de contaminantes atmosféricos en la ciudad de Medellín mediante factores de emisión CORINAIR. Grupo de Investigaciones Ambientales – GIA. Universidad Pontificia Bolivariana. Revista Acodal, 191, 42-49.
39 Maldanova et al. (2009). Characterisation of particulate matter and gaseous emissions from a large ship diesel engine. Atmospheric Environment, 43, 2632-2641.
40 Quijano, A., y Orozco, J. (2005). Monitoreo de material particulado fracción respirable ($\text{PM}_{2.5}$) en Pamplona (Colombia). Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, 3(2), 1-11.
41 Chow, J., y Watson, J. (1998). U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards (MD-14). Guideline on Speciated Particulate Monitoring.

42 OMS (2005). Guías de calidad del aire de la OMS relativas al MP, O3, NO2 y SO2. Resumen de Evaluación de los Riesgos.

Reporte de Alertas Putumayo

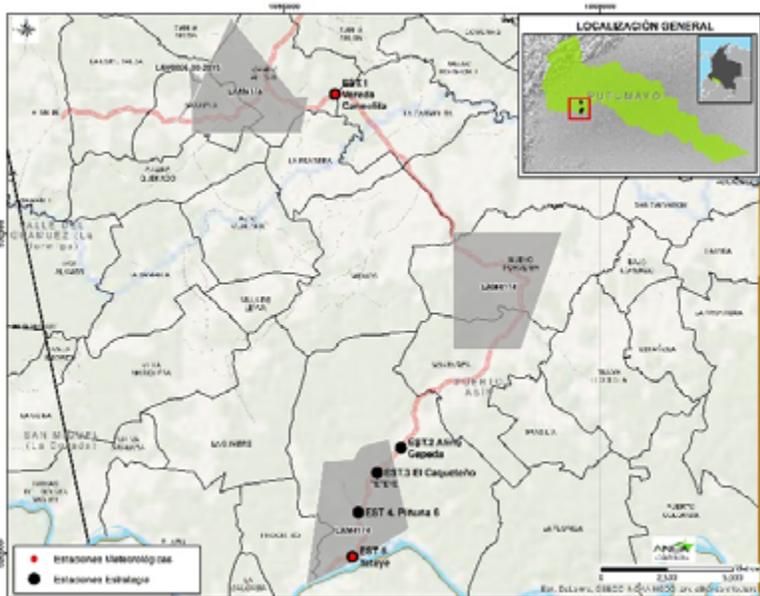


Figura 107 Estrategia de monitoreo de calidad del aire para medición de niveles de concentración PM10 en el municipio de Puerto Asís, Putumayo.

Fuente: ANLA, 2016.

Este SVCA plantea estaciones de muestreo de PM₁₀, localizadas con el objetivo de determinar las concentraciones más altas y poder identificar el impacto que ocasionan las fuentes significativas en su dominio, sin embargo en él no se presentan la localización de la estación de fondo o background que podrá localizarse posterior a la instalación de las estaciones meteorológicas, cuando se conozca la dinámica de vientos en la región. Así mismo, se propone la ubicación de dos estaciones meteorológicas, una en la Vereda Carmelita y la otra aproximadamente a 15 kilómetros de distancia en el corregimiento de Teteyé.

Esta estrategia finalmente servirá como herramienta para determinar el estado del recurso mediante la cuantificación de los niveles de concentración e identificación de la pluma de dispersión con relación a la dirección de vientos y a las fuentes inventariadas en la región, lo que permitirá determinar la eficiencia de los sistemas de control implementadas por las industrias y optimizar de esta manera las medidas de manejo acorde al análisis regional que se obtenga bajo esta red y así tomar las decisiones que sean necesarias en pro de las comunidades.

