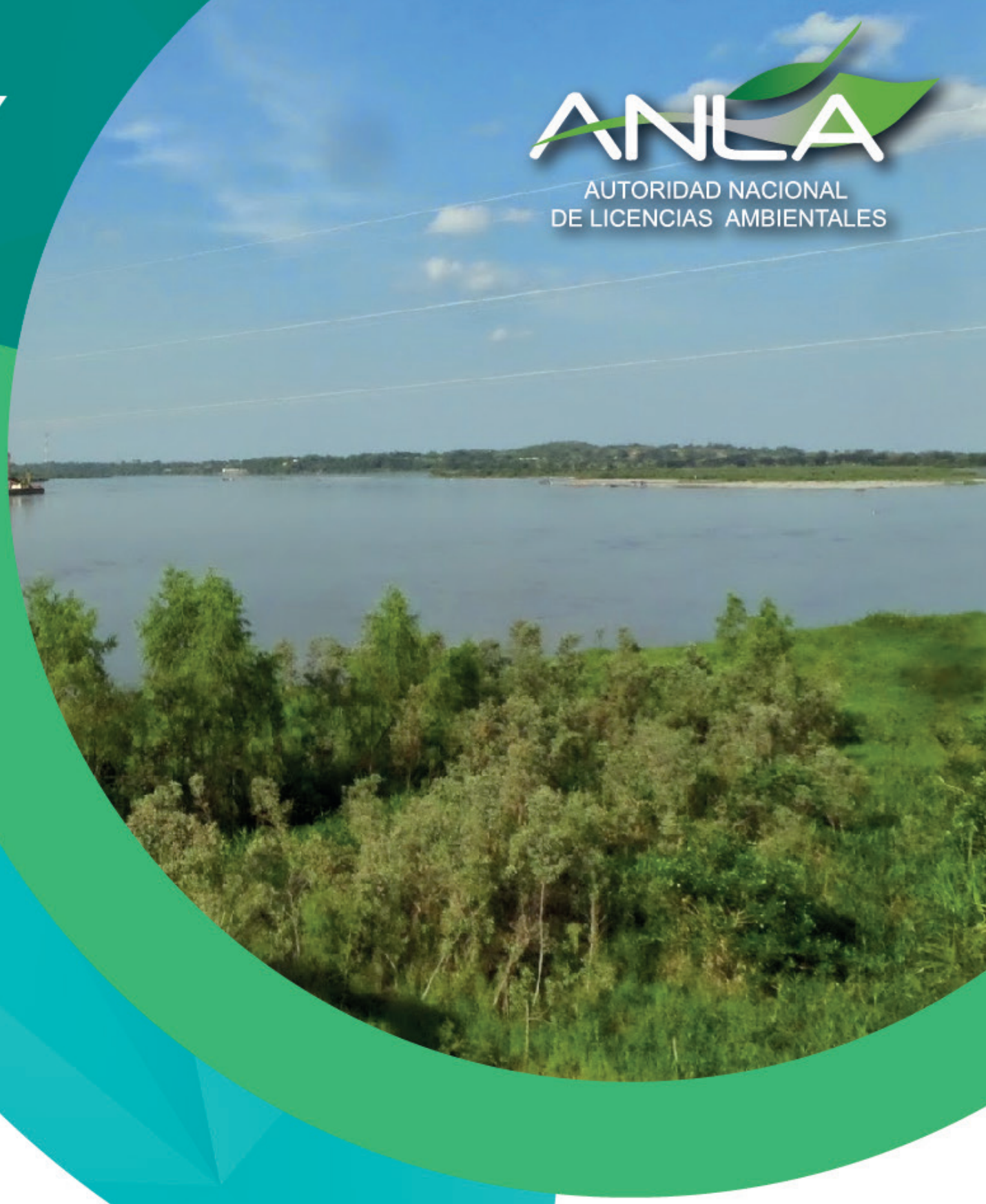
Marzo
2017



ANLA
AUTORIDAD NACIONAL
DE LICENCIAS AMBIENTALES

REPORTE ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA

www.anla.gov.co

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

REPORTE ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA

El Reporte de Alertas del Área de Manejo Especial de la Macarena – AMEM es un documento que sintetiza los aspectos más relevantes sobre el estado de los recursos naturales por componentes y la sensibilidad de estos frente a la ejecución de los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento. Este reporte busca ofrecer al lector una aproximación sobre un contexto más detallado de la región, acercándolo a la dinámica ambiental territorial con un enfoque regional para apoyar oportunamente la toma de decisiones en los procesos de evaluación y seguimiento del licenciamiento ambiental de la ANLA. Este documento se apoya en la información documental ambiental que reposa en los expedientes de proyectos localizados en el AMEM y en fuentes de información secundaria.

Dentro de la región de la Amazonía Colombiana, entre los departamentos de Meta y Guaviare, se encuentra el Área de Manejo Especial La Macarena -AMEM, que de acuerdo al artículo 308 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto-ley 2811 de 1974), se define como "aquella que se delimita para administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables".

Su declaración está dada por el Decreto Ley 1974 de 1989, y se sustenta bajo los objetivos principales de exigir el uso sostenible de las tierras para regular las actividades humanas que afectan la estabilidad ecológica del territorio, preservar las zonas núcleo que conserven la biodiversidad en la región, y se mantenga el corredor biológico entre los Andes, el Amazonas colombiano y las regiones del Orinoco (CORMACARENA, 2015[1]; Castro & Quintero, 2016[2]).

El área de estudio comprende una superficie aproximada de 3´891.790 hectáreas y se ubica en la región centro-oriental sobre la convergencia de tres bioregiones: Amazonía, Orinoquia y los Andes. El 90% de su área se ubica en el extremo suroccidental del departamento del Meta y el 10% en el Guaviare[3] (ver Figura 1).

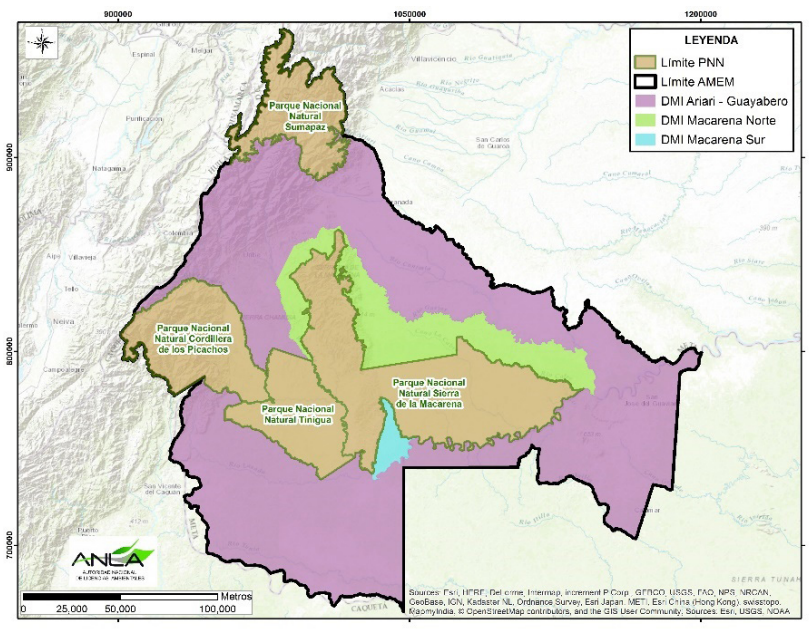


Figura 1. Áreas protegidas que conforman el AMEM

Fuente. ANLA. 2016

Según la división administrativa del territorio, el AMEM tiene cobertura sobre 15 municipios del departamento del Meta y tres (3) municipios del departamento de Guaviare. Como se aprecia en la Tabla 1, los municipios de La Macarena, La Uribe y Vista Hermosa concentran el 51,2% del área del AMEM, el porcentaje restante se encuentra distribuida en los otros 15 municipios (ver Figura 2).

1 CORMACARENA (2015). Creación e importancia del Área de Manejo especial La Macarena y su ordenamiento ambiental territorial. 2015.
2 Propensity of farmers to conserve forest within REDD + projects in areas affected by armed-conflict. Forest Policy and Economics Forest Policy and Economics. Volume 66, May 2016, Pages 22–30. Augusto Castro-Nuneza, b, c, , Ole Mertza, Marcela Quinteroc
3 PNN (2005).Plan de Manejo Parque Nacional Natural Sierra de La Macarena, PNN. Cormacarena (s.f) Creación e importancia del área de Manejo Especial La Macarena "AMEN".

REPORTE ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA

Tabla 1 Participación por Municipio y Departamento dentro del AMEM

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	AREA (ha)	PARTICIPACION
META	La Macarena	1.117.725	26,4
	La Uribe	655.950	15,5
	Mesetas	240.475	5,7
	Vista Hermosa	470.225	11,1
	Puerto Rico	352.050	8,3
	Puerto Concordia	122.300	2,9
	Guamal	61.275	1,4
	Cubarral	131.450	3,1
	El Dorado	10.200	0,2
	El Castillo	64.975	1,5
	Lejanías	69.000	1,6
	San Juan de Arama	103.450	2,4
	Granada	40.800	1,0
	Fuente de Oro	56.725	1,3
	Puerto Lleras	249.700	5,9
GUAVIARE	San José del Guaviare	308.800	7,3
	El Retorno	141.475	3,3
	Calamar	37.150	0,9
	TOTAL	4.233.725	100

Fuente. Cormacarena – SIG referenciado en PNN (2005).

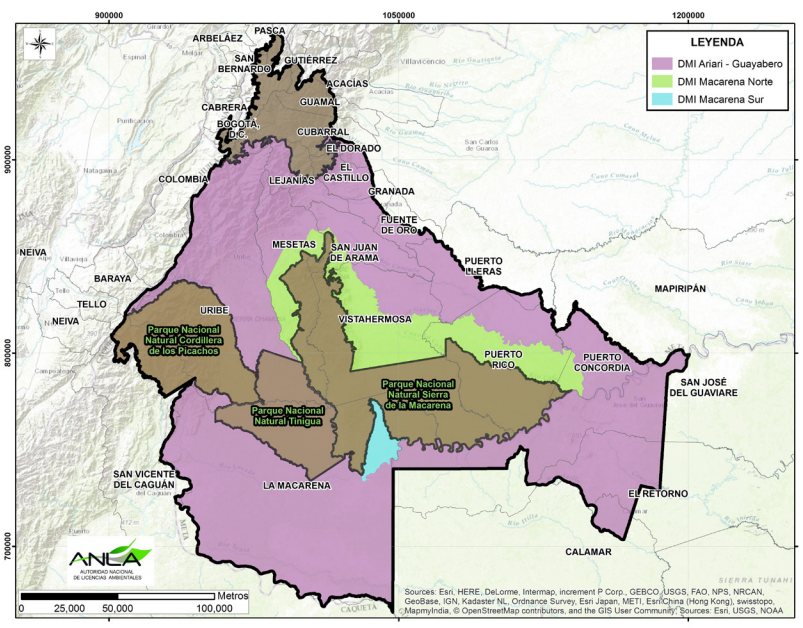


Figura 2. Localización de los municipios en el área del AMEM

Fuente. ANLA, 2016

1. ÁREAS PROTEGIDAS QUE CONFORMAN EL AMEM

El Área de Manejo Especial de la Macarena fue ordenada ambientalmente con el objetivo de proteger la Sierra de La Macarena y está integrada por cuatro (4) Parques Nacionales Naturales y tres (3) Distritos de Manejo Integrado de los Recuros Naturales –DMI (Art 8, Decreto 1989 de 1989):

1.1 Parques Nacionales Naturales (PNN)

- PNN Sierra de la Macarena (605.901,76 ha)
- PNN Tinigua (215.107,15 ha)
- PNN Cordillera de los Picachos (288.266,15 ha)
- PNN Sumapaz (219.611,19 ha)

1.2 Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales (DMI)

- DMI Ariari – Guayabero (2’359.785,11 ha)
- DMI Macarena Norte (359.999,49 ha)
- DMI Macarena Sur (38.288,81ha)

El ordenamiento territorial de los DMI Ariari-Guayabero, Macarena norte y Macarena Sur fue previsto por el Decreto 1974 de 1989, el cual reglamentó el artículo 310 del Decreto Ley 2811 de 1974.

Las categorías que abarcan los DMI del AMEM van desde las destinadas exclusivamente a la preservación, (Vertiente Oriental y Serranía de La Lindosa), pasando por las dedicadas a la recuperación para la producción (Norte, occidente y sur) y preservación (Norte y sur), y finalmente las delimitadas exclusivamente para la producción (Ariari-Guayabero) (Ver Figura 3).

En la Tabla 2 se pueden observar las categorías de ordenamiento para cada uno de los DMI

Tabla 2. Categorías de Ordenamiento DMI presentes en el AMEM

DMI	CATEGORÍAS DE ORDENAMIENTO
ARIARI - GUAYABERO	Zona de Preservación Vertiente Oriental
	Zona de Producción
	Zona de Recuperación para la Producción Occidente
	Zona de Recuperación para la Producción Sur
	Zona de Recuperación para la Preservación Sur (1)
MACARENA NORTE	Zona de Recuperación para la Preservación Norte
	Zona de Recuperación para la Producción Norte
MACARENA SUR	Zona de Recuperación para la Preservación Sur (2)

Fuente: CORMACARENA, http://www.ame-macarena.org/el_amem.htm

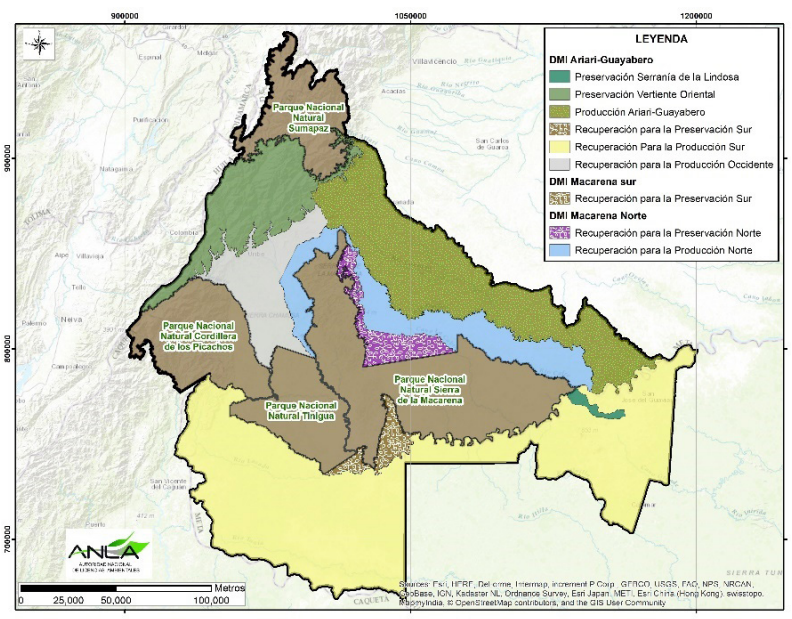


Figura 3. Categorías de Ordenamiento DMI

Fuente. ANLA, 2016

De acuerdo a la extensión total del Área de Manejo, el DMI Ariari-Guayabero es el que ocupa una mayor área abarcando el 58%, le siguen los Parques Nacionales Naturales con aproximadamente el 32%, y finalmente los DMI Macarena Norte con un 9% y DMI Macarena Sur con un 1% (ver Tabla 3).

Tabla 3. Categorías de ordenamiento territorial en el AMEM y su extensión

	Área total (Ha)	%
DMI Ariari - Guayabero	2'359.789,92	57.74%
Preservación Vertiente Oriental	284.584,44	6.96%
Producción Ariari_Guayabero	581.432,52	14.23%
Recuperación para la Preservación Sur	13.930,37	0.34%
Recuperación para la Producción Occidente	211.085,23	5.16%
Recuperación Para la Producción Sur	1'255.047,48	30.71%
Preservación Serranía de la Lindosa	13.709,88	0.34%
DMI Macarena Norte	360.004,74	8.81%
Recuperación para la Preservación Norte	83.378,59	2.04%
Recuperación para la Producción Norte	276.626,15	6.77%
DMI Macarena Sur	38.288,81	0.94%
Recuperación para la Preservación Sur	38.288,81	0.94%
Parque Nacional Natural Cordillera de los Picachos	288.266,31	7.05%
Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena	605.895,98	14.83%
Parque Nacional Natural Sumapaz	219.611,17	5.37%
Parque Nacional Natural Tinigua	215.107,00	5.26%

Fuente: ANLA, 2016

A continuación se describe en detalle el objetivo de las categorías de ordenamiento territorial en los DMI:

- Preservación: Acción encaminada a garantizar la intangibilidad y perpetuación de los recursos naturales dentro de espacios específicos del DMI. Evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana.

Serán espacios de preservación aquellos que contengan biomas o ecosistemas de especial significado para el país.

- Producción: Actividad humana dirigida a generar los bienes y servicios que requiere el bienestar material y espiritual de la sociedad y que para el DMI presupone un modelo de aprovechamiento racional o de los recursos naturales en un contexto de desarrollo sostenible.

  Para esta categoría se tomarán en cuenta, entre otras las siguientes actividades: agrícola, ganadera, minería, forestal, industrial y turística.

- Recuperación para la Preservación: Actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales primigenias de la zona.

- Recuperación para la producción: Actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona.

2. CONSIDERACIONES JURÍDICAS FRENTE AL LICENCIAMIENTO EN EL AMEM

Las consideraciones jurídicas y técnicas que se han contemplado para dar la viabilidad ambiental de los proyectos que están en jurisdicción de los DMI Ariari-Guayabero y Macarena Norte del AMEM, han incluido el pronunciamiento que la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena –CORMACARENA y Parques Nacionales Naturales[4] manifestándose frente a la compatibilidad del desarrollo de los proyectos con las figuras de ordenamiento territorial dispuestas y vigentes.

En el momento de la evaluación de los proyectos licenciados, los Distritos de Manejo Integrado del AMEM presentaban una situación en la que ninguno se encontraba bajo los términos previstos por el Decreto 2372 de 2010, por lo tanto, estas figuras no hacen parte del SINAP.

Ante esto, se estableció que hasta tanto no se cuente con el Plan de Manejo Integral como instrumento de planificación, los DMI se regían por el Código de Recursos Naturales y del Medio Ambiente (Decreto-Ley 2811 de 1974) y por el Decreto ley 1989 de 1989 como norma de creación.

Según el artículo 310 del Decreto-Ley 2811 de 1974, aplicable por la ausencia de Plan de Manejo, se establece que: "Teniendo en cuenta factores ambientales o socieconómicos, podrán crearse distritos de manejo integrado de recursos naturales renovables, para que constituyan modelos de aprovechamiento racional. Dentro de esos distritos se permitirán actividades económicas controladas, investigativas, educativas y recreativas."

El desarrollo de los proyectos se ha realizado sobre áreas, que según la zonificación del AMEM están destinadas a la recuperación para la producción, sobre lo cual, considerando lo que establece el artículo 7 del Decreto 1974 de 1989, su objetivo está encaminado a hacer un aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona.

Dicho aprovechamiento, se garantiza por medio del instrumento normativo de licencia ambiental considerando que, esta es el mecanismo de planificación y control ambiental con el que se cuenta para aprobar el uso racional de los recursos naturales renovables y el medio ambiente, y se propende su protección[5].

En este sentido, por medio de la zonificación de manejo, se busca limitar la intervención que pueda hacerse sobre los elementos de interés del entorno y especifica el manejo que se le debe dar a esas áreas para impedir la afectación directa e indirecta por la trascendencia de los impactos.

Por otro lado, frente al conflicto entre figuras de ordenamiento y administración territorial que se presentan entre el AMEM y la zona de Reserva Forestal Ley 2da de la Amazonía, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible emitió un concepto el 28 de agosto de 2009, sobre el cual aclara que al crearse el AMEM, a través del Decreto Ley 1989 de 1989, cambió el régimen jurídico de esta zona, y lo que era Reserva Forestal pasó a ser PNN o DMI.

3. ESTADO DEL LICENCIAMIENTO

De acuerdo con la información reportada por el Sistema de Información de Licencias Ambientales – SILA, en el AMEM se encuentran en estado de seguimiento por parte de la ANLA 16 proyectos, obras y actividades; de este total, 14 corresponden a proyectos de hidrocarburos y dos (2) son de infraestructura vial. De igual manera se encuentran en proceso de evaluación dos (2) proyectos del sector de hidrocarburos para exploración (ver Figura 4).

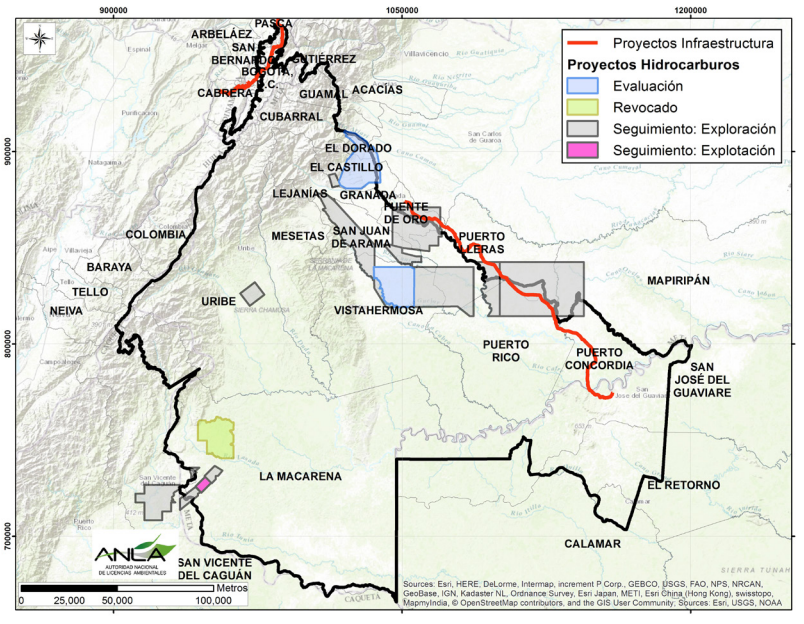


Figura 4 Proyectos, obras y actividades localizados en el AMEM por sector.

Fuente: ANLA, 2016

4 Oficio Radicado ANLA 4120-E1-21989-2013

5 De conformidad con lo previsto en la Sentencia C-746 del 26 de septiembre de 2012, sobre la demanda de inconstitucionalidad contra el numeral 9 del artículo 52 de la ley 99 de 1993, Magistrado Ponente, Luis Guillermo Guerrero Perez

Según las fechas en que se otorgó resolución de licencia ambiental a los POA que se encuentran en seguimiento, se observa que las más antiguas corresponden a los dos proyectos viales (años 1998 y 2001), mientras el licenciamiento ambiental del sector de hidrocarburos inicia desde el año 2004, presentándose un incremento de proyectos licenciados en el año 2014. Al respecto es pertinente mencionar que del total de proyectos de hidrocarburos, 13 son proyectos de exploración y uno solo tiene modificación de licencia de explotación desde el año 2013 (Figura 6).

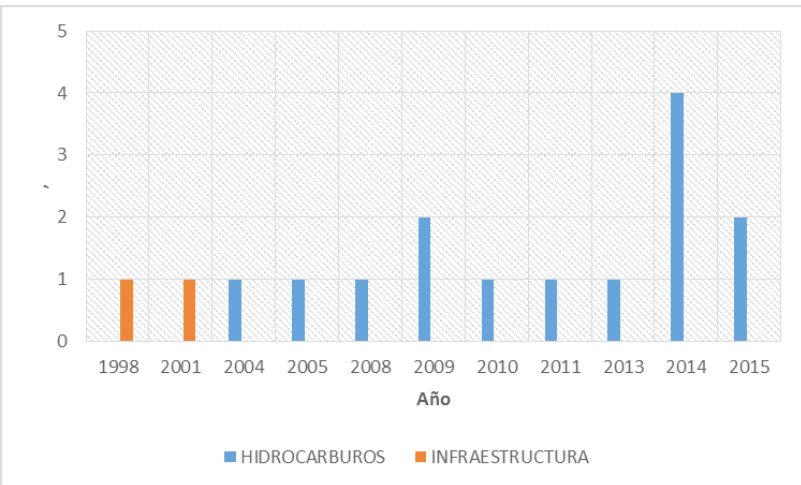


Figura 5. Sector, año de resolución de viabilidad ambiental de los proyectos en el AMEM.

Fuente: ANLA, 2016

Respecto a la ubicación de los proyectos en seguimiento, en el DMI Ariari-Guayabero, ocho (8) se encuentran en la zona de producción Ariari- Guayabero, de igual manera, los dos proyectos en evaluación se localizan en esta zona; cuatro (4) se ubican en en la zona de recuperación de producción sur; uno (1) en la zona de Preservación Vertiente Oriental y uno (1) en la zona de Recuperación para la producción Occidente. Así mismo, se localizan dos (2) proyectos en la zona de recuperación para la producción norte del DMI Macarena Norte (Tabla 4).

Tabla 4. Licencias ambientales presentes en el AMEM

DMI Ariari – Guayabero		
Producción Ariari_Guayabero		
EXPEDIENTE	ÁREA SUPERPOSICIÓN	% SUPERPOSICIÓN
LAM2996	2532.00	99.80%
LAM3257	348.80	100%
LAM4309	101627.97	95.20%
LAM5273	49939.21	40.73%
LAV0002-13	39536.91	96.48%
LAV0010-14	13742.61	63.83%
LAV0034-13	36997.93	70.62%
LAV0082-13en el	8798.58	100%
Proyectos en Evaluación		
LAV0090-13	34834.72	87.02%
LAV0064-14	35996.26	100%
Recuperación Para la Producción Sur		
LAM3816	3215.15	100%
LAM4338	4038.80	100%
LAM4654	2781.16	53.00%
LAM5800	691.46	49.89%
Preservación Vertiente Oriental		
LAM2996	5.10	0.20%
Recuperación para la Producción Occidente		
LAM5837	7775.99	100%
DMI Macarena Norte		
Recuperación para la Producción Norte		
LAM4309	5113.93	4.79%
LAV0002-13	1441.12	3.52%

Fuente: ANLA, 2016

Del total de municipios que conforman el AMEM, se encuentra que en 12 se han adelantado procesos de licenciamiento ambiental de competencia de la ANLA[6]. Como se observa en la Figura 6 y la Figura 7, se encuentra que San Juan de Arama y La Macarena[7] corresponden a las unidades territoriales con el mayor número de proyectos licenciados. De otra parte se observa un grupo de seis (6) municipios en los cuales no se registran proyectos en el área del AMEM.

6 Existen proyectos que registran dentro de su área de influencia municipios adicionales que se encuentran fuera del área de estudio: Mapiripan, Puerto López, San Martín de Los Llanos, San Vicente del Caguan, Bogota D.C y localidad de Sumapaz, los cuales no se incluyeron en el presente análisis.

7 Es pertinente mencionar que existe un conflicto limítrofe entre los municipios de San Vicente del Caguan y La Macarena en la zona donde se localizan algunos de los proyectos de hidrocarburos incluidos en este reporte. Al respecto "aunque en este si existen leyes que determinan los límites entre Meta y Caqueta (Ley 118/59 y Ley 78/81). El problema surge cuando se cruza esta información con la cartografía oficial, pues los límites no concuerdan con la realidad generando la controversia en especial entre San Vicente del Caguan y La Macarena en los sectores aledaños al nacimiento del Rio Ajajú y la divisoria entre los ríos Caquetá y Guayabero". (IGAC reactiva proceso de deslinde entre Meta, Caquetá y Guaviare, 02-03-2016 http://noticias.igac.gov.co/igac-reactiva-proceso-de-deslinde-entre-meta-caqueta-y-guaviare)

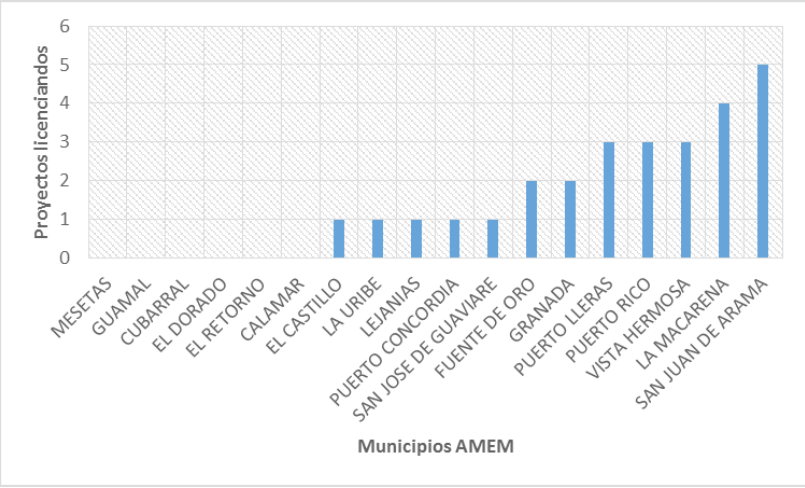


Figura 6. Número de proyectos licenciandos por municipio.

Fuente: ANLA, 2016

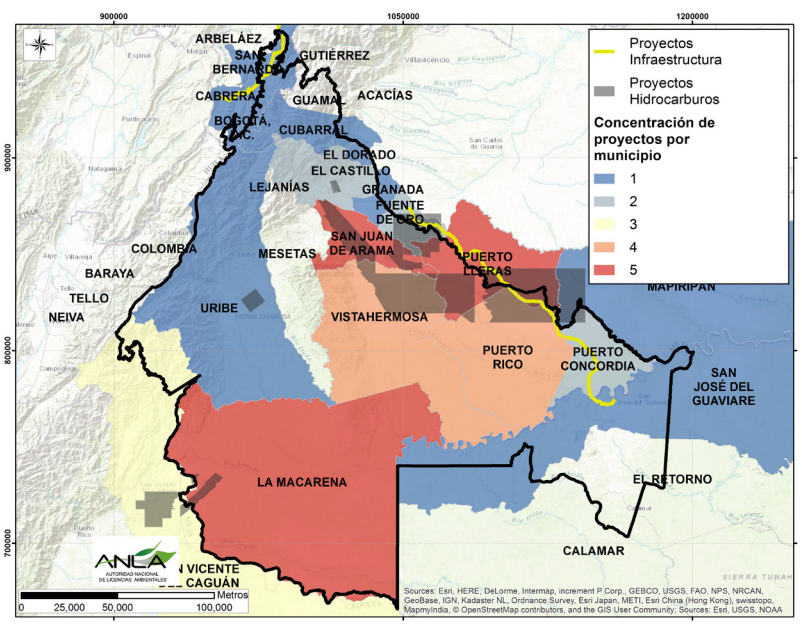


Figura 7. Mapa Concentración de proyectos licenciados por municipio.

Fuente: ANLA, 2016

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

4.1 Componente Biótico

4.1.1 Biomas

Con el fin de resaltar su importancia como área estratégica, la caracterización regional del AMEM, tiene su fundamento en las unidades de biomas y unidades ecosistémicas, que dan razón del conjunto de características estructurales y funcionales de la vegetación.

A nivel de biomas, el AMEM tiene una mayor extensión de zonas con características de selva húmeda tropical (55,37%), que se reparte entre los PNN Cordillera de Los Picachos, Sierra de La Macarena y Tinigua; la zona de Producción Ariari-Guayabero, la zona de Recuperación para la Producción Occidente y Sur del DMI Ariari-Guayabero; y la zona de Recuperación para Preservación y Producción Norte del DMI Macarena Norte (ver Figura 8).

En menor proporción, pero no menos representativo, se presentan biomas de humedales y zonas lacustres tropicales (11,48%) en el PNN sierra de La Macarena; en la zona de Producción Ariari-Guayabero, en la zona de Recuperación para la Producción Sur del DMI Ariari-Guayabero; y en la zona de Recuperación para la Producción Norte del DMI Macarena Norte (ver Figura 8).

