



**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

Zonificación ambiental y ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas



Informe Final

Volumen III Parte 1  
Caracterización general del Área de Estudio

Bogotá D.C., Marzo de 2014



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
[www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co)





**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



# INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI

LUZ MARINA MANTILLA CÁRDENAS  
Directora General

ROSARIO PIÑERES VERGARA  
Subdirectora Administrativa y Financiera

URIEL GONZALO MURCIA GARCÍA  
Coordinador Programa de Investigación

CÍTESE COMO:

SINCHI, 2014. Zonificación ambiental y ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas. Informe final del Convenio 118 de 2013. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Grupo de Gestión de Información Ambiental y Zonificación del Territorio: Amazonia Colombiana GIAZT. Bogotá, D. C.

© Marzo de 2014, Colombia.



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
[www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co)





**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
[www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co)



Convenio 118 de 2013 suscrito entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (MADS- SINCHI).

### Equipo técnico

Alexander Villamizar Hernández	Componente: Hidrología
Deyanira Esperanza Vanegas Reyes	Coordinación técnica
Érick Francisco López Vanegas	Componente: Socioeconómico
Henry Omar Castellanos	Apoyo: Análisis de datos
Iván Darío Rivera	Componente: Flora
Jorge Eliécer Arias Rincón	Componente: SIG
Lorena Cantor Sandoval	Componente Socioeconómico
Luis Fernando Jaramillo	Apoyo: Coordinación local - Vaupés
Martha Lucía Valderrama Cuervo	Componente: Jurídico
Nancy Carolina Rojas	Componente: Fauna
Nila Parra León	Componente: Geología
Ramiro Ocampo Gutiérrez	Componente: Suelos y Ordenamiento
Uriel Gonzalo Murcia García	Director General del Proyecto

Se resalta y agradece la participación de las comunidades locales de los pueblos indígenas y colono campesinos, las organizaciones sociales, instituciones gubernamentales y las organizaciones no gubernamentales en cada una de las fases de trabajo de este proyecto; de igual manera se agradece a las instituciones que aportaron información para este proceso.



**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
[www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co)



## CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN .....	21
2	ÁREA DE ESTUDIO .....	21
3	ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO .....	23
3.1	DIVISIÓN POLÍTICO - ADMINISTRATIVA .....	24
3.2	ÁREAS DEL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS -SINAP .....	26
3.2.1	Reserva Natural Nacional – RNN Puinawai .....	27
3.2.2	Reserva Natural Nacional - RNN Nukak .....	28
3.2.3	Área de recreación de cuatro microcuencas del municipio de Inírida .....	28
3.2.4	Parque Nacional Natural - PNN Cahuinarí .....	28
3.2.5	Parque Nacional Natural - PNN Río Puré .....	29
3.2.6	Parque Nacional Natural - PNN Yaigojé Apaporis .....	29
3.3	RESERVAS DE RECURSOS NATURALES TEMPORALES .....	29
3.4	RESGUARDOS INDÍGENAS.....	30
3.4.1	Resguardo Indígena Yaigoje Apaporis y traslape con parque homónimo en la parte baja del río Apaporis	33
3.4.2	Límite de la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia en Inírida.....	35
3.4.3	Límites del Resguardo indígena Mirití-Paraná sobre la margen izquierda del río Caquetá (Amazonas)	35
3.4.4	Límite norte del Resguardo Indígena Curare – Los Ingleses sobre el río Caquetá (Amazonas) .....	36
3.4.5	Límite del Resguardo Indígena Comeyafu sobre el río Caquetá (Amazonas) .....	37
3.4.6	Resguardos Indígenas Laguna, Niñal, Cocuy, Loma Baja y Loma Alta del Caño Guariben; Cuenca Media y Alta del Río Inírida; y, Remanso – Chorro Bocón (Guainía).....	38
3.4.7	Resguardo Indígena Gran Vaupés Ampliación .....	40
3.4.8	Resguardo Indígena Almidón La Ceiba .....	41
3.5	SUSTRACCIONES A LA RESERVA FORESTAL .....	42
3.5.1	Sustracción S25 área urbana y de infraestructuras urbanas del municipio de Mitú (Vaupés) .....	44
3.5.2	Sustracción S26 área urbana y de infraestructuras urbanas del municipio de Carurú (Vaupés) .....	44
3.5.3	Sustracción área urbana y de infraestructuras urbanas del municipio de Taraira (Vaupés) .....	45
3.5.4	Sustracciones para actividad minera en Taraira (Vaupés).....	46
3.5.5	Sustracción área circundante de la vía Mitú Monforth (Vaupés) .....	47
3.5.6	Sustracción Bases militares de La Pedrera y Tarapacá (Amazonas) .....	48
3.5.7	Islas en el medio y bajo río Caquetá .....	50
3.5.8	Otras sustracciones.....	51
3.6	INFORMACIÓN DEL ESTADO LEGAL POR DEPARTAMENTOS .....	51
3.6.1	Guainía.....	51
3.6.2	Vaupés.....	53
3.6.3	Amazonas .....	55
4	CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA.....	57

4.1	ASPECTOS FÍSICOS: CLIMA .....	57
4.1.1	Red de estaciones.....	58
4.1.2	Distribución espacio temporal de las variables climatológicas .....	61
4.1.3	Precipitación.....	62
4.1.4	Temperatura.....	77
4.1.5	Humedad relativa .....	81
4.1.6	Brillo solar .....	84
4.1.7	Clasificación climática .....	85
4.1.8	Balace Hídrico.....	90
4.1.9	Evapotranspiración Potencial.....	92
4.1.10	Índice de Aridez.....	94
4.1.11	Escorrentía.....	97
4.1.12	Concesiones de aguas subterráneas y superficiales .....	98
4.2	ASPECTOS FÍSICOS: HIDROLOGÍA.....	101
4.2.1	Cuencas hidrográficas.....	101
4.2.2	Sub-cuencas y microcuencas .....	103
4.2.3	Descripción de las cuencas hidrográficas del área de estudio.....	107
4.2.4	Cuencas abastecedoras de agua.....	110
4.2.5	Patrón de drenaje.....	111
4.2.6	Caracterización morfométrica de las cuencas hidrográficas .....	112
4.2.7	Índice de escasez.....	113
4.2.8	Densidad de drenaje .....	117
4.3	IMPACTOS AMBIENTALES DE LA MINERÍA EN EL RECURSO HÍDRICO.....	118
4.3.1	Minería en el departamento del Amazonas.....	121
4.3.2	Minería en el departamento del Guainía .....	123
4.3.3	Minería en el departamento de Vaupés .....	125
4.3.4	Impactos sobre el recurso hídrico .....	129
4.4	ASPECTOS FÍSICOS: GEOLOGÍA.....	130
4.4.1	Geología Histórica.....	130
4.4.2	Estratigrafía.....	132
4.4.3	Geomorfología.....	136
4.4.4	Presencia de minerales de interés .....	138
4.4.5	Áreas de interés para hidrocarburos .....	139
4.5	ASPECTOS FÍSICOS: SUELOS.....	142
4.5.1	Caracterización .....	142
4.5.2	Descripción de las unidades cartográficas y componentes taxonómicos.....	143
4.5.3	Carbono orgánico.....	162
4.5.4	Fertilidad natural.....	165
4.6	ASPECTOS BIÓTICOS: FLORA .....	167
4.6.1	Flora del departamento del Amazonas .....	168
4.6.2	Flora del departamento de Vaupés .....	196
4.6.3	Flora del departamento de Guanía .....	227
4.7	ASPECTOS BIÓTICOS: FAUNA .....	233
4.7.1	Riqueza de especies (vertebrados).....	234

4.7.2	Especies amenazadas .....	248
4.7.3	Especies endémicas .....	255
4.7.4	Especies raras.....	260
4.7.5	Especie paisaje - Jaguar .....	262
4.7.6	Calidad de hábitat para fauna silvestre .....	266
5	CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL .....	271
5.1	ASPECTOS HISTÓRICOS DE LA OCUPACIÓN .....	271
5.2	DEMOGRAFÍA.....	272
5.2.1	Tamaño y densidad de la población.....	273
5.2.2	Distribución espacial .....	276
5.2.3	Composición y distribución de la población.....	276
5.2.4	Composición étnica.....	278
5.3	CONDICIONES DE VIDA .....	281
5.3.1	Calidad de vida.....	281
5.3.2	Salud .....	285
5.3.3	Educación .....	286
5.3.4	Acceso a servicios estatales .....	288
5.4	ORGANIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN SOCIAL.....	289
5.4.1	Organización socio-política .....	289
5.4.2	Consolidación social.....	291
5.4.3	Conflictos sociales.....	293
5.5	CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA.....	294
5.5.1	Actividades económicas y sistemas de producción .....	294
5.5.2	Producto Interno Bruto (PIB).....	295
5.5.3	Accesibilidad .....	299
5.6	CULTURA Y TERRITORIO.....	300
5.6.1	Organización espacial y territorial .....	300
5.6.2	Dependencia cultural del territorio.....	301
5.7	ASPECTOS SIMBÓLICOS DEL TERRITORIO .....	302
5.8	PATRIMONIO CULTURAL .....	303
5.8.1	Patrimonio inmaterial.....	303
5.8.2	Patrimonio mueble .....	306
5.8.3	Patrimonio inmueble.....	307
6	CARACTERIZACIÓN PREDIAL .....	307
6.1	CONFORMACIÓN PREDIAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	307
6.2	DIVISIÓN POLÍTICO - ADMINISTRATIVA .....	309
6.3	ASPECTOS PREDIALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	312
6.3.1	Tamaño de predio respecto a la UAF o UAI.....	313
6.3.2	Índice de Gini .....	315
6.3.3	Tenencia de la tierra.....	317
7	CARACTERIZACIÓN JURÍDICA.....	319
7.1	CONTEXTO POLÍTICO – ADMINISTRATIVO .....	320

7.1.1	Organización política y administrativa .....	320
7.2	EL CARÁCTER FRONTERIZO DE LOS DEPARTAMENTOS .....	323
7.3	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN JURÍDICA RELACIONADA CON LA RESERVA FORESTAL DE LA AMAZONÍA. ....	325
7.4	SUPERPOSICIÓN ENTRE RESERVAS FORESTALES DE LEY 2 DE 1959 Y CATEGORÍAS DEL SINAP 328	
7.4.1	Los parques nacionales naturales.....	328
7.4.2	Los parques naturales regionales .....	329
7.4.3	Las reservas forestales protectoras .....	329
7.4.4	Los distritos de manejo integrado .....	330
7.4.5	Las áreas de recreación.....	331
7.4.6	Los distritos de conservación de suelos.....	332
7.4.7	Las reservas naturales de la sociedad civil .....	333
7.4.8	Las reservas de recursos naturales .....	333
7.4.9	Las áreas protegidas municipales.....	334
7.4.10	Las zonas de ronda.....	335
7.4.11	Los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas .....	336
7.4.12	Los planes de ordenación forestal .....	338
7.4.13	Los humedales y sitios Ramsar .....	339
7.4.14	Las determinantes ambientales de ordenamiento territorial.....	342
7.4.15	El ordenamiento del territorio .....	344
7.5	RESGUARDOS INDÍGENAS.....	347
7.6	SUSTRACCIONES A LA RFA EN EL AREA DE ESTUDIO .....	349
7.7	PROYECTOS MINERO ENERGETICOS, OTROS PROYECTOS Y OCUPACION DEL TERRITORIO ..	352
7.7.1	Minería en la RFA .....	352
7.7.2	Exploración y explotación de hidrocarburos en la RFA.....	371
7.7.3	Otros proyectos de interés público.....	375
7.7.4	Otros proyectos en la RFA.....	376
7.7.5	Ocupación del territorio .....	378

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Distribución político –administrativa del área de estudio.....	22
Tabla 2.	División político administrativa en el área de estudio .....	25
Tabla 3.	Áreas protegidas en el área de estudio.....	26
Tabla 4.	Resguardos Indígenas constituidos en el área de estudio .....	30
Tabla 5.	Sustracciones efectuadas a la RFA.....	43
Tabla 6.	Estaciones seleccionadas dentro y fuera del área de estudio, precipitación.....	58
Tabla 7.	Estaciones seleccionadas dentro y fuera del área de estudio, temperatura y humedad relativa .....	60
Tabla 8.	Valores medios de precipitación anual de las estaciones elegidas en milímetros .....	73
Tabla 9.	Humedad relativa media anual de las estaciones elegidas .....	83
Tabla 10.	Modelo climático Caldas.....	85
Tabla 11.	Modelo climático Lang.....	86

Tabla 12. Clasificación de Caldas-Lang .....	86
Tabla 13. Clasificación climática para cada estación de análisis .....	88
Tabla 14. Estaciones sin déficit de agua .....	90
Tabla 15. Estaciones con déficit en los meses de enero y febrero.....	91
Tabla 16. Categorías de Clasificación del Índice de Aridez .....	94
Tabla 17. Índice de aridez por estación, para la zona de estudio .....	95
Tabla 18. Valores de escorrentía superficial anual para cada estación (en mm) .....	97
Tabla 19. Cuencas hidrográficas de orden uno, de los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía .....	102
Tabla 20. Cuencas y subcuencas del área de estudio .....	104
Tabla 21. Área de las subcuencas hidrográficas.....	105
Tabla 22. Características Río Putumayo.....	108
Tabla 23. Cuencas de abastecimiento de agua de la zona de estudio. ....	110
Tabla 24. Clasificación del índice de Gravelius.....	112
Tabla 25. Oferta y demanda hídrica e índice de escasez por subzonas hidrográficas correspondientes a la zona de estudio, en condiciones climáticas medias.....	114
Tabla 26. Producción anual de oro, departamento de Amazonas.....	122
Tabla 27. Producción anual de plata, departamento de Amazonas .....	122
Tabla 28. Tipos de depósitos y técnicas de explotación de oro en el Guainía .....	124
Tabla 29. Producción anual de oro, departamento de Guainía .....	125
Tabla 30. Producción anual de plata, departamento de Guainía .....	125
Tabla 31. Producción anual de oro, departamento de Vaupés .....	128
Tabla 32. Producción anual de plata, departamento de Vaupés.....	128
Tabla 33. Impactos ambientales de la minería sobre el recurso hídrico.....	129
Tabla 34. Estratigrafía correspondiente a los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés.....	133
Tabla 35. Unidades Geomorfológicas .....	136
Tabla 36. Leyenda del mapa general de suelos de la Amazonia Oriental colombiana .....	146
Tabla 37. Carbono orgánico según tipo de relieve en la Amazonia Oriental.....	163
Tabla 38. Fertilidad natural según tipo de relieve en la Amazonia Oriental.....	167
Tabla 39. Ecosistemas a escala 1:500.000 – Amazonas .....	171
Tabla 40. Área de los ecosistemas presentes en cada figura legal de acuerdo con (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007) - Amazonas.....	172
Tabla 41. Coberturas de la tierra, 2012 - Amazonas.....	174
Tabla 42. Coberturas de la tierra generalizadas, 2012 - Amazonas.....	175
Tabla 43. Áreas de las coberturas de la tierra generalizadas, 2012 - Figuras legales en Amazonas .....	177
Tabla 44. Especies vegetales reportadas en alguna categoría de amenaza - Amazonas .....	189
Tabla 45. Áreas deforestadas por cobertura (2002-2007) en cada una de las figuras legales del territorio - Amazonas .....	195
Tabla 46. Áreas praderizadas por cobertura (2002-2007) en cada una de las figuras legales del territorio - Amazonas .....	196
Tabla 47. Biomas – Vaupés .....	196
Tabla 48. Biomas discriminados por el estado legal del territorio - Vaupés .....	198
Tabla 49. Biomas y tipos de ecosistemas – Vaupés .....	199
Tabla 50. Tipos de coberturas y coberturas agrupadas con sus respectivas áreas – Vaupés.....	201
Tabla 51. Especies más características presentes en los afloramientos rocosos – Vaupés.....	204

Tabla 52. Especies más representativas de la cobertura Arbustal - Vaupés .....	205
Tabla 53. Especies más representativas del Bosque denso alto de tierra firme – Vaupés .....	206
Tabla 54. Especies con los valores más altos de IVI para el Bosque denso alto de tierra firme - Mitú, Vaupés (Galeano M. P., 2012) .....	207
Tabla 55. Especies con los valores más altos de IVI para el Bosque denso alto de tierra firme - Taraira, Vaupés (Cano & Stevenson) .....	208
Tabla 56. Especies más representativas del Bosque denso bajo de tierra firme (caatinga) – Vaupés .....	209
Tabla 57. Especies de Bosque denso bajo de tierra firme, con los IVI más altos - Mitú, Vaupés (Galeano, 2012) ...	210
Tabla 58. Especies más características del bosque denso inundable heterogéneo amazónico - Mitú, Vaupés.....	212
Tabla 59. Especies con los valores más altos de IVI - Taraira, Vaupés (Cano & Stevenson).....	212
Tabla 60. Especies con los IVI más altos - Mitú, Vaupés (Galeano, 2012) .....	213
Tabla 61. Especies endémicas – Vaupés.....	216
Tabla 62. Especies raras o restringidas – Vaupés .....	218
Tabla 63. Familias con mayor número de especies utilizadas por la comunidad de Wacurabá – Vaupés .....	220
Tabla 64. Deforestación y praderización (2002-2007) - municipios o corregimientos del Vaupés .....	222
Tabla 65. Degradación (2002-2007), coberturas agrupadas por las figuras legales del territorio – Vaupés .....	224
Tabla 66. Deforestación (2002-2007), coberturas agrupadas por las figuras legales del territorio – Vaupés .....	224
Tabla 67. Praderización (2002-2007), coberturas agrupadas por las figuras legales del territorio – Vaupés .....	225
Tabla 68. Deforestación y praderización (2007-2012), figuras legales del territorio – Vaupés.....	226
Tabla 69. Biomás – Guainía.....	227
Tabla 70. Ecosistemas - Guainía .....	227
Tabla 71. Coberturas de la tierra, 2012 – Guainía .....	228
Tabla 72. Aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, 2007 - Guainía.....	230
Tabla 73. Aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, 2012 - Guainía.....	230
Tabla 74. Áreas fragmentadas, 2002-2007, coberturas de la tierra - Guainía.....	231
Tabla 75. Áreas deforestadas, 2002-2007 – Guainía.....	231
Tabla 76. Áreas en proceso de praderización, 2002-2007 – Guainía .....	232
Tabla 77. Valores de riqueza de especies de fauna respecto al Estado Legal del Territorio .....	238
Tabla 78. Valores para el indicador de Especies Amenazadas de fauna respecto al Estado Legal del Territorio .....	251
Tabla 79. Valores del indicador Especies endémicas en relación al Estado Legal del Territorio .....	255
Tabla 80. Lista de especies raras de anfibios .....	260
Tabla 81. Lista de especies raras de reptiles .....	261
Tabla 82. Valores del Indicador Especie Paisaje – Jaguar respecto al Estado Legal del Territorio .....	262
Tabla 83. Valores del indicador Calidad de hábitat para fauna silvestre respecto al Estado Legal del Territorio .....	267
Tabla 84. Porcentajes de Omisión censal .....	272
Tabla 85 Total de habitantes y densidad de población 2013 .....	273
Tabla 86. Razón de sexo y distribución por edades 2013.....	278
Tabla 87. Detalle de pertenencia étnica en Amazonas, Vaupés y Guainía.....	279
Tabla 88. Distribución por familias lingüísticas para Amazonas, Vaupés y Guainía .....	280
Tabla 89. Calidad de vida. Datos 2005 .....	281
Tabla 90 Indicadores de pobreza multidimensional, exceptuando salud y educación .....	284
Tabla 91. Afiliación en salud en el Área de Estudio .....	285
Tabla 92. Servicios de salud – Guainía.....	285
Tabla 93 Indicadores de educación.....	286

Tabla 94. Número de maestros por departamento.....	287
Tabla 95. Nivel educativo por establecimientos educativos .....	287
Tabla 96 Presencia institucional.....	288
Tabla 97. División político administrativa.....	289
Tabla 98. Listado de Resguardos indígenas .....	290
Tabla 99. PIB departamental 2011 .....	296
Tabla 100. Pueblos en riesgo de extinción.....	303
Tabla 101. Índice de Greenberg.....	304
Tabla 102. Número de lenguas habladas por departamento .....	305
Tabla 103. Entidades Territoriales de los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía.....	310
Tabla 104 Áreas en ha de la RFA en cada entidad territorial.....	311
Tabla 105. Áreas de UAF por municipio.....	313
Tabla 106. Tamaños de predios en el municipio de Inírida – Guainía.....	314
Tabla 107. Tipos de predios según rangos de tamaño .....	314
Tabla 108. Tipos de predios – Guainía .....	314
Tabla 109. Rangos de tamaño de predios – Vaupés .....	315
Tabla 110. Índice de Gini Contexto .....	316
Tabla 111. Índice de concentración de la propiedad y calificación.....	316
Tabla 112. Rangos para calificar la tenencia de la tierra - Amazonas.....	319
Tabla 113. Áreas mineras estratégicas .....	355
Tabla 114. Área de solicitudes mineras departamento de Amazonas.....	360
Tabla 115. Área de solicitudes mineras departamento de Vaupés .....	363
Tabla 116. Área de títulos mineros departamento de Vaupés .....	364
Tabla 117. Área de solicitudes mineras departamento de Guainía .....	368
Tabla 118. Áreas de títulos mineros departamento de Guainía .....	370
Tabla 119. Áreas de desarrollo hidrocarburífero en el departamento del Vaupés .....	374
Tabla 120. Áreas de desarrollo hidrocarburífero en el departamento del Guainía.....	374
Tabla 121. Licenciamiento Ambiental en el Departamento del Vaupés .....	377
Tabla 122. Licenciamiento Ambiental en el departamento del Guainía.....	377

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área de estudio.....	22
Figura 2. Área de inconsistencia cartográfica bajo río Apaporis Resguardo y PNN Yaigojé-Apaporis .....	34
Figura 3. Límite entre RFA y R.I. al sur del casco urbano de Inírida .....	35
Figura 4. Área de separación de los polígonos del R.I. Mirití Paraná.....	36
Figura 5. Área limitrofe norte de R.I. Curare Los Ingleses .....	37
Figura 6. Zona a aclarar Internado La Pedrera en límites con R.I. Comeyafu .....	38
Figura 7. Áreas de cauce en RFA .....	39
Figura 8. Ampliación R.I. Vaupés .....	40
Figura 9. Resguardo Indígena Almidón La Ceiba.....	42
Figura 10 Área de la sustracción S25. ....	44
Figura 11 Área de la sustracción S26 .....	45