3.3.3 Área prioritarias para inversión y compensación -APIC

Con el objetivo de mejorar las condiciones regionales que aumenten la representatividad de los ecosistemas presentes, se involucre y genere un aporte en la integridad ecológica a

nivel regional, y se garantice un balance neto positivo. A continuación, se señalan algunas áreas prioritarias para dar cumplimiento con las obligaciones de inversión y compensación en actividades relacionadas con la restauración y conservación.

Conforme a los resultados obtenidos en el diagnóstico sobre la representatividad y estado de la conectividad de los ecosistemas presentes en el departamento, se establecieron las áreas prioritarias sobre las subzonas en las cuales tienen influencia los proyectos licenciados en el departamento. En este sentido, sobre las subzonas de Alto Caquetá y río Mecaya de la zona hidrográfica Caquetá, y Alto río Putumayo, río San Miguel y río Putumayo Medio de la zona hidrográfica Putumayo, se identificaron como áreas de conservación aquellas áreas que en la actualidad componen zonas de hábitat, pero que no tienen gran relevancia en la conectividad regional, por lo tanto, con su conservación se espera mantener su carácter de hábitat propendiendo por su ampliación o su interacción con otras áreas que lleguen a generarse como hábitat.

Como se ha venido mencionando, el departamento de Putumayo contiene algunos ecosistemas que son altamente representativos y de gran importancia para el territorio Amazónico, pero que se encuentra en riesgo por la transformación que desde hace tiempo se ha venido haciendo, es por eso que la restauración va dirigida a aquellas áreas que corresponde a ecosistemas intervenidos altamente representativos sobre los cuáles ha tenido mayor influencia el desarrollo de los proyectos licenciados.



Figura 108. Áreas prioritarias para inversión y compensación -APIC en el departamento de Putumayo

Fuente: ANLA: 2016

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Las áreas de conservación representan principalmente los ecosistemas del zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía (27%) en las subzonas de Alto río Putumayo y río San Miguel, en los municipios de Orito, Puerto Asís, Valle del Guamuez, y San Miguel. Le siguen los ecosistemas del orobioma bajo y medio (25,4 y 25%) de los Andes en las subzonas de Alto Caquetá y Alto río Putumayo en los municipios de Mocoa, Orito, San Francisco y Villagarzón. Finalmente, en un porcentaje más pequeño se presentan los ecosistemas de la región del piedemonte del zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía (15,26%) que se concentra principalmente en la subzona Alto Río Putumayo en los municipios de Orito y Villagarzón (Figura 108).

Las áreas prioritarias para la restauración se concentran principalmente en los ecosistemas del zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía (62,3%), abarca las subzonas hidrográficas Alto río Putumayo, río Mecaya, río Putumayo Medio y río San Miguel, en los municipios de Orito, Puerto Asís, Puerto Caicedo, Puerto Guzmán, Puerto Leguizamo, San Miguel y Valle del Guamuez. En menor proporción, le siguen los ecosistemas del Helobioma de la Amazonía y Orinoquía (16%) en las subzonas Alto río Putumayo y río Mecaya en los municipios de Puerto Asís, Puerto Caicedo, Villagarzón, Puerto Guzmán y Puerto Leguizamo. Para la región del piedemonte que puede ser destinada a esta actividad, se resaltan las subzonas Alto río Putumayo y río San Miguel en los municipios de Orito y Villagarzón.

Pese a que las APIC abarcan una pequeña proporción de los ecosistemas del piedemonte del helobioma y zonobioma húmedo de la Amazonía y Orinoquía, su ejecución efectiva en estas áreas generaría un aumento en la representatividad de este en condición natural, la cual pasaría de 26,5% a 73,2% para el helobioma, y de 58% a 80,5% para el zonobioma húmedo tropical.