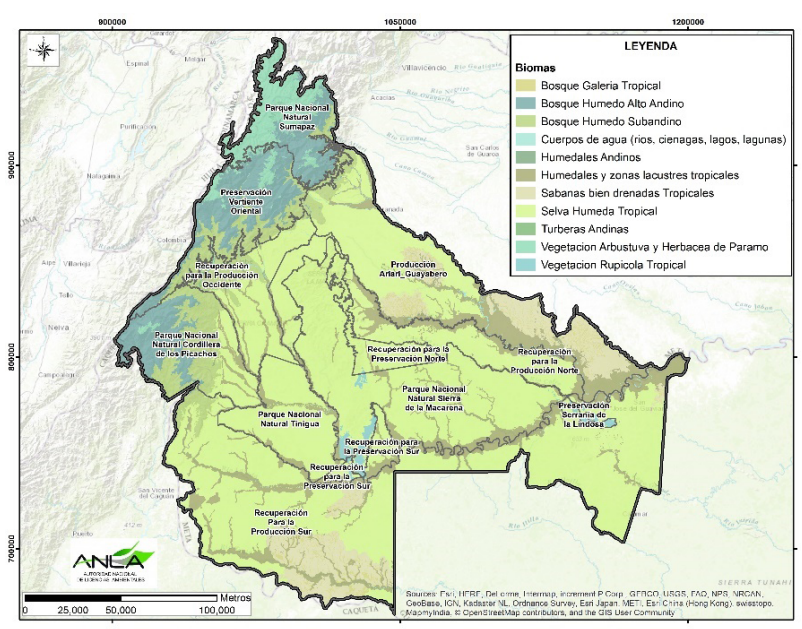


Figura 8. Biomas presentes en el AMEM

Fuente: ANLA, 2016

Otros biomas importantes en el AMEM, son los bosques húmedos alto andinos (8,16%) y bosques húmedos subandinos (6,38%) que están presentes en los PNN Cordillera de los Picachos y Sumapaz, y en

la zona de Preservación Vertiente Oriental del DMI Ariari-Guayabero. Adicionalmente, se destacan las sabanas bien drenadas tropicales (6,7%) en la zona de Producción Ariari-Guayabero y la zona de Recuperación para la Producción Sur del DMI Ariari-Guayabero; así como también la vegetación arbustiva y herbácea de páramo (3,24%) del PNN Sumapaz.

La importancia ecológica de cada una de las categorías definidas en el AMEM puede resaltarse desde los objetivos de conservación y manejo definidos para su declaración como área protegida, así, se destacan los Parques Naturales Nacionales Cordillera de los Picachos, Tinigua y Sumapaz por considerarse áreas de gran importancia hidrográfica, pues alimentan y regulan las cuencas del Orinoco y Amazonas. Adicionalmente, cada uno de ellos alberga formaciones vegetales con características únicas que permiten mantener una representatividad en la región para la biodiversidad en sus distintos niveles. En ese sentido también se resalta el Parque Natural Nacional Sierra de La Macarena por ser un lugar excepcional para el desarrollo y la evolución de la vegetación y la fauna de origen guyanense, amazónico, andino y orinocense.

El mantenimiento de estas características se asegura y trasciende de los límites de los parques, por medio de las zonas declaradas como de Preservación Vertiente Oriental y Serranía de La Lindosa, las cuáles presentan buen estado de conservación al albergar principalmente coberturas en condición natural. De esta manera, con esta figura se aporta para el mantenimiento del corredor continuo que permite mantener los flujos ecológicos entre los ecosistemas que van desde las montañas tropicales, representados por páramos y bosques andinos, hasta los bosques húmedos tropicales de la Amazonía.

4.1.2 Estado de Conservación y Transformación del Territorio

4.1.2.1 Parques Naturales Nacionales

La intención de conservación con la creación de los Parques Naturales Nacionales en el AMEM se mantiene, y es evidente al observar una mayor extensión de coberturas en condición natural a saber: para el PNN Sumapaz es del 98%, para la Cordillera de Los Picachos del 97.2%, para la Sierra de La Macarena del 94%, y para el Tinigua del 89%. El bosque denso alto de tierra firme es la cobertura que predomina en todos los parques, y especialmente para el PNN Sumapaz se incluye la cobertura de herbazal denso de tierra firme no arbolado y herbazal denso de tierra firme con arbustos.

Aunque la categoría de protección de los Parques impide su intervención con actividades que no estén ligadas a la conservación del área; previamente a la declaración de estas áreas protegidas (1977-1989) se venían desarrollando procesos de colonización que impulsaban la transformación de las coberturas naturales. Por esto, a pesar de ser consideradas áreas exclusivas para la protección y preservación de sus ecosistemas naturales, presenta coberturas en condición de transformación.

En los PNN Cordillera de los Picachos, Sierra de La Macarena y Tinigua, la afectación ha sido principalmente sobre los biomas de selva húmeda tropical y, humedales y zonas lacustres tropicales, las cuales han sido transformadas por pastos limpios y mosaico de pastos con espacios naturales. De la misma manera, para el PNN Sumapaz, la transformación por este mismo tipo de coberturas se ha hecho en biomas de vegetación arbustiva y herbácea de páramo y bosque húmedo alto andino.

Con el fin de detallar el estado de intervención por el desarrollo de actividades agropecuarias en áreas de Parques Naturales Nacionales, se destacan los resultados obtenidos sobre esta situación en el marco del Censo Nacional Agropecuario -CNA (2014), el cual teniendo como elemento de análisis la Unidad de Producción Agropecuaria -UPA[8], encuentra la siguiente situación para las áreas protegidas presentes en el AMEM: en el PNN Cordillera de los Picachos existen 197 UPA, en el PNN Tinigua 292 UPA, en el PNN La Macarena 616 UPA, y en el PNN Sumapaz 810 UPA.

Los resultados del censo muestran que la totalidad de las Unidades de Producción Agropecuaria presentes en los Parques, tienen cobertura de bosque y vegetación de páramo. De estas Unidades de Producciòn solo una proporción hace aprovechamiento de los recursos que las coberturas naturales ofrecen según la siguiente relación: 24,4% en el PNN Cordillera de Los Picachos, 16.8% en el PNN Tinigua, 22,2% en el PNN Macarena y 5,1% en el PNN Sumapaz. Pese a esto, la transformación de las coberturas naturales declaradas en las Unidades de Producción es mínima. En el PNN Sumapaz la proporción de Unidades transformadas es de 1%, en el PNN La Macarena es de 3,1%, en el PNN Tinigua es de 11,3% y en el PNN Cordillera de Los Picachos es de 19.3% (Table 5).

Tabla 5. Variables relacionadas con el uso de suelo agrícola en PNN del AMEM

PNN	No. UPA	CONSERVACIÓN DE SUELOS (i)	BOSQUES / VEG. PARAMO (ii)	APROVECHAMIENTO PRODUCTOS BOSQUE (iii)	TRANSFORMACIÓN BOSQUES/PARAMOS (iv)
Cordillera de los picachos	197	129	197	48	159
			100%	24.4%	81%

8 Unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en uno o más municipios, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran, debe cumplir con las siguientes condiciones:
Produce bienes agrícolas, forestales, pecuarios, acuícolas y/o adelanta la captura de peces destinados al consumo continuo y/o a la venta.
Tienen un único productor/a natural o jurídico que asume la responsabilidad y los riesgos de la actividad productiva.
Utiliza al menos un medio de producción como construcciones, maquinaria, equipo y/o mano de obra en los predios que la integran.

Tinigua	292	163	292	49	259
			100%	16.8%	89%
La Macarena	616	264	616	137	597
			100%	22.2%	97%
Sumapaz	810	148	810	41	804
			100%	5.1%	99%

Fuente: ANLA, 2016

i. Número de UPA que no realizan prácticas de conservación de suelos

ii. Número de UPA que manifiestan tener cobertura de bosque y vegetación de páramo

iii. Número de UPA que hacen aprovechamiento de los productos del bosque

iv. Número de UPA que no ha transformado coberturas de bosque natural o vegetación de páramo

Para atender lo anterior, en el AMEM se han venido adelantado varios programas que buscan dar cumplimiento del ordenamiento legal dispuesto con la declaración del Área de Manejo Especial, sin embargo, en la región se presentan actividades relacionadas con la extracción de recursos naturales, establecimiento de ganadería extensiva y desarrollo de plantaciones de palma africana para la consolidación de la agroindustria, entre otras.

Según datos de Fedepalma (2008) y Ministerio de Agricultura (2010), actualmente la Orinoquia colombiana aporta el 30% de la producción nacional de palma; entre 2008 y 2010 se sembraron 1.500 nuevas hectáreas de palma en cinco de los municipios con mayor incidencia en los PNN del AMEM, lo cual genera una alta presión sobre sus objetivos de conservación, preservación y recuperación, incluyendo los Distritos de Manejo Integrado[9].

4.1.2.2 DMI Ariari-Guayabero

En su interior prevalecen los biomas de selva húmeda tropical (52,81%), humedales y zonas lacustres tropicales (14,98%), sabanas bien drenadas tropicales (11,6%), bosque húmedo subandino (8,55%) y bosque húmedo alto andino (6,7%).

De acuerdo a su zonificación, las áreas mejor conservadas corresponden a la zona de "Preservación Vertiente Oriental" (90,7%) con coberturas de bosque denso alto de tierra firme de los biomas de bosque húmedo alto andino y bosque húmedo subandino; y la zona de "Preservación Serranía La Lindosa" (82,6%) con coberturas de herbazal denso de tierra firme y arbustal abierto mesófilo de los biomas de vegetación rupícola tropical, y el bosque denso alto de tierra firme, bosque fragmentado con pastos y cultivos, y vegetación secundaria perteneciente al bioma de selva húmeda tropical. La principal transformación de estas áreas ha sido con el establecimiento de cobertura de pastos limpios y mosaico de pastos con espacios naturales.

9 Tomado de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Parques Nacionales Naturales (2011)

Las coberturas de la tierra en condición natural en el resto de áreas del DMI Ariari-Guayabero presenta la siguiente relación: 50,5% en la zona de "Producción Ariari-Guayabero", 58% en la zona de "Recuperación para la Preservación Sur", 64% para la "Recuperación para la Producción Occidente" y 58% para la "Recuperación para la Producción Sur".

La principal afectación en estas zonas ha sido sobre el bioma de selva húmeda tropical la cual ha sido transformada a pastos limpios y mosaico de pastos con espacios naturales.

4.1.2.3 DMI Macarena Norte

El DMI Macarena Norte ocupa dentro del AMEM una proporción de 8,8%. En su interior se encuentran presentes los biomas de selva húmeda tropical (79,8%) y humedales y zonas lacustres tropicales (19,4%). El área mejor conservada es la zona de "Recuperación para la Producción Norte" con 75,86% y le sigue la zona de "Recuperación para la Producción Norte" con 52% de su extensión con coberturas en condición natural, representado por bosque denso alto de tierra firme del bioma de selva húmeda tropical.

La afectación que se ha hecho sobre el distrito de manejo integrado ha sido sobre el bioma de selva húmeda tropical la cual ha sido transformada a pastos limpios y mosaico de pastos con espacios naturales.

4.1.2.4 DMI Macarena Sur

El DMI Macarena sur dentro de la zonificación del AMEM presenta una única área identificada como de "Recuperación para la Preservación Sur". Su extensión dentro del Área de manejo especial es de tan solo 0.94% y representa principalmente a los biomas de selva húmeda tropical (62,74%) y humedales y zonas lacustres tropicales (35%). Su estado de conservación es del 79,69% con coberturas en condición natural de bosque alto de tierra firme del bioma de selva húmeda tropical y vegetación secundaria, bosque denso alto Inundable heterogéneo de humedales y zonas lacustres tropicales.

La transformación en estas áreas se ha dado por el establecimiento de pastos limpios y mosaico de pastos con espacios naturales en los dos biomas de selva húmeda tropical y humedales y zonas lacustres tropicales.

4.1.3 Conectividad ecológica

Pese a que la zonificación y los objetivos dispuestos para cada categoría dentro del AMEM busca dar un marco de manejo en la región, los conflictos sociales no han permitido tener un dominio sobre el territorio, generando la degradación y alteración sobre el área con el desarrollo de actividades que van en contra de los intereses para lo cual fueron creadas.

Por esto, uno de los aspectos a evaluar es el estado actual de la conectividad ecológica ya que dentro de los propósitos que resaltan la importancia del AMEM, el de mantener un corredor biológico entre las bioregiones Amazonía, Orinoquía y los Andes, es quizá el que más se destaca para promover su conservación y uso racional.

Según Saura (2013), la conectividad ecológica es la 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. Por lo tanto, la conectividad es y debe medirse como un aspecto funcional, es decir, dependiente de las características de propagación o difusión de los flujos ecológicos considerados.

Para describir el estado de la conectividad, las coberturas de la tierra[10] presentes en el AMEM fueron clasificadas en términos de los elementos que conforman un paisaje, los cuales son denominados parche y matriz. Así, se identifica como parche toda aquella área que fuera considerada hábitat para grupos de fauna terrestre, que para este caso son las coberturas naturales y seminaturales existentes, las cuáles están principalmente representadas por bosque denso alto de tierra firme, vegetación secundaria o en transición, bosque denso alto Inundable heterogéneo, bosque fragmentado, bosque de galería, herbazal denso de tierra firme no arbolado y herbazal denso de tierra firme con arbustos. El área restante se clasificó como matriz, es decir las áreas con coberturas transformadas.

El estado de la conectividad se hizo empleando la métrica del Índice Integral de Conectividad –IIC, que con base en el concepto de disponibilidad de hábitat considera el atributo intrínseco de interés de cada parche, y la relación topológica entre ellos, medido generalmente por la distancia y su posición con respecto a los otros elementos del paisaje. En este caso, como atributo de interés se consideró la cantidad de superficie disponible dentro de cada parche.

Los resultados destacan la importancia que tiene cada uno de los parches en la conectividad regional; esto se evalua al calcular la diferencia en el comportamiento del IIC antes y después de eliminar cada uno de los parches, lo cual da 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 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".

En la Figura 9 se muestran los resultados obtenidos para resaltar la importancia que tiene cada uno de los parches en el área de estudio. Considerando grupos poblacionales con altas capacidades de movimiento, y de acuerdo a las categorías dadas con anterioridad.

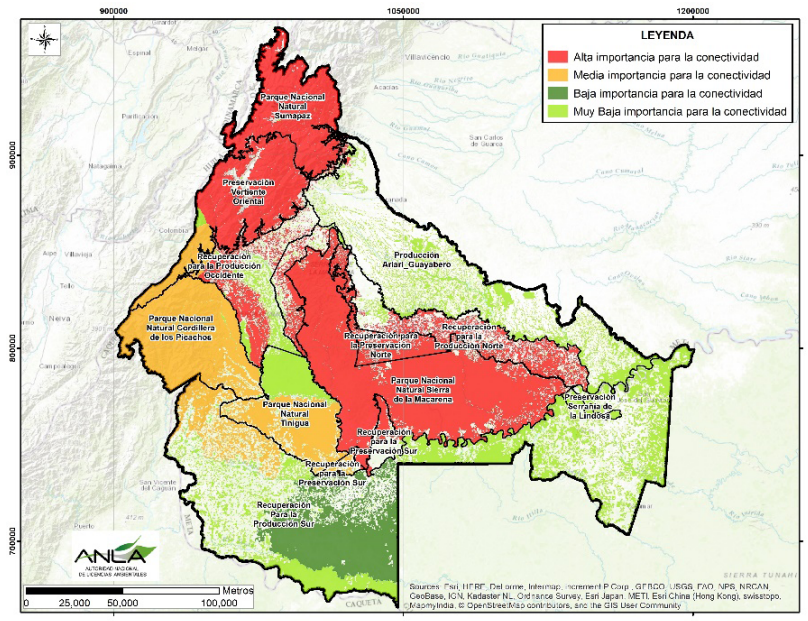


Figura 9. Resultados de la importancia de cada parche para el mantenimiento de la conectividad ecológica, según el IIC

Fuente: ANLA, 2016

El 81% de la conectividad en el AMEM la aporta el 46% de las áreas naturales que se distribuyen principalmente en el PNN Sierra de La Macarena, el PNN Sumapaz, la Zona de Preservación de la Vertiente Oriental, seguido de las zonas de Recuperación para la Producción y Preservación norte, y Recuperación para la Producción Occidente.

Los biomas representados en este gran parche que alberga la mayor proporción de conectividad en el AMEM son la selva húmeda tropical en el PNN Sierra de La Macarena, pasando por las zonas de Recuperación para la Producción y Preservación Norte y llegando a la zona de Recuperación para la Producción Occidente, para que desde allí se inicie la representación del bosque húmedo subandino, ascienda por la zona de Preservación de la Vertiente Oriental para abarcar al bosque alto andino que llega hasta el PNN Sumapaz y que adicionalmente representa la vegetación arbustiva y herbácea de páramo (Figura 10).

10 Coberturas clasificadas según la metodología Corine Land Cover 2005-2009, Parques Naturales Nacionales de Colombia, 2014.

REPORTE ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA

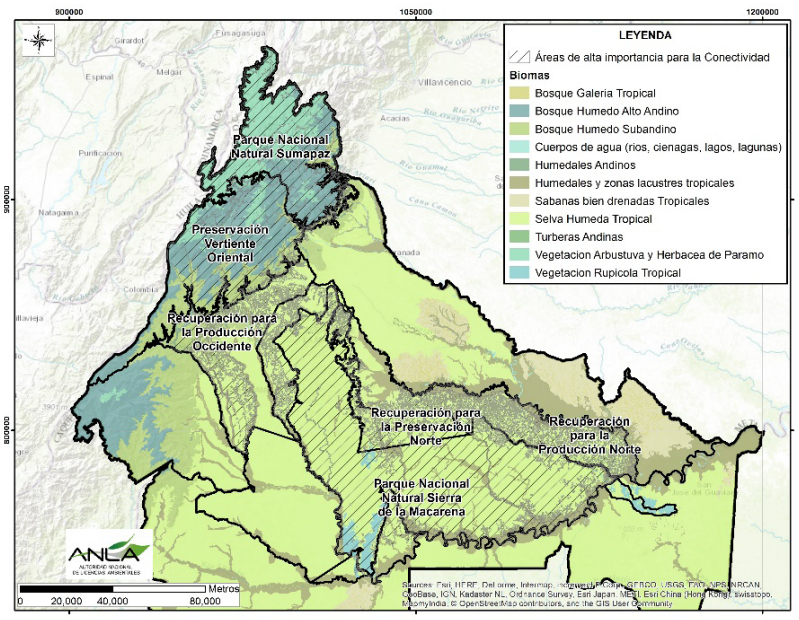


Figura 10. Biomas con las áreas de alta importancia para el mantenimiento de la conectividad ecológica

Fuente: ANLA, 2016

Las subzonas hidrográficas en donde se presentan las coberturas con estas características son las del Río Guayabero en los municipios de La Macarena y Uribe; las del Río Guejar en los municipios de Vista Hermosa, Mesetas, San Juan de Arama y Puerto Rico; y las del Río Ariari en los municipios de Cubarral, Guamal, Lejanías y Puerto Rico (Tabla 6).

Tabla 6. Cobertura natural con alta importancia para la conectividad en las subzonas hidrográficas de mayor influencia en el AMEM para cada una de sus categorías

	ÁREA CON IIC ALTO (Ha)	ÁREA TOTAL COBERTURA NATURAL	% ÁREA IIC ALTO
PARQUE NACIONAL NATURAL SIERRA DE LA MACARENA	53155.83	53179.27	99.956%
Río Guayabero	20784.76	20787.98	39.084%
LA MACARENA	20078.72	20081.94	37.757%
Río Guejar	32371.07	32391.29	60.872%
MESETAS	7761.39	7771.20	14.595%
SAN JUAN DE ARAMA	10436.59	10447.00	19.625%
VISTAHERMOSA	14173.09	14173.09	26.652%
PARQUE NACIONAL NATURAL SUMAPAZ	137962.32	138127.88	99.880%
Río Ariari	137962.32	138127.88	99.880%
CUBARRAL	67149.34	67311.92	48.614%
GUAMAL	35966.95	35966.95	26.039%
LEJANÍAS	19238.97	19238.97	13.928%
PRESERVACIÓN VERTIENTE ORIENTAL	102916.71	147897.17	69.587%
Río Ariari	40413.74	41986.32	27.326%
LEJANÍAS	33604.51	33685.43	22.722%
Río Guayabero	38190.28	81357.95	25.822%
URIBE	38186.14	81253.07	25.819%
Río Guejar	24312.70	24552.90	16.439%
MESETAS	21156.59	21293.61	14.305%
RECUPERACIÓN PARA LA PRESERVACIÓN NORTE	19939.18	19953.62	99.928%
Río Guejar	19939.18	19953.62	99.928%
SAN JUAN DE ARAMA	5503.30	5517.74	27.580%
VISTAHERMOSA	14435.88	14435.88	72.347%
RECUPERACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN NORTE	45650.13	56357.24	81.001%
Río Ariari	20876.23	21343.57	37.043%
PUERTO RICO	17184.16	17581.71	30.491%
Río Guejar	24773.90	35013.67	43.959%
MESETAS	5573.19	7110.13	9.889%
PUERTO RICO	8172.57	8384.78	14.501%
VISTAHERMOSA	10645.13	17439.28	18.889%
RECUPERACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN OCCIDENTE	68956.54	105667.78	65.258%
Río Guayabero	63143.40	98237.14	59.757%
URIBE	63143.40	98237.14	59.757%
Río Guejar	5813.13	7430.64	5.501%
MESETAS	5813.13	7430.64	5.501%

Fuente: ANLA, 2016

Por otro lado, el 20% de las coberturas naturales existentes en el área, aportan en el 14% de la conectividad que existe en el AMEM. Estas áreas están contenidas principalmente en el PNN Cordillera de Los Picachos, PNN Tinigua, la zona de Recuperación para la Producción Sur y la zona de Preservación Vertiente Oriental (Figura 9).

Los biomas representados abarcan la selva húmeda tropical que va desde la zona de Recuperación para la Producción Sur, el PNN Tinigua y el PNN Cordillera de Los Picachos, de ahí pasa por el bosque húmedo subandino y el bosque húmedo alto andino de la zona de Preservación Vertiente Oriental (Figura 11).

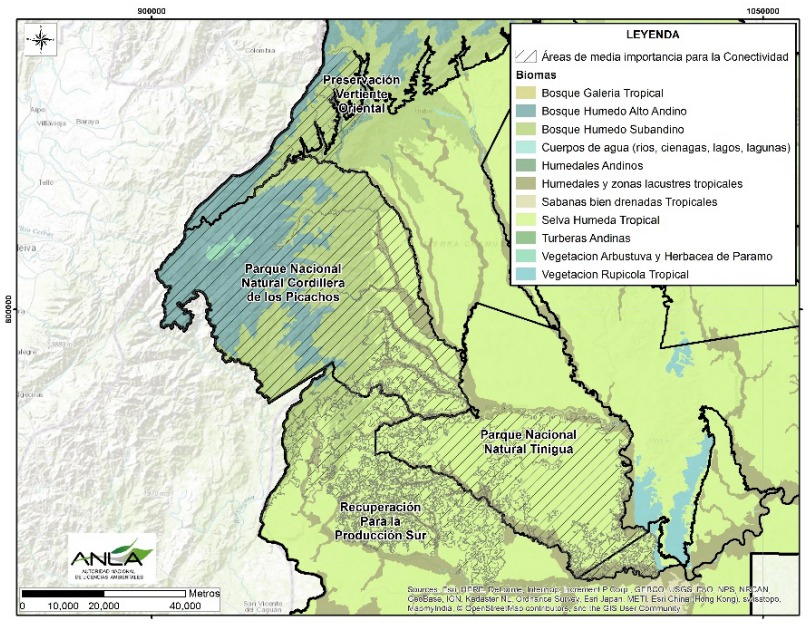


Figura 11. Biomas con las áreas de media importancia para el mantenimiento de la conectividad ecológica

Fuente: ANLA, 2016

Las subzonas hidrográficas en donde se presentan las coberturas con estas características son las del Río Guayabero en los municipios de La Macarena y Uribe; y las del Río Losada en el municipio de La Macarena (Tabla 7).

Tabla 7. Cobertura natural con media importancia para la conectividad en las subzonas hidrográficas de mayor influencia en el AMEM para cada una de sus categorías

MUNICIPIO		ÁREA CON IIC MEDIO (Ha)	ÁREA TOTAL COBERTURA NATURAL (Ha)	% ÁREA IIC MEDIO
PARQUE NACIONAL NATURAL CORDILLERA DE LOS PICACHOS		193932.32	196136.06	98.876%
Río Guayabero		193932.32	196136.06	98.876%
	URIBE	191215.98	193417.70	97.491%
PARQUE NACIONAL NATURAL TINIGUA		120108.06	170270.15	70.540%
Río Guayabero		77186.40	126971.97	45.332%
	LA MACARENA	77141.16	78637.72	45.305%
Rio Losada		42921.66	43298.17	25.208%
	LA MACARENA	42921.66	43298.17	25.208%
PRESERVACIÓN VERTIENTE ORIENTAL		39610.50	147897.17	26.782%
Río Guayabero		39610.50	81357.95	26.782%
	URIBE	39509.75	81253.07	26.714%
RECUPERACIÓN PARA LA PRESERVACIÓN SUR		7163.61	8553.02	83.755%
Río Guayabero		1803.11	3041.21	21.082%
	LA MACARENA	1803.11	3041.21	21.082%
Rio Losada		5360.50	5511.81	62.674%
	LA MACARENA	5360.50	5511.81	62.674%

Fuente: ANLA, 2016

El objetivo de mantener un corredor continuo que va desde el PNN de La Macarena hasta el PNN Sumapaz no se esta cumpliendo por las áreas protegidas intermedias que son El PNN Tinugua y Sumapaz, al contrario, estás áreas están separadas y no hacen parte del gran parche que propicia la conectividad, incluso en sectores del PNN Tinigua, se presentan áreas que demuestran que existe una gran alteración por la fragmentación que se presenta entre sus coberturas naturales.

El resto de áreas dentro del AMEM, al no contar con restricciones para el desarrollo de actividades distintas a la conservación, se encuentran intervenidas haciendo que las pocas coberturas naturales que persisten no sean viables para el mantenimiento de los flujos en la región. Esto es principalmente en la zona de Producción Ariari Guayabero, zona de Recuperación para la producción Occidente y Sur (Tabla 8).

Tabla 8. Cobertura natural con baja y muy baja importancia para la conectividad en las subzonas hidrográficas de mayor influencia en el AMEM para cada una de sus categorías

MUNICIPIO		ÁREA IIC BAJO (Ha)	ÁREA IIC MUY BAJO (Ha)	ÁREA TOTAL COBERTURA NATURAL (Ha)	% ÁREA IIC BAJO	% ÁREA IIC MUY BAJO
PARQUE NACIONAL NATURAL TINIGUA			50053.89	170270.15		29.397%
Río Guayabero			49677.53	126971.97		29.176%
URIBE			48244.27	48332.03		28.334%
PRODUCCIÓN ARIARI_GUAYABERO			148890.45	152487.63		97.641%
Río Ariari			111719.61	114949.31		73.265%
	EL CASTILLO		6018.57	7278.56		3.947%
	EL DORADO		2099.74	2118.12		1.377%
	FUENTE DE ORO		6304.42	6304.42		4.134%
	PUERTO CONCORDIA		11615.02	11665.27		7.617%
	PUERTO LLERAS		28737.43	28737.43		18.846%
	PUERTO RICO		29569.36	29801.32		19.391%

	SAN JUAN DE ARAMA		14922.88	14922.88		9.786%
	VISTAHERMOSA		10157.63	10157.63		6.661%
Río Guejar			37170.85	37538.32		24.376%
	PUERTO LLERAS		9064.32	9080.10		5.944%
	PUERTO RICO		3073.52	3113.47		2.016%
	SAN JUAN DE ARAMA		5613.57	5613.57		3.681%
	VISTAHERMOSA		18195.37	18377.60		11.932%
RECUPERACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN OCCIDENTE			28867.13	105667.78		27.319%
Río Guayabero			27249.63	98237.14		25.788%
	URIBE		27249.63	98237.14		25.788%
RECUPERACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN SUR		196843.64	138044.83	412355.11	47.736%	33.477%
Río Tunia ó Macayá		168978.51	90548.07	259526.58	40.979%	21.959%
	LA MACARENA	166501.68	90013.12	256514.80	40.378%	21.829%

Fuente: ANLA, 2016

4.1.4 Criterios del medio biótico para el otorgamiento de las licencias ambientales

Desde el medio biótico, la evaluación y seguimiento ambiental que se realiza sobre los proyectos en el AMEM, integra las estrategias propuestas para la gestión del territorio, buscando mantener la integridad ecológica como medio para facilitar la conservación de especies, hábitats y servicios de los ecosistemas, y promover el uso sostenible de los recursos naturales, que en última busca ser compatibles con los procesos ecológicos, sociales y económicos del territorio.

Considerando las características de importancia ambiental estratégica a nivel regional y nacional, el impacto que puede llegar a causar la ejecución de los proyectos en los ecosistemas presentes en la región, se abordan desde dos dimensiones: ecológica y de gestión. De esta manera, mientras en la primera se hace un énfasis sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, procurando asegurar el funcionamiento de los procesos ecológicos, la integridad ecológica y la conectividad ecológica; en la segunda, contempla aspectos de articulación interinstitucional y participación ciudadana.

Desde un enfoque integrador, se aborda el territorio basado en el conocimiento de los recursos naturales, los servicios ecosistémicos y su valor ambiental, social y económico, los usos actuales y las presiones sobre el paisaje. En ese sentido, sobre la región del AMEM se reconocen no solo las condiciones actuales que se reflejan en la oferta ambiental, sino también la presión que sobre ella históricamente se ha desarrollado por las actividades extractivas de productos maderables, pesca y caza; dinámicas de colonización y desarrollo de proyectos agroindustriales.

Con esto, desde el medio biótico se han incluido algunos criterios en la zonificación de manejo para ser excluidas de la intervención del proyecto, y de esta manera procurar un desarrollo sostenible, proporcionando las condiciones biológicas y físicas necesarias para que las poblaciones y los ecosistemas se mantengan.

Los criterios de exclusión abordados desde el medio biótico para evitar la intervención que puede llegar a generarse por la ejecución del proyecto, incluye las áreas que por reglamentación, siguiendo los objetivos de planificación y manejo impuestos en su categorización, deben estar destinados a la protección, como, las zonas de recuperación para la preservación y los ecosistemas estratégicos y de importancia turística reconocidos en los EOT municipales. De la misma manera, las coberturas naturales de importancia estratégica, como lo son la vegetación secundaria, el bosque de galería, el bosque alto de tierra firme, el bosque abierto, el bosque denso alto inundable, y en general los parches de vegetación arbórea y arbustiva inmersa en una matriz de pastos o herbazales.

Por lo anterior, aunque los proyectos se encuentran en un área geográficamente estratégica, los lineamientos y principios definidos en la licencia procuran reconocer los elementos que catalogan al AMEM como de importancia ambiental.

Si bien al desarrollo de los proyectos hidrocarburíferos en la región se suman a las actividades que intervienen en el territorio, las dinámicas históricas y los escenarios que se han definido en el territorio son las que tienen una mayor influencia por la trayectoria histórica que ha tenido en la región, su persisitencia contínua y las expectativas que sobre la región se demarcan.

4.1.5 Estado de las obligaciones de compensación ambiental e inversión del 1%

4.1.5.1 Inversión del 1%

Los proyectos del sector de hidrocarburos presentes en el AMEM que cuentan con licencia ambiental, tienen la obligación de ejecutar actividades de inversión 1%, de los cuáles uno de ellos (LAM2996) ha culminado con la ejecución de la obligación, y otro está pendiente de aprobación definitiva. El resto de proyectos cuentan con una aprobación transitoria de los planes de inversión 1% propuestos en el marco de la licencia ambiental.

De las actividades establecidas por el Decreto 1076 de 2015 (Antes Decreto 1900 de 2006) sobre inversión de no menos de 1%, en el AMEM se ha propuesto principalmente el desarrollo de la "Restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural" (35%), seguido se encuentra la actividad de "Adquisición de predios y/o mejoras en zonas de páramo, bos-

ques de niebla y áreas de influencia de nacimiento y recarga de acuíferos, estrellas fluviales y rondas hídricas" (25%) (ver Tabla 9).

Tabla 9. Actividades de inversión 1% propuestas en el marco de la licencia ambiental de los proyectos presentes en el AMEM

ACTIVIDAD 1%	EXPEDIENTES
a) Elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica en un porcentaje que establezca el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial;	LAM3816 LAM4338 LAV0002-13
b) Restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural	LAM3816 LAM4309 LAM4338 LAM4654 LAM5837 LAV0082-13 LAM5800 LAV0002-13 LAV0010-14 LAV0010-14 LAV0034-13
c) Adquisición de predios y/o mejoras en zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimiento y recarga de acuíferos, estrellas fluviales y rondas hídricas. En este caso la titularidad de los predios y/o mejoras, será de las autoridades ambientales	LAM5798 LAM3816 LAM4654 LAM5273 LAM5837 LAM5800 LAV0010-14 LAM5273 LAM5837 LAM5800 LAV0010-14
d) Instrumentación y monitoreo de recurso hídrico	LAV0002-13 LAV0010-14
e) Monitoreo limnológico e hidrobiológico de la fuente hídrica	LAV0002-13 LAV0010-14
f) Construcción de obras y actividades para el control de caudales, rectificación y manejo de cauces, control de escorrentía, control de erosión, obras de geotecnia y demás obras y actividades biomecánicas para el manejo de suelos, aguas y vegetación	LAM2996 (i)
g) Interceptores y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Para la realización de los estudios respectivos, se podrá invertir hasta un 10% del valor total de esta inversión. En este caso la titularidad de las obras y de los estudios será de los municipios o distritos según el caso	LAM3257 (ii) LAM3816
h) Capacitación ambiental para la formación de promotores de la comunidad en las temáticas relacionadas en los literales anteriores, a fin de coadyuvar en la gestión ambiental de la cuenca hidrográfica	LAV0002-13
i) Preservación y conservación del Sistema de Parques Nacionales que se encuentren dentro de la respectiva cuenca de acuerdo con los planes de manejo	ninguno

Fuente: ANLA, 2016

i. Actividad ejecutada

ii. Actividad en evaluación

El proyecto que ya cumplió con la obligación de Inversión del 1%, ejecutó acciones de recuperación y control sobre la margen izquierda del río Yamanes.