Figura 12 Área de la sustracción área urbana y de infraestructuras urbanas del municipio de Taraira .....	46
Figura 13 área de las dos (2) sustracciones para actividad minera en Taraira .....	46
Figura 14. Sustracción Vía Mitú Monfort .....	47
Figura 15. Detalle zona sustraída Sector 1 .....	48
Figura 16. Área sustraída y adjudicada Base Militar La Pedrera .....	49
Figura 17. Área sustraída y adjudicada Base Militar Tarapacá .....	49
Figura 18 Áreas de sustracción en la parte baja del cauce del Río Caquetá y las islas en su interior .....	50
Figura 19. Mapa de Estado Legal del Territorio Guainía .....	53
Figura 20. Mapa de Estado Legal del Territorio Vaupés .....	54
Figura 21. Mapa de Estado Legal del Territorio Amazonas .....	57
Figura 22. Estaciones seleccionadas dentro y fuera del área de estudio, precipitación .....	60
Figura 23. Estaciones seleccionadas dentro y fuera de la zona de estudio, temperatura y humedad relativa. ....	61
Figura 24. Comportamiento 1: Altas precipitaciones en el mes de Abril .....	63
Figura 25. Comportamiento 2: Altas precipitaciones en el mes de Mayo .....	64
Figura 26. Comportamiento 3: Altas precipitaciones en el mes de Junio .....	67
Figura 27. Comportamiento 4: Altas precipitaciones en el mes de Julio .....	68
Figura 28. Comportamiento 5: Una época de baja precipitación y dos (2) épocas de alta precipitación .....	69
Figura 29. Comportamiento 6: Una época de alta precipitación y dos (2) épocas de baja precipitación .....	70
Figura 30. Comportamiento de la precipitación para cada estación con su ubicación espacial .....	71
Figura 31. Comportamiento general de la precipitación en el área de estudio .....	72
Figura 32. Precipitación media anual por estación en milímetros .....	75
Figura 33. Isoyetas del área de estudio cada 500 mm, junto con estado legal .....	76
Figura 34. Histogramas de temperatura media mensual multianual, para cada estación .....	78
Figura 35. Comportamiento de la temperatura media mensual multianual en el área de estudio .....	80
Figura 36. Isotermas (temperatura media anual) del área de estudio, junto con estado legal .....	80
Figura 37. Comportamiento de la humedad relativa mensual multianual de cada estación .....	81
Figura 38. Isolíneas de humedad relativa media anual (%) en la zona de estudio, junto con estado legal .....	84
Figura 39. Estaciones meteorológicas con información de brillo solar .....	85
Figura 40. Clasificación climática de Caldas-Lang para el área de estudio, junto con estado legal .....	89
Figura 41. Balances Hídricos tipo 1 .....	90
Figura 42. Balances hídricos tipo 2 .....	91
Figura 43. Evapotranspiración potencial – ETP mensual multianual por estación .....	93
Figura 44. Distribución espacial de la evapotranspiración potencial en el área de estudio, junto con estado legal .....	94
Figura 45. Distribución espacial del índice de aridez en la zona de estudio, junto con estado legal .....	96
Figura 46. Escorrentía .....	98
Figura 47. Concesiones de agua en el área de estudio .....	99
Figura 48. Concesiones de agua en el departamento de Amazonas .....	100
Figura 49. Concesiones de agua en el departamento de Guainía .....	100
Figura 50. Cuencas hidrográficas del área de estudio .....	102
Figura 51. Subzonas hidrográficas del área de estudio .....	103
Figura 52. Microcuencas hidrográficas del área de estudio .....	107
Figura 53. Número de microcuencas según clase del coeficiente de compacidad .....	113
Figura 54. Índice de escasez por subzonas hidrográficas, junto con estado legal .....	116
Figura 55. Oferta Vs. demanda por subzona hidrográfica .....	116

Figura 56. Clasificación densidad de drenaje.....	117
Figura 57. Mapa densidad de drenaje, junto con estado legal.....	118
Figura 58. Excavadora hidráulica utilizada para la explotación de minerales auríferos realizada por la compañía Las Camelias.....	122
Figura 59. Extracción de oro mediante una draga artesanal.....	123
Figura 60. Imagen satelital del área intervenida en la zona de Zancudo, tomada de Google Maps en el 2012.....	125
Figura 61. Excavadoras hidráulicas realizando dragados a la Riviera del río Apaporis.....	126
<b>Figura 62. Explotación de oro “Cerro rojo” Taraira.....</b>	<b>126</b>
<b>Figura 63. Planta de tratamiento sector “El túnel” Taraira, Vaupés.....</b>	<b>127</b>
<b>Figura 64. Proceso de material mineral en el sector “El túnel” Taraira, Vaupés.....</b>	<b>127</b>
Figura 65. Producción de oro en los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía.....	128
Figura 66. Producción de plata en los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía.....	129
Figura 67. Mapa extremo noroccidental del cratón amazónico, Precámbrico-Paleozoico.....	131
Figura 68. Mapa Geológico de los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas.....	132
Figura 69. Mapa de Unidades Geomorfológicas de Relieve.....	138
Figura 70. Anomalías Geoquímicas del Servicio Geológico Colombiano.....	139
Figura 71. Localización Cuenca Vaupés- Amazonas.....	140
Figura 72. Localización Cuenca Caguán-Putumayo.....	140
Figura 73. Localización Cuenca Llanos Orientales.....	141
Figura 74. Mapa de Tierras en los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas.....	141
Figura 75. Mapa de suelos de la Amazonia oriental.....	144
Figura 76. Distribución del carbono orgánico en suelos de la Amazonia Oriental.....	163
Figura 77. Distribución de la fertilidad natural de los suelos de la Amazonia Oriental.....	166
Figura 78. Biomás – Amazonas, de acuerdo con (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007).....	169
Figura 79. Ecosistemas - Amazonas.....	171
Figura 80. Coberturas de la tierra, 2012 - Amazonas.....	175
Figura 81. Coberturas de la tierra agrupadas, 2012 - Amazonas.....	176
Figura 82. Arbustal denso – Amazonas.....	178
Figura 83. Bosque denso alto de tierra firme – Amazonas.....	179
Figura 84. Bosque denso bajo de tierra firme – Amazonas.....	180
Figura 85. Bosque denso bajo inundable – Amazonas.....	180
Figura 86. Bosque denso inundable heterogéneo – Amazonas.....	181
Figura 87. Bosque fragmentado y vegetación secundaria – Amazonas.....	182
Figura 88. Cuerpos de agua – Amazonas.....	183
Figura 89. Herbazal abierto rocoso – Amazonas.....	184
Figura 90. Herbazal denso de tierra firme – Amazonas.....	184
Figura 91. Herbazal inundable – Amazonas.....	185
Figura 92. Palmar – Amazonas.....	186
Figura 93. Tejido Urbano discontinuo – Amazonas.....	187
Figura 94. Vegetación transformada – Amazonas.....	187
Figura 95. Zonas arenosas naturales – Amazonas.....	188
Figura 96. Mapa de Fragmentación (2002-2007) - Amazonas.....	194
Figura 97. Mapa de áreas deforestadas, praderizadas y degradadas (2002-2007) - Amazonas.....	195
Figura 98. Mapa de ecosistemas – Vaupés.....	200

Figura 99. Mapa de coberturas de la tierra 2012 – Vaupés .....	202
Figura 100. Familias con mayor número de especies vegetales – Vaupés.....	203
Figura 101. Géneros con mayor número de especies vegetales – Vaupés .....	203
Figura 102. Mapa de coberturas transformadas (2002 – 2007) – Vaupés .....	223
Figura 103. Mapa de Fragmentación (2002 – 2007) – Vaupés .....	223
Figura 104. Mapa de Ecosistemas 2007 - Guainía (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007) .....	228
Figura 105. Coberturas de la tierra, 2012 – Guainía .....	229
Figura 106. Subzonas hidrológicas del área de estudio – Guainía, Vaupés y Amazonas .....	233
Figura 107. Mapa de Riqueza de especies de fauna para toda la región .....	236
Figura 108. Mapa de Riqueza de especies de fauna – Departamento Amazonas.....	236
Figura 109. Mapa de Riqueza de especies de fauna – Departamento Guainía .....	237
Figura 110. Mapa de Riqueza de especies de fauna – Departamento Vaupés .....	237
Figura 111. Número de familias por orden de peces.....	239
Figura 112. Riqueza de especies para los órdenes de peces.....	239
Figura 113. Riqueza de especies, géneros y familias por orden de la Clase Amphibia .....	240
Figura 114. Número de especies y de géneros por familia de anfibios .....	240
Figura 115. Número de especies de anfibios por hábitat .....	241
Figura 116. Riqueza de especies, géneros y familias de reptiles.....	242
Figura 117. Número de especies y géneros por familia de reptiles.....	242
Figura 118. Número de especies de reptiles por hábitat .....	243
Figura 119. Riqueza de especies, géneros y familias de aves.....	244
Figura 120. Número de géneros y especie por familia de aves.....	244
Figura 121. Número de especies de aves por hábitat .....	245
Figura 122. Riqueza de especies, géneros y familias de mamíferos .....	245
Figura 123. Número de especies de mamíferos por hábitat.....	246
Figura 124. Riqueza de especies y géneros para las familias de mamíferos.....	247
Figura 125. Número de especies amenazadas por grupo de fauna y por categoría de amenaza .....	248
Figura 126. Porcentaje de especies amenazadas en cada grupo de fauna respecto al total de especies registradas en cada uno.....	248
Figura 127. Porcentajes de especies de fauna en cada categoría de amenaza .....	249
Figura 128. Mapa del indicador especies amenazadas de fauna en la región amazónica oriental.....	250
Figura 129. Mapa de especies amenazadas en el Departamento de Amazonas .....	250
Figura 130. Mapa de especies amenazadas en el departamento de Guainía .....	252
Figura 131. Mapa de especies amenazadas en el departamento de Vaupés.....	253
Figura 132. Áreas de Especies endémicas de fauna para la región oriental de la Amazonia .....	255
Figura 133. Áreas de especies endémicas de fauna para el Departamento de Amazonas .....	257
Figura 134. Áreas de especies endémicas de fauna para el Departamento de Guainía .....	258
Figura 135. Áreas de especies endémicas de fauna para del departamento de Vaupés .....	259
Figura 136. Número de especies raras de anfibios por familia .....	260
Figura 137. Áreas para protección de la Especie Paisaje – Jaguar para toda la región .....	263
Figura 138. Áreas para protección de la Especie Paisaje – Jaguar para el Departamento de Amazonas.....	264
Figura 139. Áreas para protección de la Especie Paisaje – Jaguar para el Departamento de Guainía .....	265
Figura 140. Áreas para protección de la Especie Paisaje – Jaguar para el Departamento de Vaupés .....	266
Figura 141. Calidad de hábitat para fauna silvestre para toda la región .....	267

Figura 142. Calidad de hábitat para fauna silvestre para el Departamento de Amazona .....	269
Figura 143. Calidad de hábitat para fauna silvestre para el Departamento de Guainía .....	270
Figura 144. Mapa del indicador Calidad de hábitat para fauna silvestre para el Departamento de Vaupés .....	270
Figura 145 Densidad poblacional nacional.....	275
Figura 146 Densidad poblacional en la Amazonia oriental.....	275
Figura 147. Composición de la población 2013 – Amazonas, Vaupés y Guainía .....	277
Figura 148 Composición por grupos de edad y sexo, consolidado Amazonas, Guainía y Vaupés.....	277
Figura 149. Necesidades Básicas Insatisfechas 2013 – Amazonas, Vaupés y Guainía .....	282
Figura 150. Índice de Pobreza Multidimensional 2013 – Amazonas, Vaupés y Guainía .....	283
Figura 151. Estructura del PIB por sectores, Amazonas.....	297
Figura 152 Estructura del PIB por sectores, Guainía .....	298
Figura 153 Estructura del PIB por sectores, Vaupés.....	299
Figura 154 Mapa de accesibilidad.....	300
Figura 155. Areas Estratégicas Mineras Resolución 045-2012 en Guainía, Vaupés y Amazonas .....	356
Figura 156. Solicitudes Mineras Departamento de Amazonas.....	360
Figura 157. Areas estratégicas mineras Resolución 045/2012, Amazonas .....	362
Figura 158. Solicitudes mineras en el Departamento del Vaupés .....	364
Figura 159. Títulos mineros en el departamento de Vaupés .....	365
Figura 160. Áreas estratégicas mineras, Resolución 045/2012, Vaupés .....	367
Figura 161. Solicitudes mineras departamento de Guainía.....	368
Figura 162. Títulos mineros en el departamento de Guainía .....	370
Figura 163. Áreas Estratégicas Mineras Resolución 045/2012 departamento de Guainía .....	371
Figura 164. Áreas del Mapa de Tierras de la ANH, para los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés .....	374

## LISTA DE SIGLAS

ACNUR	Agencia de la ONU para los Refugiados
CAR	Corporación Autónoma Regional
CDS	Corporaciones de Desarrollo Sostenible
CNRNR	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto 2811 de 1974)
DMI	Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables
ENA	Estudio Nacional del Agua
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial
EPS	Empresas Promotoras de Salud
ETP	Evapotranspiración Potencial
ETR	Evapotranspiración Real
IA	Índice de Aridez

IVR	Índice de Vegetación Remanente
JAC	Junta de Acción Comunal
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
PIB	Producto Interno Bruto
PGAR	Planes de Gestión Ambiental Regional
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PEA	Población Económicamente Activa
PETAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
PFNM	Productos Forestales No Maderables
PNN	Parque Nacional Natural
POMCA	Plan de ordenación y manejo ambiental de cuenca hidrográfica (abastecedora)
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
RFA	Reserva Forestal de la Amazonia
RFP	Reserva Forestal Protectora
SAT	Sistema de Alertas Tempranas
SIAC	Sistema de Información Ambiental para Colombia
SISBEN	Sistema de Selección de Beneficiarios Para Programas Sociales
SGCAN	Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones
UAF	Unidad Agrícola Familiar
UGG	Unidad de Gran Ganado
ZCIT	Zona de Convergencia Intertropical

Entidades:

AATI	Autoridades Tradicionales Indígenas
CDA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico
Corpoamazonia	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana
Corpoica	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DPN	Departamento de Planeación Nacional
ETI	Entidades territoriales indígenas
Ideam	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Incoder	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
Inderena	Instituto de los Recursos Naturales Renovables
IIRSA	

MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Mavdt	Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RUNAP	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SIRAP	Sistema Regional de Áreas Protegidas
Uaesppn	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales
UMATA	Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria
Unamaz	Universidades Amazónicas



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
[www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co)



## 1 PRESENTACIÓN

La caracterización contiene la descripción de los principales atributos biofísicos, socioeconómicos y culturales del territorio de los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas, los cuales constituyen el contexto en el que se encuentra la Reserva Forestal de la Amazonia – RFA. Estas características se abordan a partir de los aspectos físicos (clima, hidrología, geología y suelos), para continuar con los aspectos bióticos (flora y fauna) y finalizar con los aspectos socioeconómicos y culturales, para finalizar con los aspectos jurídicos.

A partir el análisis del territorio de cada uno de los departamentos, se presentan las características de la RFA, en los mismos componentes temáticos que han sido abordados para el territorio en general.

El documento de caracterización ha sido organizado en dos partes: la primera contiene la caracterización del área de estudio, es decir de los departamentos de Guainía, Vaupes y Amazonas, en todos los componentes temáticos considerados; la segunda parte, se refiere a las principales características de la RFA que aún no tiene zonificación y ordenamiento, objeto final de estudio en el presente proyecto.

Ambas partes de la caracterización contienen los siguientes componentes temáticos:

- Aspectos físicos: clima, hidrología, geología y suelos
- Aspectos bióticos: flora y fauna
- Aspectos socioeconómicos: social, económico, cultural y predial.

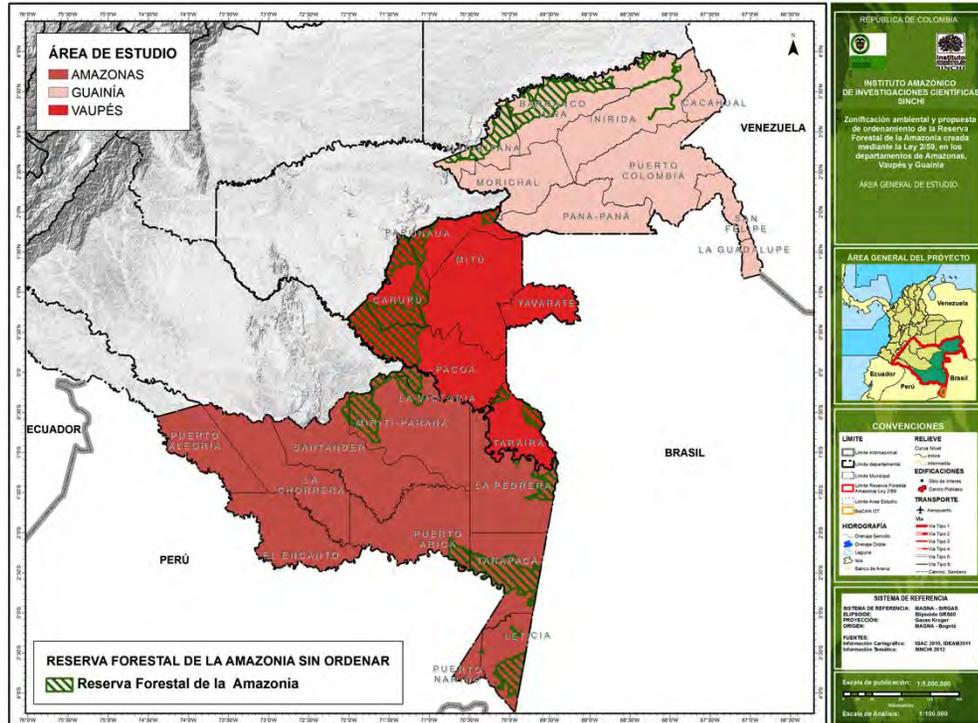
Para poder abordar la RFA sin zonificación y ordenamiento ambiental es necesario identificar las áreas que la conforman, en los tres (3) departamentos, para lo cual se elabora el estado legal del territorio, el cual se presenta en la primera parte de la caracterización.

Es preciso tener en cuenta que tanto la bibliografía como los Anexos de la caracterización, tanto del área de estudio como de la RFA, se encuentran al final de la segunda parte (Volumen III Parte 2).

## 2 ÁREA DE ESTUDIO

El presente proyecto toma como área de estudio la totalidad de los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas (Figura 1). La caracterización se elabora sobre todo ese territorio, para luego detenerse en las características específicas del territorio que es Reserva Forestal de la Amazonia con la Ley 2ª de 1959, aún sin zonificación y ordenamiento ambiental, para los tres (3) departamentos.

Figura 1. Ubicación del área de estudio



Fuente: Sinchi, 2013

El área de estudio comprende la totalidad de los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas, con un área total de 232.802 Km<sup>2</sup> (Tabla 1), en ellos se encuentran siete municipios y 19 corregiminetos departamentales o entidades territoriales especiales biodiversas y fronterizas. El departamento con mayor extensión es el de Amazonas.

Tabla 1. Distribución político-administrativa del área de estudio

Departamento	Entidad Territorial	Total (Km <sup>2</sup> )
Amazonas	EL ENCANTO	10.701
	LA CHORRERA	12.722
	LA PEDRERA	13.615
	LA VICTORIA	1.457
	LETICIA	6.174
	MIRITÍ-PARANÁ	16.790
	PUERTO ALEGRÍA	8.406
	PUERTO ARICA	13.624
	PUERTO NARIÑO	1.473
	SANTANDER	14.749
TARAPACÁ	9.090	
Sub-Total		108.801

Departamento	Entidad Territorial	Total (Km <sup>2</sup> )
Guainía	BARRANCO MINA	9.404
	CACAHUAL	2.305
	INÍRIDA	15.814
	LA GUADALUPE	1.194
	MAPIRIPANA	4.901
	MORICHAL	8.504
	PANÁ-PANÁ	10.107
	PUERTO COLOMBIA	15.527
	SAN FELIPE	3.014
Sub-Total		70.772
Vaupés	CARURÚ	6.749
	MITÚ	16.294
	PACOA	13.572
	PAPUNAU	5.462
	TARAIRA	6.514
	YAVARATÉ	4.638
Sub-Total		53.229
Total		232.802

Fuente: Sinchi, 2013

### 3 ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO

La Reserva Forestal de la Amazonia - RFA es la más extensa de las siete (7) grandes Zonas de Reserva Forestal establecidas por la Ley 2ª de 1959 con el fin de desarrollar la economía forestal y proteger los suelos, las aguas y la vida silvestre. La misma ley señala los siguientes límites para la RFA:

*Partiendo de Santa Rosa de Sucumbíos, en la frontera con el Ecuador, rumbo Noreste, hasta el cerro más alto de los Picos de la Fragua; de allí siguiendo una línea, 20 kilómetros al Oeste de la Cordillera Oriental hasta el Alto de Las Oseras; de allí en línea recta, por su distancia más corta, al Río Ariari, y por éste hasta su confluencia con el Río Guayabero o el Guaviare, por el cual se sigue aguas abajo hasta su desembocadura en el Orinoco; luego se sigue la frontera con Venezuela y el Brasil, hasta encontrar el río Amazonas, siguiendo la frontera Sur del país, hasta el punto de partida.*

El presente análisis se enfoca en el Estado Legal del Territorio de los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas, donde inicialmente la RFA ocupaba la totalidad del territorio. Desde su establecimiento en 1959 a la fecha, sobre el área original de la RFA se han tomado distintas decisiones de ordenamiento.

A partir del año 1972 algunas áreas han sido sustraídas de la RFA. Fue entonces cuando el antiguo Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente - Inderena sustrajo áreas en los departamentos de Guainía y Amazonas para formalizar la situación de tenencia de tierras por parte de indígenas y colonos asentados en la reserva forestal y para el servicio de defensa nacional. Más recientemente, desde el año 2008, el Ministerio de Ambiente ha autorizado sustracciones para el desarrollo de las cabeceras municipales en el departamento de Vaupés y para actividades de exploración y explotación minera.

En el área de estudio fueron creadas seis (6) áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales: en el departamento de Guainía la reserva nacional natural Puinawuai, en el departamento de Amazonas el parque nacional natural Río Puré, el parque nacional natural Cahuinari, el parque nacional natural Amacayacu y una porción del parque nacional natural Yaigojé Apaporis que comparte con el departamento de Vaupés, donde también se identificó una porción de la reserva nacional natural Nukak. Adicionalmente, en el departamento de Guainía fue declarada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico - CDA el Área de Recreación de cuatro microcuencas del municipio de Inírida.

En materia de resguardos indígenas, el antiguo Instituto Colombiano para la Reforma Agraria - Incora y posteriormente el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - Incoder, han establecido 52 resguardos indígenas, la mayor parte de los cuales se traslapan con la RFA sin ordenar y algunos se traslapan con áreas del sistema de parques nacionales naturales. Otros resguardos fueron constituidos en áreas sustraídas de la RFA, por lo cual en el mapa del estado legal del territorio las sustracciones realizadas a la RFA se ven reducidas al superponer la capa de los resguardos indígenas.

Una nueva categoría que llega a introducir cambios en el estado legal del territorio son las reservas de recursos naturales establecidas el año 2013 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, temporalmente, por un año prorrogable por otro más. En los departamentos objeto de estudio se identifican bajo esta categoría algunas áreas en los departamentos de Guainía y Amazonas, entre las cuales destaca la Estrella Fluvial del Inírida.

Todas estas figuras en la RFA configuran un mosaico que podemos resumir en resguardos indígenas, áreas protegidas, sustracciones, reservas de recursos naturales temporales, áreas de la RFA sin ordenar y los respectivos traslapes entre figuras.

A continuación se realiza el análisis producto de la evolución que ha tenido el territorio original de la RFA, teniendo en cuenta la revisión de los actos administrativos correspondientes y su confrontación con la cartografía oficial disponible. De esta forma, se busca alcanzar la mayor claridad sobre los límites de cada figura, los traslapes existentes y las áreas restantes de Reserva Forestal sin ordenar.

### 3.1 DIVISIÓN POLÍTICO - ADMINISTRATIVA

Para empezar el análisis se considera necesario describir la división político - administrativa del área de estudio. El territorio nacional se divide en departamentos, distritos, municipios y territorios indígenas, de acuerdo con lo dispuesto en la Constitución Política de 1991.

La situación en los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía es particular pues la mayor parte del territorio no pertenece a ningún municipio y en su lugar funcionan los denominados corregimientos departamentales, que son producto de la transición normativa de la Constitución Política de 1991 cuando se decidió mantener los corregimientos de las antiguas intendencias y comisarías como divisiones departamentales. Al respecto, la Corte Constitucional ha indicado que es necesario expedir un régimen que permita la progresiva transformación de los corregimientos departamentales en municipios o su incorporación en municipios existentes, pero esto no ha ocurrido todavía.

En relación con las entidades territoriales indígenas – ETI, cabe mencionar que si bien fueron reconocidas en la Constitución Política, su conformación aún no ha sido reglamentada. Por otra parte, la figura de los *territorios especiales biodiversos y fronterizos* creados por la Ley 1551 de 2012 para las áreas no municipalizadas correspondientes a los antiguos corregimientos departamentales de Amazonas, Guainía y Vaupés fue declarada inexecutable pues no se ajustaba a los preceptos de la Constitución Política sobre organización territorial.