4. ASPECTOS A TENER EN CUENTA

- Se observa que no se encontró de manera generalizada en las autoridades municipales y comunidades una percepción negativa frente al desarrollo ambiental de los proyectos, dado que en el 75% de estos no se registraron quejas, inquietudes o reclamos en la visita de seguimiento. Sin embargo, se debe mantener una alerta frente al 25% de proyectos en los cuales se reportaron inconformidades; ya que aunque son particulares a cada proyecto, están relacionadas con temas sobre los cuales ya se habían presentado inconformidades en la población: infraestructura del proyecto, ruido y material particulado. 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.
- Es necesario tener en cuenta la situación que se ha venido presentando en el departamento, en relación con el reclamo de las comunidades étnicas de ser reconocidas como parte del área de influencia de los proyectos, sobre lo cual es frecuente el uso de la vía judicial para el restablecimiento de este derecho
- Se identifican tres áreas de concentración de proyectos del sector de hidrocarburos, en primer lugar en la parte norte del departamento entre el municipio de Mocoa y Villagarzón; en segundo lugar en el municipio de Orito, Valle del Guamuez y San Miguel, y en tercer lugar en el municipio de Puerto Asís.
- 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.
- Las áreas con mayor disponibilidad de hábitat para el mantenimiento de la conectividad en el departamento corresponden a los ecosistemas del zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía. A pesar de su gran extensión y su representación por el PNN La Paya, es el ecosistema en donde se concentran las mayores tasas de cambio en el departamento, constituyéndose como una amenaza directa para su preservación en el tiempo. Por lo tanto, es conveniente definir acciones estratégicas

Reporte de Alertas Putumayo

que limiten la intervención que se hace sobre este tipo de ecosistemas.

- El que se encuentre concentrada la conectividad en una gran extensión de un único tipo de ecosistema, genera la necesidad de requerir mayores esfuerzos en preservar y aumentar la extensión de los pocos remanentes de parches en categoría de “muy baja importancia”, pues considerando el rol que tiene la conectividad para el sustento de la biodiversidad, aumentar la representatividad de estos contribuiría en una nueva configuración del paisaje al poner a disposición parches con una extensión y cercanía entre ellos tal que permita recibir y generar flujos, o prestarse como “parche puente” para permitir el movimiento entre los ecosistemas andinos y amazónicos.
- La región del piedemonte no tiene ninguna figura de protección con una extensión considerable que salvaguarde sus necesidades de conservación, por lo tanto, considerando la alta representatividad e importancia que tienen los ecosistemas pertenecientes a este bioma, se debe priorizar la gestión sobre estas áreas. Sin embargo, reconociendo el grado de intervención que desde hace varios años se ha venido presentando en este entorno, las actividades deben estar enfocadas a promover modelos de producción sostenibles enmarcadas en los acuerdos de conservación de las compensaciones por pérdida de biodiversidad, como sistemas agroforestales y silvopastoriles acompañados de procesos de recuperación de ecosistemas degradados (Cepal & Patrimonio Natural, 2013)⁴³.
- Teniendo en cuenta la alta diversidad de ecosistemas, de fauna y flora existente en el departamento de Putumayo, la cual se deriva de las condiciones biogeográficas que han sido expuestas en el presente documento, es importante que se favorezca el desarrollo de actividades que tengan que ver con la conservación.
- Si bien se han identificado diferentes actividades de desarrollo relacionadas con la exploración y explotación de hidrocarburos, el desarrollo de proyectos de infraestructura y proyectos de transmisión de energía, los mayores tensionantes para los ecosistemas naturales son las ac-

tividades relacionadas con la ampliación de la frontera agrícola y ganadera.