Para el proyecto con la obligación de Inversiòn del 1% que se encuentra en evaluación contempla la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas para la comunidad de Guayabal.

4.1.5.2 Compensación ambiental

La obligación de compensación ambiental de los proyectos presentes en el AMEM, están relacionadas con el aprovechamiento forestal, el cambio de uso del suelo y la afectación paisajística en 8 de los 12 proyectos que tiene esta obligación. Los proyectos que iniciaron trámite después de enero de 2013, que corresponde a los 4 restantes, tienen esta obligación bajo el concepto que adopta la Metodología de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad. Aunque los dos tipos de obligaciones buscan compensar en términos equivalentes las afectaciones generadas, las que están ligadas a la compensación por pérdida de biodiversidad, tiene un espectro de aplicación más amplio, al considerar actividades adicionales a la reforestación y reconocer como elemento de análisis el ecosistema.

Según lo indicado en las licencias ambientales de los proyectos que les aplica la Compensación por Pérdida de Biodiversidad – CPPB, los ecosistemas más críticos presentes en el área de influencia del proyecto que podrían estar sujetos a compensación se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Ecosistemas identificados como los más críticos a afectar según la licencia ambiental

EXPEDIENTE	ECOSISTEMA CRÍTICO
LAV0010-14	Bosques naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía en Orinoquía Sabanas Altas Zonobioma húmedo tropical de la Amazonía
LAV0034-13	Herbazal denso de tierra firme con arbustos en Peinobioma de la Amazonia y Orionoquia Piedemonte de la Amazonia y Orinoquia
LAV0082-13	Bosques naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia en Guyana Ariari_Guayabero Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia
	Bosques Naturales del peinobioma de la Amazonia y Orinoquia en Guyana Ariari_Guayabero Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia
	Bosques Naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia en Guyana Ariari_Guayabero Zonobioma húmedo tropical de la amazonía
LAV0002-13	Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en Guyana Ariari_Guayabero Orobiomas bajos de los Andes

Fuente: ANLA, 2016

4.1.5.3 Áreas potenciales para la ejecución de actividades

Siguiendo las actividades propuestas y aprobadas transitoriamente para dar cumplimiento a las obligaciones de compensación e inversión 1%, a continuación, se destacan algunas áreas potenciales para su desarrollo. Su extensión está ligada a los límites territoriales de las cuencas hidrográficas, las cuales se constituyen en la unidad de análisis fundamental para el conocimiento de la dinámica hidrológica y para la planificación y gestión de los recursos naturales, en este orden de ideas, se han definido diferentes niveles de cuencas, con el fin de establecer una estructura jerárquica de planificación.

Teniendo en cuenta lo anterior, las cuencas sobre las cuales se realizan procesos de ordenación y manejo, y sobre las cuáles el desarrollo de proyectos de hidrocarburos ha tenido mayor influencia dentro del AMEM son: Río Ariari, Río Guejar, Río Guayabero, Río Losada y Río Macayá. Las categorías en el AMEM que contempla estas subzonas son: PNN Sumapaz, PNN Sierra de La Macarena, PNN Cordillera de los Picachos, PNN Tinigua, Producción Ariari-Guayabero, Recuperación para la producción Norte, Preservación Vertiente Oriental, Recuperación para la preservación norte, Recuperación para la producción occidente, PNN Sumapaz, Recuperación para la Producción Sur.

Según las condiciones actuales de la región y los objetivos propuestos para cada una de las categorías del AMEM, a continuación, se identifican algunas variables de importancia para definir las líneas potenciales de ejecución de actividades que dan cumplimiento a la obligación de Compensación e Inversión del 1%.

4.1.5.3.1 Actividades relacionadas con la restauración ecológica y la conservación

El diagnóstico realizado sobre las actividades propuestas para dar cumplimiento a la obligación de Inversión del 1%, muestra que la "Restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural", es la actividad propuesta con mayor frecuencia. Adicionalmente, para la Compensación por Pérdida de Biodiversidad las actividades propuestas están relacionadas con la restauración y conservación de ecosistemas equivalentes a los afectados.

Para los dos tipos de obligaciones las actividades giran en torno a la restauración y conservación, por lo tanto, para la definición de las áreas potenciales se contemplan bases conceptuales que permiten dar mayor claridad acerca de su alcance y propósito. Así, para la restauración ecológica se adopta la descripción dada por el Plan Nacional de Restauración (MADS, 2014), la cual la define como una estrategia práctica de manejo que restablece los procesos ecológicos para mantener la composición, estructura y función del ecosistema en diferentes unidades del paisaje y a distintas escalas, mediante el desarrollo de estrategias participativas (Apfelbaum & Chapman, 1997).

Por otro lado, para la conservación se adopta lo determinado por el Convenio de Diversidad Biológica -CDB (1992), el cual la define como el mantenimiento in situ de los ecosistemas y hábitats naturales y seminaturales y de poblaciones viables de especies en su entorno natural, y en el caso de especies domésticas o cultivadas en los entornos en los que han desarrollado sus propiedades distintivas.

- ✓ **Restauración**

Inversión del 1%

Las áreas potenciales para la restauración son aquellas que presentan un estado de disturbio, es decir con coberturas en condición transformada. De acuerdo a los objetivos de las categorías del AMEM, la restauración puede ser asumida según se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Objetivos de restauración según las categorías del AMEM

ZONA AMEM	OBJETIVOS DE RESTAURACIÓN	
Parque Nacional Natural Cordillera de los Picachos	Restauración ecológica	Iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida en relación a su función, estructura y composición.
Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena		
Parque Nacional Natural Sumapaz		
Parque Nacional Natural Tinigua		
Preservación Vertiente Oriental		
Recuperación para la Preservación Norte		
Recuperación para la Preservación Sur		
Recuperación para la Producción Norte	Rehabilitación	Reparar la productividad y/o servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales.
Recuperación para la Producción Occidente		
Recuperación Para la Producción Sur		
Producción Ariari_Guayabero	Recuperación o reclamación	Retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios ambientales diferentes a los de ecosistema original, integrándolo ecológicamente y paisajísticamente a su entorno.

Fuente: ANLA, 2016

Las acciones de restauración se deben priorizar en las áreas intervenidas de los PNN , especialmente en los Parques Tinigua y Cordillera de los Picachos pues en la actualidad no están cumpliendo con su función de conectividad entre La Macarena y el Sumapaz, al estar sus coberturas fragmentadas y separadas del corredor continuo. De la misma manera, las áreas de preservación y recuperación para la preservación con el fin que se alcancen los objetivos propuestos para su categoría.

Compensación por Pérdida de Biodiversidad

Las áreas potenciales para la ejecución de las actividades, son aquellas que presentan los biomas-distritos biogeográficos de los ecosistemas equivalentes afectados, con coberutras en condición de transformación.

En el área de estudio, los biomas-distritos biogeográficos relacionados con los ecosistemas afectados trascienden de las subzonas hidrográficas sobre las cuáles se tienen una influencia directa por los proyectos que tienen esta obligación, incluye las subzonas hidrográficas del Alto Guaviare, Río guape y Medio Guaviare (Tabla 12).

Tabla 12. Biomas-Distrito biogeográficos de los ecosistemas equivalentes afectados en las subzonas hidrográficas del AMEM

DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	ÁREA (Ha)
Guyana_Ariari_Guayabero_Helobiomas_de_la_Amazonia_y_Orinoquia	1.071.059.815
Alto Guaviare	20928.14
Río Ariari	46098.45
Río Guejar	40079.38
Guyana_Ariari_Guayabero_Orobiomas_bajos_de_los_Andes	1265.4
Río Guejar	1265.4
Guyana_Ariari_Guayabero_Peinobiomas_de_la_Amazonia_y_Orino	130039.14
Río Ariari	69372.17
Río Guape	4672.98
Río Guejar	55994
Guyana_Ariari_Guayabero_Zonobioma_húmedo_tropical_de_la_Amazonia	178210.6
Alto Guaviare	74197
Río Ariari	53185.8
Río Guejar	50827.7
Orinoquia_Piedemonte_Meta_Peinobiomas_de_la_Amazonia_y_Orinoquia	25890.2
Río Ariari	25890.2
Orinoquia_Sabanas_Altas_Zonobioma_húmedo_tropical_de_la_Amazonia	46250.2
Medio Guaviare	9288
Río Ariari	36962.2
Orinoquia_Sabanas_Altas_Zonobioma_húmedo_tropical_de_la_Amazonia	0.16
Río Ariari	0.16

Fuente: ANLA, 2016

Las categorías en el AMEM sobre las cuáles se presentan estos biomas-distritos biogeográficos son PNN Sierra de La Macarena, PNN Sumapaz, Preservación Serranía de La Lindosa, Preservación Vertiente Oriental, Producción Ariari-Guyabero, recuperación para la Preservación Norte, Recuperación para la Preservación sur, Recuperación para la Producción Norte, Occidente y Sur.

- ✓ **Conservación**

Inversión del 1%

Dentro del AMEM, se consideran como áreas potenciales aquellas con coberturas en estado natural. Incluyéndole un grado de prioridad según sus características como aportante al mantenimiento de la conectividad ecológica en la región.

Las áreas de gran importancia para la conservación definidas como de "Mayor prioridad", considerando los resultados obtenidos de conectividad y los objetivos de cada una de las categorías en el AMEM son las coberturas en condición natural que están en la categoría de "Alta importancia para la conectividad", pues estas hacen parte del corredor continuo que va desde el PNN La Macarena hasta el PNN Sumapaz.

Las coberturas naturales en el AMEM con esta condición abarcan las siguientes categorías: PNN Macarena, PNN Sumapaz, zona de Preservación Vertiente Oriental, Recuperación para la Preservación Norte, Recuperación para la Producción Norte y Recuperación para la Producción Occidente.

De las áreas con alta importancia para la conectividad, es importante resaltar aquellas que no tienen un carácter protector exclusivo, como los son las áreas de recuperación para la producción, pues las coberturas naturales que prevalecen en ellas se destacan por mantener el corredor continuo, por lo tanto, en la medida que se mantengan conservadas sus áreas seguirá cumpliendo con esta función.

Por otro lado, las áreas que pueden ser destinadas para la conservación consideradas como de "Menor prioridad", son constituidas por aquellas que presentan características baja y muy baja importancia para la conectividad, pertenecientes a la zona de Producción Ariari-Guayabero, Recuperación para la Producción Occidente, Recuperación para la Producción Norte y Recuperación para la Producción Sur.

Compensación por Pérdida de Biodiversidad

Las áreas en donde se deben encaminar las actividades de conservación, son aquellas en donde en la actualidad existen los ecosistemas equivalentes en condición natural. En la Tabla 13 se relacionan la extensión de los ecosistemas equivalentes en cada una de las categorías del AMEM.

Tabla 13. Ecosistemas equivalentes en condición natural por cada una de las categorías del AMEM

Bosques naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia en Guyana Ariari_Guayabero Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	117244.22	
Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena	60983.13	52.0%
Preservación Serranía de la Lindosa	8.22	0.0%
Producción Ariari_Guayabero	24874.44	21.2%
Recuperación para la Preservación Norte	3263.78	2.8%
Recuperación para la Preservación Sur	2951.70	2.5%
Recuperación para la Producción Norte	23947.17	20.4%
Recuperación para la Producción Occidente	611.81	0.5%
Recuperación Para la Producción Sur	603.97	0.5%
Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en Guyana Ariari_Guayabero Orobiomas najos de los Andes	540.66	
Producción Ariari_Guayabero	312.81	0.3%
Recuperación para la Producción Norte	227.86	0.2%
Bosques Naturales del peinobioma de la Amazonia y Orinoquia en Guyana Ariari_Guayabero Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	36650.90	
Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena	5183.50	4.4%
Preservación Vertiente Oriental	68.14	0.1%
Producción Ariari_Guayabero	18856.13	16.1%
Recuperación para la Producción Norte	5516.32	4.7%
Recuperación para la Producción Occidente	7026.80	6.0%
Bosques Naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia en Guyana Ariari_Guayabero Zonobioma húmedo tropical de la amazonía	426822.10	
Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena	261567.15	223.1%
Preservación Serranía de la Lindosa	0.00	0.0%
Producción Ariari_Guayabero	41872.32	35.7%
Recuperación para la Preservación Norte	35201.83	30.0%
Recuperación para la Preservación Sur	9991.75	8.5%
Recuperación para la Producción Norte	78189.04	66.7%
Recuperación Para la Producción Sur	0.00	0.0%
Bosques naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonía y Orinoquía en Orinoquía Sabanas Altas Zonobioma húmedo tropical de la Amazonía	16792.84	
Producción Ariari_Guayabero	16792.84	14.3%
Herbazal denso de tierra firme con arbustos en Peinobioma de la Amazonia y Orionoquia Piedemonte de la Amazonia y Orinoquia	1.30	
Producción Ariari_Guayabero	1.30	0.0%

Fuente: ANLA, 2016

Según los ecosistemas afectados en el PNN Sierra de La Macarena, principalmente en las áreas que se encuentran en los municipios de Vista Hermosa, San Juan de Arama, y La Macarena, pueden desarrollarse actividades de conservación relacionadas con áreas protegidas.

En el marco de las obligación de inversión del 1%, el desarrollo de las actividades tiende a ser específico y puntual en su ejecución, incluso en la cuenca hidrográfica sobre la cual se está haciendo uso del recurso hídrico, por esto, la definición de las áreas potenciales se limita, a los límites de las subzonas hidrográficas sobre las cuales se tienen una mayor influencia por los proyectos que tienen vigente esta obligación. En la Figura 12, se muestran las áreas potenciales para el desarrollo de las actividades en torno a la restauración y conservación.

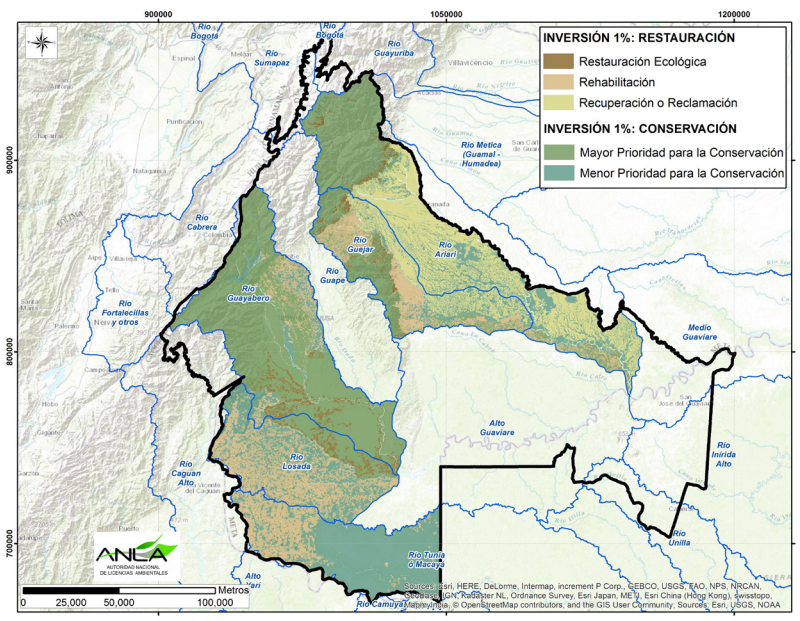


Figura 12. Áreas potenciales para el desarrollo de actividades de restauración y conservación en el marco de la obligación de Inversión 1%

Fuente: ANLA, 2016

Por su parte, según los criterios definidos para ejecutar las actividades de conservación y restauración bajo la figura de Compensación por Pérdida de Biodiversidad, las áreas potenciales para su ejecución se muestran en la Figura 13.

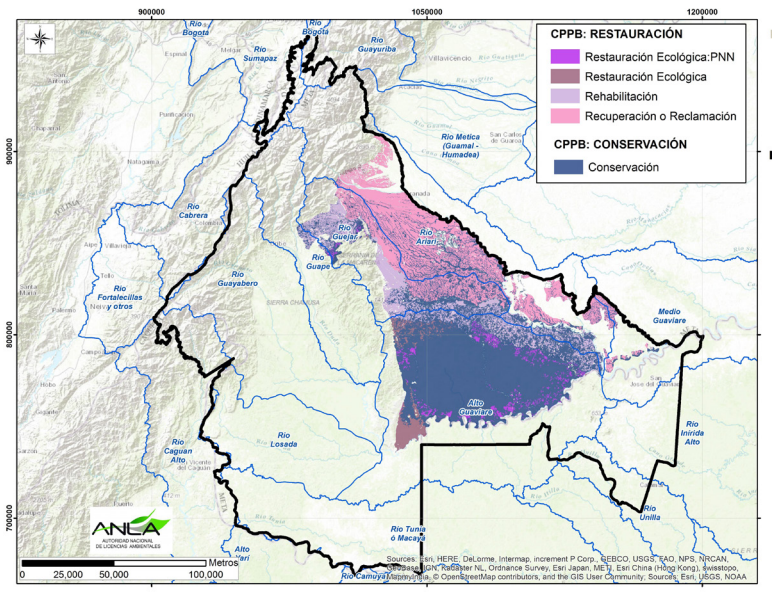


Figura 13. Áreas potenciales para la ejecución de actividades de conservación e inversión 1% en el marco de las obligaciones de compensación por pérdida de biodiversidad

Fuente: ANLA, 2016

4.2 Componente Hídrico

4.2.1 Componente Hídrico Superficial

4.2.1.1 Análisis Subzonas Hidrográficas

En el Área de Manejo Especial de la Macarena AMEM, se encuentran 21 SZH, de las cuales solo siete (7) presentan alguna intervención por parte de proyectos licenciados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA (Ver Tabla 14), en estas subzonas se encuentra un total de 14 licencias ambientales del sector de hidrocarburos (en seguimiento).

Tabla 14 Subzonas Hidrográficas presentes en el Área de Manejo Especial de la Macarena

Nro.	SZH	NOMSZH
1	3201	Río Guayabero
2	3206	Río Ariari
3	3210	Medio Guaviare
4	4301	Río Tunia o Macaya
5	4601	Río Caguán Alto
6	3203	Río Losada
7	3207	Río Guejar

Fuente: ANLA, 2016

La SZH que presenta la mayor cantidad de proyectos es la 3207 (RIO GUAVIARE - RIO ARIARI DESDE RIO GUAPE AL RIO GUEJAR) con seis (6) Licencias Ambientales, los demás proyectos se encuentra dispersos en las seis (6) SZH restantes. Es de resaltar que en la SZH donde se encuentra ubicado Caño Cristales (Código 3205) sitio de especial atractivo turístico, NO se encuentra ningún proyecto licenciado por la ANLA, ni ningún permiso de uso y aprovechamiento de los recursos naturales asociado.

En la Figura 14, se muestran las SZH presentes en esta área, resaltando aquellas en las cuales se encuentra algún tipo de intervención por parte de los proyectos del sector de hidrocarburos licenciados por la ANLA.

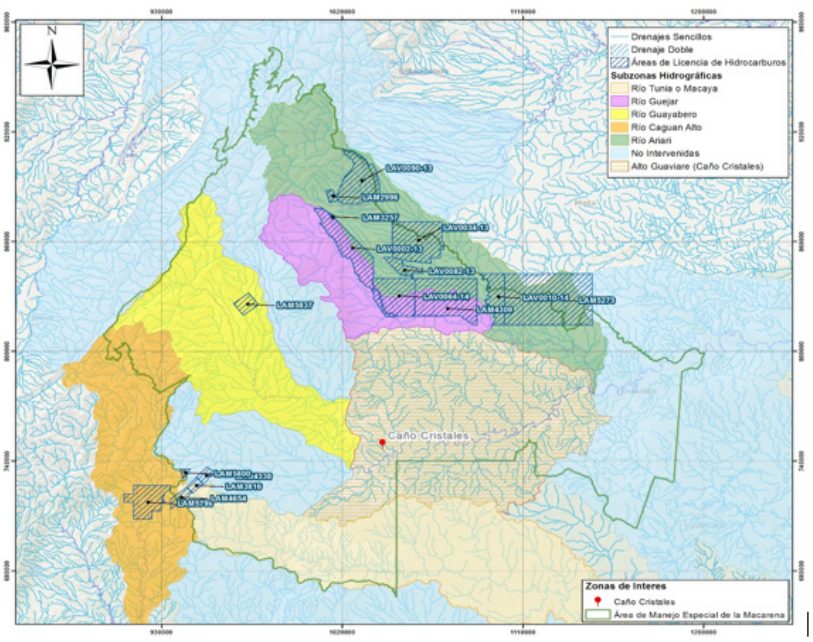


Figura 14. Mapa de las SZH presentes en el AMEM vs proyectos licenciados por la ANLA

Fuente: ANLA, 2016

4.2.1.2 Aprovechamiento Recurso Hídrico Regional

Con base en la revisión efectuada a las licencias ambientales otorgadas por la ANLA en el AMEM, se identifica que se han autorizado un total de 66 concesiones de agua superficiales y 13 permisos de vertimientos, distribuidos en 4 SZH, como se presenta en la Tabla 15.

Tabla 15 Subzonas Hidrográficas presentes en el AMEM en las cuales se encuentran permisos de uso y aprovechamiento del recurso hídrico autorizado por la ANLA

NOMBRE SUBZONA	CODIGO SUBZONA	CAPTACIONES	VERTIMIENTOS
RIO ARIARI	3206	39	9
RIO GUEJAR	3207	21	2
RIO GUAYABERO	3201	2	0
RIO CAGUAN ALTO	4601	3	2
RIO TUNIA O MACAYA	4301	1	0
	TOTAL	66	13

Fuente: ANLA, 2016

En la Figura 15, se muestra la ubicación de los puntos de captación de agua sobre fuentes hídricas superficiales y los puntos de vertimiento, autorizados por la ANLA a proyectos del sector de hidrocarburos a nivel de SZH presentes en el AMEM.

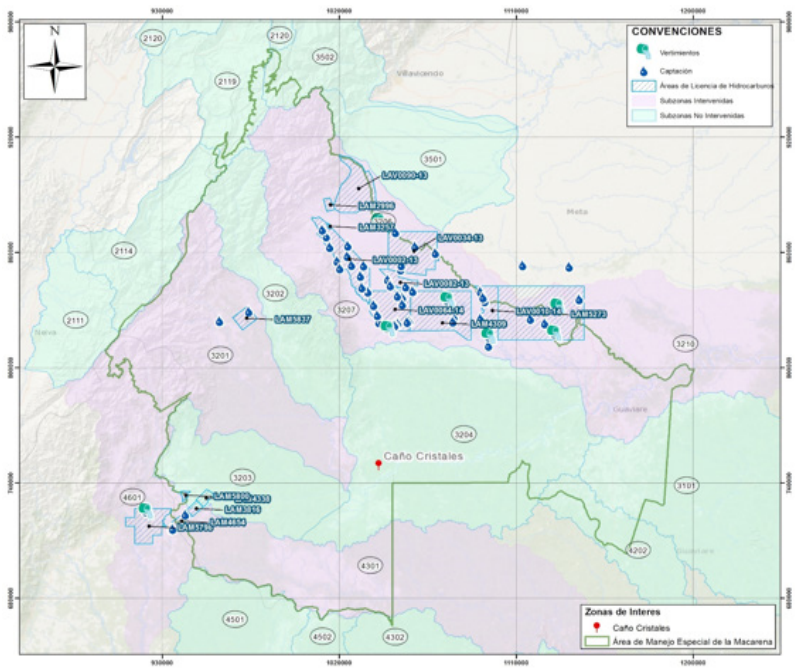


Figura 15. Puntos de captación y vertimiento autorizados por la ANLA en la SZH presentes en el AMEM

Fuente: ANLA, 2016

4.2.1.2.1 Concesiones de Agua Superficial

Los 66 puntos de captación, se encuentran distribuidos en 10 licencias ambientales, sumando un caudal total de 150 L/s (Ver Figura 16), los proyectos que presentan la mayor cantidad de pun-

tos son: ÁREA DE INTERÉS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA RÍO ARIARI (LAM4309) con 16 puntos de captación con un caudal de 3,5 L/s por punto; seguido del ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA CPO-17 (LAM5273) y ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA CPO16 (LAV0002-13) con 12 puntos cada uno, respecto a estos dos (2) últimos proyectos, es importante resaltar, que aunque se aprobaron muchos puntos de captación, el caudal autorizado es global y se puede aprovechar de varios opciones simultáneamente o de una sola, pero nunca sobrepasando el caudal total autorizado de 14,3 L/s (1,3 L/s para construcción, 5 L/s para perforación y 8 L/s para pruebas de producción) y 8,5 L/s (2,5 L/s para construcción y adecuación y 6,04 L/s para operación) respectivamente; las 7 licencias restantes tienen entre 1 y 7 puntos de captación autorizados, con un caudal promedio por punto de 3 L/s.

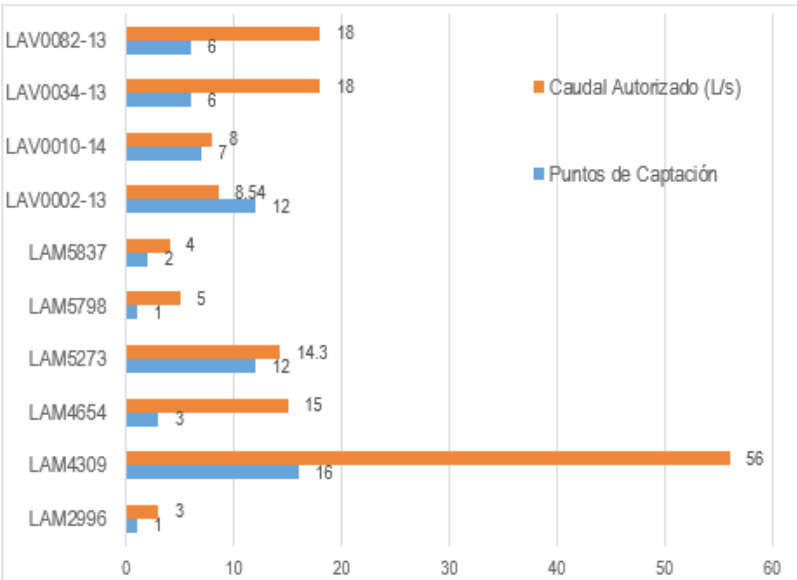


Figura 16. Diagrama de puntos de captación y caudal autorizado por proyecto

Fuente: ANLA, 2016

En la Figura 17, se presentan los puntos y caudales de captación autorizados por la ANLA a nivel de cuerpos de agua, encontrando un total de 46 corrientes intervenidas, distribuidas en seis (6) ríos, cinco (5) quebradas y 35 caños.

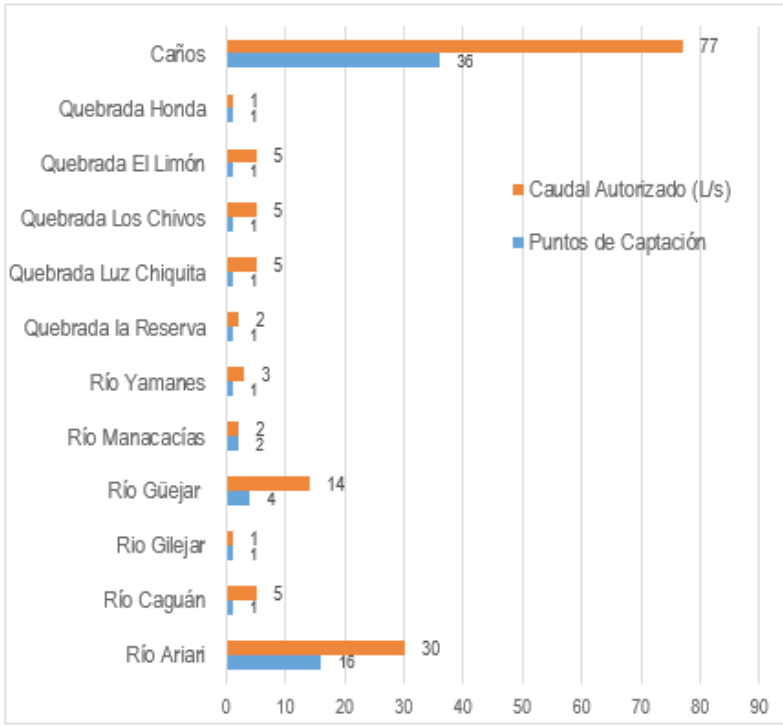


Figura 17. Diagrama de puntos de captación y caudal autorizado por corriente hídrica

Fuente: ANLA, 2016

El río Ariari, es la corriente hídrica que presenta la mayor cantidad de puntos de captación y caudal autorizado, con 16 puntos de captación que representan el 24% del total de puntos permitidos y 30 L/s que representa el 20% del total del caudal autorizado; le sigue el río Güejar con 4 puntos de captación que representan el 6% del total de puntos permitidos y 14 L/s que representa el 9% del total del caudal autorizado; los restantes ríos y quebradas presentan en promedio 2 puntos de captación y 1 L/s por punto. Con relación a los caños, se encuentra que aunque en conjunto representan más del 50% del total de puntos de captación y caudal autorizado, solo se presenta un punto de captación por caño con un caudal promedio de 2 L/s.

En conclusión, en el AMEM, el aprovechamiento del recurso hídrico por parte del sector de hidrocarburos, 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; la única corriente que presenta una mayor intervención es el río Ariari, pero 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 pueden aprovechar de manera simultánea. Es importante tener en cuenta que en la SZH donde se encuentra Caño Cristales no existe ningún punto de captación autorizado por la ANLA.

4.2.1.2.2 Permisos de Vertimiento

Los 13 permisos de vertimientos presentes en el AMEM, autorizados a proyectos hidrocarburíferos, se encuentran distribuidos en 10 licencias ambientales, sumando un caudal total de 58,5 L/s (Ver Figura 18), los proyectos que presentan la mayor cantidad de puntos son: ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA CPO-17 (LAM5273) con tres (3) puntos de vertimiento con un caudal de 22 L/s; seguido del ÁREA DE INTERÉS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA RÍO ARIARI (LAM4309) con dos (2) permisos de vertimiento que contemplan un caudal de 1,31 L/s por pozo exploratorio; las nueve (9) licencias restantes tienen un punto de vertimiento autorizado con un caudal promedio de 4 L/s.