Así las cosas, en el departamento de Amazonas existen los municipios de Leticia y Puerto Nariño ubicados en el Trapecio Amazónico, el territorio restante está comprendido por nueve corregimientos departamentales. En el departamento de Vaupés hay tres (3) municipios: Mitú, Carurú y Taraira y tres corregimientos departamentales. En el departamento de Guainía, Inírida es el único municipio y existen ocho (8) corregimientos departamentales. A continuación, en la Tabla 2 se observa la descripción de la división político-administrativa.

Tabla 2. División político administrativa en el área de estudio

Departamento	División	Categoría	Código DANE
Guainía	Inírida	Municipio	94001
	Barranco Mina	Corregimiento Departamental	94343
	Mapiripana	Corregimiento Departamental	94663
	San Felipe	Corregimiento Departamental	94883
	Puerto Colombia	Corregimiento Departamental	94884
	La Guadalupe	Corregimiento Departamental	94885
	Cacahual	Corregimiento Departamental	94886
	Paná-Paná (Campo Alegre)	Corregimiento Departamental	94887
Morichal (Morichal Nuevo)	Corregimiento Departamental	94888	
Vaupés	Mitú	Municipio	97001
	Carurú	Municipio	97161
	Pacoa	Corregimiento Departamental	97511
	Taraira	Municipio	97666
	Papunaua	Corregimiento Departamental	97777
	Yavaraté	Corregimiento Departamental	97889
Amazonas	Leticia	Municipio	91001
	El Encanto	Corregimiento Departamental	91263
	La Chorrera	Corregimiento Departamental	91405
	La Pedrera	Corregimiento Departamental	91407
	La Victoria (Pacoa)	Corregimiento Departamental	91430
	Mirití-Paraná	Corregimiento Departamental	91460
	Puerto Alegría	Corregimiento Departamental	91530
	Puerto Arica	Corregimiento Departamental	91536
	Puerto Nariño	Municipio	91540
Santander (Araracuara)	Corregimiento Departamental	91669	

Departamento	División	Categoría	Código DANE
	Tarapacá	Corregimiento Departamental	91798

Fuente: DANE, 2012

### 3.2 ÁREAS DEL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS - SINAP

El Código de Recursos Naturales Renovables - Decreto Ley 2811 de 1974 define el Sistema de Parques Nacionales Naturales como el “conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional que, en beneficio de los habitantes de la nación y debido a sus características naturales, culturales o históricas, se reserva y declara”. Son finalidades del Sistema de Parques Nacionales Naturales, la de conservar valores sobresalientes de fauna y flora, paisajes o reliquias históricas, culturales o arqueológicas, para darles un régimen especial de manejo, fundado en una planeación integral, con principios ecológicos; y evitar su deterioro por la alteración de los sistemas culturales de conocimiento y manejo asociados con ellos, contribuyendo a la preservación del patrimonio de la humanidad. Las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales pueden adoptar diferentes denominaciones: santuario de flora, santuario de fauna, área natural única, vía parque, reserva natural o parque nacional.

En el área de estudio han sido declaradas la reserva nacional natural Puinawuai, el parque nacional natural Río Puré, el parque nacional natural Cahuinari, el parque nacional natural Amacayacu, el parque nacional natural Yaigojé Apaporis y la reserva nacional natural Nukak. Todas pertenecen al Sistema de Parques Nacionales Naturales.

Adicionalmente, en el departamento de Guainía, el registro único nacional de áreas protegidas - RUNAP reporta el área protegida regional denominada Área de Recreación de cuatro microcuencas del municipio de Inírida, declarada por la CDA. El Decreto 2372 de 2010 que reglamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP define las **áreas de recreación como:** “espacio geográfico en los que los paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen la función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas, con un potencial significativo de recuperación y cuyos valores naturales y culturales asociados, se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, conocimiento y disfrute”. En la Tabla 3 se resume las áreas protegidas ubicadas en el área de estudio.

Tabla 3. Áreas protegidas en el área de estudio

Departamento	Municipio/corregimiento	Nombre área protegida	Acto administrativo de creación	Actos administrativos posteriores	Área cartográfica (ha)
Guainía	Inírida, Morichal, Panamá-Paná y Puerto Colombia	Reserva Natural Puinawai	Acuerdo 048 de 1989, aprobado por Resolución Ejecutiva 123 de 1989		1'095.215,92
	Inírida	Área de Recreación	Resolución 212 de 2006 de la CDA	Homologada mediante Acuerdo 009 de 2011 de la CDA	Sin datos
Vaupés	Carurú	Reserva Natural Nukak	Resolución 122 de 1989		7.386,62 (de un área total 855.000 ha)
	Taraira	Parque Nacional Yaigojé Apaporis	Resolución 2079 de 2009		565.116,60 (de un área total de 1'050.831,09 ha)

Departamento	Municipio/corregimiento	Nombre área protegida	Acto administrativo de creación	Actos administrativos posteriores	Área cartográfica (ha)
Amazonas	Leticia y Puerto Nariño	Parque Nacional Amacayacu	Acuerdo 040 de 1975 aprobado por Resolución ejecutiva 283 de 1975	Acuerdo 092 de 1987 aprobado por Resolución ejecutiva 010 de 1988	262.756,84
	Tarapacá, Puerto Arica y La Pedrera	Parque Nacional Río Puré	Resolución 764 de 2002		994.742,54
	Mirití-Paraná, La Pedrera, Puerto Arica y Santander	Parque Nacional Cahuinarí	Acuerdo 044 de 1986 aprobado por Resolución ejecutiva 190 de 1987		559.763,45
	Mirití-Paraná, La Pedrera y La Victoria	Parque Nacional Yaigóje – Apaporis	Resolución 2079 de 2009		485.714,48 60 (de un área total de <b>1'050.831,09</b> ha)

Fuente: Páginas web SIAT-AC

A continuación se presenta la información sobre las áreas protegidas que se ubican en el mapa de Estado Legal del Territorio de los tres (3) departamentos. El análisis incluye lo relacionado con las delimitaciones que no estaban muy claras y que se cotejaron con la cartografía oficial disponible del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y las delimitaciones con puntos arcifinios de los actos administrativos que dieron lugar a los polígonos actuales de cada área. Considerando que el Trapecio Amazónico ya fue objeto de una propuesta de Zonificación y Ordenamiento Ambiental de la RFA, se omiten las correspondientes áreas protegidas por no ser de interés para el presente proyecto.

### 3.2.1 Reserva Natural Nacional – RNN Puinawai

A través de la Resolución Ejecutiva 123 de 1989 del Ministerio de Agricultura, se aprueba el Acuerdo 048 de 1989 de la Junta Directiva del Inderena, donde se reserva, alinda y declara la Reserva Natural Puinawai, en la antigua comisaría de Guainía, hoy departamento de Guainía.

En términos generales, según lo enunciado en el acto administrativo, la Reserva Natural Puinawai se extiende sobre el “Área que cubre parte de los interfluvios de los Ríos Inirida, Guainía e Isana, extendiéndose en el Sur con la frontera colombo – brasilera, con un área aproximada de 1.092.500 hectáreas enmarcadas dentro de las siguientes coordenadas geográficas: X: 1°43'14” a 2°58'22” Latitud Norte. Y: 68°41'4” a 69°55'56” Longitud Oeste.” (Ministerio de Agricultura, 1989).

La delimitación de esta área se encuentra señalada en la mencionada resolución a través de 24 puntos arcifinios georreferenciados con coordenadas planas proyectadas en el Sistema Magna Sirgas origen Este Este que al compararse con la cartografía oficial de áreas de Parques Nacionales Naturales encuadran perfectamente en algunos puntos pero en otros no es posible cotejarse y se encuentran pequeños desplazamientos que sería

necesario verificar en campo. Esto seguramente se explica por falencias de precisión en las tecnologías de georreferenciación al momento de la delimitación del área protegida.

### 3.2.2 Reserva Natural Nacional - RNN Nukak

A través de la consulta al registro único nacional de áreas protegidas - RUNAP se encontró el reporte de que en el departamento de Vaupés hay una porción de la Reserva Natural Nukak, hecho que coincide con la cartografía oficial de Parques Nacionales Naturales.

Esta Reserva Natural fue declarada mediante Acuerdo 047 de 1989 del Inderena, aprobado por la Resolución 122 de 1989 del Ministerio de Agricultura. En el departamento de Vaupés ocupa una zona al noroccidente del municipio de Carurú de 7.387 ha en límites con el departamento de Guaviare en inmediaciones de los nacimientos de los Caños Aceite y Bacatí. El polígono se enmarca dentro de los límites definidos por la mencionada Resolución a través de puntos arcifinios. Sin embargo, hay algunos ligeros desfases en la ubicación de ciertos puntos y elementos geográficos que haría necesaria una verificación en campo.

### 3.2.3 Área de recreación de cuatro microcuencas del municipio de Inírida

Esta área protegida regional hace parte del SINAP, por lo cual fue identificada en el reporte del RUNAP. Declarada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico - CDA mediante Resolución 212 de 2006, fue homologada por el Consejo Directivo de la misma Corporación mediante Acuerdo 009 de 2011. Es relevante mencionar que se encuentra ubicada en la sustracción de la RFA correspondiente al casco urbano de Inírida, sin embargo, no se incluye dentro del mapa de Estado Legal del Territorio debido a su reducida extensión que implica descartarla de la representación cartográfica dada la escala de trabajo.

### 3.2.4 Parque Nacional Natural - PNN Cahuinari

Esta área protegida que se encuentra traslapada con resguardo indígena fue declarada mediante Acuerdo 044 de 1986 del Inderena, aprobado por Resolución 190 de 1987 del Ministerio de Agricultura. Sobre la inclusión de las islas del río Caquetá bajo esta figura, entre la desembocadura de un afluente sin nombre en las coordenadas X=364698 y Y=947907 y la desembocadura del río Bernardo, los mencionados actos administrativos sobre la declaración del Parque recogen lo siguiente:

**“... se sigue aguas abajo por el río Caquetá por la margen derecha incluyendo las islas en este trayecto: Tres Islas, Isla del Pato, Isla del Sol, Isla Solarte, Isla Las Palmas, Isla del Tigre, Isla Los Mirañas, Isla Cahuinari, Isla El Totumo, Isla Ganitana, Isla El Tiesto, Isla El Camaleón, Isla Los Soldados, Isla Los Micos, Isla Bernardo hasta encontrar la desembocadura del río Bernardo para en encontrar el Mojón No. 1 en la margen derecha del río Bernardo en la confluencia de ambos.”**

Ello indica cuáles islas hacen parte del Parque, encontrando una correspondencia total con la cartografía oficial.

### 3.2.5 Parque Nacional Natural - PNN Río Puré

El Ministerio de Ambiente declaró este Parque mediante la Resolución 764 de 2002, abarcando según la cartografía oficial un área de 994.742,54 ha dentro de los siguientes límites:

*Norte: Partiendo desde el Punto 1 que es el límite internacional entre Brasil y Colombia sobre la margen derecha del río Ayo siguiendo aguas arriba hasta su nacimiento. De allí se sigue en línea recta en dirección 315 grados hasta el límite del resguardo Curare - Los Ingleses, siguiendo luego el límite sur de ese resguardo, que es la divisoria de aguas entre los ríos Caquetá y Puré, hasta el nacimiento de la quebrada Ilo. Se sigue aguas abajo por la margen occidental de la quebrada Ilo hasta su desembocadura en el río Bernardo, se sigue aguas arriba por la margen sur de este río hasta encontrar el límite oriental del Resguardo Predio Putumayo, que es el Punto 2.*

*Oeste: Partiendo del Punto 2 se sigue el límite oriental del Resguardo Predio Putumayo, se continua en dirección sur hasta encontrar la divisoria de aguas de las cuencas Puré y Putumayo. (Punto 3)*

*Sur: Del Punto 3 se sigue hacia el oriente entre la divisoria de aguas entre la cuenca del río Puré y el río Putumayo (bordeando las cabeceras de las quebradas que drenan al río Putumayo) hasta encontrar el límite entre Colombia y Brasil que es el Punto 4, sobre la línea imaginaria limítrofe eje Tabatinga-Aporis.*

*Este: Del Punto 4 se sube por el límite entre Colombia y Brasil hasta encontrar el punto 1.*

De acuerdo con la verificación realizada entre el contenido de la mencionada resolución y lo que muestra la cartografía es posible cotejar un ajuste perfecto en todos los límites del parque, excepto en el límite oeste que debe ser verificado según el límite del Resguardo Indígena Predio Putumayo.

### 3.2.6 Parque Nacional Natural - PNN Yaigojé Apaporis

Declarado mediante Resolución 2079 de 2009 del Ministerio de Ambiente por solicitud que hizo la Asociación de Capitanes Indígenas del Yaigoje Apaporis cuyo propósito era fortalecer los mecanismos de protección y conservación integral de este territorio y salvaguardar el patrimonio cultural material e inmaterial de los pueblos indígenas. El Parque abarca el área total del Resguardo extendiéndose sobre 1'050.831,09 ha entre los departamentos de Vaupés y Amazonas, en jurisdicción del municipio de Taraira (Vaupés) y de los corregimientos departamentales de La Victoria, La Pedrera y Mirití-Paraná (Amazonas).

## 3.3 RESERVAS DE RECURSOS NATURALES TEMPORALES

En el año 2013, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible estableció unas reservas de recursos naturales, donde la autoridad minera no podrá otorgar nuevos títulos mineros, temporalmente. Entre tales reservas se encuentra la Estrella Fluvial del Inírida por ser un área de especial importancia ecológica para la conservación de recursos hídricos. La vigencia de esas reservas de recursos naturales es por un año, prorrogable por un año más, tiempo con que cuentan las autoridades ambientales para declarar zonas excluidas de la minería de manera definitiva, como áreas protegidas o sitios Ramsar.

La Resolución 761 de 2013 del Ministerio de Ambiente adopta la cartografía oficial integrada de las reservas de recursos naturales establecidas en la Resolución 705. Debido a que estos actos administrativos no contienen una

delimitación arcifinia, no hay lugar a contraste con puntos conocidos del mapa. Solo se cuenta con la capa digital cartográfica correspondiente.

En el departamento de Guainía, tales reservas cuentan con 260.367,58 ha en jurisdicción del municipio de Inírida y los corregimientos departamentales de Barranco Mina y Cacahual siguiendo la margen derecha del río Guaviare y alrededor del casco urbano de la capital departamental. En el departamento de Amazonas la figura abarca 135.382,50 ha sobre las márgenes del río Caquetá principalmente, y en menor medida sobre el río Amazonas en jurisdicción de Leticia y Puerto Nariño. En el departamento de Vaupés no existe esta figura.

Debido al traslape que estas reservas de recursos naturales generan sobre la RFA sin ordenar, los Resguardos Indígenas y las sustracciones, ha sido necesario crear categorías nuevas que reflejen la intersección de las figuras donde hay lugar a ello, conservando las dos (2) condiciones.

### 3.4 RESGUARDOS INDÍGENAS

Las antiguas reservas indígenas asignadas por el Incora para que estas comunidades ejercieran derechos de uso y usufructo fueron convertidas en resguardos indígenas, donde la propiedad colectiva debe cumplir una función ecológica conforme a los usos, costumbres y cultura de sus integrantes.

*“Los resguardos indígenas son propiedad colectiva de las comunidades indígenas en favor de las cuales se constituyen y conforme a los artículos 63 y 329 de la Constitución Política, 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”,* así los define el Decreto 2164 de 1995.

El área de estudio alberga en la actualidad, total o parcialmente, 52 resguardos indígenas que se relacionan en la Tabla 4.

Tabla 4. Resguardos Indígenas constituidos en el área de estudio

Departamento	Municipio/ Corregimiento	Nombre del Resguardo	Resolución o Acuerdo de constitución	Resoluciones y Acuerdos posteriores	Área (ha)
Guainía	Inírida	Almidón La Ceiba	Res 026 de 1986		32.235,42
	Barranco Mina	Arrecifal	Res 084 de 1986		4653,88
	Inírida y Barranco Mina	Bachaco Buena Vista	Res 029 de 1986		83472,61
	Inírida	Caranacoa Yuri Laguna Morocoto	Res 030 de 1986		45003,82
	Inírida	Carrizal	Res 086 de 1986		10463,32
	Inírida	Coayare el Coco	Res 025 de 1986		12032,91
	Inírida	El Venado	Res 027 de 1986		34213,28
	Inírida	Remanso Chorro Bocón	Res 028 de 1986		76.086,65

Barranco Mina	Laguna-Curvina Sapuará	Res 036 de 1987		3535,61
Barranco Mina	Murciélagos Altamira	Res 035 de 1987		6.335,58 (de un total de 7.251,67 ha)
Mapiripana	Carpintero Palomas	Res 004 de 1987		15.215,41 (de un total de 42.772,23 ha)
Barranco Mina y Mapiripana	Guaco Bajo y Guaco Alto	Res 003 de 1987		10.601,60 (de un total de 49.546,25 ha)
Barranco Mina	Minitas Miralindo	Res 001 de 1987		35.238,40 (de un total de 35.425,39 ha)
Barranco Mina	Pueblo Nuevo Laguna Colorada	Res 002 de 1987		31.850,62 (de un total de 46.057,76 ha)
Inírida, Barranco Mina, Mapiripana, Morichal y Puerto Colombia	Cuenca Media y Alta del Río Inírida	Res 084 de 1989		<b>2'246.214,40</b>
Morichal, Panamá y Puerto Colombia	Río Cuari e Isana	Res 083 de 1989		918.402,43
Inírida, Cacahual y Puerto Colombia	Río Atabapo e Inírida	Res 082 de 1989		525.436,73
La Guadalupe, San Felipe y Puerto Colombia	Bajo Río Guainía y Río Negro	Res 078 de 1989		763.964
Inírida	Paujil	Res 081 de 1989 516 de 1990	Res 1264 de 2006 (certificación función ecológica)	58.196,72
Panamá-Panamá y Puerto Colombia	Tonina-Sejal- San José y otras	Res 079 de 1989		923.632,03
Inírida, Morichal, Panamá-Panamá y Puerto Colombia	Parte Alta del Río Guainía	Res 080 de 1989		427.829,69
Barranco Mina	Chiguiro	Res 074 de 1993		16.449,32
Inírida y Barranco Mina	Cumaral Guamuco	Res 075 de 1993		32.842,56
Mapiripana	Concordia	Res 073 de 1993		6.008,51 (de un total de 90.367,38 ha)
Inírida	Laguna Niñal, Cocuy, Loma Baja y Loma Alta del Caño Guariben	Res 044 de 1998		143537,15
Inírida	Tierra Alta	Res 036 de 2000		265,94
Mapiripana	Corocoro	Res 105 de 1988		14.889,1 (de un total de 36.467,54 ha)

	Inirida	Selva de Matavén	Res 037 de 2003		10.612,94 (de un total de 1.861.250,76 ha)
Vaupés	Carurú y Pacoa	Arara, Bacatí, Carurú y Miraflores	Res 080 de 1993		255.322,25 (de un área total de 306.290,19 ha)
	Papunaua	Ríos Cuari e Isana	Res 083 de 1989		500 (de un área total de 919.854 ha)
	Mitú, Taraira, Carurú, Pacoa, Papunaua y Yavaraté.	Gran Vaupés	Res 086 de 1982	Res 144 de 20 de diciembre de 1982 (Aclaración) Acuerdo 304 de abril de 2013 (Ampliación)	<b>3'895.268,30</b>
	Taraira	Yaigojé - Apaporis	Res 035 de 1988	Res 006 de 11 de mayo de 1998 (Ampliación)	565.116,60 (de un área total de <b>1'056.022,76</b> )
Amazonas	Mirití Paraná y Santander	Aduche	Res 235 de 1975	Res 677 de 2006 (Certificación función ecológica)	47.691,63
	Leticia	Arara	Res 092 de 1982	Res 2049 de 1982	14.633,58
	La Pedrera	Camaritagua	Res 012 de 2002		9.017,93
	La Pedrera	Comeyafu	Res 056 de 1985		18.416,05
	La Pedrera	Curare Los Ingleses	Res 019 de 1995		249.868,04
	Leticia	Isla de Ronda	Res 042 de 1996		52,13
	Leticia	Km 6 y 11 Carretera Leticia Tarapacá	Res 062 de 1985	Res 1741 de 2006	8.282,56
	Leticia	La Playa	Res 009 de 1999	Res 020 de 2001 (Ampliación)	49,6
	La Victoria, Mirití Paraná, La Pedrera, Puerto Arica y Santander	Mirití Paraná	Res 104 de 1981	Res 1112 de 2008 (Certificación función ecológica). Res 204 de 2009 (Ampliación)	<b>1'592.748,28</b>
	Leticia	Mocagua, Macedonia, el Vergel y Zaragoza	Res 060 de 1983		19972,25
	Leticia	Nazareth	Res 081 de 1982	Res 141 de 1982	1.293,14
	Mirití Paraná y Santander	Nunuya de Villazul	Res 034 de 1988	Res 1190 de 2008 (Certificación función ecológica)	266.282,43
Santander, El Encanto, La Chorrera, Puerto Alegre, Mirití Paraná, Puerto Arica	Predio Putumayo	Res 030 de 1988	Res 057 de 1989 (Modificación) y Res 1947 de 2006 (Certificación función ecológica)	<b>5'639.362,15</b>	

La Pedrera	Puerto Córdoba	Res 057 de 1985		44.082,97
Leticia y Puerto Nariño	Puerto Nariño	Res 021 de 1990	Res 024 de 2003	146.679,25
Leticia	Puerto Triunfo	Res 076 de 1999		1.108,15
Puerto Nariño, Leticia y Tarapacá	Ríos Cotuhé y Putumayo	Res 077 de 1992		252.137,02
Leticia	San Antonio de los Lagos	Res 087 de 1982	Res 145 de 1982	187,46
Leticia	San José del Río	Res 043 de 1996		536,34
Leticia	San Juan de los Parentes	Res 075 de 1999	Res 1310 de 2006	39,13
Leticia	Santa Sofía	Res 023 de 1985	Res 140 de 1982 y Res 023 de 1985	5.685,99
Leticia y Tarapacá	Uitiboc	Ac 225 de 2010		97.685,24
Mirití Paraná, La Pedrera, La Victoria	Yaigójé-Apaporis	Res 035 de 1988	Res 006 de 1998 (Ampliación)	485.715,87 (de un área total de <b>1'056.022,76</b> ha)

Fuente: Página web SIAT-AC

A continuación se hace el análisis de casos sobre los límites de Resguardos Indígenas de la zona de estudio, excluyendo los ubicados en el área del Trapecio Amazónico que ya fueron objeto de análisis en un proyecto anterior. Aquí se ilustran algunas claridades a que se llegó con el cotejo de las resoluciones y acuerdos de creación, aclaración, modificación y ampliación de los Resguardos frente a la cartografía oficial disponible.

### 3.4.1 Resguardo Indígena Yaigoje Apaporis y traslape con parque homónimo en la parte baja del río Apaporis

En este sector se identificó una posible inconsistencia en una franja de terreno sobre el río Apaporis que aparece como Parque Nacional Natural Yaigójé-Apaporis (Figura 2) por fuera del Resguardo Indígena homónimo. Al respecto, es posible considerar que este pequeño territorio debe corresponder a la categoría de traslape entre PNN y Resguardo Indígena ya que el área del Resguardo Yaigójé Apaporis y del PNN homónimo se traslapan en su totalidad de acuerdo con la Resolución del Ministerio de Ambiente.

Figura 2. Área de inconsistencia cartográfica bajo río Apaporis Resguardo y PNN Yaigojé-Apaporis



Fuente: Presente Proyecto

En la Resolución 006 de 1998 del Incora sobre la ampliación del Resguardo Indígena Yaigojé-Apaporis, la delimitación del Resguardo en este punto es el eje central del río Apaporis como se recoge a continuación:

*Límite sur: Desde el punto #24 (desembocadura del río Taraira en el río Apaporis) “se continúa aguas arriba por el río Apaporis en distancia aproximada de 126 kilómetros hasta encontrar la desembocadura en su costado izquierdo del caño Gakeyá o Mico donde se localiza el punto # 25”.*

En ningún momento se indica que en un tramo determinado se abandone como límite sur del resguardo el eje central del río Apaporis y se continúe por la orilla izquierda a lo largo de unos 36 kilómetros aproximadamente aguas arriba para tomar de nuevo el eje del río, tal como se lo muestran los archivos cartográficos digitales utilizados para la construcción del mapa de esta zona.