- Los ecosistemas naturales existentes en el departamento de Putumayo (PNN, Paramos, Santuarios de Flora) son importantes refugios para la biodiversidad, se ha registrado en diversos estudios (líneas base de estudios ambientales, investigaciones científicas) una gran diversidad de especies de flora y fauna, argumento necesario para proponer estrategias de conectividad entre estos ecosistemas naturales, programas de conservación y ampliación de sus áreas, así como estrategias para el estudio y conocimiento de las especies allí registradas.
- Los proyectos a los cuáles se les hizo seguimiento por parte de la ANLA en el primer semestre del 2017 se concentran en los distritos biogeográficos Amazonía Putumay Kofan y Amazonía Piedemonte los cuáles son altamente representativos del Zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía en el departamento del Putumayo. A la vez coincide con las áreas que presentan las mayores tasas de transformación de los ecosistemas naturales y en donde las áreas en condición natural no generan un aporte importante para el mantenimiento de la conectividad ecológica a nivel regional. Bajo esta condición, el desarrollo de las actividades de compensación e inversión 1% de los proyectos a los cuáles se les hizo seguimiento generaría un aporte en el mejoramiento de las condiciones de una región que no solo ha sido afectada por el desarrollo de proyectos que son sujetos a licencia ambiental.
- Considerando que para el cumplimiento de la obligación de inversión de 1%, la actividad más frecuente es la formación de promotores ambientales, deben recomendarse contenidos que se centren en las particularidades de la región, especialmente que resalten la importancia que tienen los ecosistemas del zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía que se extiende en las subzonas hidrográficas Alto Caquetá, Alto río Putumayo, río Putumayo Medio y río San Miguel. Esto debido a la alta dinámica de transformación al que es sometido.
- Las cuencas del río Naboyaco y quebrada Campo Alegre que se ubican en la subzona hidrográfica del Alto río Putumayo, están sujetas a la obligación de inversión 1% para dos proyectos a la vez, por lo tanto, el plantea-

43 Cepal y Patrimonio Natural. 2013. Amazonia posible y sostenible. Bogotá: Cepal y Patrimonio Natural.

Instrumento de Regionalización

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

miento de las actividades deben ser complementarias entre ellas, de tal manera que no haya redundancia en una misma zona para el cumplimiento de la obligación.

- La ubicación de las actividades de compensación e inversión 1% que ya están establecidas y están relacionadas con la conservación y restauración de coberturas vegetales, coincide con las áreas definidas en la propuesta de las APIC, por lo que al continuar con el seguimiento que se viene desarrollando por parte de la ANLA y garantizando la eficiencia de las medidas propuestas, se evidenciaría un aporte positivo en las condiciones actuales a nivel regional con las acciones que a escala local, se vayan desarrollando en el marco del cumplimiento de estas obligaciones.
- Para el análisis regional, se hace necesario conocer la demanda neta total del recurso hídrico aprovechada por el sector hidrocarburífero, la cual incluye tanto la autorizada por la ANLA como por Corpoamazonia; de igual manera se hace necesario incluir en el análisis aquellos puntos de captación autorizados, pero que en el periodo de seguimiento no fueron aprovechados, esto con el fin de identificar el potencial uso del recurso a nivel regional y por ende los potenciales conflictos por cantidad; en el seguimiento efectuado para el primer trimestre del 2017, se identifica que para las concesiones autorizadas directamente por la ANLA, se aprovecharon el 70% de los puntos autorizados y el 71% del caudal concesionado. Esta condición demuestra que el uso del recurso por parte de las empresas es dinámico, razón por la cual, partiendo de un contexto general de caudales autorizados, cada seguimiento permite analizar la dinámica de aprovechamiento real del recurso hídrico.
- En términos generales y de acuerdo a lo establecido en el Estudio Nacional del Agua ENA-2014, el departamento del Putumayo, presentan una gran oferta hídrica superficial, que permite satisfacer la demanda actual, sin generar conflictos. Es importante aclarar que esta apreciación se hace únicamente basada en la cantidad hídrica disponible, mas no en la calidad del recurso.
- En el municipio de Puerto Asís se encuentra la mayor cantidad de concesiones de agua, ocupaciones de cauce y, con el municipio de Orito, comparte una alta cantidad de permisos de vertimiento autorizados sobre cuerpos de agua. Gran parte de estos municipios se ubican sobre la Subzona Hidrográfica (SZH) del Alto río Putumayo, la cual presenta una alta cantidad de concesiones otorgadas y la mayor cantidad de puntos de vertimiento, pero se destaca que hidrológicamente no se presenta inconvenientes pues esta SZH tiene una alta regulación hídrica y un riesgo bajo por desabastecimiento, al igual que las otras SZH que se ubican en el Putumayo.
- El mayor aprovechamiento del recurso hídrico se realiza en el río Putumayo, río Caquetá y río Mansoyá, los cuales cuentan con una amplia oferta hídrica, mientras que las captaciones sobre otros cuerpos de agua con menor capacidad, presentan restricciones de uso para mantener la oferta hídrica. El río El Sábalo y el río La Danta son las corrientes que tienen el mayor caudal de vertimiento otorgado, mientras las corrientes con una mayor cantidad de permisos de vertimiento son el río Mansoyá, el río Quilili, el río Picudo Grande y el río Putumayo.
- Respecto a los permisos de vertimiento sobre corrientes hídricas superficiales, se identifican para el análisis regional un total de 86 puntos autorizados, de los cuales 51 puntos corresponden a los proyectos: LAM2469 (Áreas Operativas de la Gerencia Sur -Hidrocarburos), LAM4609 (Área de Explotación Platanillo) y LAM4174 (Desarrollo de los Campos Quinde, Cohembí y Quillacunga), estos puntos, representan más del 90% de caudal total autorizado a nivel regional por la ANLA; con base en los resultados del seguimiento efectuado en el primer trimestre del 2017, se establece que ninguno de los permisos de vertimiento, está siendo efectivamente usado por las empresas, razón por la cual para el periodo de seguimiento no se analiza el impacto por descargas líquidas.
- Respecto al análisis de calidad del agua, bajo el enfoque regional, se identifican algunas variaciones de los parámetros analizados, condición que no es continua en el tiempo, sino que se presenta para algunos años y puntos específicos, razón por la cual no es posible asegurar que existen alteraciones en la calidad del agua.
- En los monitoreos realizados en las fuentes hídricas: río Cohembí, quebrada Quilili, quebrada Agua Blanca, río Mansoyá, río Picudo Grande y la quebrada la Raya, quebrada Campoalegre, quebrada El Diamante (muni-