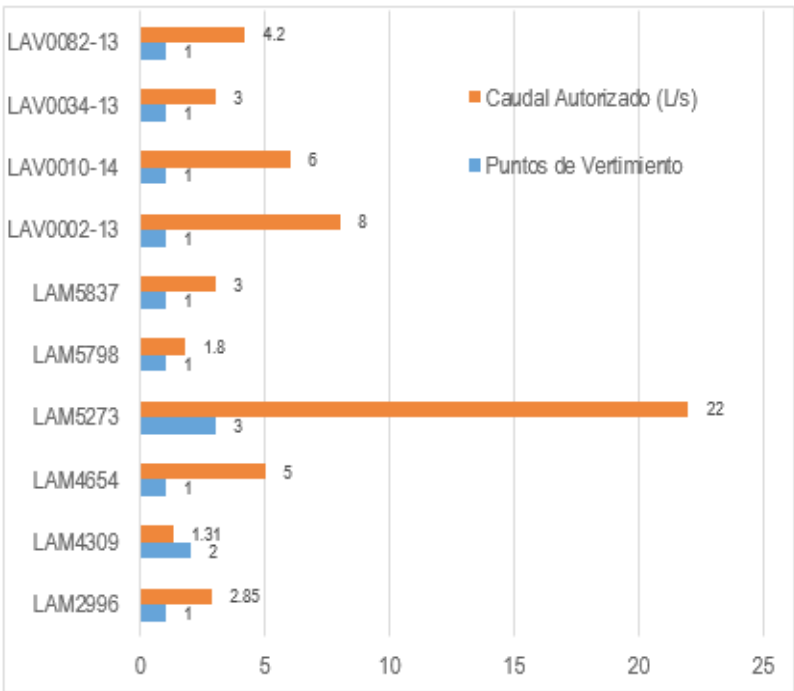


Figura 18. Diagrama de puntos de vertimiento y caudal autorizado por proyecto

Fuente: ANLA, 2016

En la Figura 19, se presentan los puntos y caudales de vertimiento autorizados por la ANLA, encontrando que el 54% de los puntos se autorizaron sobre corrientes hídricas superficiales y el 46% restante al suelo, mediante campos de aspersión, campos de infiltración y riego en vías

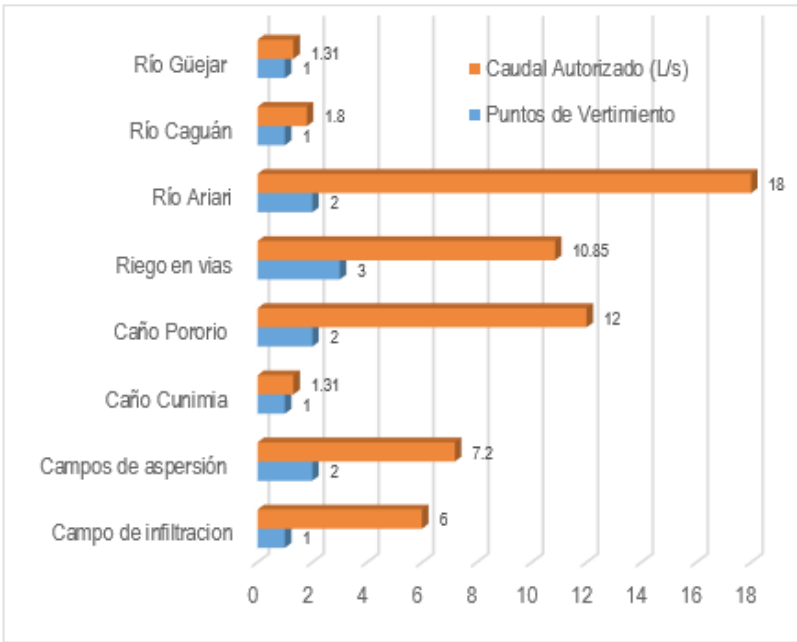


Figura 19. Diagrama de puntos de vertimiento y caudal autorizado por corriente hídrica

Fuente: ANLA, 2016

El río Ariari, es la corriente hídrica que presenta la mayor cantidad de puntos de vertimiento y caudal autorizado, con dos (2) puntos de vertimiento que representan el 15 % del total de puntos permitidos y 18 L/s que representan el 31% del total del caudal autorizado; le sigue el Caño Pororio con dos (2) puntos de vertimiento que representan el 15% del total de puntos permitidos y 12 L/s que representa el 21% del total del caudal autorizado; los restantes ríos y caños presentan un punto de vertimiento, con un caudal promedio de 1,5 L/s.

Respecto a los vertimientos al suelo, la modalidad más usada es la de riego en vías, con tres (3) permisos autorizados que representan el 23 % del total de puntos permitidos y 11 L/s que representan el 19% del total del caudal autorizado; le sigue los campos de aspersión con dos (2) puntos de vertimiento que representan el 15% del total de puntos permitidos y 7,2 L/s que representa el 12% del total del caudal autorizado; finalmente se encuentra un único permiso que contempla, campo de infiltración que representa el 8% del total de puntos autorizados, con un caudal de 6 L/s que constituye el 10% del total de caudal autorizado en el AMEM.

En conclusión, en el AMEM, el manejo de vertimientos se encuentra disperso en cinco (5) corrientes hídricas y unos pocos campos de aspersión e infiltración y riego en vías, con caudales muy bajos; la única corriente que presenta una mayor intervención es el río Ariari, en cuya fuente, los puntos de vertimiento se encuentran distribuidos a lo largo del drenaje y no acumulados en un solo tramo o zona. En la SZH donde se encuentra Caño Cristales no existe ningún punto de vertimiento autorizado por la ANLA.

4.2.1.3 Análisis Hidrológico

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

En la Tabla 16 se presentan los valores de oferta hídrica total y disponible para las SZH intervenidas al igual que su respectivo caudal y rendimiento para condiciones secas y medias.

Tabla 16 . Oferta para las SZH que presentan intervención de uso y aprovechamiento del recurso hídrico por proyectos licenciados por la ANLA

SZH	Oferta Total[1] Mm^3		Oferta Disponible[2] Mm^3		Caudal m^3/s		Rendimiento[3] $L/s / Km^2$		Escorrentía mm	
	Año Medio	Año Seco	Año Medio	Año Seco	Año Medio	Año Seco	Año Medio	Año Seco	Año Medio	Año Seco
3201	11662	7484	7001	4493	369.8	237.3	59	20	1859	1193
3203	6226	4149	3737	2491	197.4	131.6	54	21	1702	1134
3207	6089	4175	3724	2553	193.1	132.4	59	22	1847	1266
3208	21444	14390	15438	10360	680	456.3	49	21	1556	1044

Fuente: Estudio Nacional del Agua, ENA 2015-IDEAM

En términos generales, las SZH presentan una buena oferta hídrica, tanto disponible como total, con caudales que se encuentran por encima de los 100 m^3/s; al comparar el caudal promedio de la SZH para condiciones secas (asumiendo que estas serían las más críticas), con la demanda hídrica del sector de hidrocarburos licenciada por la ANLA, se obtiene que esta representa apenas el 0,06% de dicho caudal; esta condición indica que la demanda hídrica superficial del sector de hidrocarburos presente en el AMEM, no es representativa, para la oferta registrada en cada una de la SZH.

El rendimiento hídrico promedio mundial es de 10 $L/s\text{-}km^2$ y el de latinoamericano es 21 $L/s\text{-}km^2$ [11], para las SZH analizadas se encuentra que en promedio, el rendimiento para condiciones climáticas de año medio es de 55 $L/s\text{-}km^2$ y para año seco de 21 $L/s\text{-}km^2$, de acuerdo a lo anterior, la zona presenta una buena oferta hídrica, capaz de satisfacer la demanda hídrica actual del sector de hidrocarburos sin alterar su dinámica.

Tabla 17 Indicadores para las SZH que presentan intervención de uso y aprovechamiento del recurso hídrico por proyectos licenciados por ANLA

SZH	IRH[1]		IUA[2]			IUA	IVH[3]
		Año Medio		Año Seco			
	Valor	Catego-ría	Valor	Catego-ría	Valor	Categoría	
3201	69.4	Moderada	0.05	Muy Bajo	0.07	Muy Bajo	Baja
3203	72	Moderada	0.06	Muy Bajo	0.08	Muy Bajo	Baja
3207	67.6	Moderada	0.57	Muy Bajo	0.84	Muy Bajo	Baja
3208	70.2	Moderada	0.12	Muy Bajo	0.18	Muy Bajo	Baja

Fuente: Estudio Nacional del Agua, ENA 2015-IDEAM

En la Tabla 17, 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 moderado, lo cual refleja moderada capacidad de regulación 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, se registran 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 cual representa una baja vulnerabilidad de las fuentes hídricas presentes en la SZH en cuanto a alteraciones en su disponibilidad hídrica, que pongan en riesgos el abastecimiento de las necesidades de la cuenca.

4.2.1.4 Análisis de Calidad Hídrica

En la Figura 20, se presenta el mapa del AMEM, en el cual se identifican los puntos de monitoreo, bajo los cuales se efectúa el análisis de la calidad hídrica de los drenajes que se encuentran próximos a los proyectos hidrocarburíferos licenciados por ANLA.

11 IDEAM, 2010

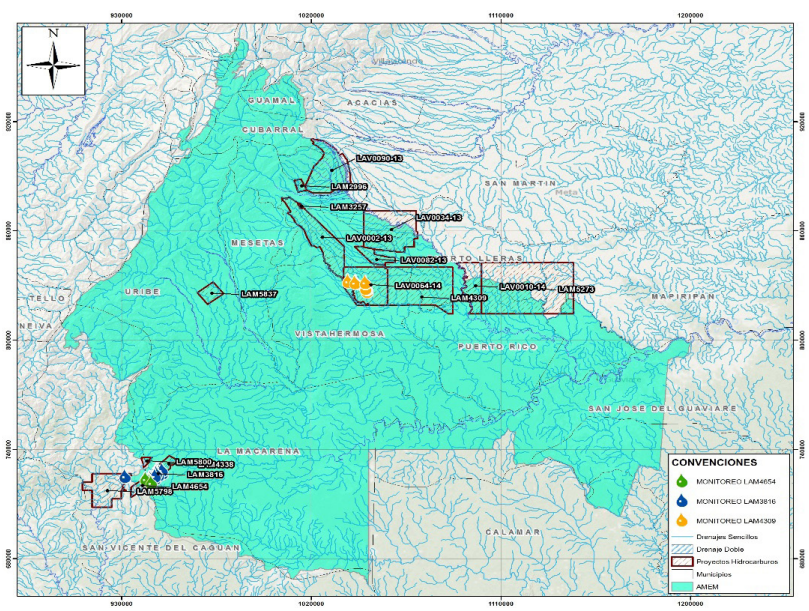


Figura 20. Puntos de monitoreo del recurso hídrico superficial en el AMEM

Fuente: ANLA, 2016

Para el estudio de calidad hídrica, se analizaron los municipios de Vista Hermosa y Macarena como los mas representativos para el sector hidrocarburífero licenciado por la ANLA en los siguientes drenajes: Caño El Tigre, Caño Jamuco, Río Guejar, Quebrada Los Chivos y otros drenajes sin denominación.

Los monitoreos corresponden al año 2015 y para su análisis se establecieron valores promedio de los parámetros: Oxigeno Disuelto OD, Demanda Bioquímica de Oxigeno DBO_5, Demanda Química de Oxigeno DQO, Fosforo Total P y Coliformes Totales.

En la Figura 21 se presenta el comportamiento de los parámetros OD, DBO_5 y DQO, encontrando que para el OD las condiciones son buenas, puesto que en todos los puntos analizados, el valor de la concentración se mantiene por encima de los 4 mg/l, valor de referencia 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, con lo cual se garantiza el desarrollo óptimo de la flora y la fauna y de otras actividades que requieren concentraciones de oxigeno superiores a 4 mg/l.

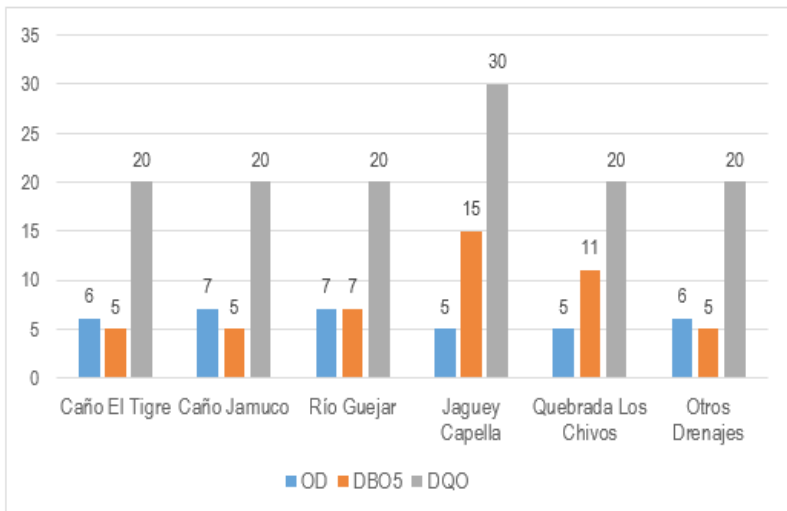


Figura 21. Análisis de parámetros fisicoquímicos (OD, DBO5 y DQO) en drenajes presentes en el AMEM

Fuente: ANLA, 2016

Respecto a la DBO_5, en casi todos los puntos analizados se encuentran valores muy bajos, inferiores a los 5 mg/l, lo cual indica una baja concentracion de materia orgánica; únicamente en el Jaguey Capella y en la Quebrada Los Chivos en el municipio de la Macarena, se registran valores superiores a los 10 mg/l, valor que de acuerdo a la escala de clasificación de calidad del agua de CONAGUA[12](entre 6 y 30 mg/l (6<DBO5<30)) representa indicio de alteración de tipo orgánico, quizá procedente de aguas residuales domésticas, pero que no representan como tal un estado de alteración.

Con relación a la DQO, se observa que en promedio presenta valores de 20 mg/l, valores que aunque no son muy altos, indican que en los drenajes analizados se presentan sustancias de tipo inorgánico, que están alterando la calidad del agua, las cuales podrían provenir tanto de aguas residuales domesticas como no domesticas.

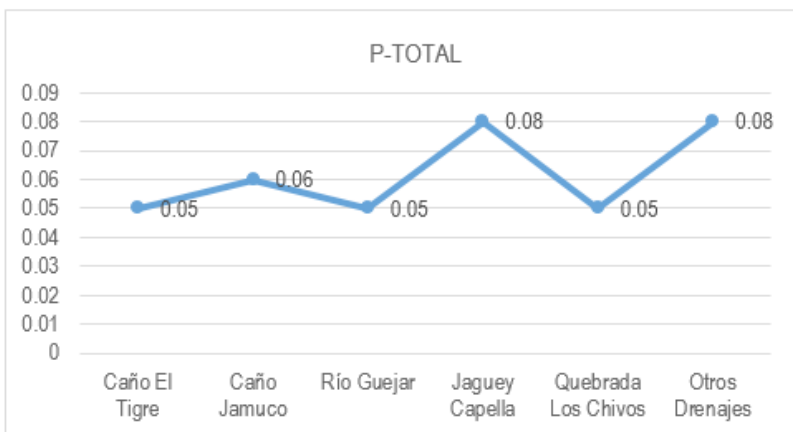


Figura 22. Análisis de parámetros fisicoquímicos (Fosforo Total) en drenajes presentes en el AMEM

Fuente: ANLA, 2016

12 Subdirección General Técnica, CONAGUA-Conforme a la DBO5

En la Figura 22 se presenta el comportamiento del Fosforo Total, observando que este parámetro en todos los puntos analizados presenta valores muy bajos, por debajo de los 0.08 mg/l, lo cual representa que en los drenajes analizados no se presentan alteraciones por este parámetro y por ende estas corrientes bajo estas condiciones no son susceptibles a procesos de eutrofización.

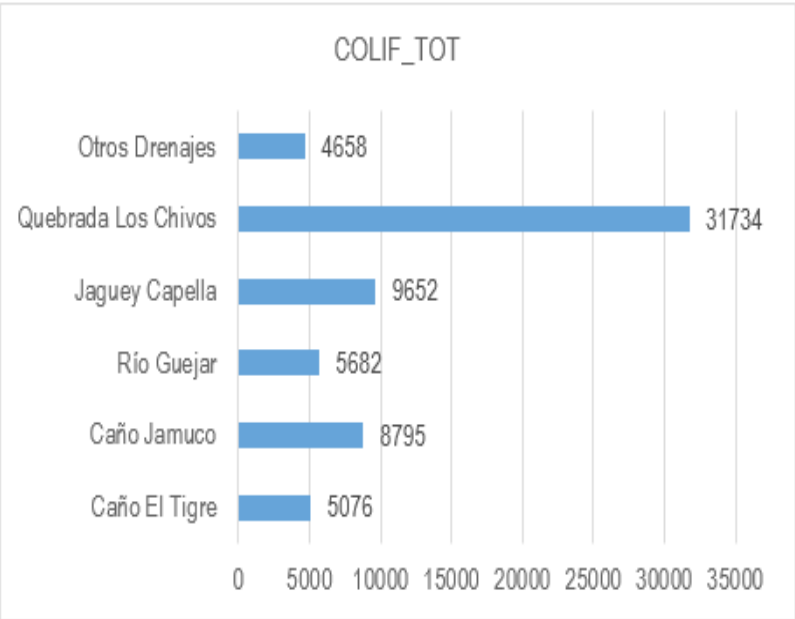


Figura 23. Análisis de parámetros microbiológicos (Coliformes Totales) en drenajes presentes en el AMEM

Fuente: ANLA, 2016

Finalmente, en cuanto a los niveles de patógenos (Coliformes Totales) en los drenajes analizados (Figura 23), se presentan fluctuaciones importantes, que van de los 4000 a los 32.000 NMP/100ml, valores que de acuerdo a la normatividad nacional vigente limitan el uso del recurso para actividades agrícolas y evidentemente el uso doméstico. La principal fuente de alteración para este parámetro está asociada a las aguas residuales domésticas y de tipo agropecuario. El drenaje que registra el mayor valor es Quebrada los Chivos en el municipio de Macarena con 31.734 NMP/100 ml, condición que quizá puede deberse a la presencia de aguas residuales domésticas.

4.2.2 Componente Hídrico Subteráneo

4.2.2.1 Provincias Hidrogeológicas en el Área de Influencia del AMEM

Las Provincias Hidrogeológicas del país están definidas por el IDEAM y representan las cuencas sedimentarias mayores. En el AMEM hay presencia de 4 provincias hidrogeológicas: Cordillera Oriental, Llanos Orientales, Vaupés – Amazonas y Caguán – Putumayo. De los catorce proyectos de hidrocarburos en seguimiento en el área de influencia del AMEM, ocho (8) se encuentran en la provincia de los Llanos Orientales y seis (6) se encuentran en la provincia Caguán – Putumayo. La Figura 24 muestra la posición de las provincias hidrogeológicas dentro del AMEM.

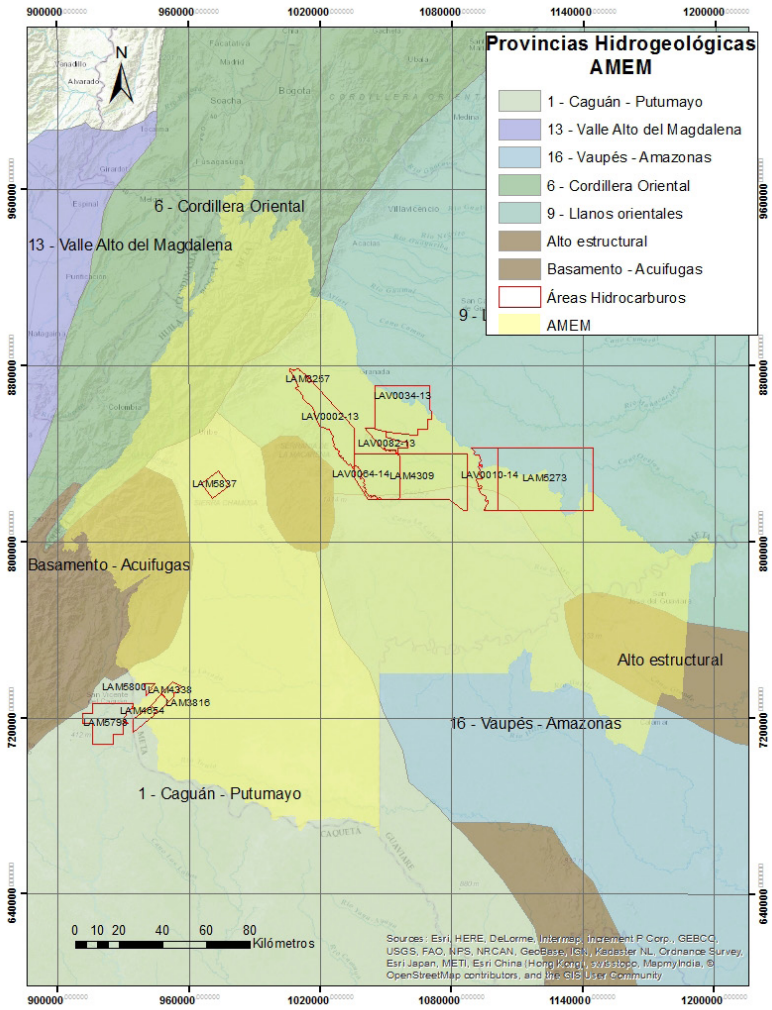


Figura 24. Provincias Hidrogeológicas en el AMEM

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2015

Provincia Hidrogeológica 1- Caguán Putumayo: de acuerdo al IDEAM (IDEAM, 2013) esta zona del país no ha sido objeto de estudios de exploración y evaluación de agua subsuperficales y subterráneas que conduzcan a formular un modelo hidrogeológico conceptual de carácter regional. Hacia la zona de influencia del AMEM, esta provincia hidrogeológica presenta rocas cristalinas metamórficas de baja porosidad primaria. 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 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 acuicierres (Ibíd.). La Figura 25 presenta el corte hidrogeológico definido por el IDEAM para esta provincia.

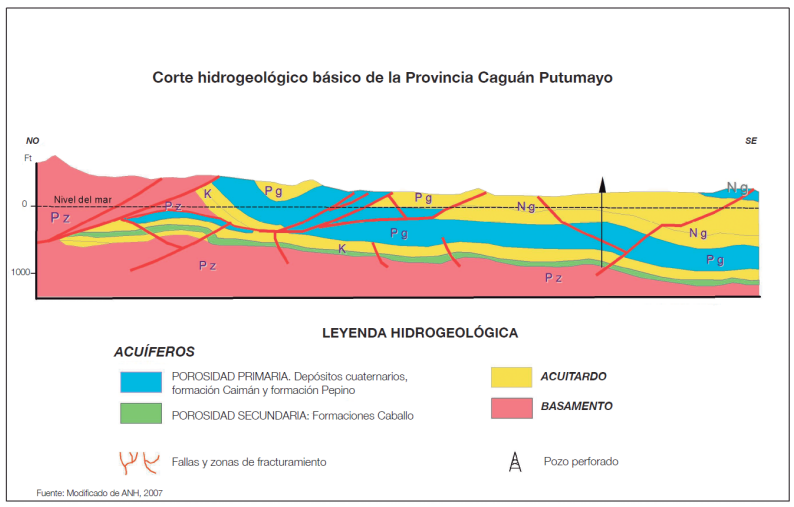


Figura 25. Corte hidrogeológico básico de la Provincia Caguán Putumayo

Fuente: Tomado de IDEAM, 2013.

Provincia Hidrogeológica 9 – Llanos Orientales: de acuerdo al IDEAM (Ibíd.) en esta provincia "se distinguen de base a techo rocas del paleozoico inferior, arenas masivas y secuencias lutiticas y carbonatadas del cretáceo superior (Guadalupe-Gacheta?), arenas basales de la Formación Mirador, intercalaciones de areniscas y lutitas de la Formación Carbonera, lutitas de la Formación León, interestratificaciones detríticas de la Formación Guayabo, arcillolitas abigarradas y areniscas poco consolidadas de la Formación Necesidad y sedimentos cuaternarios de tipo fluvial y lacustre. El espesor de esta columna litológica se ha medido en cerca de 7.500 pies. En la actualidad se explota agua subterránea para abastecimiento y fines industriales de los niveles arenosos de la Formación Guayabo Superior y agua de producción de las formaciones Carbonera y Mirador en los campos petroleros". Los Estudios de Impacto Ambiental de los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos presentes en la provincia han definido que el basamento hidrogeológico de los acuíferos asociados a los Depósitos del Cuaternario y a la Formación Guayabo corresponde a la Formación León dado su carácter impermeable y extensión regional que ha mantenido separados los acuíferos aprovechables de los yacimientos de hidrocarburos.

En el área de influencia del AMEM se distinguen los Sistemas Acuíferos (SAC) Villavicencio – Granada – Puerto López y Sabana de Bogotá, como se aprecia en la Figura 26 (IDEAM, 2015). Este último tiene poca o nula influencia en el AMEM y no hay proyectos de hidrocarburos en sus inmediaciones. Por su parte, el SAC Villavicencio – Granada – Puerto López intersecta muy levemente a tres de los polígonos de hidrocarburos licenciados en el área.

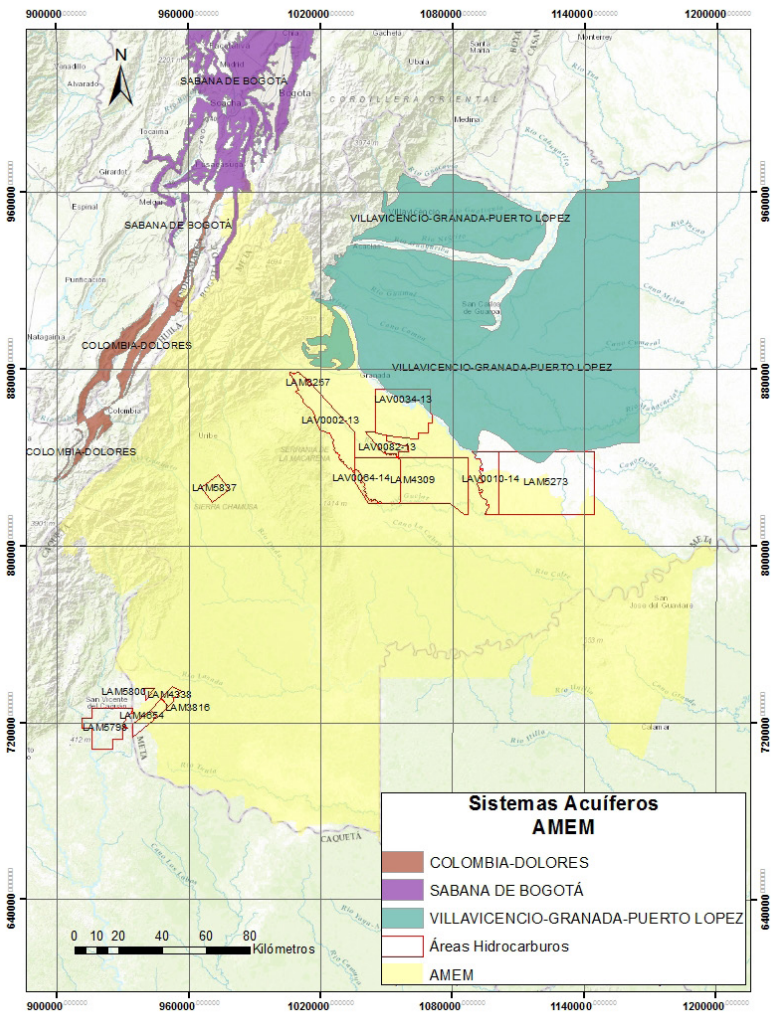


Figura 26. Sistemas Acuíferos en el AMEM

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2015.

4.2.2.2 Inventario de Puntos de Agua Subterránea

A partir de la información levantada por el licenciamiento ambiental, se definió un inventario parcial de puntos de agua subterránea que cubre únicamente las áreas de algunos de los proyectos de hidrocarburos que han elaborado inventarios. Por lo

anterior, es importante mencionar que este inventario no abarca todo el AMEM sino una pequeña porción del mismo.

Así las cosas se identificaron 1.386 puntos de agua subterráneas que se distribuyen tal como se presenta en la Figura 27.

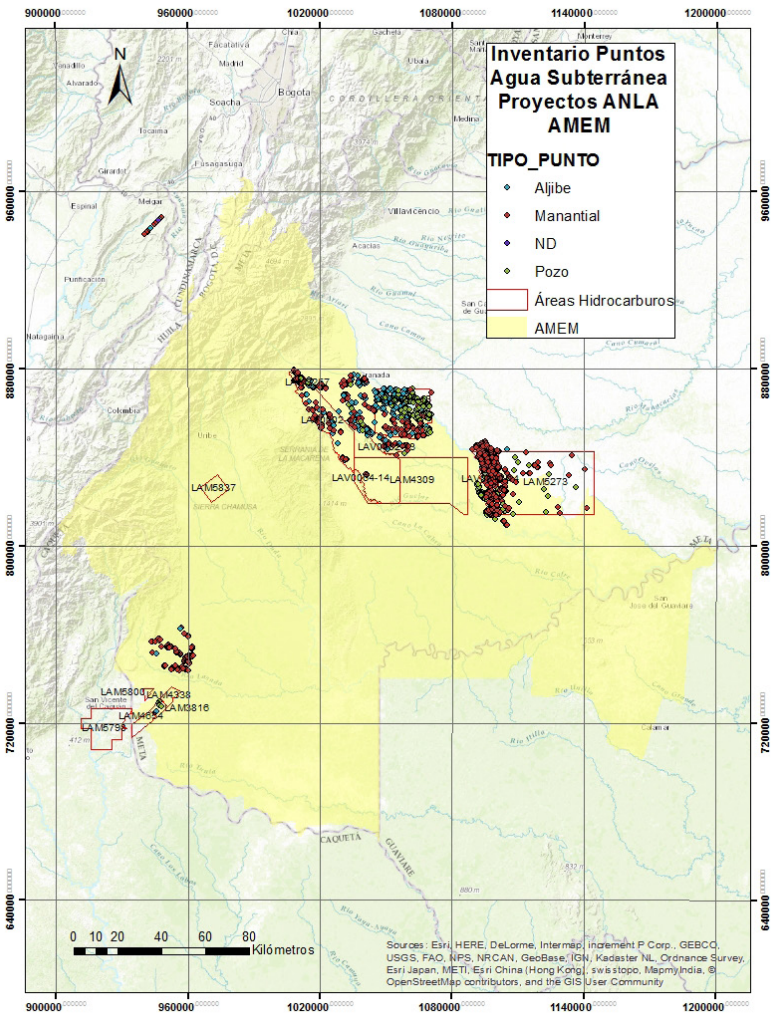


Figura 27. Distribución puntos de agua subterránea (proyectos hidrocarburos) AMEM

Fuente: ANLA, 2016

Es evidente que existe un vacío de información bastante importante para la mayor parte del área del AMEM, donde no se cuenta con inventarios de puntos de agua subterránea que permitan establecer con mayor precisión aspectos clave como la demanda hídrica subterránea y las tendencias de la calidad del agua dentro del mismo.

La clasificación de dichos puntos de agua subterránea se presenta en la Figura 28.

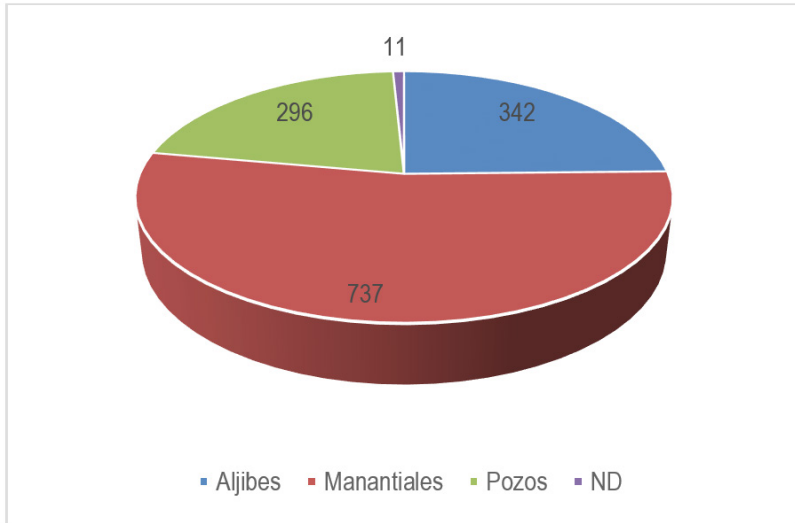


Figura 28. Inventario de puntos de agua subterránea proyectos hidrocarburos en el AMEM

Fuente: ANLA, 2016

4.2.2.3 Demanda Hídrica subterránea sector de Hidrocarburos

Revisada la información disponible en los expedientes de la ANLA se identificó que actualmente se cuenta con 8 autorizaciones de exploración de aguas subterráneas que totalizan 55 pozos exploratorios (ver Tabla 18).

Por otro lado, se identificó que se han otorgado dos concesiones de aguas subterráneas para cinco pozos que totalizan 31,06 L/s de concesión (ver Tabla 19). Este caudal es bajo teniendo en cuenta la extensión del AMEM.

De los ocho proyectos que se encuentran en la provincia hidrogeológica de los Llanos Orientales, solo uno cuenta con concesión de agua subterránea por 16,56 l/s, y otros cuatro proyectos tienen autorizada la perforación de pozos exploratorios de agua subterránea, actividad que no autoriza el uso o aprovechamiento del recurso subterráneo. Por su parte, de los seis proyectos que se encuentran en la provincia hidrogeológica Caguán – Putumayo, uno cuenta con concesión de aguas subterráneas por 14,5 L/s y tres cuentan con permiso para perforar pozos exploratorios de agua subterránea.