Por otro lado, la Resolución 2079 de 2009 del Ministerio de Ambiente sobre creación del PNN Yaigoje-Apaporis, indica que **“el área [contemplada para la constitución del Parque Nacional Natural Yaigoje-Apaporis] fue calculada con el sistema de referencia Magna-Sirgas origen Este y se usó el polígono del resguardo oficial suministrado por el IGAC en Mayo de 2009 y la cartografía base IGAC a escala 1:500.000 del año 2007.”** Igualmente **“establece que en la creación del Parque Nacional Natural Yaigoje Apaporis el polígono comprenderá la totalidad del Resguardo Yaigoje Apaporis, incluyendo el lecho del Río Apaporis desde el Caño Rana en la parte noroeste del resguardo, aguas abajo, hasta la desembocadura del Río Taraira en el Río Apaporis al sur del Resguardo.”**

En conclusión, en los mencionados actos administrativos es claro que el PNN y el Resguardo Indígena Yaigoje-Apaporis se traslapan en su totalidad. El procedimiento cartográfico que se ha recomendado ha sido corregir el límite del Resguardo Indígena dejándolo igual al límite del Parque Nacional Natural en esta zona del bajo río Apaporis, clasificando esta franja de terreno en la categoría Parque Nacional Natural y Resguardo Indígena.

### 3.4.2 Límite de la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia en Inírida

En esta zona se sugirió el cotejo de la delimitación rectilínea de la parte sur del polígono de Reserva Forestal de la Amazonia con el Resguardo Indígena Ríos Atabapo-Inírida (Figura 3).

Figura 3. Límite entre RFA y R.I. al sur del casco urbano de Inírida



Fuente: Presente Proyecto

En la Resolución 082 de 1989 del Incora que crea el Resguardo Indígena Ríos Atabapo-Inírida se consigna la siguiente información que permite aclarar que este límite rectilíneo se ajusta a lo allí señalado:

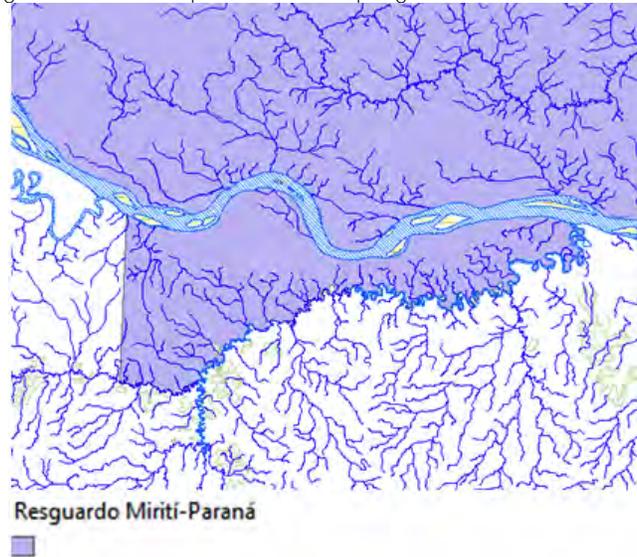
**“Se toma como punto de partida el Punto No. 1 ubicado en la desembocadura del caño Bagre en el caño Vitina, extremo noroccidental del resguardo [...] Del punto No. 1 se parte en línea recta de azimut aproximado de 354 grados 30 minutos y distancia aproximada de 10.500 metros, encontrando así el extremo oriental de la Laguna Paujil, donde se localiza el punto No. 2; del punto No. 2 se continúa en línea recta de azimut aproximado 162 grados 30 minutos y distancia aproximada de 11.200 metros; hasta encontrar la orilla del caño Bagre donde se localiza el punto No. 3.”**

Verificada la exactitud de la cartografía oficial digital, se recomienda dejar el límite tal como está pues se ajusta a lo indicado en la mencionada resolución.

### 3.4.3 Límites del Resguardo indígena Mirití-Paraná sobre la margen izquierda del río Caquetá (Amazonas)

Teniendo en cuenta la recomendación de verificar si los Resguardos Indígenas del área circundante al río Caquetá incorporan la superficie del río, se constata que el Resguardo Mirití-Paraná se compone de dos polígonos inconexos a lado y lado del cauce del río (Figura 4).

Figura 4. Área de separación de los polígonos del R.I. Mirití-Paraná



Fuente: Presente Proyecto

La Resolución 104 de 1981 del Incora sobre la creación del Resguardo indígena Mirití-Paraná, reza en su artículo primero, **refiriéndose al límite sur del resguardo:** “De la desembocadura de la Quebrada Neta en el río Caquetá se sigue por la margen izquierda del río Caquetá hasta encontrar la desembocadura del río Mirití-Paraná punto de partida.”

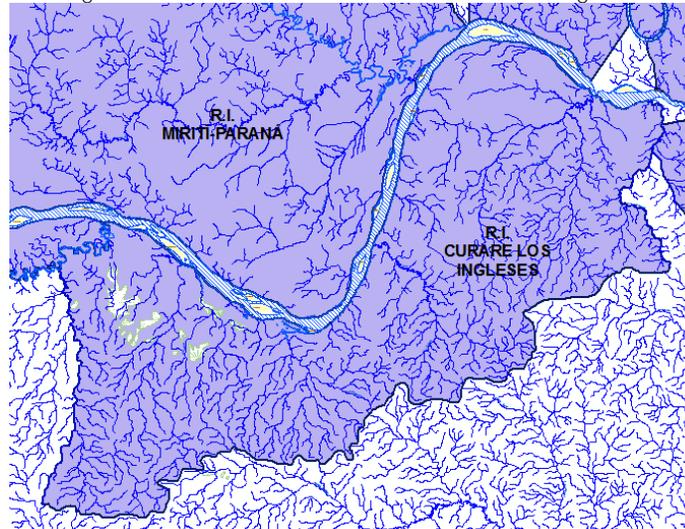
Por su parte, el Acuerdo 204 de 2009 del Incoder sobre la ampliación del Resguardo Indígena Mirití-Paraná establece lo siguiente sobre el tema del cauce de los ríos dentro del polígono propuesto para la nueva área del Resguardo: “Artículo 7°. Bienes de uso público. Los terrenos que por esta providencia se constituyan como Resguardo Indígena, no incluyen los ríos, ni las aguas que corren por los cauces naturales, porque de acuerdo con lo ordenado por el artículo 677 del Código Civil, estos son bienes de uso público propiedad de la Nación. Tampoco una faja paralela a la línea del cauce permanente de los ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho, en cumplimiento de lo dispuesto, asimismo las vertientes que nacen y mueren dentro de una misma heredad, toda vez que su propiedad, uso y goce pertenecen a los dueños de la riberas.”

Así pues, se constata que la cartografía donde el río Caquetá se excluye del Resguardo es correcta y se ajusta a lo dispuesto en los actos administrativos mencionados. Se recomienda, entonces, dejar por fuera del Resguardo el área del río y las islas en ese trayecto.

#### 3.4.4 Límite norte del Resguardo Indígena Curare – Los Ingleses sobre el río Caquetá (Amazonas)

Similar al caso anterior, en este punto se analiza si el límite norte del Resguardo va sobre la orilla derecha del río Caquetá (como lo muestra la Figura 5) o sobre el eje del cauce del mismo.

Figura 5. Área limítrofe norte de R.I. Curare Los Ingleses



Fuente: Presente Proyecto

Para aclarar esta cuestión se acude a la Resolución 019 de 1995 del Incora sobre la constitución del Resguardo:

*“Se toma como punto de partida el punto No. 1 localizado en la parte noroccidental del predio sobre la confluencia o desembocadura del río Bernardo en el río Caquetá.*

*Norte: Se parte del punto No. 1 por la margen derecha aguas abajo del río Caquetá con una distancia aproximada de 112.130 metros hasta localizar el punto No. 2, sitio de confluencia de la quebrada San Francisco en el río Caquetá.”*

Aquí es notoria la concordancia del límite que muestra la cartografía digital oficial disponible con lo que contempla la mencionada Resolución en cuando a delimitación del Resguardo Indígena sobre el río Caquetá. Se decide dejar la capa cartográfica como está ya que el límite trazado sobre la orilla derecha del río Caquetá coincide con lo que recoge el acto administrativo que define la delimitación del Resguardo.

#### 3.4.5 Límite del Resguardo Indígena Comeyafu sobre el río Caquetá (Amazonas)

En este caso, la primera inquietud también es acerca el límite del Resguardo, si va sobre la orilla del río Caquetá o sobre el eje del mismo. En Resolución 056 de 1985 sobre la constitución del Resguardo no hay claridad al respecto, allí solo se puede citar lo siguiente frente al límite sur de este Resguardo:

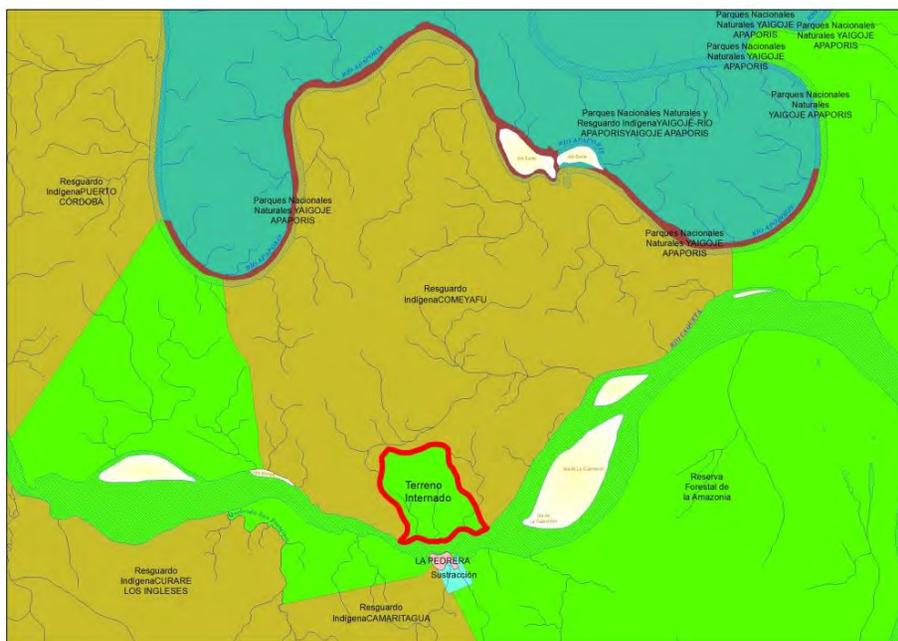
*“Punto de partida: Se tomó como punto de partida el delta # 1, situado al Noroeste en la concurrencia de las colindancias de Trocha de Francisco, Río Apaporis y los interesados. Colinda así: NORTE. Con río Apaporis del # 1 al delta # 2 en 30.800 metros, aproximadamente. ESTE. Con franja de terreno, del delta # 2 al delta # 3 en 1.045 metros, aproximadamente. ESTE SUR. Con Río Caquetá del Delta # 3 al delta # 4 en 13.950 metros, aproximadamente. SUR. Con internado indígena del delta # 4 al delta # 5 en 5.650 metros, aproximadamente. Con*

río Caquetá del delta # 5 al delta # 6 en 5.750 metros aproximadamente. OESTE. Con Trocha de Francisco del delta # 6 al delta # 1 punto de partida en 7.000 metros, aproximadamente y encierra.”

Considerando que no hay forma de determinar a partir de la Resolución 056 de 1985 la ubicación exacta del límite sur respecto al río Caquetá, se debería acudir a los planos del Incoder. En todo caso, es claro que los ríos por ser bienes de uso público no hacen parte del resguardo.

La siguiente inquietud surgió en el trabajo de campo, sobre el límite preciso del Resguardo con el área del Internado San José de La Pedrera que suma 865 ha como se aprecia en la Figura 6, y que no es reconocido por los indígenas del Resguardo como el área que le corresponde al internado. Se deduce que los representantes del Resguardo Comeyafu tienen razón dado que el área límite con el polígono del Internado aparece en la Resolución 056 de 1985 como de 5.650 metros, mientras en la cartografía es de alrededor de 9.400 metros, lo que indica una sobredimensión del polígono que le corresponde al internado. Al respecto, es necesario igualmente remitirse a la cartografía del archivo del Incoder.

Figura 6. Zona a aclarar Internado La Pedrera en límites con R.I. Comeyafu



Fuente: Presente Proyecto

### 3.4.6 Resguardos Indígenas Laguna, Niñal, Cocuy, Loma Baja y Loma Alta del Caño Guariben; Cuenca Media y Alta del Río Inirida; y, Remanso – Chorro Bocón (Guainía).

En estos Resguardos se apunta la posibilidad de que el límite entre estos y la Reserva Forestal no sea la orilla de los cursos hídricos mayores, sino el eje del cauce. La cartografía oficial muestra el límite hasta las orillas y esto coincide

con la decisión de excluir los ríos limítrofes de los resguardos por ser bienes de uso público. Sin embargo, ello no está claro en los actos administrativos de tres Resguardos Indígenas de la zona nororiental del departamento de Guainía, donde se presenta esta situación:

Para el resguardo Laguna, Niñal, Cocuy, Loma Baja y Loma Alta del Caño Guariben, la Resolución 044 de 1998 no señala si el límite sur sobre la margen del Caño Bocón se toma por la ribera del curso fluvial o por el eje del cauce. No hay aquí pues forma de interpretar más allá de lo que muestra la cartografía.

En el Resguardo Indígena Cuenca Media y Alta del Río Inírida, según la Resolución 084 de 1989 no se aprecia una referencia sobre si se toma el eje o la orilla del Caño Bocón. En el límite oriental sobre el río Inírida si se hace distinción aclarando que se toma desde el caño Bocón el río Inírida aguas arriba por la margen derecha del río. En el transecto de límite con el Resguardo Indígena Remanso-Chorro Bocón sobre el río Inírida no se aclara esta situación.

En relación con el Resguardo Indígena Remanso – Chorro Bocón, la Resolución 028 de 1986 no aclara la situación del límite sobre el río Inírida.

Para los casos similares con confusiones acerca del límite de los resguardos indígenas sobre los cursos fluviales mayores, se decide dejar sin ediciones la capa cartográfica oficial. En el caso particular que hemos analizado, se procede de acuerdo con esta consideración.

Ilustrando esta situación como se observa en la Figura 7, la subzona analizada contempla los cauces de los ríos Inírida y Caño Chorro Bocón en algunos transectos como áreas de reserva forestal con Resguardo Indígena a lado y lado donde las áreas más claras son reserva forestal, y los demás polígonos de color corresponden a resguardos.

Figura 7. Áreas de cauce en RFA



Fuente: Presente Proyecto

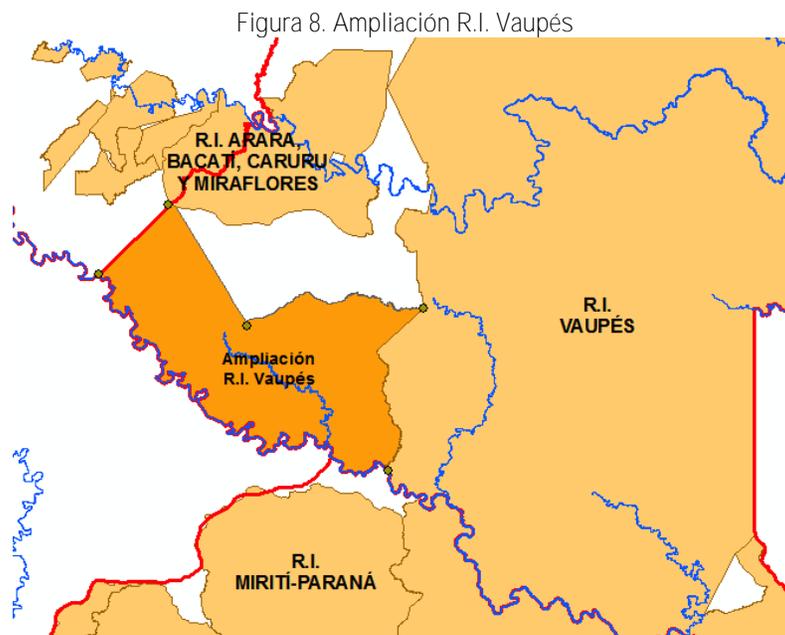
### 3.4.7 Resguardo Indígena Gran Vaupés Ampliación

Esta es una de las más recientes ampliaciones de un Resguardo Indígena en el área de estudio. Mediante Acuerdo 304 de 2013 del Incoder se extiende el Resguardo Gran Vaupés sobre la RFA en el occidente del corregimiento departamental de Pacoa dentro de los siguientes límites generales:

*“El área solicitada para la ampliación del resguardo, se encuentra dentro del Corregimiento de Pacoa, el cual presenta la siguiente colindancia: por el norte con los Municipios de Carurú y el Departamento del Guaviare (Municipio de Miraflores); por el oriente con el Municipio de Taraira y la República de Brasil (Municipio de San Gabriel de Cachoeira); por el occidente con el Departamento del Caquetá (Municipio de Solano); y por el sur con el Municipio de Taraira y los departamentos de Amazonas (Corregimientos departamentales de La Victoria y La Pedrera) y el Caquetá (Municipio de Solano).*

*Específicamente, el área de ampliación solicitada para la ampliación del resguardo colinda así: por el norte con río Cananarí, por el oriente con el resguardo Vaupés (Caño Churuco al suroriente), por el occidente con el Departamento del Caquetá y por el sur con el río Apaporis, según plano del Incoder con número de archivo 10-0-011124 de fecha junio de 2012.”*

Los puntos de control o mojones relacionados en el artículo primero del Acuerdo permiten definir digitalmente el área de ampliación, resultando como se observa en la Figura 8.



Fuente: Presente Proyecto

### 3.4.8 Resguardo Indígena Almidón La Ceiba

En la zona suroeste del casco urbano del municipio de Inírida, se localizaba en la antigua versión de Estado Legal del Territorio (basada en los archivos cartográficos digitales de Zona de Reserva Forestal, Sustracciones a la Reserva y Resguardos Indígenas) dos polígonos correspondientes a RFA y Sustracción. Luego de realizarse una verificación en campo con las comunidades indígenas del Resguardo Indígena Almidón La Ceiba y de de la consulta de mapas del Incora proporcionados por ellos, se encontró que estos dos polígonos corresponden en realidad a parte del Resguardo Almidón La Ceiba. Los mapas del Incora fueron contrastados con la cartografía base del IGAC y con la Resolución 026 del 30 de abril de 1986 del Incode donde se recoge como parte de la delimitación arcifinia del polígono del Resguardo lo siguiente:

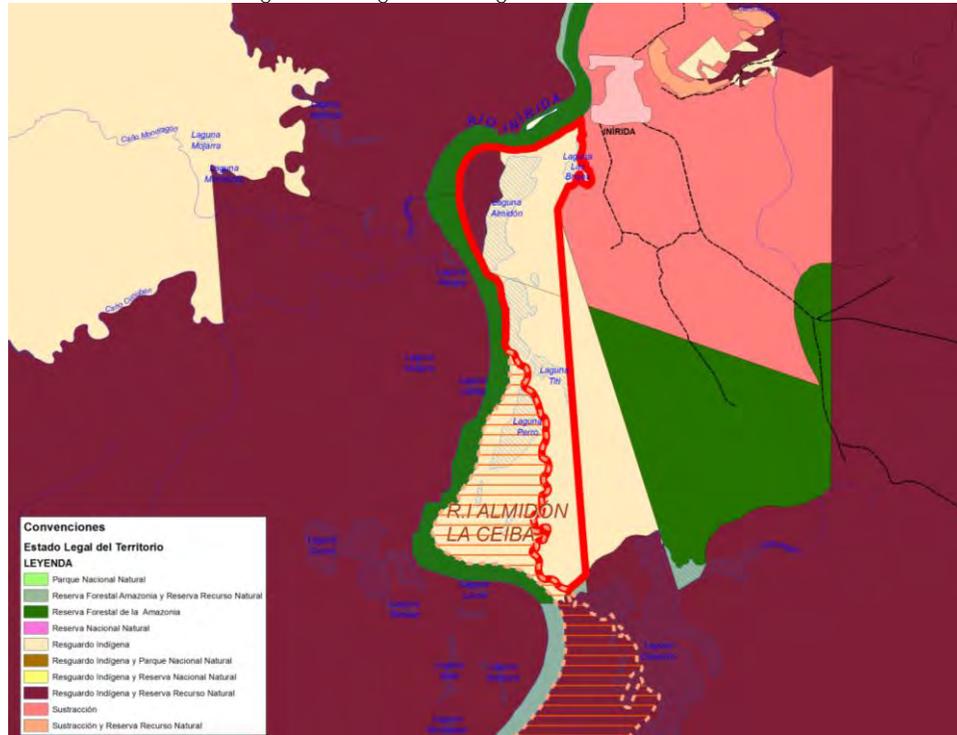
*Punto No. 1 ubicado en la margen derecha del río Inírida y de la confluencia del desagüe de la Laguna Paujil en río Inírida, costado Noroeste del Resguardo.*

*COLINDA ASÍ: NORTE – Del Punto No. 1, se continúa por el desagüe de la Laguna Paujil y luego se sigue por la margen Oriental de la misma, en distancia aproximada de 2.800 mts, donde se ubica el Punto No. 2, Costado Este de la Laguna. ESTE – Del Punto No. 2, se continúa en línea recta con azimut aproximado de **174°30'**, en distancia aproximada de 10.600 mts, donde se localiza el Punto No. 3 ubicado en la confluencia del Caño Bagre y el Caño Vitina.*

Uno de los topónimos que ayudan a aclarar la diferencia entre el archivo digital cartográfico de Resguardos Indígenas y lo consignado en el acto administrativo que le dio vida legal es la Laguna Paujil que aparece con este nombre en la resolución, pero aparece en la cartografía base del IGAC como Laguna de Las Brujas, y es reconocida como tal por parte de la comunidad.

Se decide, luego de verificar sobre el mapa la exactitud de la información recogida en campo, incluir el área que anteriormente se clasificaba como sustracción y RFA (polígono rojo en) en la figura de Resguardo Indígena Almidón La Ceiba tal como se aprecia en la Figura 9.

Figura 9. Resguardo Indígena Almidón La Ceiba



Fuente: Presente Proyecto

### 3.5 SUSTRACCIONES A LA RESERVA FORESTAL

En la Ley 2ª de 1959 esta previsto que se podrían determinar los sectores que se considerara adecuados para la actividad agropecuaria con el fin de sustraerlos de las Reservas Forestales. El artículo 210 del Código de Recursos Naturales Renovables regulo lo relacionado con sustracciones y al respecto dispuso “si en área de reserva forestal, por razones de utilidad pública o interés social, es necesario realizar actividades económicas que impliquen remoción de bosques o cambio en el uso de los suelos o cualquiera otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques, la zona afectada deberá, debidamente delimitada, ser previamente sustraída de la reserva”. También es posible sustraer los predios donde se demuestre que sus suelos pueden ser utilizados en explotación diferente de la forestal, si se mantiene la función protectora de la reserva.

Gran parte del área sustraída en el área de estudio está amparada en actos administrativos expedidos por el Inderena en la década de 1970, en relación con los departamentos de Amazonas y Guainía para formalizar situaciones de tenencia de la tierra por parte de indígenas y colonos y para bases militares. Con posterioridad, en el año 2008 y en el año 2013, el Ministerio de Ambiente realizó sustracciones en el departamento de Vaupés para las cabeceras urbanas de los tres municipios y para actividades de exploración y explotación minera. La última sustracción aprobada es sobre un área alrededor de la vía Mitú - Monfort para titulación a colonos (Tabla 5).