Reporte de Alertas Putumayo

cipio de Puerto Asís), río Picudo Grande, río Caimán, río Uchupayaco y el río Guineo (Municipio de Villagarzón, con la influencia de los centros poblados cercanos y las actividades agrícolas presentes en la zona); quebrada Tabaco, la quebrada Trejos y el río Caquetá (municipio de Mocoa), quebrada el Sábalo, quebrada la Danta y el río Orito (municipio de Orito en cercanías a las zonas de influencia del casco urbano del municipio), se registran datos de calidad anómalos y poco representativos para diferentes parámetros que serán objeto de verificación vía seguimiento.

- Respecto a las condiciones de análisis de calidad del agua, es muy importante tener en cuenta que para aquellos parámetros que, de acuerdo a la normatividad nacional vigente, tengan definidos límites permisibles, los límites de detección del método deberán incluir dichos límites. Como por ejemplo si para el Plomo, el valor permisible es de 0,05 mg/L, la técnica analítica deberá tener como mínimo un límite de detección de 0,01 y no un rango mayor a esta, ya que no permitirá establecer con precisión si se está o no incumpliendo con la normatividad, sobre todo cuando se asocia a factores de alta toxicidad como arsénico, mercurio, entre otros compuestos.
- Existe un gran número de puntos de monitoreo de aguas superficiales, que presentan diferencias como: frecuencia de muestreos, parámetros de análisis, técnicas analíticas y demás aspectos que limitan realizar un análisis regional con la información disponible, ya que no es posible compararse ni sumarse para un análisis conjunto; de acuerdo a lo anterior se recomienda el diseño e implementación de una estrategia de monitoreo de recurso hídrico que permita evaluar de manera fiable el estado de calidad del recurso en el departamento.
- Frente al recurso hídrico subterráneo se identificó que algunos estudios carecen de suficiente información primaria y por lo tanto la interpretación de las características hidrogeológicas del medio son subjetivas. Se recomienda estandarizar la información hidrogeológica y construir un solo Modelo Hidrogeológico Conceptual regional a partir de información generada por el sector petrolero. Como prioridad de este modelo se deben identificar los acuíferos aprovechables de la región.
- A partir de la construcción del Modelo Hidrogeológico

Conceptual se recomienda diseñar e implementar una red de monitoreo de los principales acuíferos para hacer seguimiento a los impactos potenciales de los proyectos de hidrocarburos con un enfoque regional.