Tabla 18. Permisos de Exploración de Aguas Subterráneas Sector Hidrocarburos

Expediente	Resolución	Pozos Exploratorios Autorizados
LAM4654	0868 de julio de 2015	10
LAM5273	1870 de septiembre de 2011	5
LAM5798	0088 de febrero de 2014	8
LAM5837	1263 de diciembre de 2013	5
LAV0002-13	1558 de diciembre de 2014	12
LAV0010-14	1371 de octubre de 2015	10
LAV0034-13	1372 de octubre de 2015	3
LAV0082-13	0761 de julio de 2014	2

Fuente: ANLA, 2016

Tabla 19. Concesiones de Aguas Subterráneas sector Hidrocarburos

Expediente	Resolución	ID	Caudal otorgado
LAM3816	0800 de agosto de 2013	Capella A1	4,5
		Capella C5	10
LAM5273	1168 de noviembre de 2013	WP1	16,56
		ND	
		ND	

Fuente: ANLA, 2016

4.2.2.4 Reinyección

De los expedientes de la ANLA ubicados en el AMEM se identificó que han sido autorizados hasta 25 pozos inyectores distribuidos en tres proyectos tal como se muestra en la Tabla 20

Tabla 20. Pozos Inyectores autorizados dentro del AMEM

Expediente	Resolución	ID	Número de pozos	Formación Receptora	BWPD Autorizados
LAM4309	1160 de noviembre de 2013	Calandria -1	1	Carbonera C1, C3, C5, C7	22000
		Heliconia-1	1	Carbonera C1, C3, C5, C7	22000
		Mochuelo-1	1	Carbonera C1, C3, C5, C7	22000
LAM5273	1168 de noviembre de 2013	WI-1	1	Carbonera C1	200000
		ND	9		
LAV0002-13	1558 de diciembre de 2014	ND	12	Carbonera C1, C3, C5	200000

Fuente: ANLA, 2016

Todos los pozos de inyección autorizados se encuentran en la provincia hidrogeológica de los Llanos Orientales, con pozos de disposición final mediante confinamiento hidráulico (disposal) los cuales inyectan en los niveles arenosos de la Formación Carbonera. Es importante resaltar que los niveles arenosos de esta Formación (niveles impares) se encuentran confinados unos de otros por niveles arcillosos (niveles pares) que actúan como sellos hidráulicos que impiden la conexión entre los diferentes niveles arenosos. Por otro lado, como se mencionó previamente, las lutitas de la Formación León constituyen el sello regional que impide la conexión hidráulica entre Carbornera y los acuíferos de interés de la Formaciones Guayabo y los Depósitos del Cuaternario.

4.3 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 realizadas por los diferentes proyectos en el marco del licenciamiento ambiental en el Área de Manejo Especial La Macarena (AMEM).

4.3.1 Recurso Aire

El estudio de calidad del aire desarrollado para el AMEM, fue de tipo cuantitativo y descriptivo, buscando principalmente determinar la distribución espacial y temporal de las partículas suspendi-

das 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 hidrocarburíferos en sus diferentes etapas de exploración y producción, información suministrada en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), Planes de Manejo Ambiental (PMA), Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), Base de datos geográficos, entre otros.

De los dieciseis (16) proyectos en seguimiento en el AMEM, se presentan estudios de calidad del aire a nivel de inmisión en cinco (5) de ellos, de los cuales se tiene muestreos realizados en el año 2014 en tres (3), mientras que los dos (2) restantes tienen monitoreos entre los años 2011 y 2013.

En la Tabla 21 se presentan los proyectos licenciados por la ANLA, la cantidad de estaciones de monitoreo y el tipo de contaminante evaluado.

Tabla 21 Cantidad de estaciones de monitoreo de calidad del aire por contaminante y proyecto.

EXPEDIENTE	MUNICIPIO	CANTIDAD DE ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE			
		PST	PM_{10}	NO_2	SO_2
LAM3816	Macarena	3	8	8	8
LAM4309	Vista Hermosa	7	7	7	7
LAM4654	Macarena	2	4	6	6
LAM5798	San Vicente Del Caguan	4	4	4	4
LAV0034-13	San Juan De Aramas / Puerto Lleras	4	4	4	4

FUENTE: ANLA, 2016

Los expedientes relacionados en la tabla anterior, son proyectos de hidrocarburos en etapa exploratoria a excepción del LAM3816 Campo Capella que actualmente se encuentra en etapa de explotación.

Hacia el Noreste del Área de Manejo Especial La Macarena (ver Figura 29), específicamente en los municipios de Puerto Lleras, San Juan de Arama, Vista Hermosa, y Puerto Rico del departamento del Meta, se localiza el APE Río Ariari (LAM4309) de la empresa Petrominerales Colombia LTD[13]. A través de la Licencia Ambiental se otorga permiso de emisiones atmosféricas para la quema de gas generado en las pruebas de producción de los pozos del APE Río Ariari, mediante teas que permitan la combustión completa a fin de controlar la emisión de material particulado y gases contaminantes. Estas teas cuentan con la altura mínima, de conformidad con lo establecido en la norma ANSI[14]. Otras posibles fuentes de alteración al aire durante el desarrollo del proyecto están asociadas en su gran mayoría, a operación de motores de vehículos y maquinaria involucrados en las actividades constructivas y de perforación exploratoria, así como la quema de gas durante las pruebas de producción. No obstante, el área de interés de perforación exploratoria Rio Ariari presenta medidas de manejo como: niveles de humectación permanente en vías internas al proyecto, cubrimiento mediante lonas de volquetas que transportan el material de construcción, velocidades de circulación de vehículos y maquinaria por debajo de 40 km/h.

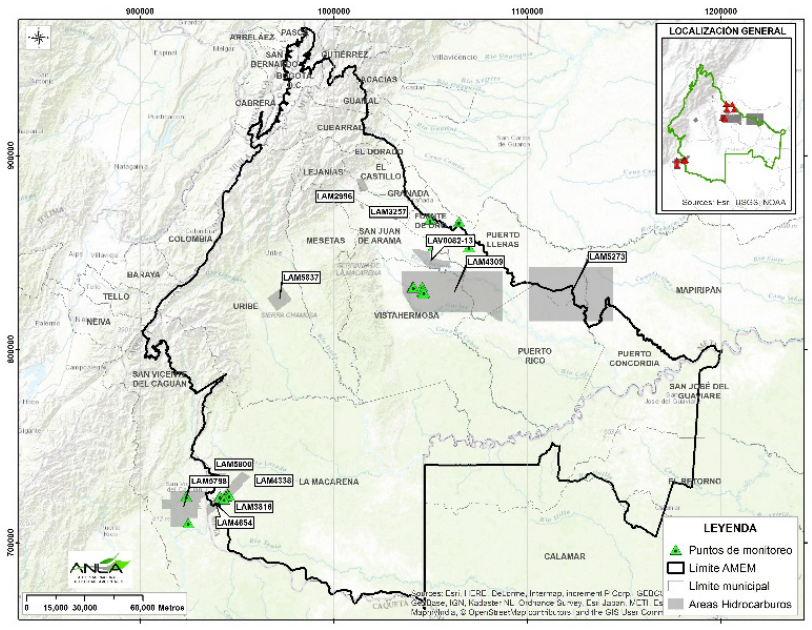


Figura 29 Puntos de monitoreo de calidad del aire en el AMEM

FUENTE: ANLA, 2016

En la zona norte del AMEM también se establece el Proyecto Área de Perforación Exploratoria Zahorí (LAV0034-13) de Ecopetrol S.A., que se localiza en los municipios de Fuente de Oro, San Martin de los Llanos, Puerto Lleras y San Juan de Arama, jurisdicción del departamento del Meta[15]. Durante las pruebas de producción se desarrollan actividades tales como: transporte y movilización de maquinaria, manejo y almacenamiento de fluidos, captación y uso de agua, cargue y transporte de fluidos (agua y crudo), manejo de gas, calderas y funcionamiento de tea para quema de gas en caso de ser requerido. El APE Zahorí cuenta con tea vertical y con sistema reutilización del gas para inyectar a las diferentes actividades del proyecto tales como operación de la caldera o generación de energía eléctrica. Las calderas son requeridas para la generación de vapor en el proceso de deshidratación del crudo, estas se alimentan con diésel o gas natural según lo autorizado en la licencia ambiental.

En la parte Suroeste del AMEM se localizan tres proyectos de hidrocarburos entre ellos el Área de Perforación Exploratoria Ombú Sur Durillo (LAM4654) de la empresa Emerald Energy PLC Sucursal Colombia, pozos localizados entre los municipios de San Vicente del Caguán, en el departamento de Caquetá y municipio

13 Resolución 1160 de noviembre 19 2013.
14 Resolución 1164 de junio 12 de 2009.
15 Concepto Técnico No. 5506 de octubre 18 de 2015.

de La Macarena en el departamento del Meta. El objetivo del proyecto APE Ombú es determinar presencia de hidrocarburo en el bloque, mediante la construcción de 10 plataformas multipozos y la perforación de hasta 5 pozos exploratorios por cada plataforma para extracción de crudo y pozos estratigráficos[16]. La Resolución 1685 de 2010, autoriza a la empresa la quema de gas en las pruebas de producción de los pozos mediante la utilización de una tea instalada en la plataforma multipozos, con el objetivo de controlar las emisiones de material particulado y gases contaminantes. Adicional a esta fuente de emisión, en el proyecto se contemplan otras fuentes como generadores de energía, compresores y partículas al aire relacionados a las etapas de construcción, perforación y tránsito de vehículos. Las medidas de control asociadas a la operación de Ombú Sur Durillo se dan hacia el seguimiento de la calidad del aire mediante programas de monitoreo de material particulado y gases y hacia humectación en vías producto del tráfico de vehículos livianos y pesados.

Al igual que los proyectos de hidrocarburos anteriores, el Área de Perforación Exploratoria Portofino Norte operado por la empresa Petrolera Monterrico S.A. Sucursal Colombia (LAM5798), limitando con el DMI Ariari, Guayabero, en el municipio de San Vicente del Caguán, departamento del Caquetá, cuenta con autorización para la construcción de teas convencionales en cada una de las plataformas multipozos en la dirección predominante del viento[17], con lo cual se puedan controlar las emisiones de gas que se presente en la perforación.

En agosto de 2013, se autoriza por parte de la ANLA la fase de Explotación de Campo Capella[18] (LAM3816). Esta fase de explotación tiene relacionada las obras y/o actividades de: 1) Construcción de vías y adecuación de las ya existentes. 2) Construcción de plataformas multipozos (8 pozos). 3) Construcción de líneas de flujo. 4) Construcción de otras obras conexas al proyecto. 5) Adición y ampliación de permisos para el uso y aprovechamiento de recursos naturales.

El objetivo principal de Campo Capella es lograr el desarrollo del campo de acuerdo con los resultados obtenidos en los pozos perforados durante la etapa de exploración. En esta etapa se encontraron dos intervalos productores de interés que son Mirador y Conglomerado que presentan diferentes características de arenas no consolidadas. El área de explotación de Campo Capella se encuentra específicamente en el Distrito de Manejo Integrado (DMI) Ariari-Guayabero, identificado como "Zona de producción Ariari-Guayabero".

Actualmente la infraestructura que hace parte de Campo Capella son once (11) locaciones con sus respectivas obras civiles denominadas Capella A, Capella B, Capella C, Capella E, Capella F, Capella G, Capella I, Capella L, Capella R, Capella S, Capella Z y el área del CPF que se encuentra en construcción.

Es asi, como los resultados del modelo de dispersión para la locación CPF considero la viabilidad del permiso de emisiones atmosférica, encontrándose una dilución de los contaminantes adecueada, debido a las condiciones climáticas de la zona, en el que se presenta una atmósfera Tipo D, según las categorías de estabilidad atmosférica de Pasquill, y un buen desarrollo de la altura de capa de mezcla. De acuerdo a lo anterior, se autoriza la quema de gas generado en los nuevos pozos a perforar y durante la operación del Campo Capella, mediante la instalación de una tea en la locación CPF, con la cual se permita la combustión completa a fin de controlar los gases contaminantes[19].

Asi mismo, los Informes de Cumplimiento Ambiental permiten establecer no solo la dispersion de los contaminantes a traves de los resultados del modelo atmosférico, sino los niveles de inmisión que se presentan en las once (11) locaciones en las que la empresa realiza monitoreos de calidad del aire con ubicación de equipos manuales vientos arriba de las fuentes de emisión como de propósito especifico, estudios que han determinado la no influencia y afectación a los receptores cercanos a estas locaciones, toda vez que las concentraciones de material particulado y gases muestreados en la zona han presentado cumplimiento de la normatividad para los limites permisibles en cada uno de los parámetros.

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

Para el análisis de calidad de aire de material particulado se elaboraron capas de información de los promedios de concentración PST, PM_{10}, SO_2 y NO_2, de las campañas de monitoreo de línea base realizadas por los diferentes proyectos ubicados en el AMEM.

En el EIA del APE de Ombú Sur Durillo (LAM4654), la empresa presenta un resumen de los resultados de calidad del aire en donde se encuentran los valores de material particulado (PST, PM_{10}) y gases (SO_2, NO_2), los cuales no superan los límites permisibles de inmisión 24 horas, según la normatividad vigente (Resolución 610 de 2010). De igual manera, en el área de influencia del proyecto se realizó la evaluación de parámetros de HCT, COV y CO con concentraciones máximas que no superan los 3 µg/m^3. La Tabla 22 presenta las concentraciones promedios obtenidos de la línea base en el área de influencia del proyecto durante enero-febrero y abril-mayo de 2014 en jurisdicción de la vereda La Nutria.

Tabla 22 Calidad del aire (µg/m3) LAM4654

NOMBRE	PST	PM_{10}	SO_2	NO_2
Estacion No.1_Finca El Retiro		38,6	18,9	2,3
Estacion No.1_Soldadura		26,3	18,4	23,6
Estacion No.2_Finca Los Calenos		22,4	18,2	23,4
Estacion No.2_Taladro	57,8		19	2,3
Estacion No.3_Capella O 20	29,4		18,2	23,4
Estacion No.3_Soldadura		38,8	18,9	2,3

16 Resolución 1685 de agosto 30 de 2010.
17 Resolución 088 de febrero 03 de 2014.
18 Resolución 800 de agosto 12 de 2013.
19 Resolución 800 de agosto 12 de 2013.

FUENTE: Información GDB, LAM 4654. ANLA, 2016

La calidad del aire en el área de influencia del APE Rio Ariari (LAM4309) se encuentra establecida entre los límites de inmisión de la norma para cada uno de los parámetros evaluados (ver Tabla 23). Los resultados siguientes se realizaron entre agosto y octubre de 2014 en las veredas de San José de Jamuco y Talanquera.

Tabla 23 Calidad del aire (µg/m3) LAM4309

NOMBRE	PST	PM_{10}	SO_2	NO_2
Estacion 1: Linea De Flujo		33,7	19,6	23,3
Estacion 1: Mochelo Norte Tatama		23,5	17,9	22,2
Estacion 2: Finca Sutatenza		20,7	18,5	22,2
Estacion 2: Generadores		29,7	18,6	22,3
Estacion 3: Mochelo Sur	35,8	16,5	19,2	23,0
Estacion 3: Porteria	33,6	-	18,8	23,0
Estacion 4: Heliconia	35,0	-	18,9	23,5

FUENTE: Información GDB, LAM 4309. ANLA, 2016

Mediante siete (7) estaciones de monitoreo ubicadas estratégicamente en las locaciones del APE Rio Ariari, se determinó las concentraciones de material particulado y gases, de tal manera se obtuvo un Índice de Calidad del Aire (ICA) en clasificación buena, señalándose de esta manera niveles de inmisión sin efectos adversos directos en la salud de las poblaciones cercanas bajo este panorama[20].

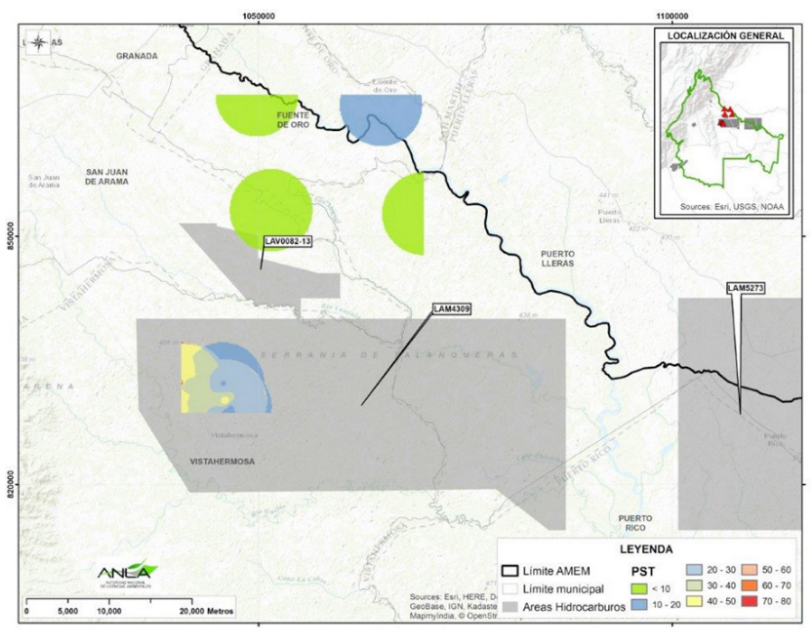
La identificación de los impactos generados por Campo Capella (LAM3816) a nivel de aire, se dan como consecuencia de las emisiones que se generan por efecto de la resuspensión de material particulado desde las vías, dado el alto tránsito vehicular, especialmente carrotanques, volquetas y camionetas, que se da por las actividades de movilización de equipos, maquinaria y personal propio del proyecto, impacto que puede afectar la salud pública mediante enfermedades respiratorias[21], sin embargo, la evaluación mediante las campañas de monitoreo que ha realizado la empresa en las diferentes locaciones de Campo Capella hacia parámetros criterio como: PST, PM_{10}, NO_2 y SO_2, deja ver que no se superan los límites normativos por las actividades llevadas a cabo en estos puntos, toda vez que los promedios de concentración obtenidos de las estaciones de calidad del aire cumplen con lo establecido en la Resolución 610 de 2010. En la Tabla 24 se presenta los resultados de monitoreo de la campaña realizada entre julio-agosto y noviembre-diciembre de 2014 en la vereda los Pozos.

Tabla 24 Calidad del aire (µg/m3) LAM3816

NOMBRE	PST	PM_{10}	SO_2	NO_2
Estacion No 1. Finca La Amaporita		33,7	19,6	23,3
Estacion No 1. Rosa En La Locacion_capella S		23,5	17,9	22,2
Estacion No 1. Rosa_en La Locacion_capella S		20,7	18,5	22,2
Estacion No 1. Zona Verde_capella P		29,7	18,6	22,3
Estacion No 2. Campamento_capella R	35,8	16,5	19,2	23,0
Estacion No 2. Containers_capella P	33,6	-	18,8	23,0
Estacion No 2. Costado_capella S	35,0	-	18,9	23,5
Estacion No 3. Finca Del Senor Jairo		40,2	18,5	22,2
Estacion No 3. Finca La Selecta		29,6	139,3	22,7

FUENTE: Información GDB, LAM 43816. ANLA, 2016

La información de estaciones de monitoreo y calidad del aire del AMEM de manera espacial se puede observar en la Figura 30 y Figura 31, en donde se fijan hacia el noreste de la región concentraciones de partículas suspendidas totales (PST) entre los rangos de 10 y 30 µg/m³, y niveles de material respirable (PM_{10}) que se destacan entre 5 y 20 µg/m³.

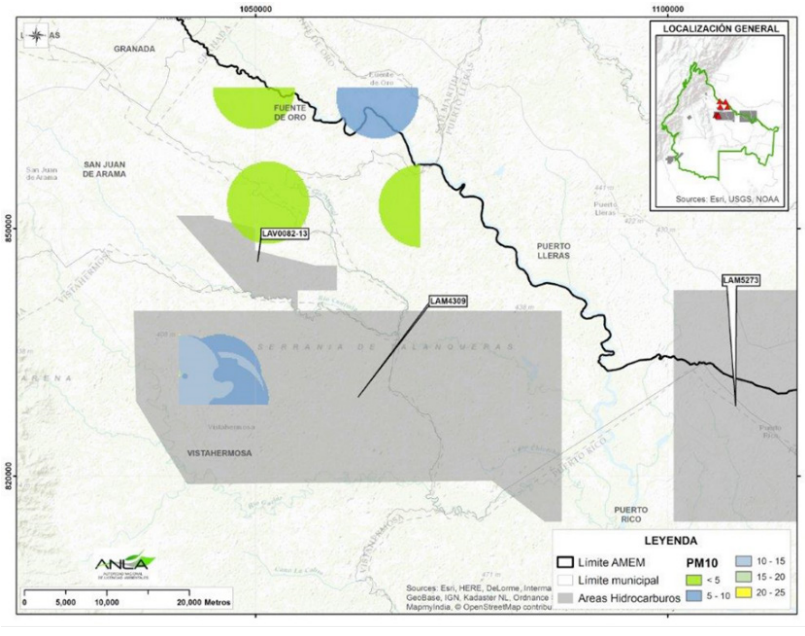


a) AMEM Zona Noreste

Figura 30 Concentración de PST en el AMEM

20 Auto 1432 de abril 17 de 2015.
21 Resolución 800 de agosto 12 de 2013.

FUENTE: ANLA, 2016



b) AMEM Zona Noreste

Figura 31 Concentración de PM10 - año 2013

FUENTE: ANLA, 2015

A partir de lo anterior, no se registran niveles que sobrepasen los limites normativos de concentración de material particulado y gases en el área de influencia de estos proyectos.

4.3.2 Ruido

Para el abordaje del análisis del componente atmosférico (ruido), se tomó la información de monitoreos de ruido ambiental y de emisión efectuados en la zona AMEM que fueron entregados por las empresas en las GDB de los proyectos; de esta manera, se cuenta con información de cuatro (4) proyectos que se enumeran en la Tabla 25 , 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
LAM4654	EMERALD ENERGY	AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA OMBU SUR DURILLO	X	
LAM3816	EMERALD ENERGY	AREA DE EXPLOTACION CAMPO CAPELLA	X	
LAM5798	PETROMONT	EIA AREA PERFORACION EXPLORATORIA PORTOFINO NORTE INFORMACION ADICIONAL	X	
LAM4309	PETROMINERALES COLOMBIA LTD	BLOQUE RIO ARIARI	X	X

Fuente: ANLA, 2016

En la Figura 32 se aprecia el área de manejo especial de la Macarena, la ubicación de los proyectos licenciados que cuentan con mediciones en campo de niveles de presión sonora detallando la posición de los puntos de monitoreo.

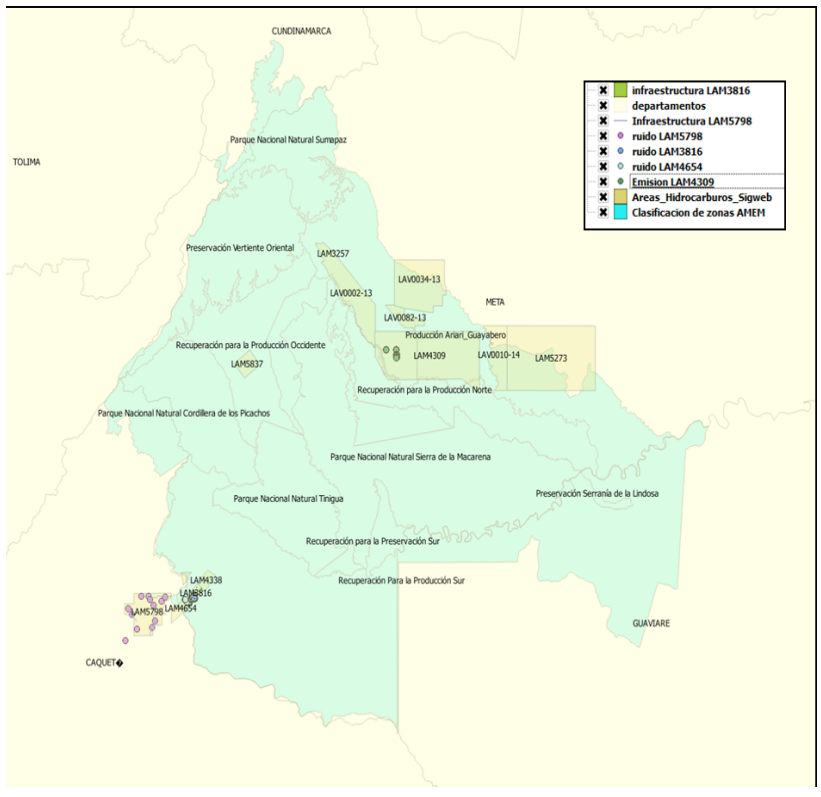


Figura 32 Proyectos con estudios de ruido en la zona

Fuente: ANLA, 2016

Los LAM5798 Area de Perforación Exploratoria Portofino Norte, LAM3816 Area de Peforacion Exploratoria Ombu y LAM4654 Area de Perforación Exploratoria Ombu Sur Durillo se encuentran ubicados dentro del Área de Manejo Especial en el Distrito

de Manejo Integrado de la Macarena Sur en zona de manejo de recuperación para la producción sur; por su parte, el LAM4309 Área de Interes de Perforación Exploratoría Rio Ariari, se localiza dentro del Área de Manejo Especial en el Distrito de Manejo Integrado de la Macarena Norte en zona de manejo de producción Ariari-Guayabero. Teniendo en cuenta esta clasificación, las actividades que se adelantan al interior de estas zonas deben están orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales que permiten el aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona y dentro de las categorías de uso están incluidas las actividades petroleras.

En la zona de recuperación para la producción Sur los monitoreos de ruido ambiental del LAM5798 área de Perforación Exploratoria Portofino se adelantaron en el municipio de San Vicente del Caguan, en las veredas la Pradera, la Esmeralda, el Carbonal, el Diamante y el área residencial de San Vicente, en doce (12) locaciones clasificadas dentro de POT como de tipo rural y urbano. En el LAM3816 área de explotación Campo Capella se efectuaron en el municipio de la Macarena vereda los Pozos, en cuarenta y cinco (45) puntos de tipo industrial como en las facilidades de explotación, rural y en vías. Para el LAM4654 área de perforación exploratoria OMBU SUR en el Municipio de la Macarena en la vereda la Nutria en treinta y dos (32) posiciones de tipo industrial, rural y vías. (Ver Figura 33)

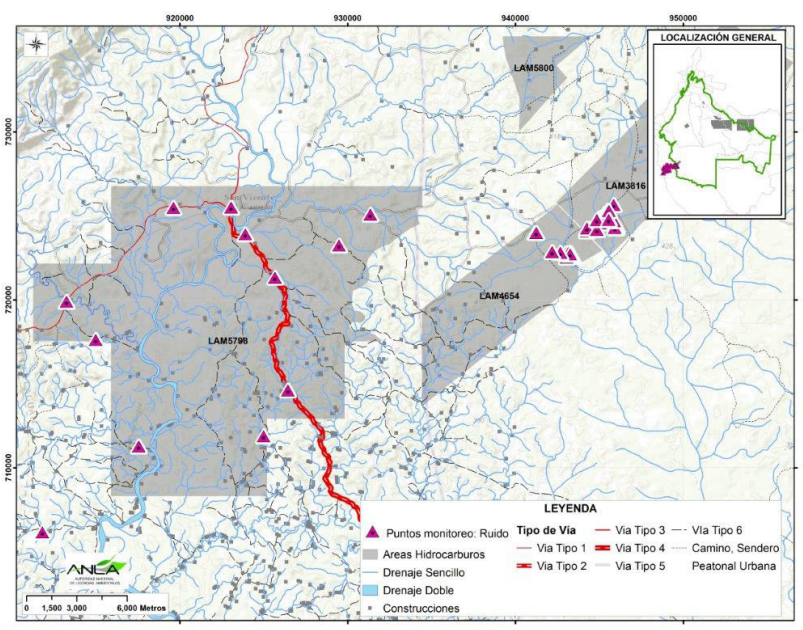


Figura 33 Puntos de monitoreo ambiental AMEM zona de producción Sur.

Fuente: ANLA, 2016

En la zona de manejo de producción Ariari-Guayabero los monitoreos de ruido ambiental del LAM4309 Bloque Rio Ariari, se hicieron en el municipio de Vista Hermosa veredas los Andes y la Talanquera en cuatro (4) puntos clasificados como rurales. (Ver Figura 34)

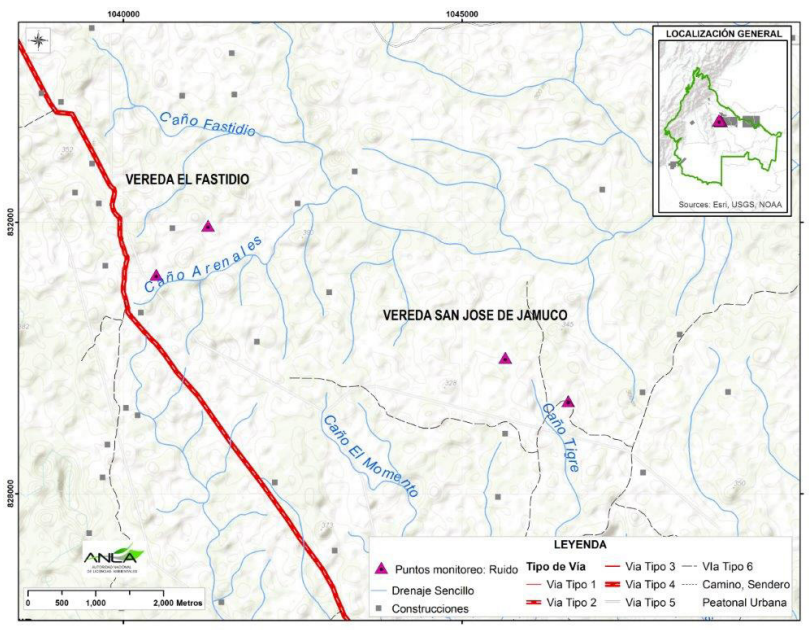


Figura 34 Puntos de monitoreo ambiental AMEM zona de producción Ariari-Guayabero.

Fuente: ANLA, 2016

Respecto a los monitoreos de ruido de emisión, se tienen datos de ubicación y medida de veinticuatro (24) locaciones correspondientes al LAM4309 Bloque Rio Ariari en el municipio de Vista Hermosa veredas San Jose de Jamuco, Los Andes y el Fastidio en áreas clasificadas como industriales. (Ver Figura 35)

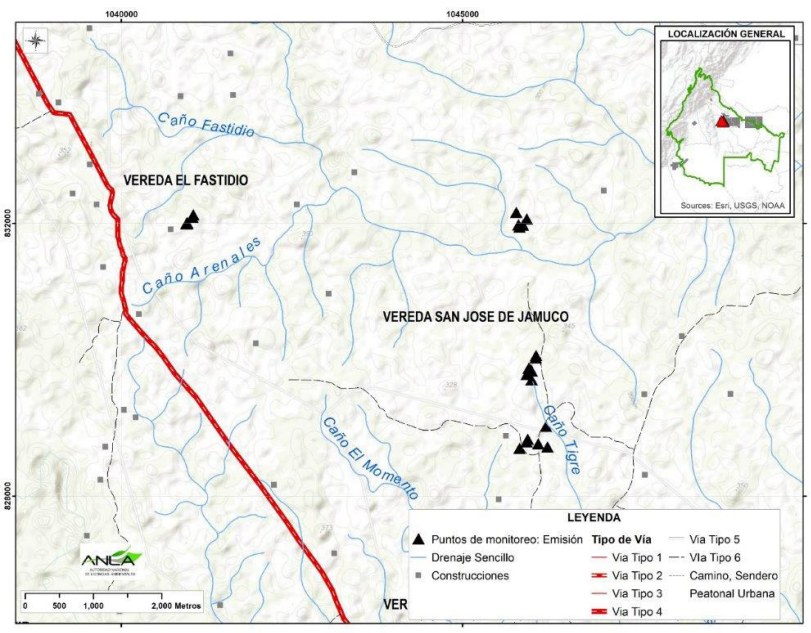


Figura 35 Puntos de monitoreo ruido de emisión.

Fuente: ANLA, 2016

4.3.2.1 Potenciales Receptores

Teniendo en cuenta las características paisajísticas y topográficas de la zona se puede afirmar que es una región de tipo rural, con bajas densidades poblacionales de uso netamente agrícola, ganadero y zonas importantes de cultivos ilícitos, cuyas vías de acceso son en su gran mayoría de material de rodadura de bajas especificaciones; por 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.

4.3.2.2 Fuentes de Generación

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:

- Las fuentes móviles, constituidas por la flota vehicular utilizada para el transporte de maquinarias, personal e insumos propios de la actividad de extracción. Este parque automotor por lo general utiliza las vías ya existentes o construye las que necesita por lo que la calidad de estas es muy baja, con material de rodadura proveniente de fuentes próximas a los proyectos.
- Las fuentes fijas tales como perforadoras, taladros, bombas, equipos de aire acondicionado y motores de generación eléctrica, entre otras.
- Del mismo modo que en las áreas industriales, la maquinaria utilizada para el montaje de la infraestructura de producción, que comprende las retroexcavadoras, motoniveladoras, buldócer, compactadoras que por su funcionamiento y área de operación son consideradas fuentes de área.

4.3.2.3 Ruido Ambiental

Con el fin de realizar la adecuada modelación del componente ruido, los proyectos se agrupan teniendo en cuenta la proximidad de los puntos de medición; de esta manera se distinguen dos zonas de intervención, la primera los posicionados en la zona de recuperación para la producción Sur con mediciones en ochenta y nueve (89) posiciones. En la Tabla 26 se muestran los niveles de presión sonora más representativos de los proyectos de esta zona.

Tabla 26 Niveles de presión sonora proyectos AMEM zona de producción Sur.