Tabla 5. Sustracciones efectuadas a la RFA

Departamento	Municipio/ Corregimiento	Acuerdo/Resolución	Área (ha)	Finalidad
Guainía	Inírida y Barranco Mina	Acuerdo 11 de 1972	7001,58 (Originalmente la sustracción abarcó 100.164,44 ha)	Titulación de predios a colonos establecidos en el área. Comprende el casco urbano de Inírida.
Vaupés	Mitú	Resolución 1006 de 2008	262.14 ha. de área urbana; 83.38 ha. expansión urbana; 5,24 ha área equipamiento y servicios	Suelo urbano, de expansión urbana y equipamientos del municipio de Mitú.
	Carurú	Resolución 1426 de 2008	349.715,56 m <sup>2</sup> de área urbana; 428.932,8 m <sup>2</sup> de expansión urbana; 16.816,77 m <sup>2</sup> de servicios	Suelo urbano, de expansión urbana y equipamientos del municipio de Carurú.
	Taraira	Resolución 948 de 2013	46,9922 ha de suelo urbano y 4,3978 ha de equipamientos	Suelo urbano, de expansión urbana y equipamientos del municipio de Taraira.
	Taraira	Resolución 387 de 2013	Sustracción definitiva de 9,165 ha	Explotación minera solicitada por Asomiva.
	Taraira	Resolución 304 de 2013	Sustracción temporal de 45,6 ha por tres (3) meses. Son 42 puntos de perforación, campamento y vía.	Exploración minera solicitada por Cosigo Frontier.
	Mitú	Resolución 1353 de 2013	4.069,05 ha alrededor de la vía Mitú – Monforth, entre el casco urbano de Mitú y “la Y” de la Micro Central Hidroeléctrica.	Adjudicación de baldíos.
Amazonas	La Pedrera	Acuerdo 9 de 1974	3283,47 ha originalmente en el departamento de Amazonas	Constitución de una reserva indígena y adjudicaciones de predios a colonos en el medio y bajo río Caquetá.
	La Pedrera y Tarapacá	Acuerdo 18 de 1974	La Pedrera 53 ha, Tarapacá 57,83 ha.	Servicio público de defensa nacional y vigilancia de fronteras en La Pedrera y Tarapacá.
	Leticia	Acuerdo 61 de 1977	24.865,48 ha	Resolver situación de tenencia de tierras para colonos e indígenas.

Fuente: Página web SIAT-AC

En general, las sustracciones realizadas a la RFA se reducen en el mapa del estado legal del territorio al superponer la capa de los resguardos indígenas pues es común observar que sobre las sustracciones realizadas por el Inderena fueron constituidos resguardos indígenas. Teniendo en cuenta que las dos (2) figuras (resguardo indígena y reserva

forestal) son compatibles, actualmente no se realizan sustracciones de áreas de reserva forestal para constitución de resguardos indígenas.

A continuación se detallan las situaciones de verificación de límites de las diferentes sustracciones que han tenido lugar sobre el territorio de los tres (3) departamentos.

### 3.5.1 Sustracción S25 área urbana y de infraestructuras urbanas del municipio de Mitú (Vaupés)

En esta zona se hace una revisión frente a la exactitud de la delimitación que muestra el archivo cartográfico digital de la sustracción, pues al interior de las zonas sustraídas quedan al menos cuatro (4) pequeños polígonos que en su conjunto abarcan 3,67 ha, los cuales quedan clasificados bajo la categoría de Resguardo Indígena, generando una situación confusa (Figura 10).

Figura 10 Área de la sustracción S25.



Fuente: Presente proyecto

Para resolver esta duda se acude al acto administrativo que sustenta la sustracción del área urbana, de expansión urbana y de terrenos de infraestructuras del municipio de Mitú, la Resolución 1006 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

El cotejo minucioso de las coordenadas que ofrece la Resolución muestra invariablemente que los polígonos que muestra la cartografía digital están acorde con lo indicado en la misma.

### 3.5.2 Sustracción S26 área urbana y de infraestructuras urbanas del municipio de Carurú (Vaupés)

Para descartar inconsistencias entre lo estipulado en la resolución y lo que expresa la cartografía digital, se realizó el mismo cotejo para el caso de las sustracciones S26a, S26b, S26c, S26d y S26e correspondientes al suelo urbano, suelo de expansión urbana y terrenos de infraestructuras del municipio de Carurú (Figura 11).

Figura 11 Área de la sustracción S26



Fuente: Presente proyecto

Allí el cotejo entre las coordenadas de los vértices de cada polígono recogidas en la Resolución 1426 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, coinciden en su totalidad con las que expresa la cartografía digital que maneja el proyecto. Así pues, no se recomienda ningún ajuste cartográfico a la capa de sustracciones para estos polígonos en particular.

La sustracción está sobre un área que en la Resolución 080 de 1993 de creación del Resguardo Arara, Bacatí, Carurú y Miraflores se consideró excluida, son aproximadamente 1.200 ha alrededor del casco urbano de Carurú. Sin embargo, el Ministerio de Ambiente aprobó la sustracción de un área mucho menor por lo que queda un polígono de 976,68 ha en RFA sin ordenar actualmente alrededor de la cabecera municipal.

### 3.5.3 Sustracción área urbana y de infraestructuras urbanas del municipio de Taraira (Vaupés)

La Resolución 948 de 2013 aprueba la sustracción de 4 polígonos en el municipio de Taraira con el fin de dejar por fuera de las áreas de la Ley 2 de 1959 el casco urbano municipal dividido en Área urbana, Bocatoma del acueducto, Nuevo Relleno Sanitario y Planta de Tratamiento de Agua Potable. Al no contar aún con la cartografía oficial de esta sustracción, se procede a ubicar los puntos con coordenadas XY contenidas en el documento, resultando los polígonos que ilustran en la Figura 12 en color azul, con un área total de 51,35 ha.

Figura 12 Área de la sustracción área urbana y de infraestructuras urbanas del municipio de Taraira

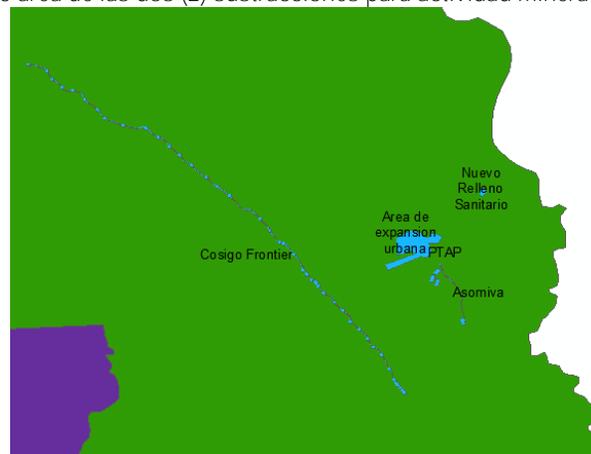


Fuente: Presente proyecto

### 3.5.4 Sustracciones para actividad minera en Taraira (Vaupés)

La Resolución 387 de 2013 sustrae de forma definitiva un área de 9,165 ha de la RFA para la explotación minera requerida por la Asociación de Mineros del Vaupés - Asomiva. Por otro lado, la Resolución 304 de 2013 sustrae un área de 45,6 ha de forma provisional por tres (3) meses para el desarrollo de la actividad de exploración minera a favor de la compañía Cosigo Frontier. Estas dos (2) sustracciones se aprecian en color azul en la Figura 13 hacia el suroriente del casco urbano de Taraira, la primera; y hacia el suroccidente del casco urbano, la segunda.

Figura 13 área de las dos (2) sustracciones para actividad minera en Taraira



Fuente: Presente proyecto

### 3.5.5 Sustracción área circundante de la vía Mitú Monforth (Vaupés)

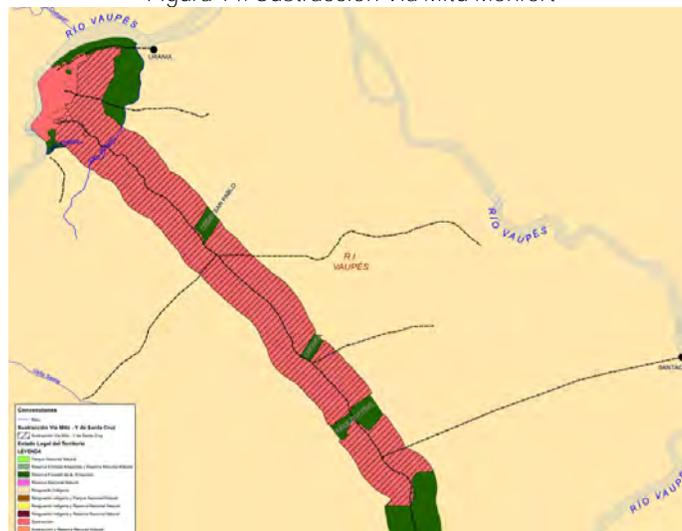
La más reciente sustracción que se ha efectuado en el área de estudio esta contenida en la Resolución 1353 de 2013, se trata de un área de 4069,05 ha compuesta de varios polígonos principalmente a lado y lado de la vía que conduce de Mitú al poblado de Monforth, hasta la bifurcación vial que lleva a la Microcentral Hidroeléctrica de Santa Cruz. Incluye un área alrededor del casco urbano de Mitú como se observa en color rosa en la Figura 14.

Es de resaltar que según la Resolución 086 de 1982, el área del Resguardo Indígena Vaupés excluyó en su momento 3.227,5 ha que corresponderían al casco urbano del municipio de Mitú, delimitado por los siguientes linderos señalados en el artículo 2 de la misma:

*“Se tomó como punto de partida el punto No. 1 localizado en el extremo Nororiental del Área de Exclusión, en la desembocadura del Caño Mituseño en el río Vaupés. Colinda así: ESTE. Del punto No. 1 se continúa aguas arriba por el caño Mituseño hasta el punto No. 2 localizado en el cruce de la trocha que de Mitú conduce a Montfort, sobre el caño Mituseño. SUR-ESTE, del punto No. 2 se sigue en una línea recta con acimut aproximado de 215° y una distancia aproximada de 2.450 metros, hasta encontrar el caño Chajoco, donde se localiza el punto No. 3. SUR. Del punto No. 3 se continúa aguas abajo por el caño Chajoco hasta su desembocadura en el río Vaupés, donde se localiza el punto No. 4. OESTE y NORTE. Del punto No. 4, se continúa aguas abajo por el río Vaupés, hasta el punto No. 1, localizado en la desembocadura del caño Mituseño en el río Vaupés, punto de partida y encierra.”*

De igual forma, el párrafo de este artículo excluye una franja de 1 km a lado y lado de la vía Mitú – Monfort en una superficie aproximada de 17.800 ha.

Figura 14. Sustracción Vía Mitú Monfort



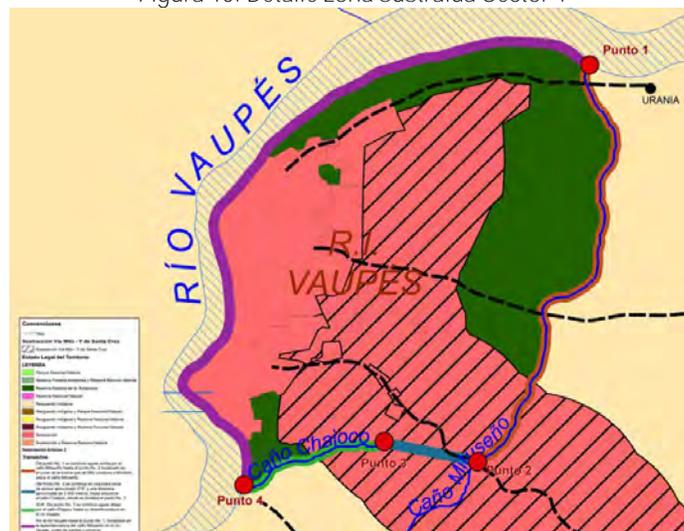
Fuente: Presente proyecto

La sustracción a que hace referencia la Resolución 1353 de 2013 no comprende la totalidad del área excluida del Resguardo por la Resolución 086 de 1982 para el casco urbano de Mitú, ni la totalidad de la franja paralela a la vía

Mitú – Monfort. Ello implica que aún quedan áreas en categoría de RFA sin ordenar tanto sobre el trazado de la vía como en los alrededores del casco urbano de Mitú que serán definidas más específicamente en el momento en que se cuente con el archivo digital cartográfico de la sustracción, estas áreas se aprecian en color verde en la Figura 14.

Es de especial interés el área alrededor de la vía que comunica a Mitú con la comunidad indígena de Urania (Figura 15) donde se ubican fincas de colonos y se asume por parte de la población con propiedades ubicadas en esta zona que la zona sustraída por la Resolución 1353 de 2013 que la vía es el límite norte de la sustracción. Esta situación no es evidente en el mapa construido con los insumos cartográficos disponibles<sup>1</sup>, lo que hace imperiosa la necesidad de especificar con el Incoder la delimitación precisa del polígono sustraído en el denominado Sector 1.

Figura 15. Detalle zona sustraída Sector 1



Fuente: Presente proyecto

### 3.5.6 Sustracción Bases militares de La Pedrera y Tarapacá (Amazonas)

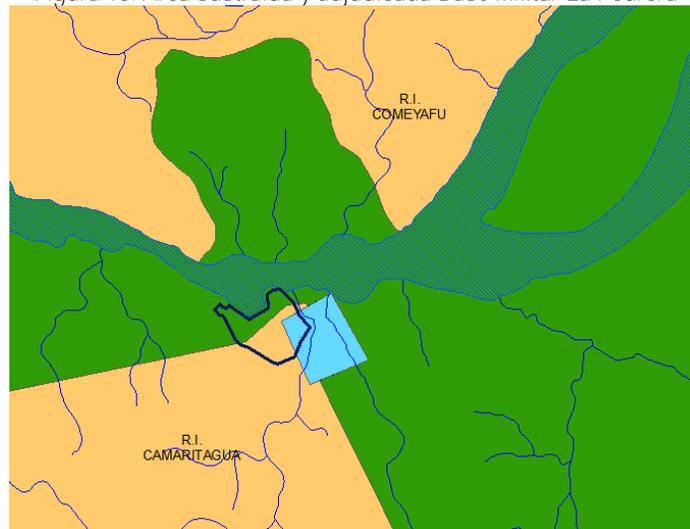
El Acuerdo 18 de 1974 del Inderena sustrae de la RFA dos polígonos correspondientes a las bases navales de La Pedrera y Tarapacá. Según su delimitación, se trata de polígonos regulares, el primero de ellos correspondiente a La Pedrera cubre 89 ha; el segundo correspondiente a Tarapacá cubre un área de 45 ha. La delimitación arcifinia contemplada indica correspondencia con los polígonos de la capa cartográfica oficial de sustracciones.

En el año 2007, el Incoder expidió las Resoluciones 1354 y 2551, mediante las cuales se adjudican al Ministerio de Defensa dos predios denominados baldío Base Militar de Frontera La Pedrera y baldío Base Militar de Frontera Tarapacá, el primero de ellos de 86 ha y el segundo de 21 ha. En principio se llega a la idea de que se trata de los mismos polígonos sustraídos con ese fin en 1974.

<sup>1</sup> Mapa en formato jpeg del estudio PMAS de la sustracción del Incoder, Cartografía base 1:100.000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, archivo digital formato shapefile del polígono de la sustracción del casco urbano de Mitú de Minambiente.

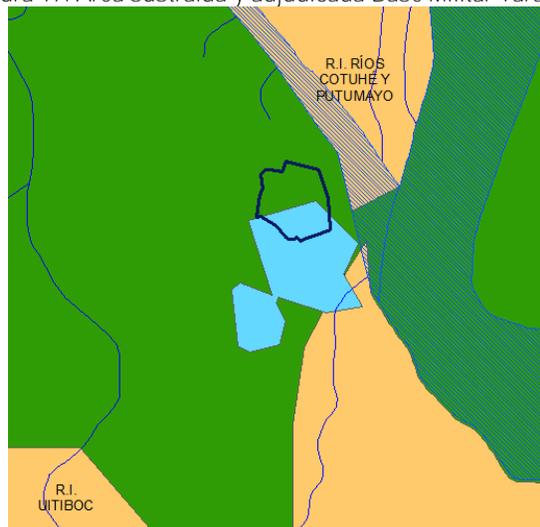
Sin embargo, los puntos con coordenadas XY contenidos en estas dos resoluciones ubicados sobre la cartografía oficial, no concuerdan con la sustracción. Además, la forma de los polígonos, el área que comprenden, así como la cantidad de vértices que lo componen y la ubicación de los mismos en gran medida no coinciden. Esto se puede evidenciar en la Figura 16 y la Figura 17 donde se aprecian en color azul claro las áreas de sustracción según el Acuerdo 18 de 1974 y en línea de borde azul oscuro los polígonos que se relacionan con las coordenadas de las Resoluciones del Incoder del año 2007.

Figura 16. Área sustraída y adjudicada Base Militar La Pedrera



Fuente: Presente proyecto

Figura 17. Área sustraída y adjudicada Base Militar Tarapacá



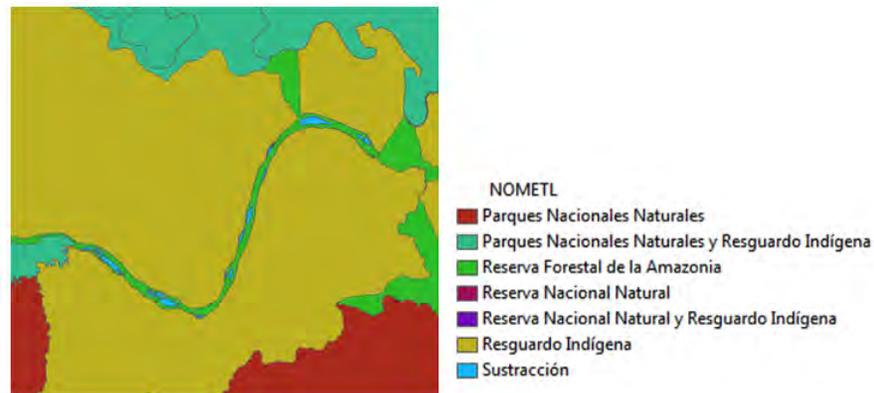
Fuente: Presente proyecto

Comprobaciones en campo por parte del equipo del Instituto Sinchi también han encontrado inconsistencias en la ubicación de las zonas sustraídas. Por ello, se recomienda una verificación con los planos del Incoder para establecer con claridad las áreas sustraídas y su correspondencia con la adjudicación de los predios ocupados históricamente por las bases militares de La Pedrera y Tarapacá. De momento, se mantienen en el mapa de Estado Legal del Territorio las dos áreas, pendientes de una aclaración oficial al respecto.

### 3.5.7 Islas en el medio y bajo río Caquetá

Durante el ejercicio de revisión del Estado Legal del Territorio, se abordó el tema de la situación de las islas al interior de una franja sustraída a la RFA. La zona específica es el cauce del río Caquetá en su parte baja y las islas en su interior (Figura 18). La inquietud a resolver era sobre la definición de la categoría bajo la cual quedarían clasificados tanto las aguas del río Caquetá como las islas.

Figura 18 Áreas de sustracción en la parte baja del cauce del Río Caquetá y las islas en su interior



Fuente: Presente proyecto

Al analizar el tema, se observó que el Acuerdo 9 de 1974 del Inderena sustrae una porción de la RFA con fines de constitución de Resguardo Indígena y adjudicación de baldíos a colonos. Los cuerpos de agua son bienes de uso público inadjudicables por lo cual las aguas del río Caquetá no pudieron haber sido sustraídas para adjudicación a indígenas o a colonos y se recomendó clasificarlas en la categoría de Reserva Forestal de la Amazonia. En cambio, las islas en el río se recomendó clasificarlas como área sustraída de la RFA por cuanto, en casos excepcionales señalados la Ley 160 de 1994, existe la posibilidad de considerarlas terrenos baldíos adjudicables. Al respecto, dispone la norma:

*“Las islas, playones y madre viejas desecadas de los ríos, lagos y ciénagas de propiedad nacional solo podrán adjudicarse a campesinos y pescadores de escasos recursos, en las extensiones y conforme a los reglamentos que sobre el particular expida la Junta Directiva del INCORA.”* Artículo 69, Ley 160 de 1994.

### 3.5.8 Otras sustracciones

Una sustracción que no ha tenido hasta el momento necesidad de aclaraciones cartográficas es la denominada S9 de que trata el Acuerdo 11 de 1972 del Inderena, comprende el borde del río Guaviare y un sector alrededor de la cabecera urbana del municipio de Inírida, incluido el casco urbano. Ocupaba un área original de 100.764 ha y hasta el momento en el tratamiento de construcción de mapa de Estado Legal del Territorio tiene traslapes con Resguardos Indígenas y Reserva de Recursos Naturales temporales.

## 3.6 INFORMACIÓN DEL ESTADO LEGAL POR DEPARTAMENTOS

A continuación se hace un resumen del estado legal del territorio en cada departamento.

### 3.6.1 Guainía

La división político administrativa del departamento de Guainía comprende el municipio de Inírida y ocho (8) corregimientos departamentales: Barrancominas, Cacahual, La Guadalupe, Mapiripán, Morichal, Pana Pana, Puerto Colombia y San Felipe.

En casi la totalidad del territorio de este departamento han sido constituidos resguardos indígenas desde 1986. Estos suman 28 y son:

- 1) Almidón La Ceiba
- 2) Arrecifal
- 3) Bachaco Buena Vista
- 4) Caranacoa Yuri Laguna Morocoto
- 5) Carrizal
- 6) Coayare el Coco
- 7) El Venado
- 8) Remanso Chorro Bocón
- 9) Laguna-Curvina Sapuara
- 10) Murciélagos Altamira
- 11) Carpintero Palomas
- 12) Guaco Bajo y Guaco Alto
- 13) Minitas Miralindo
- 14) Pueblo Nuevo Laguna Colorada
- 15) Cuenca Media y Alta del Río Inírida
- 16) Río Cuari e Isana
- 17) Río Atabapo e Inírida
- 18) Bajo Río Guainía y Río Negro
- 19) Paujil
- 20) Tonina-Sejal- San José
- 21) Parte Alta del Río Guainía
- 22) Chiguiro

- 23) Cumaral - Guamuco
- 24) Concordia
- 25) Laguna Niñal, Cocuy, Loma Baja y Loma Alta del Caño Guariben
- 26) Tierra Alta
- 27) Corocoro
- 28) Selva de Matavén

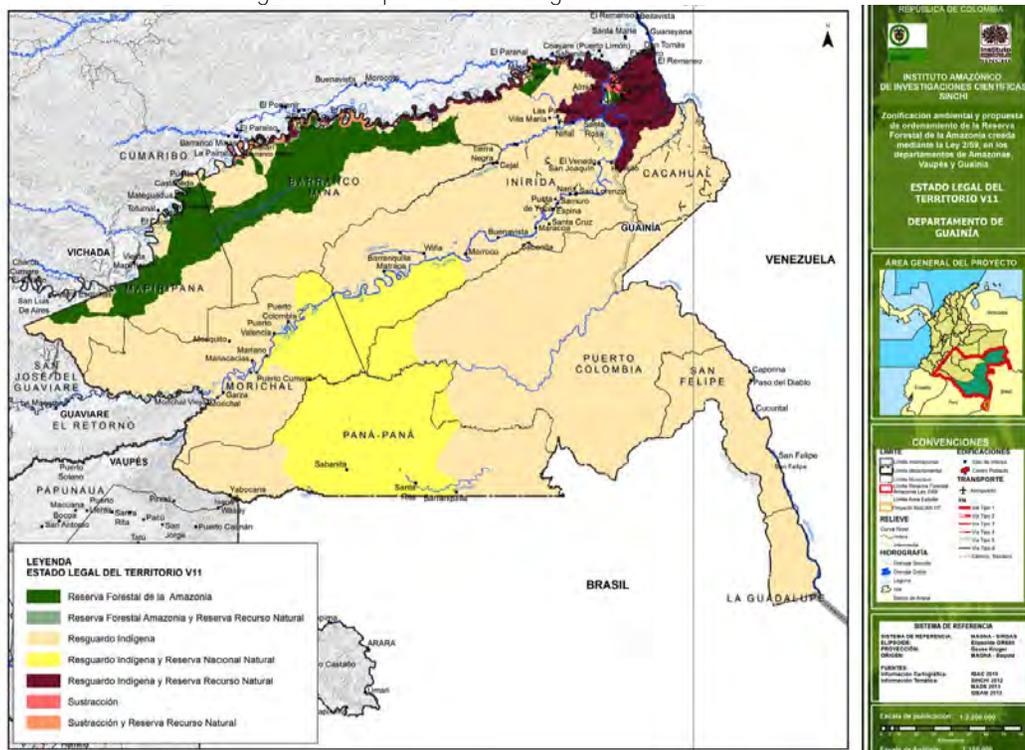
En el departamento de Guainía hay dos (2) áreas que pertenecen al sistema nacional de áreas protegidas – SINAP: la RNN Punawai que, a su vez, hace parte del sistema de parques nacionales naturales, y se traslapa con resguardos indígenas, declarada mediante Acuerdo 048 de 1989 del Inderena, aprobado por Resolución 123 de 1989 del Ministerio de Agricultura, y el Área de Recreación de cuatro microcuencas del municipio de Inírida, declarada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico - CDA mediante Resolución 212 de 2006 y homologada por el Consejo Directivo de la misma Corporación mediante Acuerdo 009 de 2011.