- Aun cuando los niveles de concentración en el municipio de Puerto Asís se establezcan por debajo de los estándares normativos en la Resolución 610 de 2010 para material particulado, no es posible a través de los monitoreos indicativos realizados por las diferentes entidades, determinar y asegurar que las comunidades y los ecosistemas del corredor Puerto Vega – Teteyé presentan afectación directa debido a las fuentes fijas y móviles que se encuentran en el área, es necesario que en esta región específica se implemente una estrategia de monitoreo de calidad del aire de manera permanente con la cual se pueda establecer la dispersión y los niveles de concentración de PM_{10} a los que están expuestas las comunidades situadas en el área de influencia de la vía principal y las fuentes fijas de propiedad del sector de hidrocarburos, de igual manera en el área de influencia de los proyectos que se desarrollan en este municipio, se hace indispensable realizar un inventario detallado de todas las fuentes de emisión que se localizan en la región.
- Al determinar el cumplimiento normativo que deben observar los proyectos, se debe tener claridad en cuanto al uso del suelo del predio afectado, ya que en los estudios presentados tanto por los proyectos como por la consultora CIMA no presentan unidad de criterio en este sentido, lo que para la empresa es Sector C. Ruido Intermedio Restringido, para la consultora es Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado.
- Para validar la información presentada en los estudios de ruido de la empresa, es necesario el envío de los datos crudos sin procesamiento alguno, registro fotográfico, tabla de cálculos, ajustes efectuados a las mediciones, entre otros.
- El cumplimiento de los niveles permisibles de ruido se establece a partir de la clasificación del uso del suelo de las tablas 1 y 2 de la Resolución 627 de 2006, teniendo siempre como referencia el sector más restrictivo.

Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

- Como resultado de los seguimientos efectuados durante el primer trimestre del 2017, se determinaron inconsistencias en los datos reportados por algunos de los proyectos visitados, solicitando las medidas de mitigación pertinentes. Se hace necesario el seguimiento en materia de ruido de los proyectos verificando la efectividad de los controles implementados, la periodicidad de los estudios aportados y los sectores de comparativo normativo.
- Dada la gran diversidad étnica del departamento del Putumayo con la presencia del mayor numero de comunidades indígenas del país y la gran riqueza en flora y fauna con importante presencia de ecosistemas endémicos, nos obliga al momento de abordar el proceso de licenciamiento a realizar un exhaustivo análisis de los potenciales receptores que pueden verse afectados por la posible alteración acústica generada por la operación de los proyectos hidrocarburíferos. De esta manera, estaremos en posibilidad de prevenir y mitigar los posibles efectos que puedan presentarse sobre estas comunidades.
- En conclusión, los procesos de colonización y bonanzas económicas en el departamento de Putumayo se han basado en la extracción de recursos naturales que han respondido a coyuntura económicas y sociales temporales, entre estos los más relevantes han sido los cultivos de Quina, caucho, los cultivos de uso ilícitos, la construcción de vías, la explotación maderera y el sector de hidrocarburos, que en los últimos años ha presentado un auge, de acuerdo a lo propuesto en el Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018) para este sector en el departamento.

Reporte de Alertas Putumayo



Lo invitamos a participar en los eventos de capacitación y de divulgación de resultados que se convocan desde el grupo de regionalización.

Nos puede contactar en la extensión 2054

Cualquier comentario y sugerencia puede remitirla al correo mramirez@anla.gov.co