No Exp.	Año	Ubicación	Ruido Ambiental Diurno	Ruido Ambiental Nocturno
LAM5798	2013	Parque del Hacha	66.7	69.4
	2013	Cruce Carbonal	67.7	54.1
LAM4654	2014	Capella Punto 11	74.1	63.5
	2014	Capella Punto 3	70.1	74.4
	2014	Finca Los Caleños	52.1	54.3
LAM3816	2014	Capella Vértice 4	86.7	81.2

Fuente: ANLA, 2016

Para ruido ambiental diurno los niveles de presión sonora más elevados se presentan en el municipio de la Macarena, vereda los Pozos, LAM3816 Área de explotación Capella con 86.7 dB(A) generado por los trabajos del campo. En el municipio de la Macarena, vereda La Nutria, punto Capella 11, LAM 4654 área exploratoria Ombu Sur Durillo con 74.1 dB(A) producido por las actividades de perforación. (Ver Figura 36)

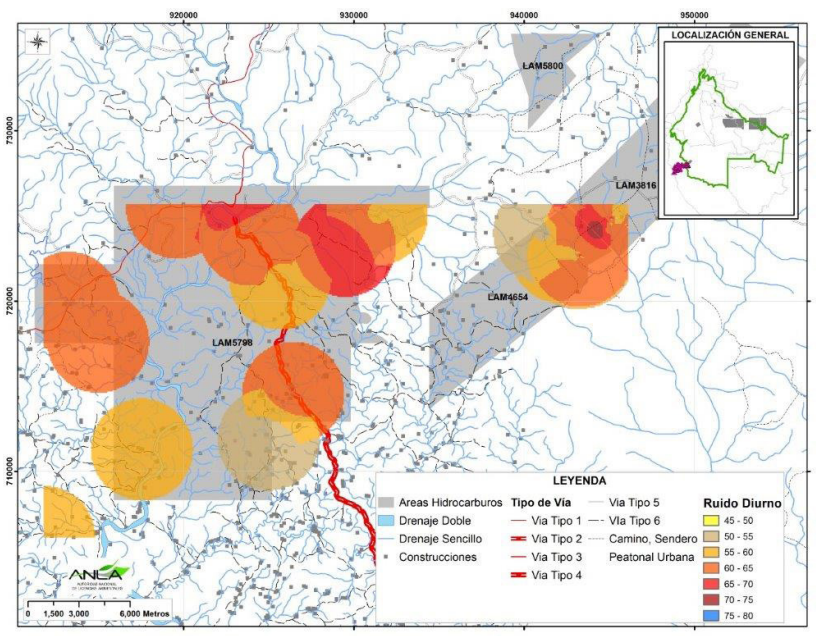


Figura 36. Mapas de ruido ambiental diurno zona sur AMEM

Fuente: ANLA, 2016

Para los monitoreos de ruido ambiental nocturno los niveles de presión sonora más elevados se presentan en el municipio de la Macarena, vereda los Pozos, LAM3816 Área de explotación Capella con 81.2 dB(A) generado por los trabajos del campo. En el municipio de la Macarena, vereda La Nutria, LAM 4654 área exploratoria Ombu Sur Durillo con 74.4 dB(A) producido por las actividades de perforación. (Ver Figura 37)

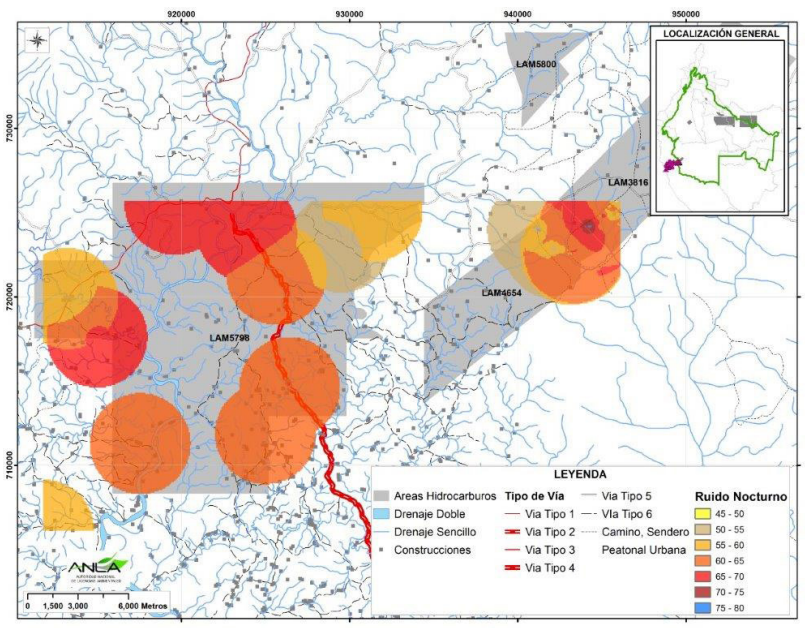


Figura 37. Mapas de ruido ambiental nocturno zona sur AMEM

Fuente: ANLA, 2016

La segunda zona de intervención se ubica en la zona de producción Ariari-Guayabero con medidas en cuatro (4) posiciones. En la Tabla 27 se muestran los niveles de presión sonora del proyecto ubicado en esta zona.

Tabla 27 Niveles de presión sonora proyectos AMEM zona de producción Ariari-Guayabero.

No Exp.	Año	Ubicación	Ruido Ambiental Diurno	Ruido Ambiental Nocturno
LAM4309	2014	Pozo Acanto	55.6	54.2
	2014	Finca Sutatenza	54.9	55.1

Fuente: ANLA, 2016

Para ruido ambiental diurno los niveles de presión sonora más elevados se presentan en el municipio de Vista Hermosa, vereda la Talanquera, posición Pozo Acanto 3V, LAM4309 Bloque rio Ariari con 55.6 dB(A). (Ver Figura 38). En el caso de los monitoreos en jornada nocturna los niveles de presión sonora se presentan en la vereda los Andes en el punto Finca Sutatenza con 55.1 dB(A).

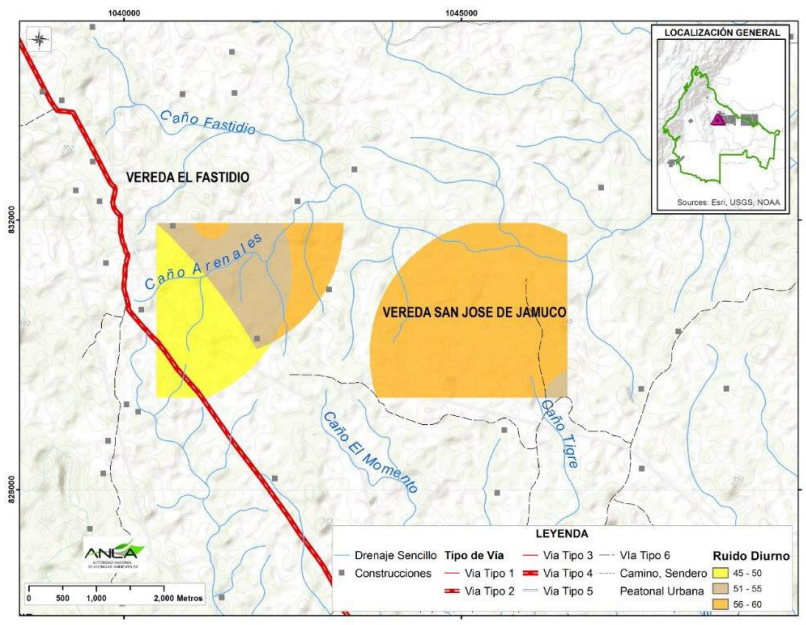


Figura 38. Mapas de ruido ambiental diurno zona Ariari

Fuente: ANLA, 2016

En la zona de producción Ariari-Guayabero, se presenta cumplimiento normativo para ruido ambiental teniendo como referencia de uso al Sector C. Ruido Intermedio Restringido (zonas con usos permitidos industriales) con unos estándares de 75 dB(A) para el horario diurno y 70dB(A) para el nocturno.

Los predios receptores de la generación de ruido en los proyectos de la zona se encuentran ubicados en áreas donde se han presentado procesos masivos de deforestación produciendo grandes extensiones sin cobertura vegetal; esta característica, permite que la propagación de la ondas de emisión sonora de las fuentes generadoras de los proyectos allí asentados se perciban en una mayor extensión, al no encontrar barrera de tipo natural que las mitiguen ya sea por absorción o apantallamiento.

4.3.2.4 Ruido de Emisión

Los monitoreos de ruido de emisión se realizaron en la zona de producción Ariari-Guayabero con datos de monitoreo en veinticuatro (24) puntos. En la Tabla 28 se muestran los niveles de presión sonora de emisión superiores del proyecto ubicado en esta zona.

Tabla 28 Niveles de presión sonora de emisión proyectos AMEM zona de producción Ariari-Guayabero.

No Exp.	Año	Ubicación	Ruido Ambiental Diurno	Ruido Ambiental Nocturno
LAM4309	2014	Generador	94.7	94.7
	2014	Oficinas Obras Civiles	81.4	95.7

Fuente: ANLA, 2016

Para ruido de emisión diurno los niveles de presión sonora más elevados se presentan en el municipio de Vista Hermosa, vereda los Andes, posición Generador Oficinas, LAM4309 Bloque rio Ariari con 94.7 dB(A). En el caso de los monitoreos en jornada nocturna los niveles de presión sonora se presentan en la vereda la Talanquera en el pozo Acanto con 95.7 dB(A). (Figura 39)

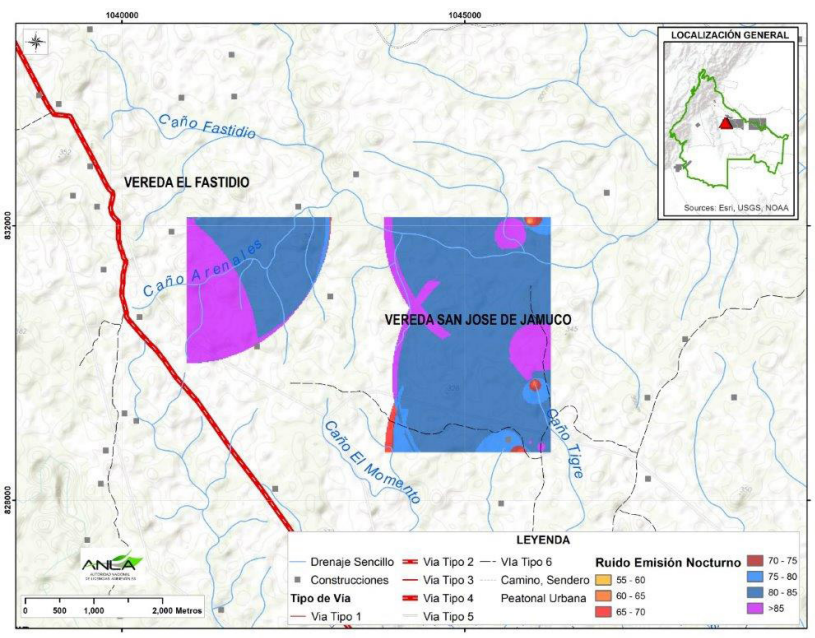


Figura 39. Mapas de ruido de emisión nocturno zona AMEM

Fuente: ANLA, 2016

4.4 Medio Socioeconómico

4.1.1 Características Socioeconómicas AMEM

Como se menciono anteriormente, el AMEM se encuentra integrada por 15 municipios del departamento del Meta, los cuales hacen parte de cuatro subregiones definidas por la Gobernación del Meta[22]. En la Tabla 29 se agrupan y presentan las principales características socioeconómicas de los municipios que se encuentran en la subregión del Alto Ariari; en la Tabla 30 se indican los municipios localizados en la región del Medio Ariari; en la Tabla 31 se presentan los municipios que conforman la región del Bajo Ariari y finalmente en la Tabla 32 se indican los municipios pertenecientes a la región Macarena.

Tabla 29. Características socioeconómicas municipales, subregión Alto Ariari

	CUBARRAL	EL CASTILLO	EL DORADO	GUAMAL	LEJANIAS
Extensión territorial Km²	1.159	573	117	638	852
Densidad de población por Km²	5,13	11,1	29,31	14,68	11,04
Total de población 2015	5946	6362	3429	9366	9403
Distribución poblacional urbana (2015)	65,4	32,4	42,9	72,7	46,8
Distribución poblacional rural (2015)	34,6	67,6	57,1	27,3	53,2
Índice de ruralidad (2005)	61,8	55,3	48,5	52,2	55,5
Índice de Pobreza Multidimensional (2005)	76,1%	57,6%	72,7%	74,4%	87,8%
Índice de desempeño Integral (vigencia 2014)	79,8	77,2	69,7	75,9	79,9
Categoría municipal (vigencia 2015)	6	6	6	6	6
Entorno de Desarrollo	Intermedio	Intermedio	Intermedio	Intermedio	Intermedio
Tipología de municipio	D	D	E	C	D
Resguardos (2015)	0	0	0	0	0
Subregión	Alto Ariari	Alto Ariari	Alto Ariari	Alto Ariari	Alto Ariari

Fuente. ANLA, 2016 adaptado DNP 2016, Gobernación del Meta, 2016.

22 PLAN ESTRATÉGICO DEL META 2020 - Propósito común de TODOS los metenses

Tabla 30. Características socioeconómicas municipales, subregión Medio Ariari

	FUENTE DE ORO	GRANADA	SAN JUAN DE ARAMA
Extensión territorial Km²	576	381	1163
Densidad de población por Km²	23,03	163,28	7,6
Total de población 2015	13263	62209	8837
Distribución poblacional urbana (2015)	55,3	83,9	44,1
Distribución poblacional rural (2015)	22,1	16,1	55,9
Índice de ruralidad (2005)	52,9	36,4	59,8
indice de Pobreza Multidimensional (2005)	45,9%	68,5%	86,8%
Índice de desempeño Integral (vigencia 2014)	53,8	79,6	72,6
Categoría municipal (vigencia 2015)	6	5	6
Entorno de Desarrollo	Intermedio	Intermedio	Intermedio
Tipología de municipio	E	D	E
Resguardos (2015)	0	0	0
Subregión	Medio Ariari	Medio Ariari	Medio Ariari

Fuente. ANLA, 2016 adaptado DNP 2016, Gobernación del Meta, 2016.

Tabla 31. Características socioeconómicas municipales, subregión Bajo Ariari

	PUERTO CONCORDIA	PUERTO LLERAS	PUERTO RICO
Extensión territorial Km²	1298	2061	3772
Densidad de población por Km²	16,1	4,76	4,94
Total de población 2015	20897	9817	18626
Distribución poblacional urbana (2015)	49,6	30,3	27,8
Distribución poblacional rural (2015)	50,4	69,7	72,2
Índice de ruralidad (2005)	58,5	65,5	65,1
Índice de Pobreza Multidimensional (2005)	77,8%	73,4%	77,0%
Índice de desempeño Integral (vigencia 2014)	77,4	76,2	74,8
Categoría municipal (vigencia 2015)	6	6	6
Entorno de Desarrollo	Intermedio	Temprano	Intermedio
Tipología de municipio	D	F	E
Resguardos (2015)	1	0	0
Subregión	Bajo Ariari	Bajo Ariari	Bajo Ariari

Fuente. ANLA, 2016 adaptado DNP 2016, Gobernación del Meta, 2016.

Tabla 32. Características socioeconómicas municipales, subregión Macarena.

	LA MACARENA	LA URIBE	MESETAS	VISTA HERMOSA
Extensión territorial Km²	11231	6307	1.980	4749
Densidad de población por Km²	2,93	2,56	5,7	5,36
Total de población 2015	32861	16155	11287	25461
Distribución poblacional urbana (2015)	13,6	23,8	0,6	35,2
Distribución poblacional rural (2015)	86,4	76,2	0,3	64,8
Índice de ruralidad (2005)	71,6	70,8	64,2	65,9
Índice de Pobreza multidimensional (2005)	93,8%	74,1%	85,6%	96,6%
Índice de desempeño Integral (vigencia 2014)	72,9	75,7	75,9	80,1
Categoría municipal (vigencia 2015)	6	6	6	6
Entorno de Desarrollo	Intermedio	Temprano	Intermedio	Intermedio
Tipología de municipio	E	G	D	E
Resguardos (2015)	0	2	2	0
Subregión	Macarena	Macarena	Macarena	Macarena

Fuente. ANLA, 2016 adaptado DNP 2016, Gobernación del Meta, 2016.

De igual manera, en la Tabla 33 se describen las principales características de los tres municipios del departamento de Guaviare que hacen parte del área del AMEM.

Tabla 33. Características socioeconómicas municipales, deparmento del Guaviare

	CALAMAR	EL RETORNO	SAN JOSE DE GUAVIARE
Extensión territorial Km^2	16.200	10.343	13,912
Densidad de población por Km^2	0,56	2,2	4,64
Total de población 2015	9091	22975	64.555
Distribución poblacional urbana (2015)	58,4	50,9	69,2
Distribución poblacional rural (2015)	41,6	49,1	30,8
Índice de ruralidad (2005)	80,9	76,6	70,2
Índice de Pobreza Multidimensional (2005)	62,3%	59,5%	69,8%
Índice de desempeño Integral (vigencia 2014)	66,8	72,5	63,6
Categoría municipal (vigencia 2015)	6	6	6
Entorno de Desarrollo	Temprano	Temprano	Intermedio
Tipología de municipio	G	G	E
Resguardos (2015)	2	3	11
Subregión	N/A	N/A	N/A

Fuente. ANLA, 2016 adaptado DNP 2016.

Según los datos presentados anteriormente se observa que los municipios que conforman el AMEM concentran un total de 350.540 personas, las cuales se encuentran predominantemente asentadas en los municipios de Granada (17,7%) y San Jose de Guaviare (18,4%), con concentraciones cercanas a los 65.000 habitantes.

Seguido se tienen los municipios de Puerto Concordia, Puerto Rico, La Macarena, Vista Hermosa y El Retorno que reunen entre menos del 10% y el 5% de población, lo que corresponde a un rango entre 18.000 y 33.000 habitantes.Finalmente se observa el resto de municipios, los cuales concentran porcentajes de población inferiores al 5%, es decir entidades territoriales por debajo de 8.000 personas.

De acuerdo con el número de habitantes y la extensión del territorio se aprecia que el municipio con mayor densidad poblacional es Granada con 163 hab/Km^2. Le siguen en densidad los municipios de El Dorado (29,3 hab/Km^2),Fuente de Oro (23,0 hab/Km^2) y Puerto Concordia (16,1 hab/Km^2); no obstante prevalece en los municipios que conforman el AMEM, una densidad poblacional menor a 15 hab/Km^2..

De igual manera según los expresado por los datos es posible señalar que la población de estas entidades territoriales se encuentran en procesos de urbanización, en tanto el 51,2% de la población total se asienta en zonas urbanas y un 44,7% se mantienen en áreas rurales. Sin embargo, este patrón no es común a todos los municipios, en la medida que se observa que en seis (6), prevalece la población rural, particularmente en la subregión de la Macarena y el Bajo Ariari. Asimismo se encuentran cuatro (4) entidades con altas tasas de urbanización correspondientes a Granada con un 83,9%, seguido de Guamal, San José de Guaviare y Cubarral.

En términos de su funcionalidad rural, al comparar la tasa de urbanización con el Índice de Ruralidad[23] – IR, se aprecia que los municipios en que predomina la población rural, presentan la mayor ruralidad con porcentajes entre 65 y 71; en contraste, en el caso de los municipios con las mayores tasas de urbanización, solo Granada se constituye como una entidad primordialmente urbana con un índice de 36,4%. En el caso del resto de los municipios, su IR oscila entre el 48% y el 59%, lo que significa que se comportan como municipios mixtos con dinámicas urbano-rurales. Es así como en el AMEM, el municipio de Granada se constituye en el centro subregional de bienes y servicios y de conectividad regional.

En lo relacionado con la calidad de vida de la población de los municipios que integran el AMEM, de acuerdo con el Índice de Pobreza Multidimensional – IPM[24] se observa que el 74,4% de la población es multidimensionalmente pobre, esto es que presenta privaciones en alguna de las siguientes dimensiones: educación, salud, trabajo, niñez, y nivel de vida. Al tener en cuenta el IPM para el departamento del Meta (54%) se aprecia, que con excepción del municipio de Fuente Oro, el resto de municipios presentan un IMP por encima de

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).

la media departamental; sin embargo Lejanías, La Macarena, Mesetas, -juntos de la subregión Macarena- y San Juan de Arama presentan los porcentajes más críticos de población multidimensionalmente pobre con porcentajes superiores al 85% (ver Figura 40).

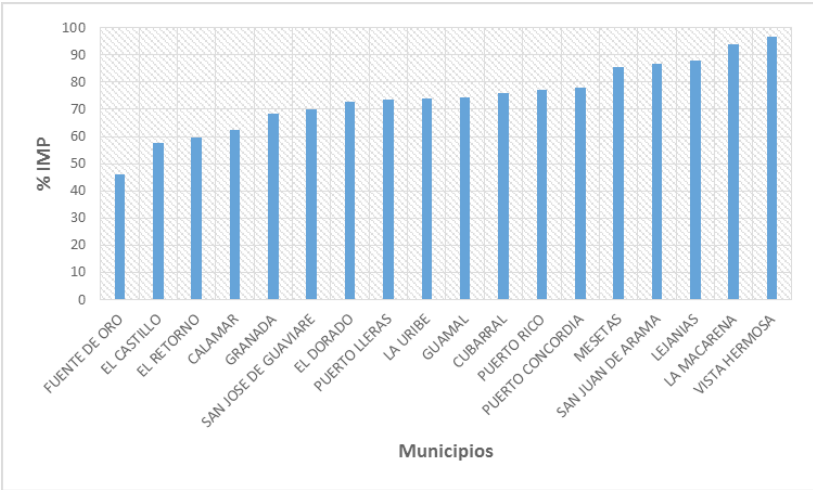


Figura 40. IMP en el AMEM

Fuente. ANLA (adaptado de DNP, 2016).

En cuanto a las características económicas de las entidades territoriales del AMEM, según el valor agregado municipal de los sectores de mayor importancia en la economía nacional presentadas en en las fichas de caracterización municipal (DNP, 2016), se observa una diverisficación de las ramas de la actividad económica[25], sin embargo, el mayor porcentaje se concentra en cinco actividades: construcción de edificaciones y de obras de ingeniería civil (19,4%); cultivos agrícolas (15,1%); administración pública (10,6%); producción pecuaria, caza y silvicultura (9,1)% y otros (14%).

Es de mencionar que la actividad de extracción de petróleo crudo y gas natural, con excepción del peso que tiene en el municipio de Guamal, no se constituye en una actividad económica que aporte al valor agregado municipal de las entidades territoriales del AMEM. Igualmente se encuentra que para el municipio de Fuente de Oro, las actividades agrícolas constituyen el 53% del agregado municipal: para Lejanías el 35,7%; El Castillo el 25,4% y Puerto Lleras el 23,4%. Las actividades pecuarias ocupan el 20% en el municipio de Mesetas; 22% en Puerto Lleras; y 24% en San Juan de Arama. El porcentaje restante de aporte al valor agregado se concentra prinicipalmente en actividades de servicios (ver Figura 41).

25 http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Met_indicador_import_economica_mpal_2014.pdf

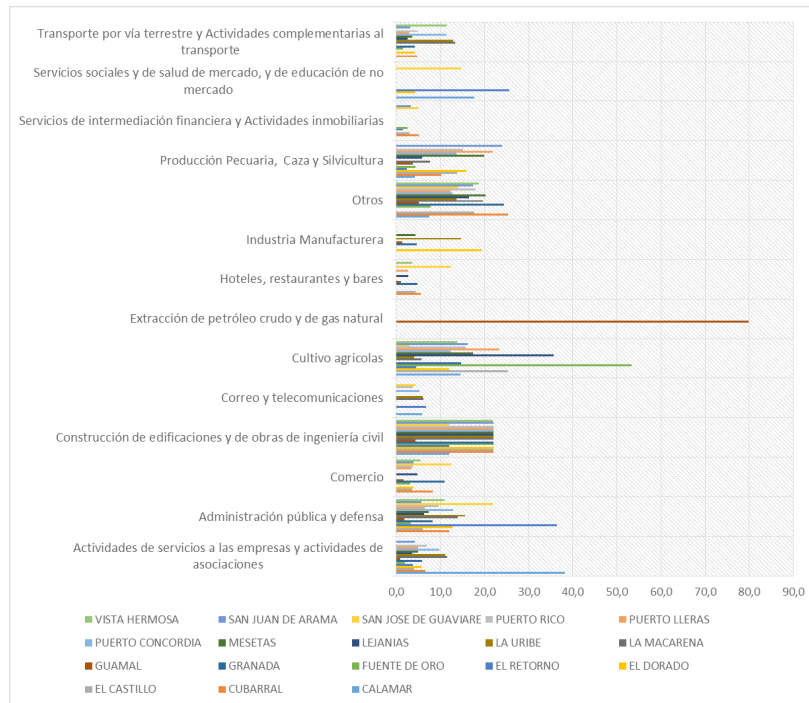


Figura 41. Valor Agregado Municipal de los sectores de mayor importancia en la economía nacional.

Fuente. ANLA (adaptado de DNP, 2016).

En lo relacionado con la capacidad institucional de los municipios del AMEM, al tomar como referencia en Índice de Desempeño Integral - IDI[26] se encuentra una media de 74,1%, lo que significa un nivel satisfactorio de gestión municipal; en este nivel está el 72% de las entidades territoriales. Solamente el municipio de Vista Hermosa registra un nivel sobresaliente y los municipios de El Dorado, Calamar, San José del Guaviare y Fuente de Oro un nivel bajo. De otro lado, se encuentra que todos las entidades territoriales, con excepción de Granada que se encuentra en la categoría municipal 5, corresponden a la categoría 6.

4.4.2 Tipologías Municipales DNP

Se aprecia al considerar las tipologías municipales[27] establecidas para identificar grupos de municipios según características territoriales (DNP, 2016) que en el AMEM predominan municipios con entornos de desarrollo Intermedio y Temprano. Al respecto el 78% de los municipios se encuentran en esta primera tipología, es decir corresponden a entidades territoriales que han tenido centralidad re-

26 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).

27 "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.

gional, 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; en cuanto a la segunda tipología se asocia 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.

Desde esta perspectiva, según lo establecido por DNP desde enfoque de brechas[28], los municipios localizados en el AMEM requieren un esfuerzo medio alto para el cierre de brechas socioeconómicas, por lo cual deben alcanzar unas metas definidas por DNP de acuerdo con sus entonos de desarrollo (ver Figura 42).

Figura 42. Esfuerzo para el cierre de brechas

Fuente: DNP-DDTS, 2014.

4.4.3 Enfoque territorial del Plan Nacional de Desarrollo

En este sentido, en concordancia con el enfoque territorial del Plan Nacional de Desarrollo (PND 2014-2018) se observa que el AMEM se enmarca en la región definida como Medio Ambiente, agroindustria y desarrollo humano: crecimiento y bienestar para los Llanos, la cual esta conformada por los departamentos de Arauca, Casanare, Guanía, Guaviare, Meta, Vichada y Vaupés. Sobre esta región se proyecta constituir un modelo de desarrollo verde donde se pueda realizar una gestión integral de la gran planicie con la confluencia de los ecosistemas andinos, orinoqueses y amazónicos, el desarrollo agropecuario, el urbano-fronterizo, el minero energético y la diversidad étnica y cultural (PND, 2014-2018).

En razón a lo anterior, el PND (2014-2018) formula tres objetivos para el desarrollo de la región Medio Ambiente, agroindustria y desarrollo humano: crecimiento y bienestar para los Llanos; dentro de los cuales se mencionan a continuación las proyecciones donde se involucran los municipios que hacen parte del AMEM (p763):

Objetivo 1: Transformar las condiciones para el crecimiento y desarrollo sostenible diferenciado de los Llanos hacia una mayor generación de bienestar y dinamismo económico para sus habitantes.

1) Administrar integralmente los bosques con el apoyo de los programas Visión Amazonía y Fondo Biocarbono, el recurso hídrico, y los residuos sólidos con un enfoque de cuenca que incluya los servicios públicos domiciliarios, bajo estándares técnicos y de calidad.

2) Desarrollar el potencial productivo agropecuario en la altillanura, con un ordenamiento, social y productivo, de la propiedad que sirva de base para el desarrollo incluyente de la Orinoquía.

3) Promover la inversión en la altillanura para un desarrollo económico sostenible, propiciando un entorno adecuado para los negocios que brinde seguridad jurídica, amplíe las actividades económicas, los ingresos de la población en la región y dinamice el mercado laboral.

Objetivo 2: Ordenar el territorio prospectivamente de acuerdo a su vocación ambiental, agrícola, minero-energética y cultural, a través del aumento de las capacidades institucionales en toda la región.

1) Construir un modelo de desarrollo y ordenamiento prospectivo del territorio a partir de la importancia ambiental de sus recursos naturales, en particular del agua, el potencial agroecológico y los ecosistemas de la Orinoquía y la Amazonía

2) Fortalecer la institucionalidad en el Área de Manejo Especial de la Macarena, mediante la asociatividad territorial, con visión de largo plazo; en cuanto a esto el Gobierno Nacional prevee:

Acompañar técnicamente a las autoridades nacionales, regionales y locales que hacen parte del Área de Manejo Especial de la Macarena (AMEM) con el propósito de explorar conjuntamente la identificación e implementación de una de las figuras asociativas territoriales previstas en la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial.

28 El enfoque de brechas es una metodología mediante la cual se enfatiza en el reconocimiento de las características de cada región, departamento, subregión y municipio con el fin de establecer referentes para metas diferenciadas a partir de esfuerzos diferenciados en cada zona del país. La metodología centra su análisis en los sectores de: Educación, Salud, Vivienda, Agua y Capacidad Institucional.

Para esto, inicialmente se buscará formular una visión compartida del futuro del AMEM y proyectar su desarrollo, de acuerdo con las características intrísecas. Con base en esto y la figura acordada, se establecerá una agenda regional para "alinear acciones, recursos e instrumentos de planeación y ordenamiento territorial de los diversos niveles de gobierno (nacional, regional y local) y así generar dinámicas de mayor impacto y, paralelamente, conservar y promover el desarrollo sostenible, dando prioridad a la vocación ambiental del AMEM" (p763.)

De igual manera, se reconoce el papel protagónico del turismo en la construcción de paz, por lo cual en cabeza de MinCIT, se lideradá la iniciativa denominada Turismo, Paz y Convivencia, contenida en su Plan Sectorial de Turismo. Por lo tanto, AMEM se fortalecerá y visibilizará como un territorio de paz en el marco de esta iniciativa.

Objetivo 3: Aumentar la movilidad social en los Llanos mediante el cierre de brechas sociales y el fortalecimiento del capital humano con especial énfasis en las vocaciones productivas relacionadas con medio ambiente, agroindustria y producción minero energética, propias de la región.

4.4.4 Índice de Sensibilidad Regional

Por último, en concordancia con lo descrito anteriormente sobre las características socioeconómicas del AMEM y de las entidades territoriales que lo conforman se presenta el Índice de Sensibilidad Regional- ISRe[29]- construido desde el instrumento de Regionalización de la ANLA para aportar una referencia sobre la sensibilidad socioeconómica de los municipios en su contexto regional de acuerdo a las condiciones demográficas, institucionales, sociales y económicas tomando en cuenta variables relevantes para los procesos de licenciamiento ambiental (ver Figura 43).

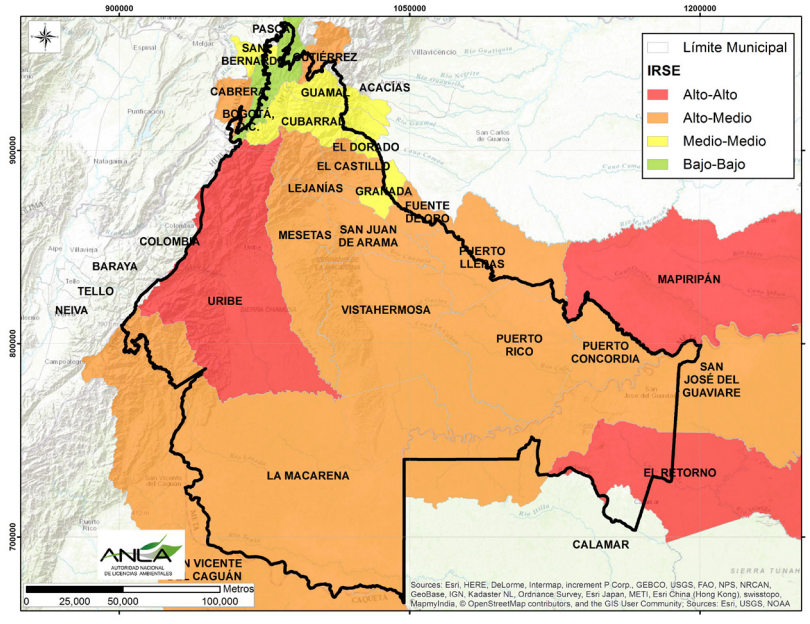


Figura 43. Índice de Sensibilidad Regional en la región de VMM.