De otra parte, el Ministerio de Ambiente y la CDA están impulsando la designación de la Estrella Fluvial del Inírida para incluirla en la lista de humedales de importancia internacional de la Convención Ramsar. Allí aplicarán las restricciones de la Ley 1450 de 2011 relacionadas con actividades agropecuarias, de exploración de alto impacto, explotación de hidrocarburos y la prohibición de ejecutar trabajos y obras de exploración y explotación mineras. La Resolución 705 de 2013 del Ministerio de Ambiente incluye a la Estrella Fluvial del Inírida dentro de las reservas de recursos naturales establecidas de manera temporal para excluir el área de actividades mineras, mientras se designa el área como sitio Ramsar. En total, en el departamento de Guainía, estas reservas de recursos naturales cuentan con 260.367,58 ha en jurisdicción del municipio de Inírida y los corregimientos departamentales de Barranco Mina y Cacahual siguiendo la margen derecha del río Guaviare y alrededor del casco urbano de la capital departamental.

En el departamento de Guainía, el Acuerdo 11 de 1972 del Inderena sustrajo áreas en el municipio de Inírida y el corregimiento de Barrancominas con fines de colonización a lo largo del río Guaviare y para el casco urbano de Inírida. Posteriormente, fueron constituidos resguardos indígenas en la misma zona.

En la Figura 19 se presenta el mapa del estado legal del territorio del departamento de Guainía.

Figura 19. Mapa de Estado Legal del Territorio Guainía



Fuente: Presente proyecto

### 3.6.2 Vaupés

El departamento de Vaupés en su división político administrativa cuenta con tres (3) municipios: Mitú, Taraira y Carurú, y tres (3) corregimientos departamentales: Pacoa, Papunaua y Yavaraté. Los resguardos indígenas ocupan la mayor parte del territorio del departamento de Vaupés, fueron constituidos desde 1982 y suman cuatro (4). Estos son:

- 1) Arara, Bacatí, Carurú y Miraflores
- 2) Ríos Cuari e Isana
- 3) Gran Vaupés
- 4) Yaigójé – Apaporis

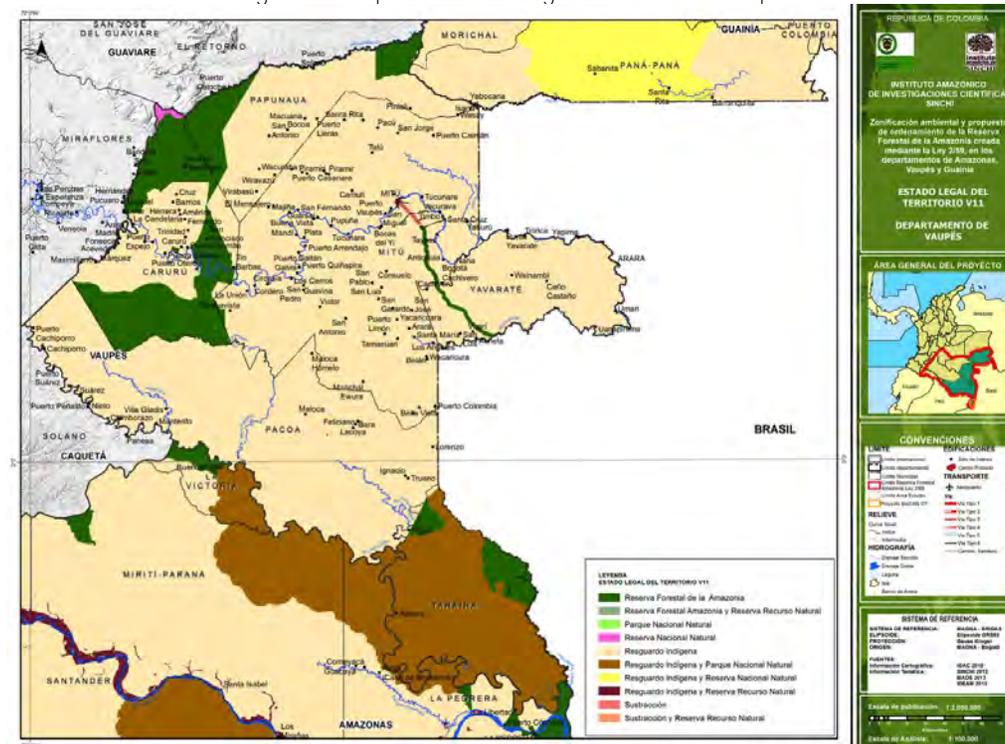
Las áreas protegidas del SINAP presentes en este departamento son: una porción del PNN Yaigójé- Apaporis, declarado por Resolución 2079 de 2009 del Ministerio de Ambiente que se encuentra traslapado con resguardo indígena; y una pequeña parte de la RNN Nukak, declarada por Acuerdo 047 de 1989 del Inderena, aprobado por Resolución 122 de 1989. Ambas áreas pertenecen al sistema de parques nacionales naturales.

En el departamento de Vaupés fueron sustraídos los cascos urbanos de los tres (3) municipios. La Resolución 1006 de 2008 del Ministerio de Ambiente sustrae en el municipio de Mitú lo correspondiente a los suelos urbano, de expansión urbana, las áreas destinadas a la prestación de servicios básicos y domiciliarios como relleno sanitario, tanques de agua y planta de reciclaje. La Resolución 1426 de 2008 sustrae en el municipio de Carurú lo que corresponde a los suelos urbano, de expansión urbana, las áreas destinadas a la prestación de servicios básicos y domiciliarios como relleno sanitario, tanque elevado y matadero. La Resolución 948 de 2013 aprueba el registro de la sustracción del suelo urbano, infraestructura y equipamientos del municipio de Taraira. La sustracción de una parte de la vía Mitú - Monforth fue autorizada por el Ministerio de Ambiente a través de la Resolución 1353 de 2013, que dispone sustraer definitivamente un área de 4069,05 ha de la RFA a favor del Incofer para la adjudicación de baldíos en el municipio de Mitú. Estas dos últimas son las sustracciones más recientes realizadas en el área de estudio.

También hay dos (2) sustracciones efectuadas en Vaupés para el desarrollo de proyectos mineros en el municipio de Taraira. La Resolución 304 de 2013 contiene la sustracción temporal para el desarrollo de actividades de exploración minera a favor de la empresa Cosigo Frontier y la Resolución 387 de 2013 sustrae definitivamente un área para actividades de explotación minera a favor de la Asociación de Mineros del Vaupés – Asomiva.

En el departamento de Vaupés no fueron establecidas reservas de recursos naturales temporales. En la Figura 40 se presenta el mapa del estado legal del territorio del departamento de Vaupés.

Figura 20. Mapa de Estado Legal del Territorio Vaupés



Fuente: Presente proyecto

### 3.6.3 Amazonas

La división político administrativa del departamento de Amazonas comprende dos municipios: Leticia y Puerto Nariño y nueve corregimientos departamentales: El Encanto, La Chorrera, La Pedrera, La Victoria, Mirití-Paraná, Puerto Alegría, Puerto Arica, Puerto Santander y Tarapacá.

En este departamento los resguardos indígenas han sido constituidos desde 1975, suman 23 y ocupan la mayor parte del territorio. Estos son:

- 1) Aduche
- 2) Arara
- 3) Camaritagua
- 4) Comeyafu
- 5) Curara Los Ingleses
- 6) Isla de Ronda
- 7) Km 6 y 11 Carreratera Leticia Tarapacá
- 8) La Playa
- 9) Mirití Paraná
- 10) Mocagua, Macedonia, el Vergel y Zaragoza
- 11) Nazareth
- 12) Nunuya de Villazul
- 13) Predio Putumayo
- 14) Puerto Córdoba
- 15) Puerto Nariño
- 16) Puerto Triunfo
- 17) Ríos Cotuhé y Putumayo
- 18) San Antonio de los Lagos
- 19) San José del Río
- 20) San Juan de los Parentes
- 21) Santa Sofía
- 22) Uitiboc
- 23) Yaigojé - Apaporis

Existen cuatro (4) áreas protegidas del SINAP en este departamento, todas pertenecen al sistema de parques nacionales naturales: el PNN Amacayacu declarado mediante Acuerdo 40 de 1975 del Inderena, aprobado por Resolución 283 de 1975 del Ministerio de Agricultura y realinderado mediante Acuerdo 92 de 1987 y Resolución 10 de 1988; el PNN Río Puré declarado por Resolución 764 de 2002 del Ministerio de Ambiente; el PNN Cahuinarí declarado por Acuerdo 044 de 1986 del Inderena, aprobado por Resolución 190 de 1987 del Ministerio de Agricultura; y una porción del PNN Yaigojé- Apaporis, declarado por Resolución 2079 de 2009 del Ministerio de Ambiente. De estos PNN, Amacayacu, Cahuinarí y Yaigojé- Apaporis se encuentran traslapados con resguardos indígenas.

En el municipio de Leticia se tiene información de la existencia de varias reservas naturales de la sociedad civil. No obstante, según reporta el RUNAP, estas reservas privadas no están debidamente registradas, razón por la que no hacen parte del SINAP y no se tuvieron en cuenta para el estado legal del territorio.

Las áreas sustraídas de la RFA se ubican en el medio y bajo Caquetá, en el trapecio amazónico y en los corregimientos de Tarapacá y La Pedrera. El Acuerdo 9 de 1974 del Inderena sustrajo áreas para reforma agraria y reserva indígena ubicadas en el medio y bajo río Caquetá; el Acuerdo 18 de 1974 del Inderena sustrajo dos predios en los corregimientos de Tarapacá y La Pedrera para servicio público de defensa nacional y vigilancia de fronteras; y el Acuerdo 61 de 1977 del Inderena sustrajo áreas en el trapecio amazónico, con el fin de resolver situaciones de tenencia de la tierra para colonos e indígenas en el municipio de Leticia.

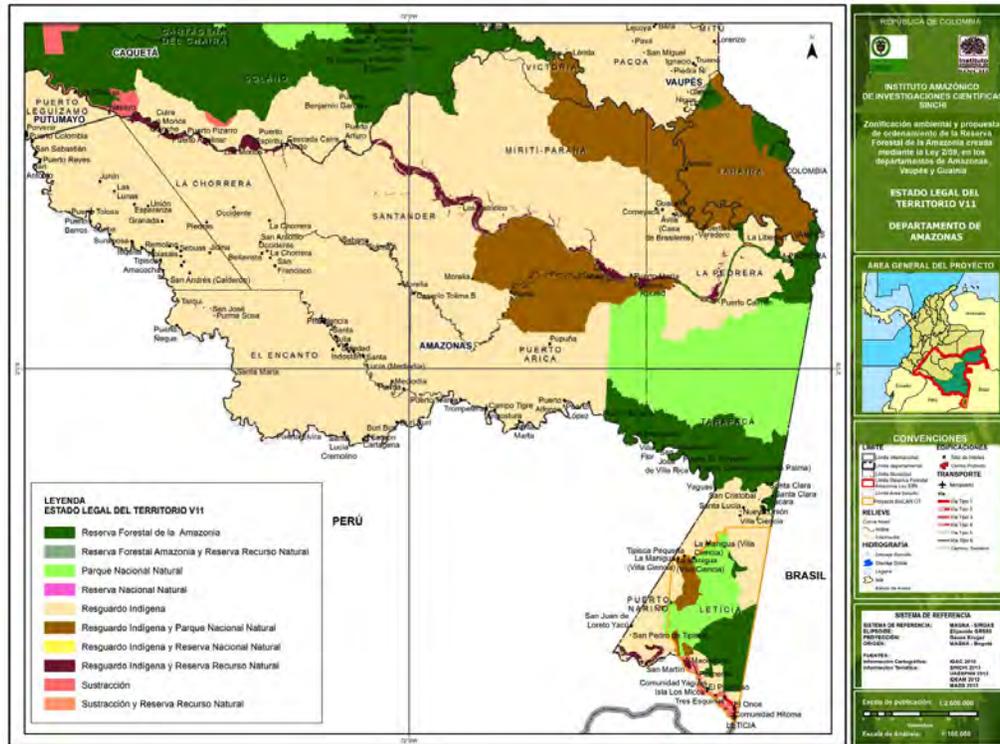
En el año 2007 el Incoder adjudicó al Ministerio de Defensa dos (2) predios en los corregimientos de La Pedrera y Tarapacá para bases militares, mediante las Resoluciones 1354 y 2551 de 2007. La diligencia de inspección ocular realizada por el Incoder, indicó que se trata de los mismos predios donde ya funcionaban las bases militares de La Pedrera y Tarapacá y que habían sido sustraídos de la RFA. No obstante, al superponer la cartografía de las áreas sustraídas por el Acuerdo 18 de 1974 con la de los predios adjudicados por el Incoder al Ministerio de Defensa en el año 2007, los polígonos no coinciden.

En relación con la sustracción contenida en el Acuerdo 9 de 1974 (medio y bajo Caqueta) para constituir una reserva indígena y para adjudicaciones a colonos, en la zona correspondiente al río Caquetá en el corregimiento de La Pedrera, se analizó que los ríos o cuerpos de agua son bienes de uso público inadjudicables, razón por la cual el río Caquetá no pudo haber sido sustraído de la RFA. Teniendo en cuenta que los resguardos indígenas van hasta la orilla del río Caquetá y que en casos excepcionales consagrados en el artículo 69 de la Ley 160 de 1994, las islas podrían ser terrenos baldíos adjudicables, la recomendación fue dejar las islas en el mapa de estado legal del territorio como área sustraída de la RFA y el río quedaría sumado a la capa cartográfica de la RFA.

En el departamento de Amazonas las reservas de recursos naturales temporales establecidas mediante la Resolución 705 de 2013 abarcan 135.382,50 ha sobre las márgenes del río Caquetá principalmente, y en menor medida sobre el río Amazonas en jurisdicción de Leticia y Puerto Nariño.

En la Figura 21 se presenta el mapa del estado legal del territorio del departamento de Amazonas.

Figura 21. Mapa de Estado Legal del Territorio Amazonas



Fuente: Presente proyecto

## 4 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA

### 4.1 ASPECTOS FÍSICOS: CLIMA

El clima generalmente **es definido como el “estado medio de la atmósfera que representa las condiciones predominantes en un lugar, una región ó en el planeta entero, durante un período determinando”** (Montealegre B., 2009). Este factor ambiental varía en escalas de tiempo y espacio, las cuales presentan fluctuaciones en periodos de tiempo relativamente cortos. A dichas fluctuaciones se les conoce como variabilidad climática.

De manera global, la región amazónica presenta modelos dinámicos muy complejos, por sus procesos hidrológicos, climáticos, ecológicos y biogeoquímicos, debidos a la interacción entre los sistemas de los Andes y la Amazonia. Un ejemplo de esto, son los vientos alisios del Este, que se relacionan con la migración latitudinal de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)<sup>2</sup>, transportando grandes cantidades de agua desde el Océano Atlántico tropical hacia la Amazonia y de esta región a los Andes. La humedad generada se condensa al ascender por la orografía de

<sup>2</sup> Se define como una estrecha banda zonal de vigorosa convección, que se manifiesta por cúmulos, ampliamente confirmados mediante el uso de satélites, y señala la convergencia entre el aire de los hemisferios norte y sur. Además, se denomina ZCIT cuando el aire se acerca a la línea del Ecuador, los vientos Alisios del noreste y sureste convergen sobre una estrecha zona a lo largo de él (CIOH).

los Andes, lo que forma el agua necesaria para la lluvia sobre los Andes, alimentando los caudales de los ríos que nacen en la alta Amazonia andina (Poveda, Bunyard, & Nobre, 2009).

La región amazónica colombiana se ubica en la porción noroccidental de la gran cuenca de la Amazonia, en la zona ecuatorial, con área en los dos hemisferios. Además, al estar situada en la ZCIT, el clima de la Amazonia colombiana varía a lo largo del eje norte-sur, con dos regímenes distintos de precipitación (Echeverri, Pueblos indígenas y cambio climático: el caso de la Amazonía colombiana, 2009). Sumado a esto, la incidencia perpendicular de la radiación solar durante todo el año, interpretado como zona de mayor calentamiento y las condiciones locales, como el régimen de precipitación, humedad y sistemas de circulación atmosférica intertropical (Alisios del NE y del SE); y condiciones regionales, como la ya mencionada ZCIT en la llanura oriental colombiana, generan características climáticas particulares en la región (Sinchi, 2012).

A continuación se describe el comportamiento climático del área de estudio, comprendida por los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía.

#### 4.1.1 Red de estaciones

Para caracterizar climatológicamente el área de estudio de los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía y la reserva forestal encontrada en estos, se utiliza los resultados obtenidos en (Sinchi, 2012), donde se seleccionó las estaciones meteorológicas que se ubicaran dentro y fuera del área de estudio, con información suficiente para que los datos fueran estadísticamente representativos y su procesamiento y análisis sea válido.

En la Tabla 10 y Figura 22, se presentan las estaciones seleccionadas para el análisis de la variable precipitación y en la Tabla 11 y Figura 23, para las variables temperatura y humedad relativa.

Tabla 6. Estaciones seleccionadas dentro y fuera del área de estudio, precipitación

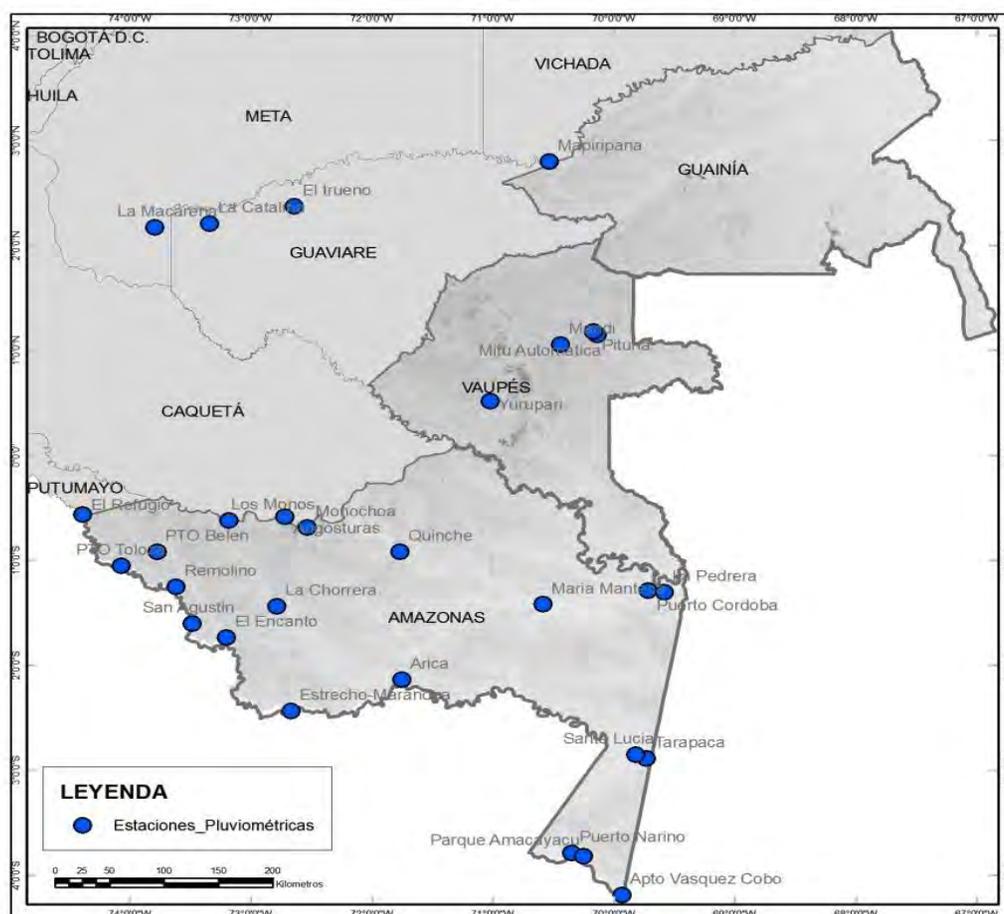
No.	Codigo cat.	Nombre	Clase	Cat*	Departamento	Municipio	Corriente	Latitud				Longitud			Altitud	Fecha inst.	
								2	22	22	N	72	38	24			W
1	31015010	Trueno El [31015010]	MET	CO	GUAVIARE	SAN JOSE DEL GUAVIARE	CNO GRANDE	2	22	22	N	72	38	24	W	150	15/05/1982
2	31095010	Pto Inirida [31095010]	MET	CP	GUAINIA	INIRIDA	INIRIDA	3	52	3,6	N	67	55	54,1	W	100	15/11/1972
3	32035010	Macarena La [32035010]	MET	CP	META	LA MACARENA	GUAYABERO	2	10	34	N	73	47	36	W	350	15/10/1967
4	32040010	Catalina La [32040010]	MET	PM	GUAVIARE	SAN JOSE DEL GUAVIARE	GUAYABERO	2	21	16,8	N	73	34	51,4	W	262	15/06/1983
5	32155010	Mapiripana [32155010]	MET	CO	GUAVIARE	SAN JOSE DEL GUAVIARE	GUAVIARE	2	48	0	N	70	32	0	W	140	15/12/1983
6	42040010	Yurupari [42040010]	MET	PM	VAUPES	MITU	VAUPES	0	52	13,4	N	71	2	26,9	W	200	15/03/1984
7	42050020	Mandi [42050020]	MET	PM	VAUPES	MITU	VAUPES	1	6	2,1	N	70	44	5,3	W	190	15/04/1984
8	42070020	Pituna [42070020]	MET	PM	VAUPES	MITU	CUDUYARI	1	18	44,1	N	70	17	35,7	W	185	15/04/1984
9	42075010	Mitu [42075010]	MET	CP	VAUPES	MITU	VAUPES	1	15	34,4	N	70	14	20,8	W	180	15/03/1985
10	44130030	Pto Belen [44130030]	MET	PM	AMAZONAS	LA CHORRERA	CAQUETA	0	54	54,4	S	73	46	23,6	W	143	15/04/1984

No.	Codigo cat.	Nombre	Clase	Cat*	Departamento	Municipio	Corriente	Latitud				Longitud			Altitud	Fecha inst.	
								0	37	42	S	73	11	33,2			W
11	44130040	Monos Los [44130040]	MET	PM	AMAZONAS	LA CHORRERA	CAQUETA	0	37	42	S	73	11	33,2	W	137	15/04/1984
12	44130060	Angosturas [44130060]	MET	PM	AMAZONAS	PUERTO SANTANDER	CAQUETA	0	35	27,4	S	72	43	14,3	W	134	15/04/1984
13	44130070	Monochoa [44130070]	MET	PM	AMAZONAS	PUERTO SANTANDER	CAQUETA	0	41	53,8	S	72	32	50,6	W	133	15/04/1984
14	44150030	Maria Manteca [44150030]	MET	PM	AMAZONAS	MIRITI-PARANA	CAQUETA	1	25	4,8	S	70	35	45,5	W	114	15/04/1984
15	44160010	Quinche [44160010]	MET	PM	AMAZONAS	MIRITI-PARANA	CAQUETA	0	55	57,6	S	71	46	34,9	W	125	15/04/1984
16	44180010	Pto Cordoba [44180010]	MET	PM	AMAZONAS	LA PEDRERA	CAQUETA	1	17	7	S	69	43	31,8	W	104	15/04/1984
17	44180020	Pedrer La [44180020]	MET	PM	AMAZONAS	LA PEDRERA	CAQUETA	1	18	47,4	S	69	35	29,7	W	102	15/05/1984
18	47040020	Refugio El [47040020]	MET	PM	AMAZONAS	PUERTO ALEGRIA	PUTUMAYO	0	33	33	S	74	23	12	W	140	15/04/1986
19	47040030	Pto Toloza [47040030]	MET	PM	AMAZONAS	PUERTO ALEGRIA	PUTUMAYO	1	2	58,2	S	74	4	6,6	W	135	15/04/1986
20	47040040	Remolino [47040040]	MET	PM	AMAZONAS	PUERTO ALEGRIA	PUTUMAYO	1	15	32,2	S	73	37	8,2	W	130	15/04/1986
21	47040050	San Agustin [47040050]	MET	PM	AMAZONAS	EL ENCANTO	PUTUMAYO	1	36	38,5	S	73	29	5,4	W	125	15/04/1986
22	47060010	Encanto El [47060010]	MET	PM	AMAZONAS	EL ENCANTO	PUTUMAYO	1	46	17,6	S	73	11	49,7	W	120	15/04/1986
23	47060020	Estrecho-Marandua [47060020]	MET	PM	AMAZONAS	PUERTO ARICA	PUTUMAYO	2	26	38,3	S	72	40	22	W	120	15/04/1986
24	47075010	Chorrera La [47075010]	MET	CP	AMAZONAS	LA CHORRERA	IGARA PARANA	1	26	40,6	S	72	47	22,5	W	150	15/06/1986
25	47080010	Arica [47080010]	MET	PM	AMAZONAS	PUERTO ARICA	PUTUMAYO	2	8	48,8	S	71	45	8	W	115	15/05/1986
26	47100010	Tarapaca [47100010]	MET	PM	AMAZONAS	TARAPACA	PUTUMAYO	2	53	41	S	69	44	8,5	W	100	15/05/1986
27	47100020	Sta Lucia [47100020]	MET	PM	AMAZONAS	TARAPACA	COTUHE	2	51	53,3	S	69	49	54,1	W	72	15/08/1994
28	48010020	Pto Nariño [48010020]	MET	PM	AMAZONAS	PUERTO NARIO	LORETO YACU	3	47	1,8	S	70	21	56,2	W	93	15/11/1990
29	48015010	A Vasquez Cobo [48015010]	MET	SP	AMAZONAS	LETICIA	AMAZONAS	4	11	37,9	S	69	56	27,3	W	84	15/02/1968
30	48015030	Parque Amacayacu [48015030]	MET	CO	AMAZONAS	LETICIA	AMAZONAS	3	49	8,9	S	70	15	39,2	W	82	15/11/1992

\*PM: Pluviómetro. PG: Pluviógrafo. LM: Limnétrica. LG: Limnigráfica. CO: Climatológica Ordinaria. CP: Climatológica Principal. AM: Agrometeorología.

Fuente: Adaptada del catálogo nacional de estaciones del IDEAM. 2013

Figura 22. Estaciones seleccionadas dentro y fuera del área de estudio, precipitación



Fuente: Sinchi, 2013

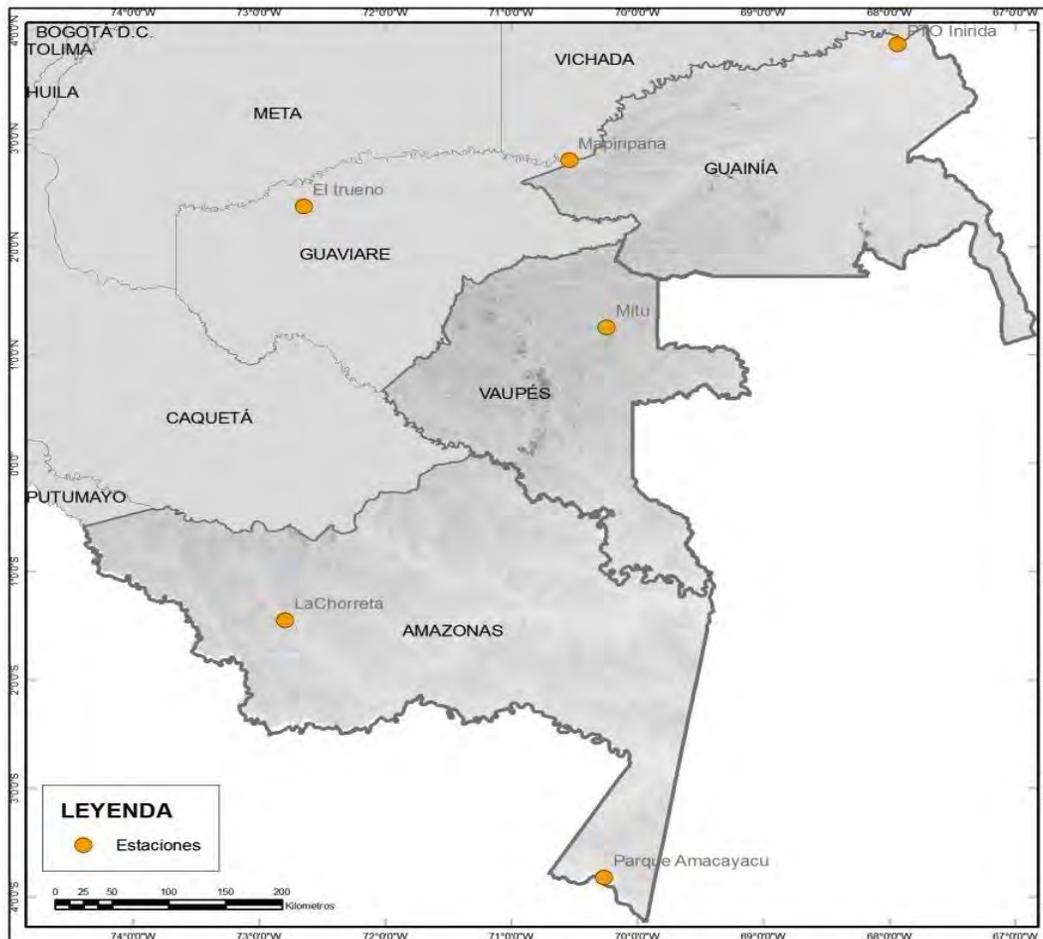
Tabla 7. Estaciones seleccionadas dentro y fuera del área de estudio, temperatura y humedad relativa

No.	Código cat.	Nombre	Clase	Cat*	Departamento	Municipio	Corriente	Latitud				Longitud				Altitud	Fecha inst.
1	31015010	Trueno El [31015010]	MET	CO	GUAVIARE	SAN JOSE DEL GUAVIARE	CNO GRANDE	2	22	22	N	72	38	24	W	150	15/05/1982
2	31095010	Pto Inirida [31095010]	MET	CP	GUAINIA	INIRIDA	INIRIDA	3	52	3,6	N	67	55	54,1	W	100	15/11/1972
3	32155010	Mapiripaña [32155010]	MET	CO	GUAVIARE	SAN JOSE DEL GUAVIARE	GUAVIARE	2	48	0	N	70	32	0	W	140	15/12/1983
4	42075010	Mitu [42075010]	MET	CP	VAUPES	MITU	VAUPES	1	15	34,4	N	70	14	20,8	W	180	15/03/1985
5	47075010	Chorrera La [47075010]	MET	CP	AMAZONAS	LA CHORRERA	IGARA PARANA	1	26	40,6	S	72	47	22,5	W	150	15/06/1986

No.	Código cat.	Nombre	Clase	Cat*	Departamento	Municipio	Corriente	Latitud				Longitud			Altitud	Fecha inst.	
6	48015030	Parque Amacayacu [48015030]	MET	CO	AMAZONAS	LETICIA	AMAZONAS	3	49	8,9	S	70	15	39,2	W	82	15/11/1992

\*PM: Pluviómetro. PG: Pluviógrafo. LM: Limnométrica. LG: Limnigráfica. CO: Climatológica Ordinaria. CP: Climatológica Principal. AM: Agrometeorología.  
Fuente: Adaptada del catálogo nacional de estaciones del IDEAM. 2013

Figura 23. Estaciones seleccionadas dentro y fuera de la zona de estudio, temperatura y humedad relativa.



Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.1.2 Distribución espacio temporal de las variables climatológicas

La distribución espacio temporal de las variables climatológicas se desarrolló mediante el análisis de las estaciones meteorológicas mostradas en la Tabla 6 y Tabla 7. Como primera medida, se determinó los datos faltantes de cada

una de las estaciones, con el fin de adoptar el mejor periodo de análisis, identificando los años que tienen mayor información, es decir con mayor continuidad de las series y confiabilidad de la toma de datos.

En los siguientes numerales se realizan los correspondientes análisis de las variables climatológicas; precipitación, temperatura y humedad relativa; la variable brillo solar se describe mediante información secundaria debido a que las estaciones suministradas no contenían información de ésta. Además, se estiman las variables de evapotranspiración potencial y real, mediante el balance hídrico y posteriormente se calcula el índice de aridez.

#### 4.1.3 Precipitación

Según Chow (1994) la precipitación incluye la lluvia, la nieve y otros procesos mediante los cuales el agua cae a la superficie terrestre tales como granizo y nevisca. La formación de precipitación requiere de la elevación de una masa de agua en la atmósfera de tal manera que se enfríe y parte de su humedad se condense. Los tres mecanismos principales para la elevación de masas de aire son la elevación frontal, donde el aire caliente es elevado sobre el aire frío por un pasaje frontal; la elevación orográfica, mediante la cual una masa de aire se eleva para pasar por encima de una cadena montañosa; y la elevación convectiva, donde el aire se arrastra hacia arriba por una acción convectiva, como ocurre en el centro de una celda de una tormenta eléctrica. La precipitación está ligada directamente a la circulación atmosférica y otros factores locales que inciden en la variabilidad tanto espacial como temporal de la misma. Los valores normales de precipitación son el promedio tomado de la observación en un periodo largo de tiempo.

En el documento Sinchi (2012), se presenta una breve descripción de diferentes fuentes secundarias sobre datos estimados de la precipitación para la zona de estudio.

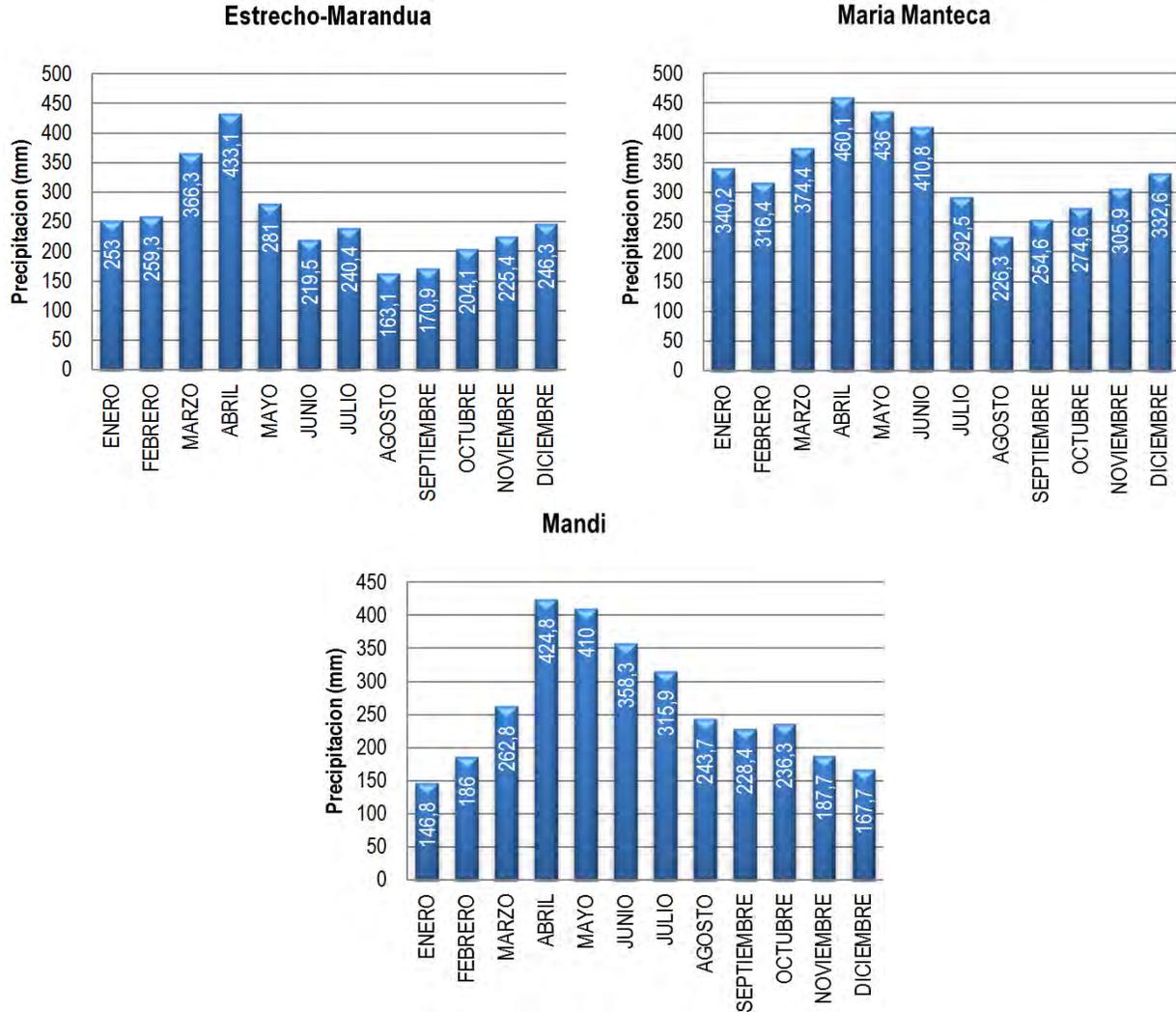
##### 4.1.3.1 Precipitación mensual multianual

Con la información obtenida de las estaciones seleccionadas (Figura 22), se pueden determinar seis comportamientos diferentes de la precipitación mensual multianual de cada estación; el primero es la alta precipitación en el mes de Abril; el segundo, alta precipitación en el mes de Mayo; el tercero, alta precipitación en el mes de Junio; el cuarto, alta precipitación en el mes de Julio; el quinto, una época de baja precipitación y dos épocas de alta precipitación y el último, una época de alta precipitación y dos épocas de baja precipitación. A continuación se describe cada comportamiento.

Comportamiento 1: Altas precipitaciones en el mes de Abril.

Como se muestra en la Figura 24, todas las estaciones presentan altas precipitaciones del mes abril. Las estaciones Estrecho-Marandua y María Manteca presentan una tendencia ascendente de la precipitación de enero a abril, aclarando que en la segunda estación se observa un decaimiento notable en el mes de febrero, del mes de abril a agosto hay un comportamiento descendente, con un decaimiento pronunciado en el mes de junio en la estación Estrecho-Marandua y, finalmente una tendencia creciente entre los meses de agosto a diciembre. En la estación de Mandi se observa un comportamiento ascendente de enero a abril y luego una tendencia descendente en enero a diciembre.

Figura 24. Comportamiento 1: Altas precipitaciones en el mes de Abril



Fuente: Sinchi, 2012

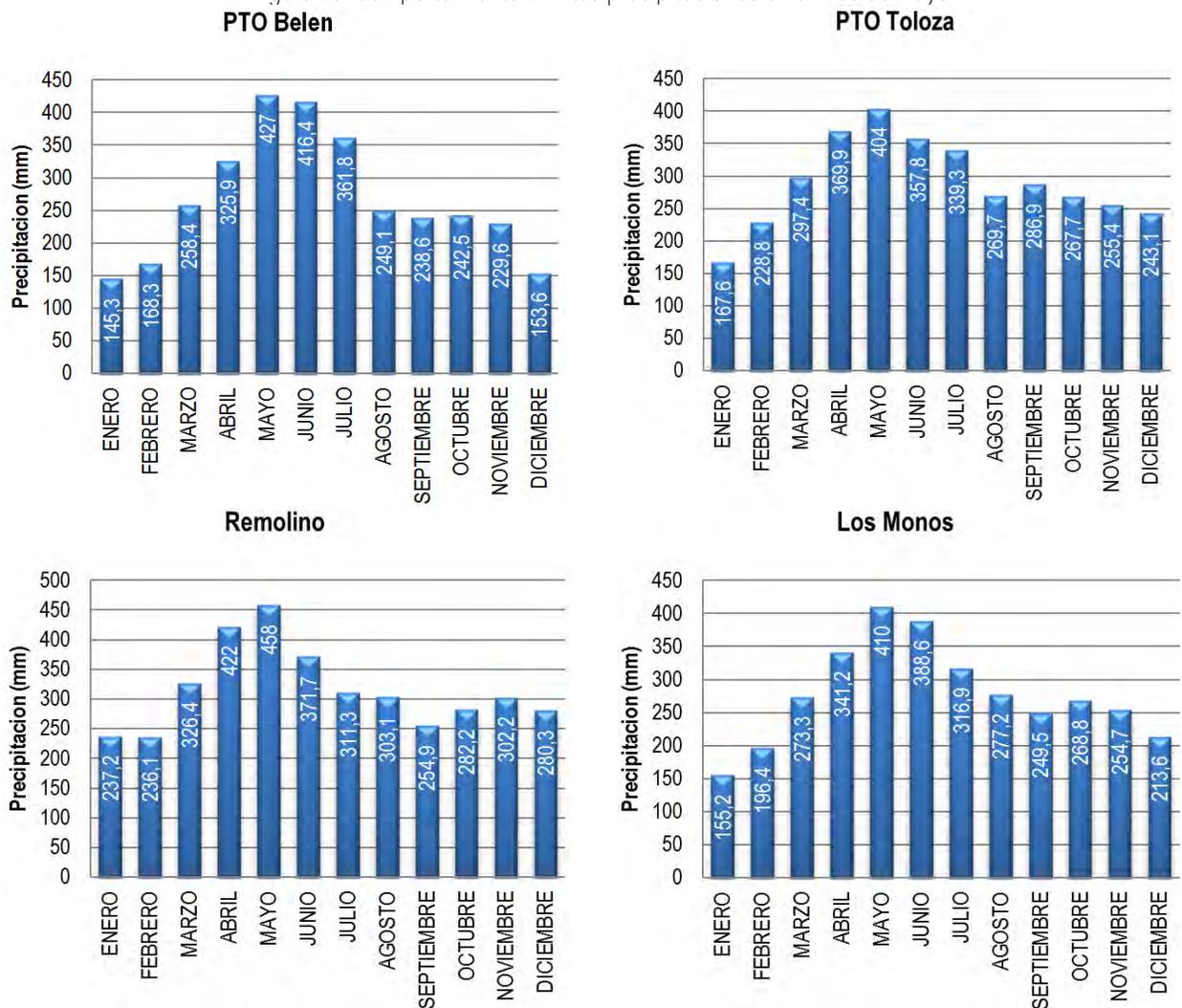
Comportamiento 2: Altas precipitaciones en el mes de Mayo.

En general, este comportamiento se caracteriza por presentar las precipitaciones mensuales multianuales más altas en el mes de mayo, es decir que en este mes se genera un pico, el cual representa una mayor cantidad de agua que cae como lluvia. Se observa además que la precipitación empieza a aumentar en el mes de enero hasta mayo y a decrecer de mayo a diciembre (Figura 45). Cabe destacar que para las estaciones Pto Belén y Monochoa tienen un comportamiento casi uniforme del mes de agosto a noviembre y que para la estación de Mitú se identifica un

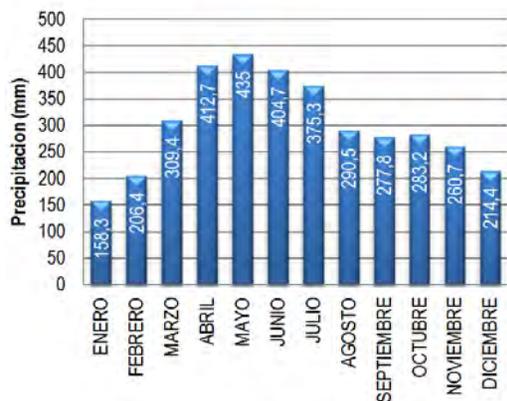
decaimiento pronunciado en el mes de junio, comparándolo con los meses adyacentes. Por otra parte, las estaciones San Agustín y El Encanto presentan una tendencia ascendente en el último trimestre del año (octubre – diciembre). La estación de Pto Córdoba tiene un comportamiento creciente de enero a mayo a excepción del mes de febrero que muestra un decaimiento notorio, de mayo a septiembre una tendencia descendente, aumentando nuevamente la precipitación de septiembre a diciembre.

Este tipo de régimen de lluvia es, en su gran mayoría, de tipo monomodal, ya que se puede determinar un solo pico máximo de precipitación, que representa mayor cantidad de agua que cae como lluvia.