Fuente: ANLA, 2015.

En relación con los municipios del AMEM se encuentra que se trata en su mayoría de entidades territoriales cuyas características socioeconómicas representan una sensibilidad Alta-Media a Alta-Alta, particularmente por su componente demográfico y su calidad de vida; estos corresponden a municipios con entornos de desarrollo temprano e intermedio. En un nivel Medio-Medio se encuentran los municipios de Cubarral, El Dorado, Granada y Guamal.

4.4.5 Figuras de Ordenamiento Territorial

De otro lado es pertinente precisar que adicional al ordenamiento ambiental del AMEM conforme al decreto Ley 1989 de 1989 y al ordenamiento derivado de los planes de ordenamiento territorial, se encuentran dos figuras de clasificación del territorio, por un lado, Zonas de Reserva Campesina, y por otro Resguardo Indígenas como se aprecia en la Figura 44 y Figura 45.

29 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.

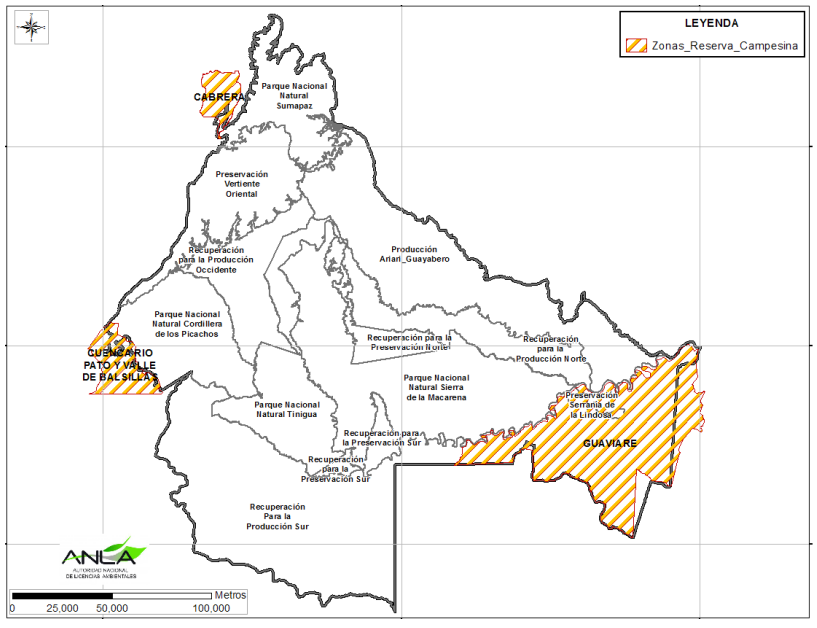


Figura 44. Zonas de Reserva Campesina en el AMEM

Fuente: ANLA, 2016

En el AMEM se traslapan tres reservas campesinas, las cuales se encuentra establecidas según la Resolución referenciada en la Tabla 34.

Tabla 34. Resolución Reservas Campesinas en AMEM

Reserva Campesina	N° de Resolución
GUAVIARE	Resolución 054 DE 18-12-1997
CABRERA	Resolución 046 DE 07-11-2000
CUENCA RIO PATO Y VALLE DE BALSILLAS	Resolución 055 DE 18-12-1997

Fuente: ANLA,2016

De acuerdo a la ley 160 de 1994 estas zonas se "constituyen teniendo en cuenta las características agroecológicas y socioeconómicas regionales (…) En las zonas de reserva campesina, la acción del Estado tendrá en cuenta, (…), las reglas y criterios sobre ordenamiento ambiental territorial, la efectividad de los derechos sociales, económicos y culturales de los campesinos, su participación en las instancias de planificación y decisión regionales y las características de las modalidades de producción". Con la creación de esta zona se busca fomentar y estabilizar la economía campesina con los siguientes objetivos (Decreto 1777 de 1996, art. 2):

- Controlar la expansión inadecuada de la frontera agropecuaria del país.
- Evitar y corregir los fenómenos de inequitativa concentración, o fragmentación antieconómica de la propiedad rústica.
- Crear las condiciones para la adecuada consolidación y desarrollo sostenible de la economía campesina y de los colonos en las zonas respectivas.
- Regular la ocupación y aprovechamiento de las tierras baldías, dando preferencia en su adjudicación a los campesinos o colonos de escasos recursos.
- Crear y construir una propuesta integral de desarrollo humano sostenible, de ordenamiento territorial y de gestión política.
- Facilitar la ejecución integral de las políticas de desarrollo rural.
- Fortalecer los espacios de concertación social, política, ambiental y cultural entre el Estado y las comunidades rurales, garantizando su adecuada participación en las instancias de planificación y decisión local y regional.

De igual manera en el AMEM han sido establecidos 12 Resguardos Indígenas. Es pertinente tener en cuenta que de acuerdo al Decreto 2164 de 1995 "..los resguardos indígenas son propiedad colectiva de las comunidades indígenas (…), tienen el carácter de inalienables, imprescriptibles e inembargables. Los resguardos son una institución legal y sociopolítica de carácter especial, conformada por una o más comunidades indígenas, que con un título de propiedad colectiva que goza de las garantías de la propiedad privada, poseen su territorio y se rigen para el manejo de éste y su vida interna por una organización autónoma amparada por el fuero indígena y su sistema normativo propio."

Estos resguardos se encuentran localizados en los municipio de San José de Guaviare, El Retorno, Uribe, Puerto Concordia, Uribe, Mesetas, Calamar y La Macarena y concentran las étnias de Guayabero,Tucano desano, Emberá katio, Paéz, Paez Nasa, Desano-yuruti-ciriano y Pijaos[30]

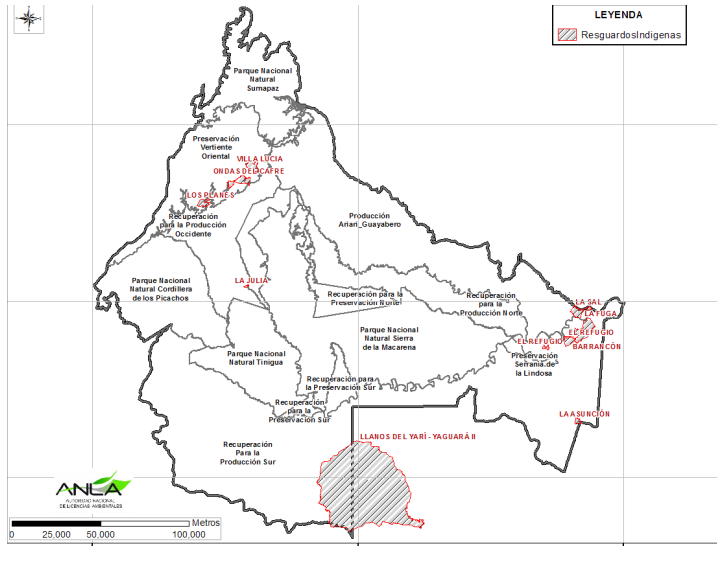


Figura 45. Resguardos Indígenas en el AMEM

Fuente: ANLA, 2016

30 Sig-web ANLA, capa geográfica Resgurados Indígenas, 2016.

4.4.6 Percepción ciudadana sobre el licenciamiento ambiental en el AMEM

Con el propósito de acercarse a la percepción de la ciudadanía relacionada con el licenciamiento ambiental de los proyectos en el AMEM se consideró la información reportada en los últimos conceptos técnicos de seguimiento, en razón a que no se cuenta con la información histórica sistematizada de las Quejas, Denuncias Ambientales y Solicitudes de Información.

A través de la percepción se recogen las impresiones subjetivas de la ciudadanía sobre el desarrollo ambiental de los proyectos. La relevancia de esta percepción permite dar cuenta de factores o aspectos en el desarrollo ambiental de los proyectos y en el proceso del licenciamiento ambiental, sobre los cuales los actores manifestan inconformidades, que pueden dar cuenta de posibles afectaciones ambientales, o que pueden ser motores de conflictividad socioambiental.

Los resultados del análisis de los contenidos de los comunicados e información documental revisada se presentan destacando los aspectos que han motivado la inconformidad de actores locales y regionales. Se señalan las tensiones identificadas y los aspectos de interés de la ciudadanía de los dos sectores licenciados que se encuentran en el AMEM:

4.4.6.1 Sector de Infraestructura

Como se mencionó anteriormente en el AMEM se encuentran licenciados dos proyectos del sector de infraestructura correspondientes a la Carretera Granada – San José del Guaviare y Vía Usme - San Juan de Sumapaz. Para el primer proyecto, en el año 2012 se reportaron inconformidades relacionadas con manejos de cercas, ocupaciones sin autorización y pagos pendientes; así como inundación de predios por orientación de alcantarillas. En el segundo proyecto se registra en el seguimiento del año 2015 inconformidades frente a los procesos de comunicación y participación relacionado con desconocimiento por parte de la comunidad de las obras del proyecto. En ambos casos se requerió a los responsables de la licencia la atención de las situaciones presentadas[31].

4.4.6.2 Sector Hidrocarburos

En cuanto a los proyectos licenciados del sector de Hidrocarburos de acuerdo a lo reportado en los últimos seguimientos ambientales a los proyectos se registran inconformidades relacionadas con:

- Afectación a la infraestructura social – (cambios en el funcionamiento normal del fluido de un acueducto vereda San Luis de Yamanes - 2008).
- Presencia de Hidrocarburos y posible afectación ambiental en predios (2013)
- Denuncia de daño ambiental en el municipio de San Vicente del Caguán.
- Polvo ocasionado por tránsito vehicular
- Cambios en la movilidad vial por el paso de tractomulas en áreas urbanas.
- Pérdida de mano de obra de actividades agropecuarias
- Inconformidad por la contratación de bienes y servicios, negociación de servidumbres y deterioro de los predios, contratación de personal
- Desconocimiento de la actividades del proyecto y de los instrumentos de manejo y control
- Inconformidades por cumplimiento de compromisos de inversión social, inversión no menor al 1% y compensación forestal.
- Inconformidad por arrastre de sedimentos.
- Posible afectación a fuentes de agua superficial por vertimientos (la quebrada La Chilantra y caño Mollones).
- Presencia de olores ofensivos.
- Incumplimiento de lo dispuesto en la Licencia Ambiental.

Al respecto es pertinente precisar que las anteriores inconformidades recogen la percepción presentada en los siete (7) proyectos que han tenido seguimiento ambiental a la fecha. Frente a esto se identifica una particular sensibilidad en el área de desarrollo de los proyectos Area de Perforacion Exploratoria Ombu - Explotación de Hidrocarburos Campo Capella; Area de Perforacion Exploratoria Ombu Norte y Area de Perforacion Exploratoria Ombu Sur Durillo (localizados en el limite entre el municipio de La Macarena y San Vicente del Caguán), que comparten las mismas comunidades de área de influencia y se registran inconformidades recientes compartidas relacionadas con el desarrollo ambiental de los proyectos de parte de las autoridades municipales, comunidades y propietarios de predios. 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. Según los resultados obtenidos en dicho seguimiento, se realizan los requerimientos a que haya lugar o se inician los procesos sancionatorios pertinentes[32].

De otro lado, es pertinente mencionar la reciente situación de inconformidad social que fue expresada por la ciudanía respecto al proceso de licenciamiento ambiental del proyecto de exploración de hidrocarburos Área de Interés de Perforación Exploratoria Serranía, la cual se relacionó con la posible afectación de éste al Parque Nacional Tinigua y al río Caño Cristales, y particularmen-

31 Auto 2856 de 30 de agosto de 2011 y Auto 5077 del 19 de noviembre de 2015.

32 (Respuesta a comunicación radicada No.2015057329-1-000 del 15 de agosto de 2015).

te con la presencia del mismo en el DMI Ariari-Guayabero en la zona de Recuperación para la Producción Sur. Al respecto con la adopción del Plan Integral de Manejo Sector Río Losada-Caño Perdido el 30 de diciembre de 2015[33] por parte de CORMACARENA se definió dentro de los usos prohibidos, la explotación de hidrocarburos; razón por la cual, la ANLA realizó la revocatoria de la Resolución No. 0286 de 18 de marzo de 2016 por medio de la cual otorgó licencia ambiental para este proyecto[34].

5. ANÁLISIS DE INTEGRALIDAD

El análisis integral del Área de Manejo Especial de La Macarena (AMEM), implica un reconocimiento de diferentes procesos sociales y ambientales que ha tenido este territorio, y que son claves para comprender la interacción del desarrollo sectorial con las figuras de ordenamiento ambiental territorial y las dinámicas socioeconómicas intrínsecas de la zona. En este sentido, con base en los elementos identificados a partir de la caracterización ambiental, se identifica la necesidad de enfocar este análisis en los siguientes aspectos:

5.1 Ordenamiento Ambiental Territorial del AMEM

El ordenamiento ambiental territorial en el AMEM ha estado marcado por las distintas visiones y acciones que históricamente han influído sobre el territorio. Aunque existe una normatividad vigente para su administración y manejo, su situación actual no refleja las intenciones de conservación y desarrollo sostenible planteadas, debido al retraso en la definición de los instrumentos de manejo, y a los conflictos entre distintas figuras de ordenamiento y administración territorial que se han instaurado en la misma área.

Desde 1948, previamente a la declaración como Área de Manejo Especial, en la región de La Macarena ya eran reconocidas sus características biológicas, sin embargo, los intentos para definirla legalmente como área estratégica, no contaba con los medios suficientes para actuar pues no estaba enmarcada en ninguna normatividad que le otorgara características especiales para su administración y manejo. Por lo cual, la región a pesar de contar con una oferta ambiental única, estuvo expuesta a todas las perturbaciones que se derivaron de la colonización de sus áreas, como lo fue la extracción intensiva de productos maderables, pesca y cacería; y la remoción de coberturas naturales para los cultivos de coca y potrerización. De manera posterior a la problemática anteriormente citada, se genera la declaratoria de la Zona de Reserva Forestal de la Amazonía por intermedio de la Ley 2 de 1959.

Una vez es declarada en 1989 bajo la figura de Área de Manejo Especial, se dio una reforma en el ordenamiento territorial, en donde su planificación se ligó a los objetivos de conservación de los PNN, y a los condicionantes de uso y manejo de los DMI conforme a las categorías definidas por el decreto 1974 de 1989 el cuál los reglamenta. Sin embargo, ante la ausencia en la adopción de instrumentos que detallaran las acciones que pueden ser ejecutadas en el territorio, y con la permanente presión ejercida por los distintos fenómenos sociales, se generó un conflicto que ha impidió la armonización de los distintos intereses en la región.

33 Resolución 2585 del 30 de diciembre de 2015.
34 Resolución 0424 del 19 de abril de 2016.

Desde el año 2015 se cuenta con la adopción del Plan de Manejo Integrado del Distrito de Manejo Integrado La Macarena Norte (Resolución 0596 del 30 de abril de 2015), y el Plan Integral de Manejo del sector Río Losada-Caño Perdido, ubicado en la zona de Recuperación para la Producción Sur del Distrito de Manejo Integrado Ariari-Guayabero (Res 2585 del 30 de diciembre de 2015). Con respecto al área total del AMEM bajo la figura de DMI, las áreas con Planes de Manejo adoptados abarca tan solo el 19% de su extensión. Por lo cuál el resto de las áreas en el AMEM seguirán presentando el mismo conflicto en cuanto a las intenciones de uso, planificación, manejo y direccionamiento de desarrollo productivo.

Reconociendo lo anterior, y aunado a los fenómenos sociales que se han desarrollado en el AMEM, han existido otras figuras de ordenamiento, como lo han sido las Zonas de Reserva Campesina, que se ha establecido como una figura de ordenamiento social de la propiedad rural, en donde se ha estabilizado la población campesina, y en donde también se han propiciado como un mecanismo para regular el uso, la ocupación y el aprovechamiento en las zonas aledañas a los Parques Naturales Nacionales.

Una figura adicional existente en el AMEM fue la Reserva Forestal Ley segunda, que ante la superposición de sus áreas generó incertidumbre ante el régimen jurídico válido para la toma de de decisiones y las acciones que se pretendían hacer en su interior. Ante esto, en el año 2009 el entonces Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial, por medio de un concepto del 28 de agosto de 2009 (Radicado 1200-E2-94694) señaló que al crearse el AMEM, a través del Decreto Ley 1989 de 1989, cambió el régimen jurídico de esta zona, y lo que era Reserva Forestal pasó a ser Parque Natural Nacional o Distrito de Manejo Integrado.

Con lo expresado con anterioridad, la trayectoria en la declaración y ordenamiento que se ha propicado en el AMEM, ha generado una serie de conflictos que ha impedido su oportuna planificación, es por ello que es necesario avanzar en la clara definición de los instrumentos de manejo, para que las intenciones de proyección de desarrollo no se adicionen como una presión más a los objetivos de conservación y uso de los recuros de la región.

5.2 Antecedentes Socioambientales

En sus condiciones territoriales, el AMEM se ha caracterizado por ser una "zona de frontera ambiental, social y económica, con una baja institucionalidad y envuelta en una situación conflictiva de disputa territorial" (p 19)[35]; en este sentido el proceso de colonización campesina y colonización armada han sido un factor determinante en el patrón de poblamiento de la AMEM, y en consecuencia de la

35 Corporación Desarrollo para la Paz del Piedemonte Oriental – Cordepaz, (2012). Ordenamiento Territorial y Ambiental en el Área de Manejo Especial de La Macarena (Departamento del Meta) Un documento para el debate propositivo a partir del estudio de línea de base del Proyecto SerMacarena. Ed: Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

forma de ocupación del territorio y del uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

De una parte, la colonización campesina, con la cual se ha generado una dinámica de expansión de frontera agrícola y potrerización de bosques, ha conllevado a la apertura de nuevas áreas por parte campesinos y la compra de mejoras por latifundistas para la configuración de grandes propiedades.

Por otra parte, la colonización armada, relacionada con la presencia de actores al margen de la ley, quienes desde los años cincuenta y setenta han ejercido el dominio territorial y funciones de regulación de mercados ilícitos y de orden social; razón por la cual, esta colonización también se ha caracterizado por la presencia de cultivos de coca, la llegada de colonos cocaleros y el despojo de tierras[36].

En razón a estos procesos de colonización histórica en el AMEM se encuentra una zona de colonización relativamente estabilizada en la región norte y cuenca del Ariari; y otra zona de colonización todavía activa en las cuencas de los ríos Guayabero, Guaviare, Alto Inírida y Alto Vaupés. La colonización inicial reunió población proveniente principalmente del interior del país, inició con el asentamiento en las partes bajas en las vegas de los ríos Ariari, Guayabero y Güejar, y posteriormente ascendió a las partes altas. En el caso del poblamiento reciente del AMEM, éste ha estado influenciado por la introducción y expansión de los cultivos de uso ilícito, el conflicto armado interno con el desplazamiento de población y la concentración de la pobreza (PNN, 2005)[37].

De otro lado, la ausencia de derechos de propiedad -situación característica de procesos de poblamiento basados en la colonización – ha sido uno de los limitantes para el desarrollo de la economía campesina, y ha generado la ocupación de tierras baldías y de áreas de importancia ecológica presentes en el AMEM. De acuerdo con Franco (2010)[38], el 92% de los pobladores no tienen posesión formas de tenencia legalmente reconocidas o derechos reales inscritos de los territorios que ocupan, mientras el Estado es el principal propietario de las tierras de la Macarena: un 30% de las superficies corresponde al Sistema PNN y 1.800.000 hectáreas son baldías.

Adicional a los derechos de propiedad al interior del AMEM (legal o ilegal, formal e informal), la forma en que ha sido ocupado el territorio por los pobladores se enfrenta además con un ordenamiento normativo ambiental–- que esta en contradicción con las actividades económicas que son desarrolladas en los predios, debido a las restricciones existentes respecto al uso del suelo. Esta situación cobra importancia particularmente por las proyecciones de desarrollo relacionados con "el desarrollo agropecuario, el urbano y fronterizo, el minero-energético, y la diversidad étnica y cultural" (PND 2014-2018, p763) previstas para la región y la vocación ambiental del AMEM.

Es relevante resaltar la incidencia de la colonización en la configuración étnica y cultural de la población asentada en el AMEM, por tal motivo se distinguen diferentes grupos poblacionales de diversos orígenes y niveles socioeconómicos, a saber: población llanera sabanera, colonos fundadores e hijos de fundadores provenientes del interior andino, empresarios agroindustriales y ganaderos, colonos cocaleros, junto con cuatro grupos de población étnica. Reconocer esta diversidad cultural y poblacional es un aspecto de importancia respecto a las visiones de desarrollo y los modos y mecanismos de producción en el manejo con el entorno, razón por la cual, adicional al AMEM, en este territorio se encuentran otras figuras de ordenamiento, como son los resguardos indígenas y las zonas de reserva campesina. No obstante, las dificultades en el reconocimiento de esta diversidad cultural, las formas de apropiación del territorio respecto y la potencialidad ambiental del área han volcado la necesidad, como lo plantea el PND (2014-2018), de formular una visión compartida del AMEM y proyectar su desarrollo, según las características intrísecas para promover dinámicas de mayor impacto y conservar y promover el desarrollo sostenible de la región.

De otro lado, en relación con lo descrito anteriormente, es pertinente tener en cuenta la influencia histórica del conflicto armado y la presencia de actores al margen de la ley en el AMEM, en términos de los procesos de poblamiento, el ordenamiento social y la presencia de actividades ilícitas. Como señala PNN (2012)[39] uno de los rasgos de este conflicto, es que los municipios del AMEM han sido una de las zonas del país con mayor vulnerabilidad al conflicto; igualmente destaca tres momentos relevantes en relación con políticas y estrategias del Estado para afrontar este conflicto entre 2008 y 2012 para el AMEM:

- Un primer momento, entre 1998 y 2002 con el inicio del Plan Colombia y la creación de una zona de distención para los diálogos y negociación de paz con las FARC;

- Un segundo momento, entre 2002 y 2006 con la finalización de la terminación de los diálogos de paz y la zona de distención, y el inicio de la política de seguridad democrática con el Plan Patriota; y

- Un tercer momento, entre 2006 y 2010, el cual se afianza la estrategia de consolidación del territorio en la región de la Macarena con el Plan de Consolidación Integral de la Macarena –PCIM[40]; y 2012 con la continuidad de esta política de consolidación, con la Unidad de Consolidación Integral dentro de la cual se focalizó la región Macarena-Caguán

Este antecedente de ocupación y control territorial cobra importancia en el contexto actual del proceso de paz, tras el Acuerdo General para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera, firmado entre el Gobierno Nacional y la Guerrilla de las FARC-EP, en tanto se proyectan acuerdos específicos que orientan trasformaciones en términos del desarrollo agrario integral; partici-

36 Ibid
37 Plan De Manejo Básico Parque Nacional Natural Sierra De La Macarena 2005 – 2009. Unidad Administrativa Del Sistema De Parques Nacionales Naturales De Colombia Dirección Territorial Amazonia Orinoquia San Juan De Arama (Meta) 2005
38 FRANCO, Santiago (2010). "Lineamientos de un programa de ordenamiento de la propiedad rural en la zona de La Macarena", USAID.
39 Parques Nacionales Naturales De Colombia Dirección Territorial Orinoquia Parque Nacional Natural Sierra De La Macarena Proceso De Actualización Del Plan De Manejo Principales Ajustes Al Componente Diagnostico julio–noviembre de 2012.
40 Una estrategia combinada de control militar, erradicación y mayor presencia del estado" (Cordepaz, 2012, p23).

pación política, soluciones al problema de las drogas ilícitas, víctimas del conflicto, y fin del conflicto[41]. La implementación de dichos acuerdo pueden tener impactos en el ordamiento jurídico, ambiental y territorial del AMEM; razón por la cual, éste es un aspecto de sensibilidad que se debe tener en cuenta frente a los procesos de licenciamiento ambiental en la evaluación y seguimiento de proyectos que se desarrollen en la zona. Además por las actualizaciones que se puedan generar en dichas figura de ordenamiento en razón al posconflicto y las compatibilidad de éstas con las actividades económicas sectoriales que se proyectan en este territorio.

Frente a esto, cuatro de los municipios que integran el AMEM han sido seleccionados como parte de las Zona Veredales Transitorias de Normalización – (Zonas) y Campamentos Especiales en el marco del acuerdo del fin de conflicto, los cuales tienen como objetivo garantizar el Cese al Fuego y Hostilidades Bilateral y Definitivo y la Dejación de las Armas e iniciar el proceso de preparación para la Reincorporación a la vida civil de las estructuras de las FARC-EP en lo económico, lo político y lo social de acuerdo con sus intereses[42]. Los municipios del AMEM en donde se adelantarán las Zonas corresponde a:

Meta: Macarena (Zona y campamento), Mesetas, Vistahermosa.

Guaviare: San José del Guaviare (este), San José del Guaviare (oeste).

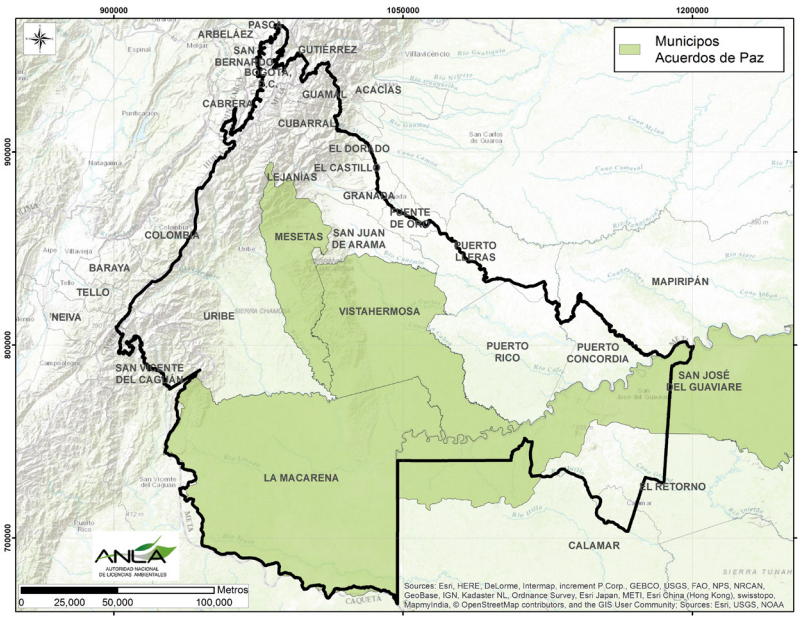


Figura 46 Zona Veredales Transitorias de Normalización – (Zonas) y Campamentos Especiales en el marco del acuerdo del fin de conflicto.

Fuente: ANLA, 2016

41 http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/Documents/informes-especiales/abc-del-proceso-de-paz/index.html

42 http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/Documents/informes-especiales/abc-del-proceso-de-paz/fin-del-conflicto.html

5.3 Sistemas Económicos del AMEM

Al realizar el análisis de los sectores económicos predominantes en la zona del AMEM claramente se logra determinar que el que cuenta con el mayor peso es el sector primario caracterizado por combinar actividades de ganadería, agricultura de pancoger y cultivos ilícitos. La caza, la pesca y el aprovechamiento de maderas cumplen un papel secundario y son importantes principalmente en las fronteras de la colonización, pues en estas zonas todavía hay abundancia de recursos naturales[43].

La ganadería ocupa un primer lugar como actividad económica legal, que ha permitido consolidar los sistemas de producción y las zonas en que ellos se encuentran establecidos expandiéndose en las zonas marginales, debido a su desplazamiento por la agricultura comercial. Esta actividad incide en la deforestación por la ampliación de potreros y en fenómenos de compactación y erosión de suelos.

Los principales productos agrícolas del AMEM en el área del departamento de Meta, son: algodón, cacao, café, palma africana, plátano, caña panelera, maíz, soya, cítricos y frutas. Se producen en forma tecnificada cacao, palma africana, soya y una clase de maíz. Los principales productos agrícolas del AMEM en el área del departamento del Guaviare, son el maíz, plátano, yuca, caña, caucho y el arroz, los cuales se producen en los tres municipios, San José, El Retorno y Calamar.

En relación con la producción acuícola, en toda el área del AMEM, se centra en dos especies, mojarra y cachama. La variedad "bocachico" solo se produce en los municipios de Lejanías, El Castillo y Vista Hermosa.

Para el sector secundario compuesto principalmente por la infraestructura agroindustrial se destacan proyectos de yuca industrial, caucho, la construcción de distritos de riego y la presencia de Clúster de palma africana. Frente a este último la transformación de su producto en aceites y grasas es uno de los más rentables y con mayores posibilidades de expansión, aunque tiende a desplazar a pequeños propietarios que ceden ante el capital de los dueños de estas empresas, vendiendo sus tierras.

La agroindustria que tiene un mayor peso en la economía del AMEM es la de la coca y su transformación en base de coca o pasta. A raíz de las políticas de fumigación implementadas por el gobierno nacional, se ha visto un desplazamiento de estos cultivos hacia zonas en donde la presencia del estado no es representativa, lo que se constituye en una amenaza para las zonas de reserva del AMEM. Esta economía artificial ha generado por otra parte, un desmesurado aumento inflacionario en las zonas coqueras, lo cual no se ve traducido en mejoras significativas en el nivel de vida de la mayoría de sus pobladores.

El sector terciario en el AMEM conformado por las actividades del sector servicio, como el transporte en sus tres (3) categorías aéreo, terrestre y fluvial que, aunque regulado en algunas zonas, en otras se constituye en el vehículo de penetración a zonas inexploradas con el consabido proceso de colonización posterior. El comercio es un sector que se ha venido desarrollando a medida que se consolidan los

43 Plan de manejo Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena. Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. 2005

procesos de colonización acrecentado por la llegada de proyectos agroindustriales, petroleros y cocaleros que hacen que se presente una demanda de bienes y servicios por satisfacer. Los servicios públicos como acueductos y alcantarillados están presentes solamente en los poblados más desarrollados. En las zonas rurales los campesinos toman el agua de nacimientos, quebradas o ríos, así como de agua lluvia. Todos los municipios tienen sistemas de salud y educación públicas, pero por lo general con escasa dotación y calidad de los servicios.

La necesidad de comunicarse con los mercados regionales y nacionales, en donde la vía terrestre se constituye como única alternativa de transporte, ha acelerado el proceso de apertura y/o adecuación, con las consecuentes trochas y senderos anexos. Dichas actividades se adelantan en la mayoría de los casos de manera ilegal, factor que se vuelve crítico cuando se localizan dentro y/o en áreas próximas a las áreas protegidas. Por último y no por ello menos importante, la necesidad de movilización de los grupos armados al margen de la ley ya sea para el aprovisionamiento de mercancías, personal o maquinaria, ha dado paso a que estos hayan establecido su propia infraestructura vial con pobre capacidad técnica lo que se ve traducido en daños irreparables a los ecosistemas que afectan a su paso.

5.4 Cultivos de Coca en el AMEM

La zona de cultivos ilícitos en la región Meta Guaviare que incluye el AMEM había mantenido una tendencia continua a la disminución desde 2007 hasta 2012 pasando de 19.685 ha a 6.550 ha lo cual representa una reducción del 68 % del área inicial. A partir de este último año los cultivos se han incrementado alcanzando 10.700 ha en 2014, lo cual representa un aumento del 39 %.

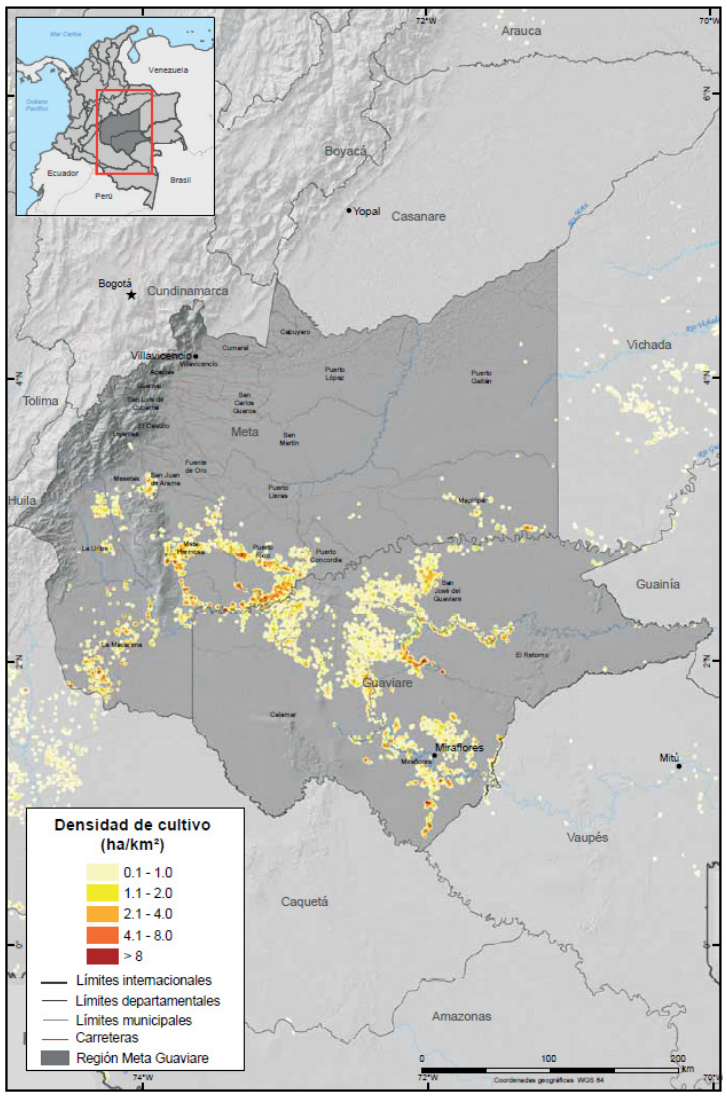


Figura 47 Densidad de cultivos de coca en la Region Meta, Guaviare en el año 2014.

Fuente: Gobierno de Colombia – Sistema de monitoreo Apoyado por UNODC

Durante 2014 no se realizaron acciones de erradicación manual en Meta, pero en Guaviare se erradicaron 686 ha. Tanto en Meta como en Guaviare las aspersiones en 2014 superaron las de 2013 alcanzando las 10.306 ha asperjadas; sin embargo, es necesario destacar que el 36 % de los cultivos de coca se encuentran en zonas declaradas como Parque[44].

El territorio afectado por coca es bastante estable y el incremento está más asociado al gran tamaño de los lotes que a una expansión del fenómeno. En particular, vale la pena destacar una densificación de las áreas cultivadas con coca al occidente del Parque Serranía de La Macarena, en el Meta. Es así como el aumento del tamaño de los lotes en el departamento del Meta, paso de un promedio de 1 ha a 1,4 ha.

44 Monitoreo de cultivos de coca 2014. Oficinas de las Naciones Unidas para la droga y el delito. Junio de 2015.

También es destacable hacer notar un aumento importante de las áreas de los cultivos de coca en las zonas próximas, e incluso al interior del Parque de La Macarena. Esta zona marcó uno de los descensos más importante en el cultivo de coca en el país; el Meta pasó de 18.740 ha en 2004 a 3.008 ha en 2010 representado en una reducción del 84 %; esta reducción coincide con la implementación específicamente en la zona de la Macarena, del Plan Nacional de Consolidación, dirigido a fortalecer la presencia del Estado, recuperar la seguridad de la población y promover la inversión de los sectores privado e internacional en la agricultura lícita. En el departamento del Meta para el periodo 2012 - 2014, se ha presentado un incremento de 2.699 ha a 5.042, representadas en un aumento de 53%; esta es una de las áreas con mayor incremento en todo el núcleo.

5.5 Deforestación y Degradación de Bosques en el AMEM

La deforestación masiva en el AMEM tiene sus orígenes desde la época de la colonización y comienza a sentirse en la región por el impacto que genera la intervención antrópica sobre los diferentes ecosistemas presentes. Los principales impactos ambientales de este proceso de deforestación son la perdida de hábitat y la sustitución definitiva de la cobertura natural. En esta zona se han estimado algunas de las mayores tasas de deforestación a nivel nacional con cifras que van desde las 300 ha anuales deforestadas en el periodo de 2000 a 2005, y más de 200 ha entre el 2005 al 2010[45].

En Colombia las principales causas de la deforestación son la expansión de la frontera agropecuaria, especialmente para ganadería extensiva (representa casi el 60% de la deforestación en el país[46]), siembra de cultivos ilícitos, tala ilegal, minería e infraestructura, incendios forestales y presión por el crecimiento poblacional.

La segunda causa de deforestación en el país es la tala ilegal. Las operaciones ilegales en el sector forestal tienen lugar cuando se extrae, transporta, elabora, compra o vende madera, infringiendo leyes nacionales[47]. La tala y el tráfico ilegal de maderas se realiza tanto a gran escala como para satisfacer las necesidades básicas a escala doméstica[48], sin embargo, estas prácticas constituyen un problema creciente que amenaza con la subsistencia de muchas especies.

Según el Plan de Manejo Básico del PNN de Sierra de la Macarena 2005-2009, se plantea que las áreas deforestadas en el AMEM rodean ampliamente las áreas protegidas alcanzando a eliminar la conexión entre los Andes, La Macarena y las planicies amazonenses y orinocenses (Figura 48). De igual manera, se establece la alta influencia que ejercen las plantaciones de cultivos ilícitos de coca, así como la industria forestal extractiva como principal factor que amenaza con la continuidad de grandes áreas de bosque en dicha región.

45 La factibilidad de un proyecto REDD en el Área de Manejo Especial de la Macarena. USAID, noviembre 2014.
46 Grau, H. R., and M. Aide. 2008. Globalization and land use transitions in Latin America. Ecology and Society 13(2).
47 FAO, 2006. Las mejores prácticas para fomentar la observancia de la ley en el Sector forestal. Estudio FAO Montes 145. Roma.
48 Ministerio de Ambiente, 2002. Estrategia nacional para la prevención y el control del tráfico ilegal de especies silvestres. Bogotá.

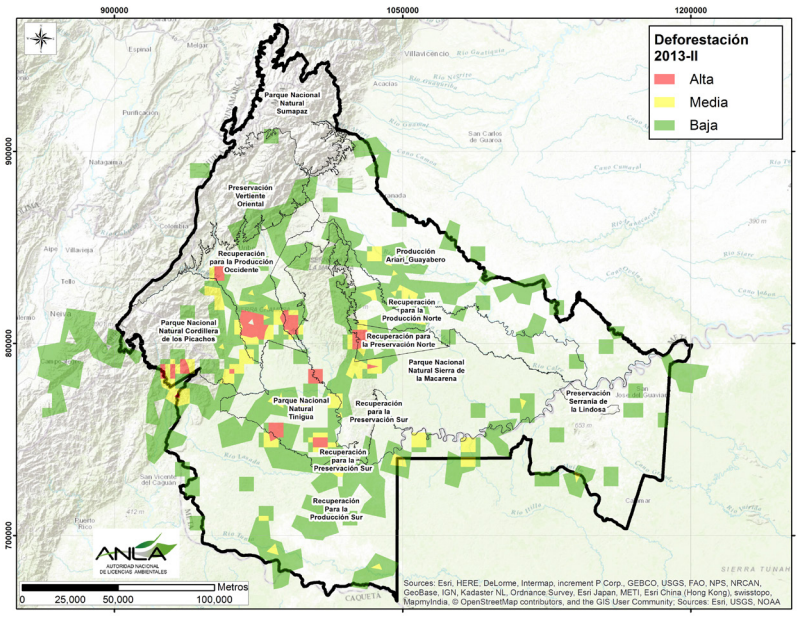


Figura 48 Concentración de alertas tempranas de Deforestación en el AMEM
Fuente: IDEAM, 2014

Aunado a lo anterior, los efectos de la deforestación, degradación y conversión de los bosques a otro tipo de coberturas destinadas a usos antropogénicos están directamente asociadas con el aumento de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), en especial del dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera[49]. Se estima que los incrementos de la concentración mundial de CO_2 se deben principalmente a la utilización de combustibles fósiles y en menor proporción a los cambios de uso de la tierra vinculados a la deforestación y degradación de los bosques (17% del total de las emisiones)[50]. En este contexto, la Reducción de Emisiones de Deforestación y Degradación de Bosques, conocidos como REDD, se perfila como iniciativas importantes para mitigar los efectos de la deforestación en mantener o mejorar la capacidad de almacenamiento de carbono de estos ecosistemas a través de acciones de conservación. Actualmente, el gobierno en Colombia está avanzando en el diseño de una Estrategia Nacional REDD y la implementación de iniciativas tempranas, como las que se viene trabajando en el AMEM[51]. Los resultados de varios estudios en el área de Manejo Especial la Macarena permiten evaluar la factibilidad de implementar un mecanismo como REDD, para cubrir los costos de oportunidad de reducir las tasas de deforestación en este tipo de áreas, caracterizadas por el desarrollo de actividades productivas. Entre las principales actividades que se deben realizar en este tipo de proyectos, están: a) estimar las reservas o contenidos de carbono almacenadas en los bosques; b) cuantificar y monitorear la localización y extensión de la deforestación de los bosques. Con base en esta información, es posible calcular la cantidad de carbono (C) que se dejaría de emitir a la atmósfera al evitar la pérdida de bosques por deforestación[52].

49 INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2007. Climate change: The physical science basis. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
50 INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2002. Cambio climático y biodiversidad. Documento técnico V del IPCC. PNUMA-UNEP.
51 La factibilidad de un proyecto REDD en el Área de Manejo Especial de la Macarena. USAID, noviembre 2014.
52 GOFC-GOLD. 2009. Reducing greenhouse gas emissions from deforestation and 46 degradation in developing countries: a sourcebook of methods and procedures 47 for monitoring, measuring and reporting, GOFC-GOLD Report version COP14-2, 48 (GOFC-GOLD Project Office, Natural Resources Canada, Alberta, Canada).

5.6 Desarrollo Sectorial en el Área de Influencia del AMEM (Estado actual y proyecciones)

En el área de influencia del AMEM se han planteado una serie de proyectos impulsados desde el gobierno nacional como son la exploración y explotación de hidrocarburos, la construcción de la carretera denominada la Marginal de la Selva y el desarrollo agropecuario rural y de gran escala

La viabilidad futura de varios (o todos) los proyectos que aún no se han ejecutado, depende en gran medida de la compatibilidad que se tenga con la zonificación ambiental que defina CORMACARENA dentro del AMEM. Un ejemplo de esto es el caso del proyecto "Área de Interés de Perforación Exploratoria Serranía" el cual tuvo que ser objeto de una revocatoria de licencia debido a que la Resolución 2585 del 30 de diciembre de 2015 de CORMACARENA prohibió la explotación de hidrocarburos en toda la zona "Recuperación para la producción Sur" del AMEM, donde se encontraba el polígono de dicho proyecto.

Si bien hasta ahora CORMACARENA solo ha reglamentado la zona "Recuperación para la producción Sur" del AMEM (sin contar las áreas de los Parques Nacionales Naturales), este caso constituye un antecedente importante frente al tipo de actividad que podrá desarrollarse o no en el AMEM y que podrá eventualmente restringir la presencia de nuevos proyectos de hidrocarburos en el área.

No obstante, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) ha ofertado áreas dentro del AMEM que cuentan actualmente con algún tipo de contrato, o tiene definidas áreas para posibles contratos futuros, tal como se aprecia en el Mapa de Tierras versión junio 2016 (ANH, 2016). (Ver Figura 49).

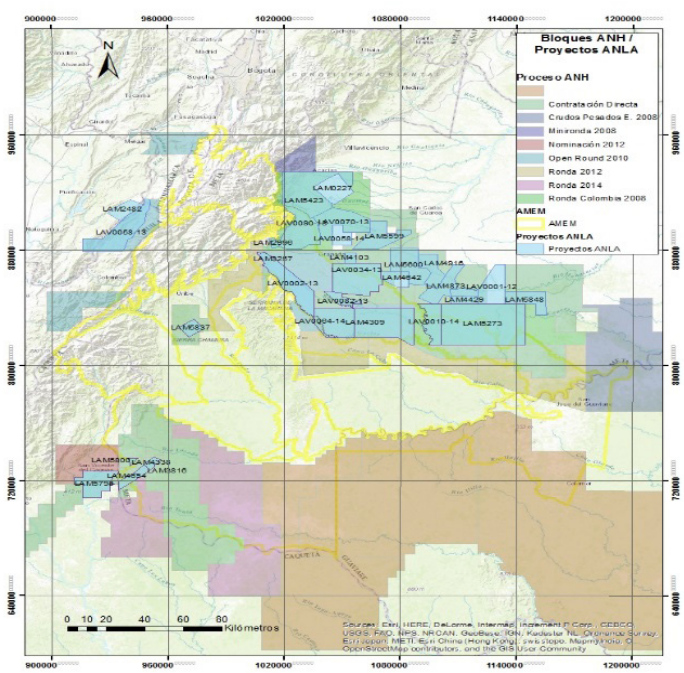


Figura 49 Bloques ANH y proyectos con expediente ANLA en el área de influencia del AMEM

Fuente: Adaptado de ANH, 2016 y ANLA, 2016

En esta figura, los polígonos de color azul indican los proyectos que se cuentan con expediente en la ANLA y los otros polígonos indican el proceso al que pertenecen en la ANH. Como se aprecia, la ANH tiene áreas identificadas con potencial hidrocarburífero dentro del AMEM, varias de las cuales ya tienen algún tipo de contrato establecido, pero que no necesariamente han entrado al proceso de licenciamiento ambiental en la ANLA. Teniendo en cuenta la reglamentación establecida en la Resolución 2585 de 2015 de CORMACARENA, todos los bloques de la ANH presentes en la zona "Recuperación para la producción Sur" serían incompatibles con los usos reglamentados por esa Corporación. Los polígonos de color marrón (al sur del AMEM) son áreas identificadas por la ANH como "Áreas Disponibles" o "Áreas Reservadas".

Adicional a las proyecciones hidrocarburíferas, en el AMEM también se encuentran títulos mineros, sobre todo en los alrededores del Parque Natural Sierra de la Macarena, esta expectativa de desarrollo minero, deberá ser analizada en el marco de los procesos de zonificación en el AMEM, con el fin de que su desarrollo sea compatible con dichas reglamentaciones y con la condición preponderante del área.

Por otro lado, en el área de influencia del AMEM se tiene planeado un importante proyecto de infraestructura denominado la carretera Marginal de la Selva. Este proyecto inicia en el departamento del Caquetá en el municipio de Puerto Rico, pasando por el municipio de San Vicente del Caguán, siguiendo por Bocas del Perdido al municipio de La Macarena y desde ahí a los sitios de El Porvenir - San José - Charco Caimán - Charco Carbón - Llegando a Puerto Arturo, departamento del Meta, conectando de esta manera las rutas 6504 (Puerto Rico-San Vicente) con la ruta 6507 (Villavicencio-Puerto Arturo), tal como se aprecia en el tramo achurado de la Figura 50.

Figura 50 Proyecto vial Marginal de La Selva

Fuente: ANLA, 2016

REPORTE ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA

Es importante mencionar que en enero de 2014 se remitió a esta entidad para revisión y trámite, el documento denominado "Ficha Técnica Ambiental del Tramo Puerto Rico – San Vicente del Caguan – Macarena – Puerto Arturo", con el cual se solicita pronunciamiento necesidad DAA, posterior a ello en noviembre de ese mismo año, la DBBSE del MADS remite a esta entidad información relevante para el análisis de viabilidad ambiental del proyecto mencionado, finalmente contando con dicha información, ANLA informa en Febrero de 2015, mediante Concepto técnico No 473 que no se requiere DAA y debe presentarse EIA, dicho documento a la fecha no ha sido radica ante esta autoridad; situación que no ha impedido que la ANLA participe en un sinnúmero de reuniones que abordan la problemática ambiental del proyecto, buscando entre otras cosas, contar con todas las herramientas técnicas para pronunciarse acertadamente en el momento en el que se inicie como tal el proceso de licenciamiento.

Del análisis realizado en el presente documento es importante considerar, que solamente en las "Áreas de uso de restauración para recuperación – rehabilitación" definida por CORMACARENA para el área de "Recuperación para la producción Sur" se permite mediante "uso condicionado" la construcción de vías. En los otros sectores del área Recuperación para la producción Sur, la construcción de vías constituye usos prohibidos.

Otra de las actividades importantes a considerar en este análisis, es el desarrollo agropecuario, ya que de acuerdo a los resultados del Censo Nacional Agropecuario 2014[53], se encuentra que el 33% del área total del AMEM corresponde a zonas destinadas al desarrollo agropecuario (1.343.929 ha), el 63% corresponde a bosques naturales (2.585.218 ha) y el 4 % restante corresponde a áreas en otros usos y coberturas de la tierra (157.812 ha).

El departamento del Meta es el más representativo en el AMEM, ya que en él se encuentra el 81% del bosque natural y el 95% del área agropecuaria (Ver Figura 51).

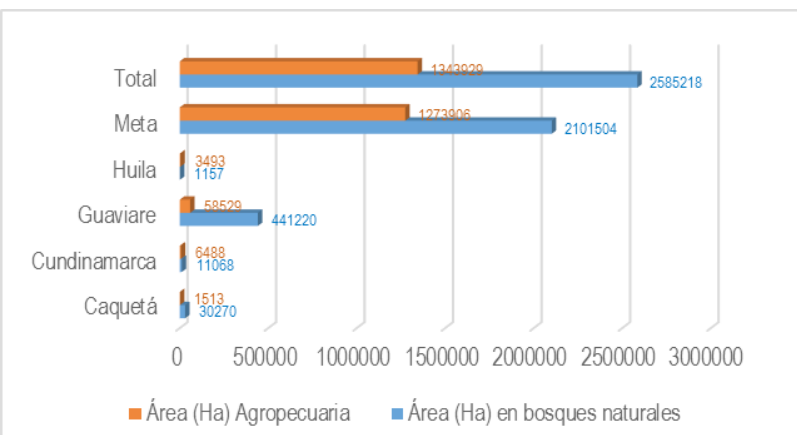


Figura 51 Hectáreas en bosques naturales y agropecuarios para el área rural dispersa censada en los departamentos presentes en el AMEM

Fuente: Información extraída del Censo Nacional Agropecuario 2014

Como se mencionó previamente, el departamento del Meta presenta un importarte desarrollo agropecuario, destacándose el municipio de la Macarena con 484.387 ha, que representan el 38 % del total de hectáreas agropecuarias para la jurisdicción del departamento del Meta que está presente en el AMEM, le sigue Vista Hermosa 130.803 ha (10%), Uribe con 118.772 ha (9%) y Puerto Rico con 112.474 ha (9%) el resto de municipios presentan entre 3.000 y 80.000 ha cada uno (Ver Figura 52).

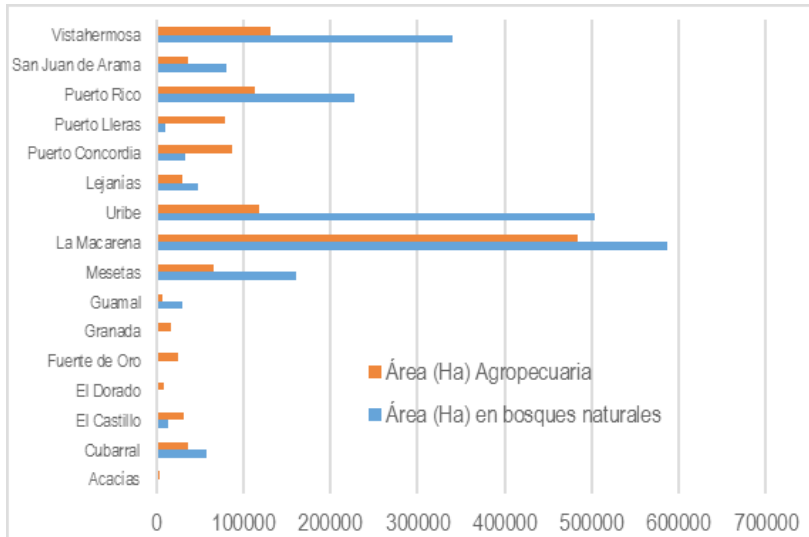


Figura 52. Hectáreas en bosques naturales y agropecuarios para el área rural dispersa censada en los municipios del departamento del Meta presentes en el AMEM

Fuente: Información extraída del Censo Nacional Agropecuario 2014

Este significativo desarrollo agropecuario, conlleva importantes requerimientos hídricos; de acuerdo a los resultados del Estudio Nacional del Agua ENA-2014, se establece que el sector agrícola representa los mayores requerimientos hídricos con el 56% de la demanda hídrica total para el AMEM con más de 96 Millones de metros cúbicos al año, seguido del pecuario con el 28% con más de 47 Millones de metros cúbicos al año y el 16% restante destinado para otros usos (domestico, industrial, recreación, entre otros) (Ver Figura 53). Las Subzonas Hidrográficas SZH que presentan los mayores requerimientos hídricos en el AMEM corresponde a: Río Guayabero, Río Guape, Río Losada, Río Ariari y Río Guejar.

53 http://www.dane.gov.co/index.php/Censo-Nacional-Agropecuario-2014

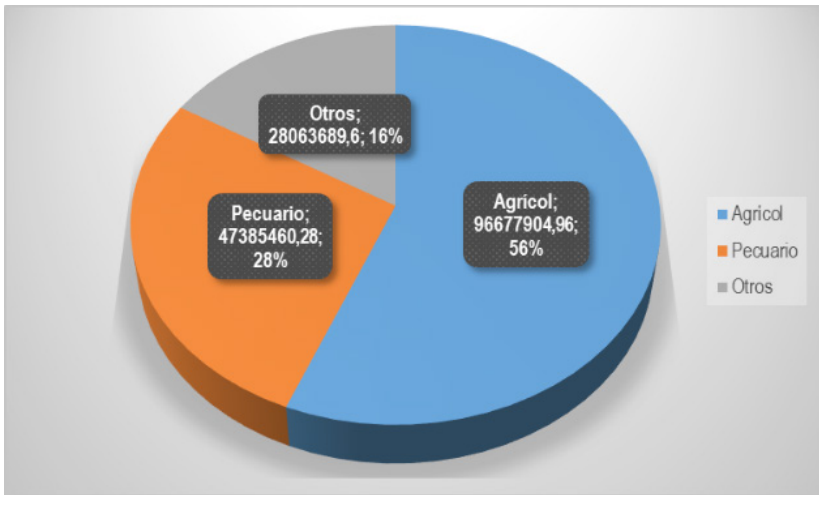


Figura 53. Demanda hídrica en Millones de metros cúbicos al año (Mm³/año), para para el sector agrícola y pecuario para el AMEM

Fuente: Información extraída del Estudio Nacional del Agua 2014 IDEAM

A pesar de que existen unos altos requerimientos hídricos en el AMEM, estos aún no se han constituido en un conflicto, puesto que como se presentó en el análisis de la oferta hídrica, esta zona presenta una buena oferta hídrica superficial, que satisface las necesidades actuales, sin alterar su dinámica en términos de cantidad.

No obstante, se debe tener en cuenta que en la zona existen importantes proyecciones de desarrollo agrícola y agroindustrial, destacándose la estrategia denominada "Proyecto de Desarrollo Agrícola Integrado de la Cuenca del Río Ariari" realizado en los años 1988 y 1989 por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA[54], en el cual se plantea la construcción de un distrito de riego, para proveer de agua para irrigación de 37.472 hectáreas, convirtiéndose en el distrito de riego de mayor extensión en Colombia.

Este distrito se encuentra proyectado en la jurisdicción de los municipios de Lejanías, Granada, San Juan de Arama y Fuente de Oro, todos estos municipios con jurisdicción en el AMEM. El Distrito de Riego del Ariari, se licenció mediante la Resolución 0103 del 30 de enero de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en la cual se otorga al INCODER licencia ambiental autorizando los correspondientes permisos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales y demás condiciones para la construcción de obras.

La fuente de agua considerada para el Distrito es el río Guape, el cual es tributario al río Ariari en el municipio de Puerto Rico. El río Guape corre en dirección Oeste-Este en dirección paralela al río Ariari, al igual que las quebradas y caños del área tales como: Uricharе, Guanayas, Upín, Sardinata, Mucuya, Mogotes, Venado, Taparo Milagro, Uricharito, Venadito, Mucuyita, Colorado, Negro, Arrecife, etc. Se prevé la derivación del río Guape, en un tramo que presenta condiciones geomorfológicas estables.

El proyecto Distrito de Riego del Ariari se constituye en un proyecto de gran importancia para el desarrollo agropecuario de la SZH del río Ariari, el departamento del Meta y del país, y aunque a la fecha no se ha podido consolidar por inconvenientes de índole económico y político, es necesario considerar sus potenciales demanda de recursos y efectos ambientales en las proyecciones sectoriales (hidrocarburíferos, minero, energético e infraestructura), con el fin de evitar posibles conflictos ambientales, que puedan impactar en la dinámica hidrológica de la zona y en su capacidad de captador y regulador de aguas.

La proyección del distrito del Ariari, de acuerdo al informe de PNN-2012[55], se suma a la iniciativa regional propuesta para la Orinoquia, planteada desde el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR, en la cual se prioriza: La conformación de polos de desarrollo que puedan adaptarse a escala comercial, principalmente para la explotación de caucho, palma de aceite, forestales, frutales, pastos y ganadería, el emprendimiento productivo entre campesino y agroempresarios y una política rural hacia el futuro teniendo en cuenta los biocombustibles. Así mismo, en el contexto nacional FEDEPALMA proyecta para el año 2020 ampliar las áreas del cultivo en un 300%, las cuales en términos regionales priorizaron la expansión en la Orinoquia, en los departamentos de Meta y Casanare.

En este orden de ideas, es concluyente que a la fecha no existen alteraciones y conflictos por el recurso hídrico superficial, pero se identifican importantes desarrollos agropecuarios (rurales, de pequeña y mediana escala) y proyecciones agroindustriales de gran escala sobre todo asociadas a la explotación de palma africana, caucho y cultivos forestales, esta proyección representara un incremento sustancial en la demanda hídrica, que deberá estar acompañado de medidas de manejo que permitan un uso eficiente del recurso, con el fin de salvaguardar la integridad ecológica de las áreas de aprovisionamiento del recurso, y de aquellas que drenan por la compleja red de ríos y caños del AMEM, hacia las cuencas del Metica, en las sabanas de los Llanos, y hacia las cuencas del Guaviare, Vaupés, Inírida y Apaporis, en las selvas amazónicas.

54 Rosales A. Eraso A., Aldana C. et al. Análisis de metodologías de evaluación financiera, económica, social y ambiental de proyectos de inversión agrícola utilizada en Colombia. Finanzas y política económica. 1(1). 67-96. 2007.

55 Parques Nacionales Naturales de Colombia. Dirección Territorial Orinoquia Parque Nacional Natural Sierra de La Macarena. Proceso de actualización del Plan de Manejo: Principales ajustes al componente diagnóstico, julio-noviembre, 2012.

6. ASPECTOS A TENER EN CUENTA

• De los municipios que conforman el AMEM, cuatro (4) han sido seleccionados como parte de las Zona Veredales Transitorias de Normalización – (Zonas) y Campamentos Especiales, los cuales tienen como objetivo garantizar el Cese al Fuego y Hostilidades Bilateral y Definitivo y la Dejación de las Armas e iniciar el proceso de preparación para la Reincorporación a la vida civil de las estructuras de las FARC-EP en lo económico, lo político y lo social de acuerdo con sus intereses[56].

Aunque a la fecha no se encuentra disponible las veredas donde se concentraran estas zonas, es pertinente tener en cuenta que en estos territorios se está adelantando la evaluación y seguimiento ambiental de proyectos.

• Se debe tener en cuenta la proyección que existe para el AMEM, dentro de los objetivos de desarrollo previstos para la región Medio Ambiente, agroindustria y desarrollo humano: crecimiento y bienestar para los Llanos PND (2014-2018) relacionados con el Fortalecimiento de la institucionalidad en el Área de Manejo Especial de la Macarena, mediante la asociatividad territorial, con visión de largo plazo.

• Es pertinente mencionar que el AMEM, además de su ordenamiento ambiental, concentra otras figuras jurídicas que se traslapan, las cuales funcionan como instituciones legales y sociopolíticas del territorio, dentro de las que se encuentran las Reservas Campesinas y los Resguardos Indígenas. Esto se constituye en un aspecto en tener en cuenta en los proceso de licenciamiento ambiental, en razón a la naturaleza jurídica cada una y la amornización de las visiones de desarrollo del territorio.

• A pesar que las subzonas hidrográficas del Río Guayabero, Río Ariari y Río Guejar, tienen coberturas naturales con características de alta contribución a la conectividad ecológica, también corresponde a áreas que presenta una alta intervención y abarca categorías del AMEM que no tienen restricciones para el desarrollo de actividades distintas a la conservación como lo son las zonas de Recuperación para la producción Norte y Occidente. Por lo tanto, se deben generar acciones que impidan la afectación de las coberturas naturales actuales en estas categorías con el fin que se mantenga su contribución a la conectividad a nivel regional.

• Las licencias ambientales que se han otorgado dentro del AMEM, corresponden a zonas en donde se presenta una alta intervención, esto se evidencia en los resultados de conectividad ecológica que dan razón de un estado actual de alta fragmentación. Pese a esto, los criterios que se abordan desde el medio biótico excluye de la intervención todas aquellas áreas que presenten condición natural, con el fin de mantener su existencia y reforzar su aporte en la región por medio de las estrategias de compensación que son implementadas, en el marco de las obligaciones establecidas en la licencia ambiental.

56 http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/Documents/informes-especiales/abc-del-proceso-de-paz/fin-del-conflicto.html

• Las áreas con categorías restrictivas de uso, y con objetivos de preservación para mantener las condiciones estratégicas de la región como los PNN Tinigua, PNN Cordillera de los Picachos, y las zonas de Preservación Vertiente Oriental y Serranía de la Lindosa, se encuentran intervenidos y dentro de la región no cumplen con uno de los objetivos primordiales que hacen del AMEM un área estratégica, como lo es el mantenimiento de la conectividad ecológica entre la bioregiones del amazonas, orinoco y andina. Por lo tanto, para que estas áreas se integren a la función de conectar dichas zonas, deben adelantarse acciones de restauración ecológica que devuelva el estado inicial natural de dichas áreas.

• Existen categorías en el AMEM que no tienen un objetivo de conservación exclusivo, pero que en su interior alberga coberturas que hacen parte del corredor continuo que va desde la Macarena al Sumapaz, como lo son las zonas de Recuperación para la Producción Norte y la zona de Recuperación para la Producción Occidente, por lo tanto, las coberturas en condición natural de estas áreas deben ser conservadas, y de la misma manera restaurar las aledañas de tal manera que se mantenga la conectividad entre las bioregiones.

• La delimitación e identificación de áreas potenciales para la ejecución de las actividades de compensación e inversión 1%, busca resaltar el rol específico de estas en la región para que no solo en el marco del desarrollo de los proyectos de hidrocarburos sean consideradas, sino que sean tenidas en cuenta en otros ámbitos para que se haga un ordenamiento ambiental del territorio.

• Pese a que las áreas disponibles para realizar actividades de restauración son pequeñas con respecto al área de otras actividades, su importancia de ejecución es amplia debido a que son áreas que buscan recuperar el estado natural (estructura, composición y función) de zonas que tiene como objetivo el mantener las condiciones naturales en el AMEM, ya sea bajo la figura de área protegida o por su posición topológica dentro del AMEM, como lo son las áreas intervenidas de los PNN, las áreas de preservación, y las áreas de recuperación para la preservación. .

• Se recomienda en el seguimiento que se realiza a dichos proyectos campañas de monitoreo que cumplan con el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, en cuanto al tiempo mínimo de muestreo y la cantidad de muestras que se deben obtener al implementar un Sistema de Vigilancia Industrial e Indicativo (SVCAI). Así como la identificación del tipo de estaciones de muestreo con el que se pueda establecer el impacto en la calidad del aire de las fuentes significativas presentes en un proyecto, obra o actividad.

• El área del AMEM que se encuentra ubicada en el rango de los 0 a los1000 m.s.n.m. es un lugar de importancia para las aves migratorias provenientes del norte en los meses de noviembre,

diciembre y enero en los cuales hacen sus arribo y distribución de invernada y continuación de la migración. Por esta razón es de suma importancia tener en cuenta estas zonas al momento del licenciamiento, ya sea para la ubicación de los proyectos o para la imposición de restricciones en determinadas épocas del año.

• El cumplimiento de los niveles permisibles 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 base el sector más restrictivo. Para este caso el comparativo normativo se efectúa teniendo en cuenta el sector D. zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y ruido moderado.

• Respecto al componte hídrico en el AMEM, se evidencia que actualmente la disponibilidad de agua es muy buena, reflejada en un Índice de Uso del Agua baja a muy bajo e igualmente en una baja vulnerabilidad al desabastecimiento, dicha condición representa que actualmente en la zona no se presentan conflicto por el recurso hídrico en cuanto su cantidad, ya que el agua existente es altamente suficiente para satisfacer las necesidades de la zona ; no obstante en la región existen significativas proyecciones de desarrollo agrícola y pecuario que demandan importantes requerimientos hídricos que sumado a otras proyecciones sectoriales, que también requieren hacer uso y aprovechamiento del agua, podrían desencadenar conflictos asociados a la cantidad y al uso. Dicha condiciones hace necesario que se priorice en la zona el uso preponderante del suelo y las actividades económicas principales, con el fin de que la viabilidad en el otorgamiento de los permisos de uso y aprovechamiento del recurso hídrico tenga presente este aspecto, con el fin de evitar así potenciales conflictos.

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