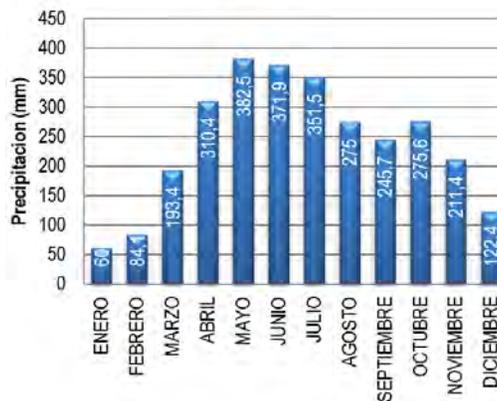
Figura 25. Comportamiento 2: Altas precipitaciones en el mes de Mayo



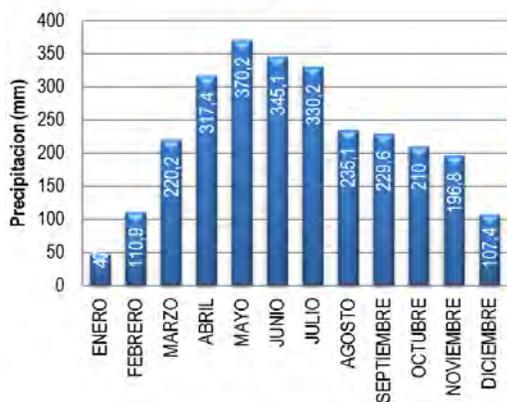
**Monochoa**



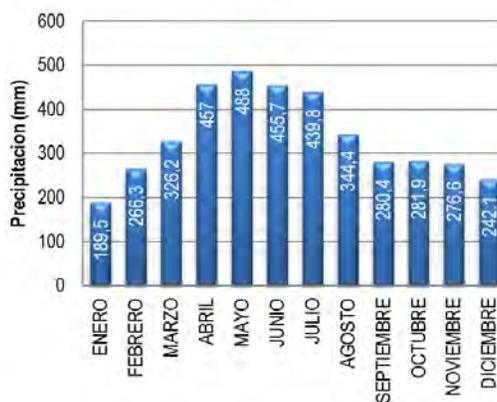
**El trueno**



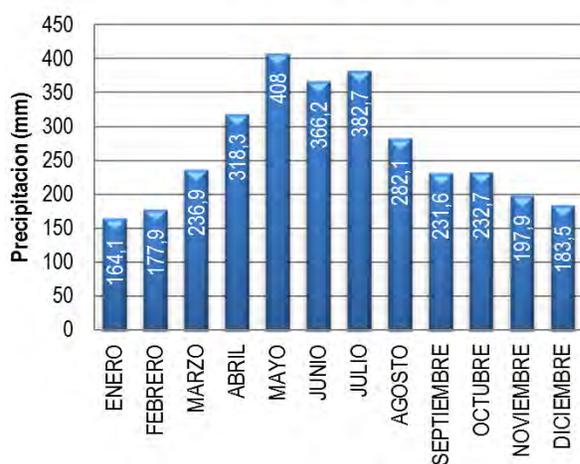
**La Catalina**



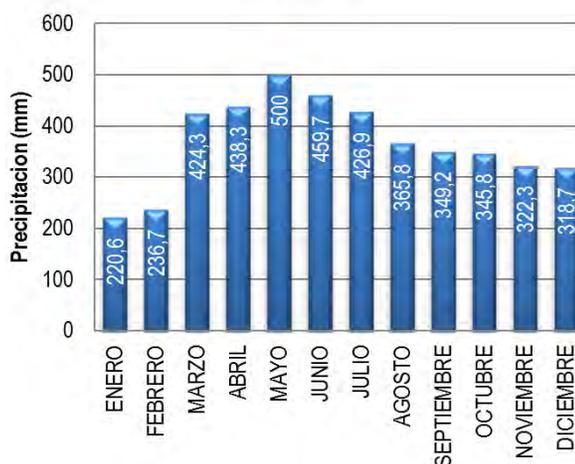
**Yurupari**

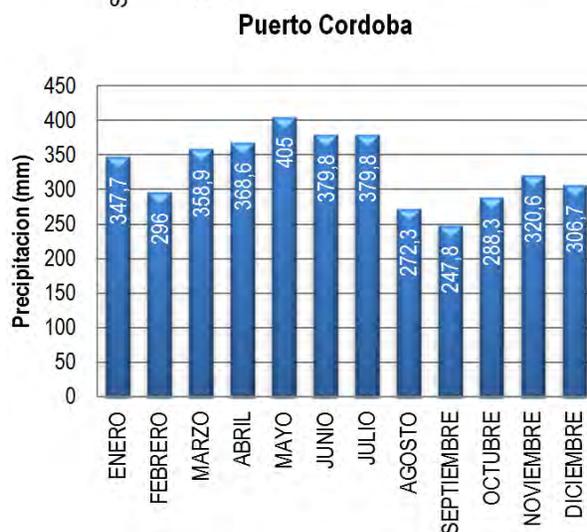
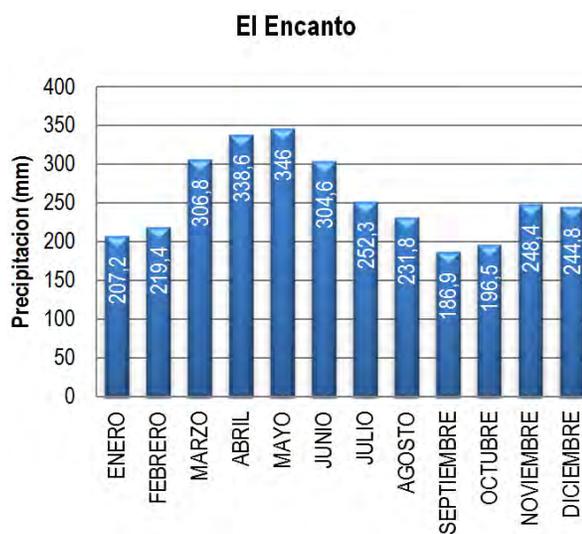
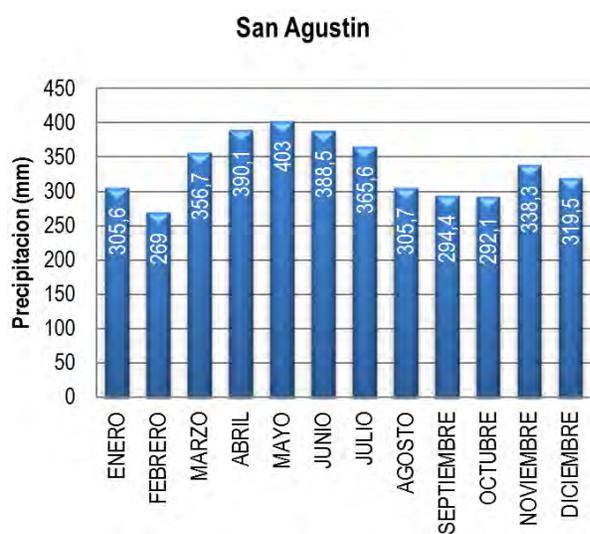


**Mitu Automatica**



**Angosturas**





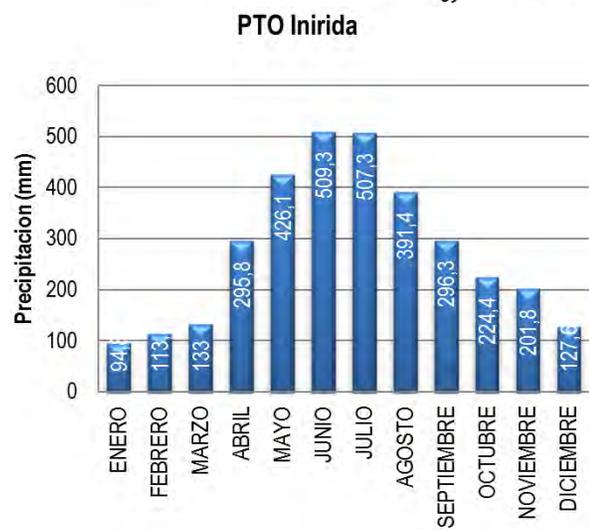
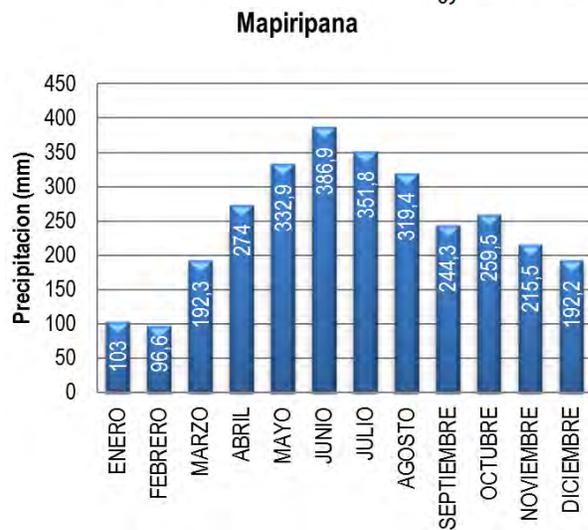
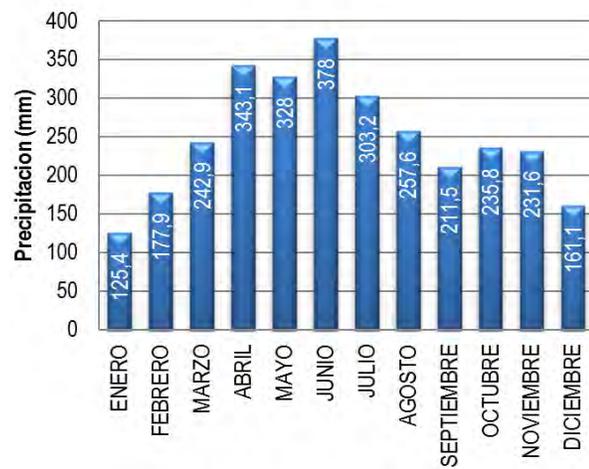
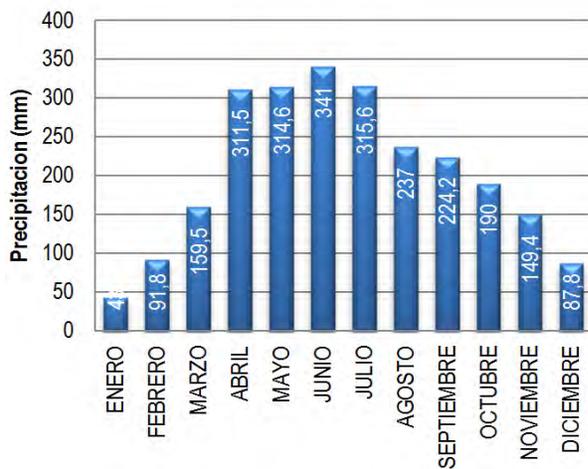
Fuente: Sinchi, 2012

Comportamiento 3: Altas precipitaciones en el mes de Junio.

Como se muestra en la Figura 26, en las estaciones La Macarena, El Refugio, Mapiripaña y Pto Inírida, se identifica que todas tienen un pico de precipitación en el mes de junio, destacando un comportamiento totalmente monomodal en las estaciones La Macarena y Pto Inírida. En la estación El Refugio presenta un comportamiento ascendente de enero a abril, de abril a julio presenta una variación con un decaimiento en el mes de mayo, de junio a septiembre tiene un comportamiento descendente, y de septiembre a diciembre se genera una variación donde se aprecia una tendencia ascendente y luego descendente. La estación Mapiripaña presenta una tendencia ascendente de enero a junio, a excepción del mes de febrero que decae un poco con respecto al mes anterior, y de junio a diciembre se da

un comportamiento descendente, notándose en el mes de septiembre un descenso de precipitación más pronunciado.

Figura 26. Comportamiento 3: Altas precipitaciones en el mes de Junio  
**La Macarena** **El Refugio**

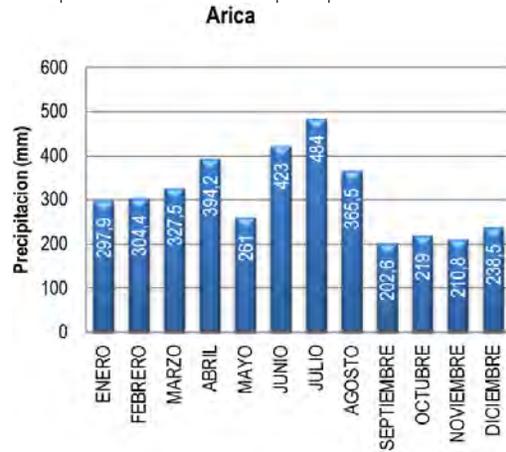


Fuente: Sinchi, 2012

Comportamiento 4: Altas precipitaciones en el mes de Julio.

La estación Arica presenta alta precipitación en el mes de julio. En los meses de enero a abril se observa una tendencia creciente, luego cae en el mes de mayo y aumenta nuevamente hasta el mes de julio, posteriormente entre julio y septiembre la precipitación muestra una tendencia descendente y finalmente de septiembre a diciembre presenta unas variaciones pequeñas, tendiente a ser uniforme (Figura 27).

Figura 27. Comportamiento 4: Altas precipitaciones en el mes de Julio

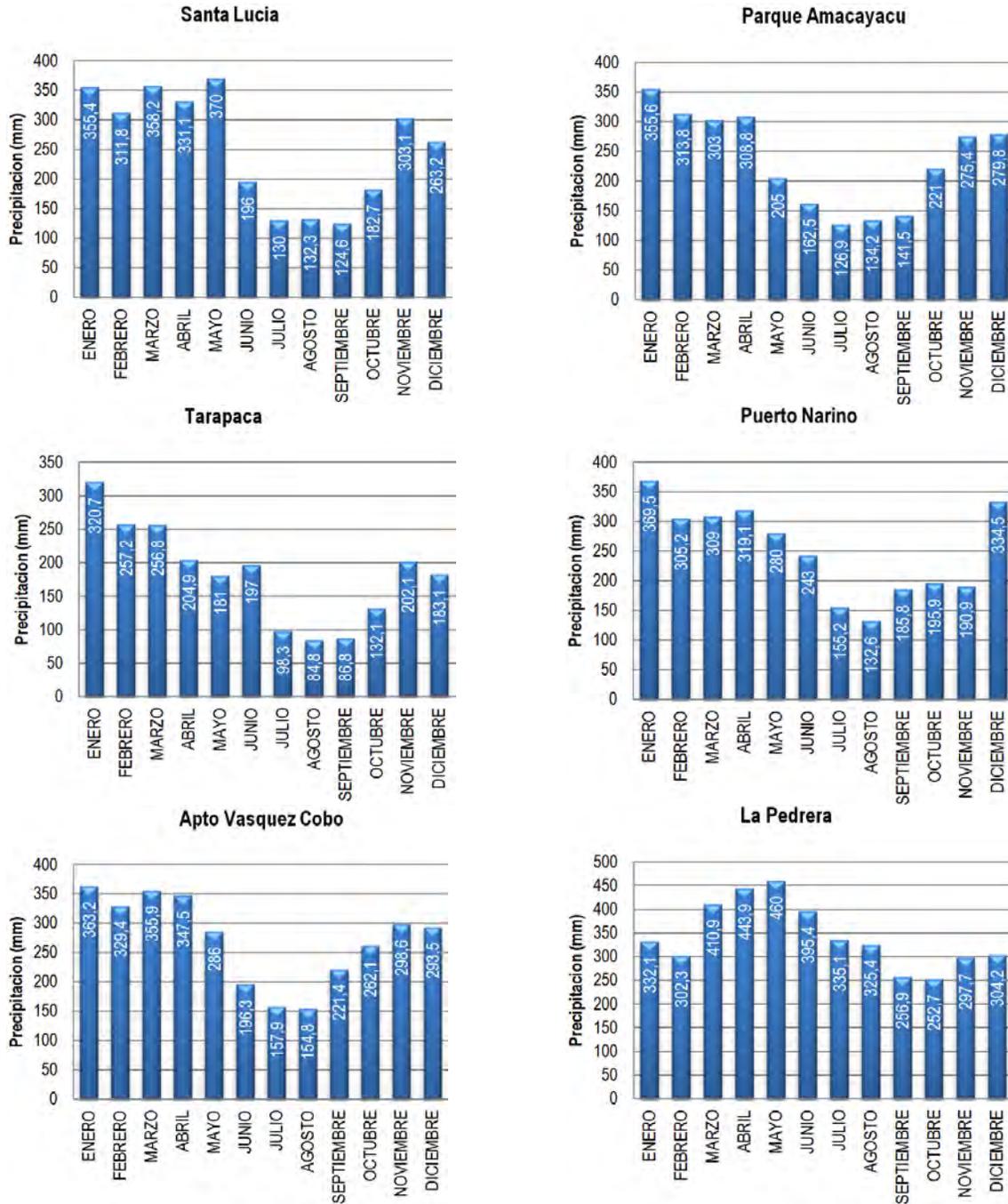


Fuente: Sinchi, 2012

#### Comportamiento 5: Una época de baja precipitación y dos épocas de alta precipitación

Como se puede notar en la Figura 28, la estación Santa Lucia presenta la época más baja de junio a octubre mientras las épocas de alta precipitación se presentan de enero a junio y la otra de octubre a diciembre, con algunas variaciones, y de forma similar la estación Parque Amacayuca donde la época más baja se presenta desde el mes de mayo a octubre. En la estación de Tarapacá la época de precipitación más baja se da en los meses de julio a septiembre, los meses con épocas de altas precipitaciones se presentan del mes de enero al mes de junio, con una tendencia descendente y la época de octubre a diciembre de manera ascendente. En las estaciones de Puerto Nariño y Apto Vásquez Cobo se observa que la época de baja precipitación es de julio a agosto. La estación La Pedrera tiene la época de baja precipitación en los meses de septiembre y octubre, la primera época de alta precipitación se presenta entre los meses de enero y agosto con fluctuaciones evidentes y la segunda entre noviembre y diciembre.

Figura 28. Comportamiento 5: Una época de baja precipitación y dos (2) épocas de alta precipitación

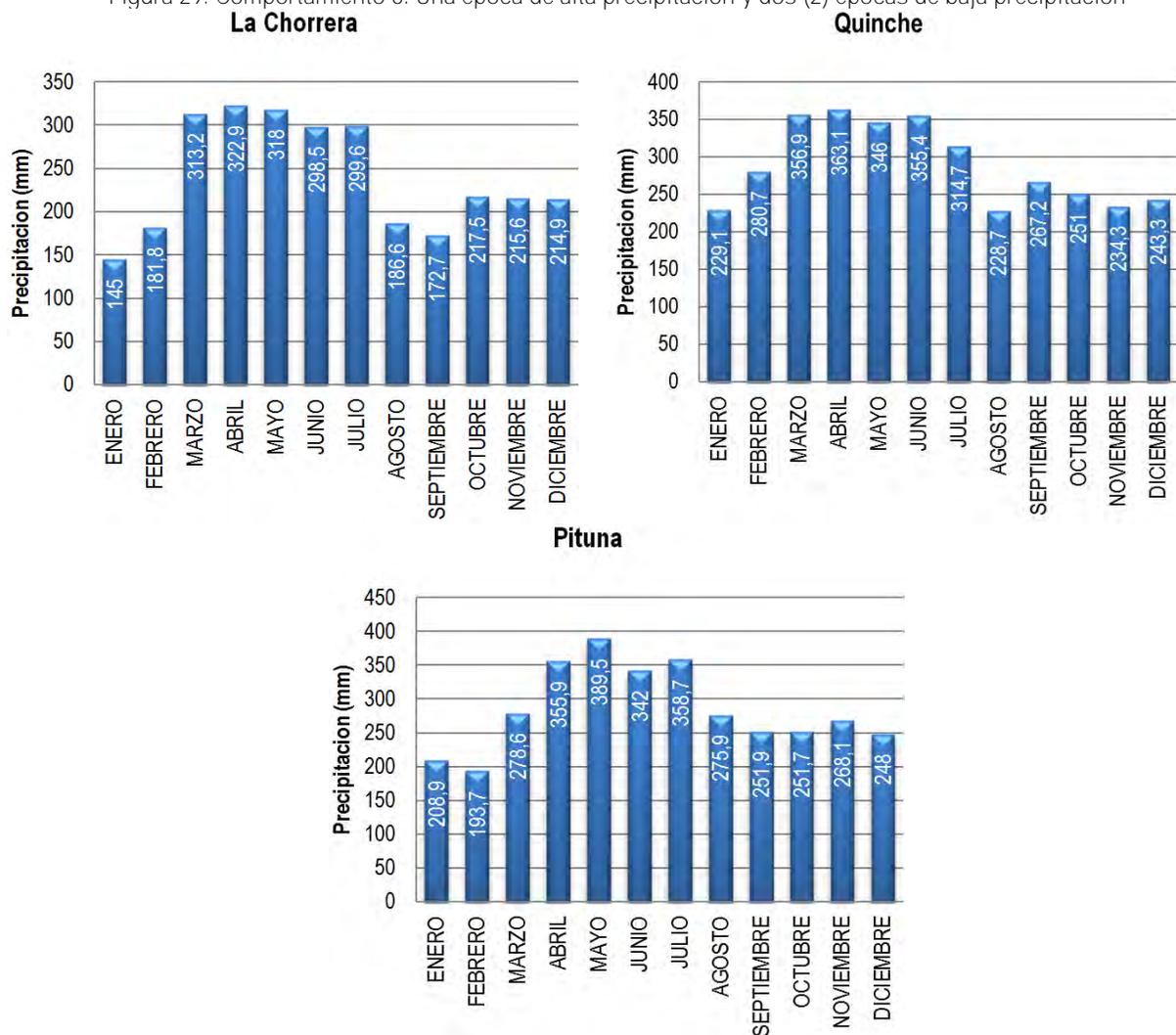


Fuente: Sinchi, 2012

Comportamiento 6: Una época de alta precipitación y dos (2) épocas de baja precipitación

En la Figura 29, se observa que la época de alta precipitación se presenta entre el mes de marzo al mes de julio, con una tendencia casi uniforme para las estaciones La Chorrera y Quinche. Además, se nota que de enero a febrero es la primera época de bajas precipitaciones, con tendencia ascendente, y de agosto a diciembre la otra época de bajas precipitaciones. En la estación de Pituna, la época de abril a julio es donde se obtiene las altas precipitaciones, en los tres primeros meses la primera época de baja precipitación y de agosto a diciembre la segunda época más baja con una tendencia casi uniforme.

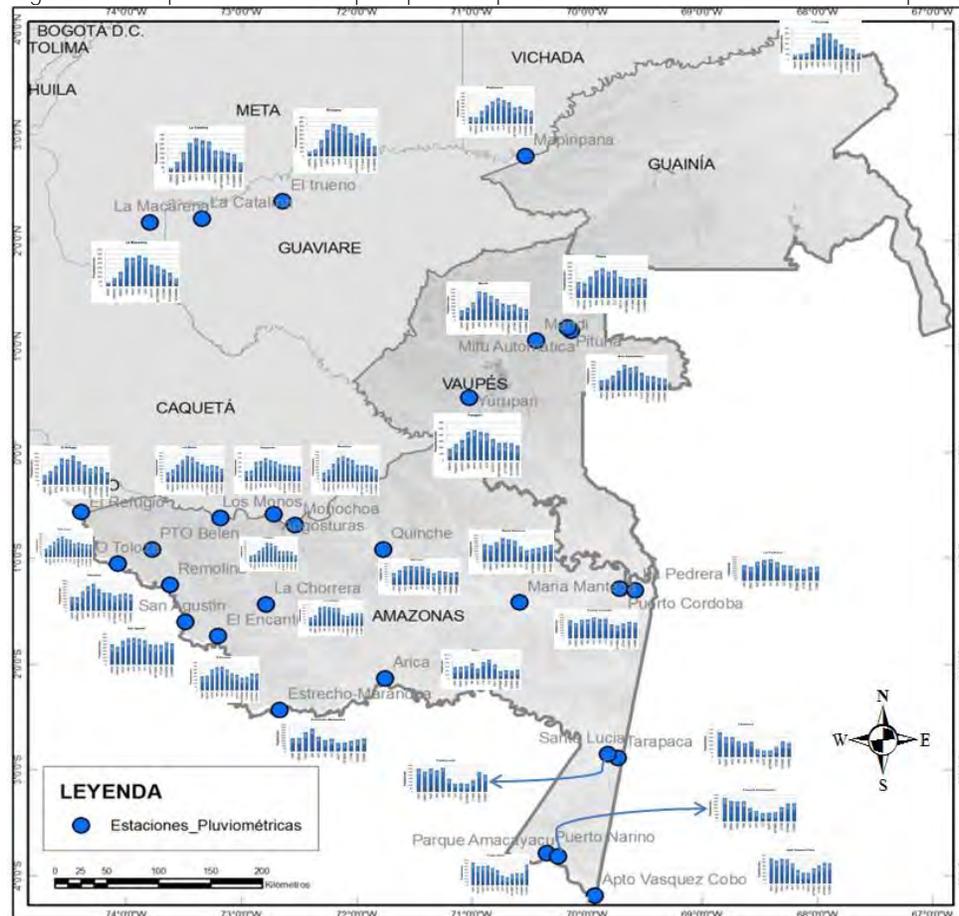
Figura 29. Comportamiento 6: Una época de alta precipitación y dos (2) épocas de baja precipitación



Fuente: Sinchi, 2012

En la Figura 30, se muestra el comportamiento de las temporadas húmedas y secas del año para cada estación y de forma espacial. En dicha gráfica se observa claramente que en el trapecio amazónico (municipios Leticia y Puerto Nariño y parte del corregimiento de Tarapacá) se presenta un comportamiento tipo 5, es decir, una época de precipitación baja y dos (2) épocas de precipitación alta. Hacia el noroccidente del departamento del Amazonas, en el corregimiento de Puerto Arica, en el mes de julio ocurre un pico de precipitación y en el mismo corregimiento más al occidente se tiene precipitación alta en el mes de abril, estas dos (2) estaciones muestran precipitaciones variables durante el año. En esa misma dirección, en el corregimiento El Encanto las lluvias presentan un comportamiento tipo 2, con altas precipitaciones en el mes de mayo, y lo mismo sucede en los corregimientos de Puerto Alegría, La Chorrera y Puerto Santander, a excepción de la estación El Refugio (colindante al departamento de Putumayo) que muestra alta precipitación en el mes de junio. En el corregimiento de Mariti-parana se presentan dos comportamientos, de tipo 1 y 6, aunque con una tendencia similar. Hacia el norte del trapecio amazónico, en el corregimiento La Pedrera tiene dos (2) tipos de comportamiento, tipo 2 y tipo 5, con una comparable tendencia de su comportamiento, donde la más alta precipitación se genera en el mes de mayo.

Figura 30. Comportamiento de la precipitación para cada estación con su ubicación espacial



Fuente: Sinchi, 2013

Para el departamento del Vaupés, en el municipio de Mitú se identifican tres (3) comportamientos, tipo 1, 2 y 6. En la zona sur del municipio se tiene alta precipitación en el mes de mayo, hacia el norte se presenta alta precipitación en el mes de abril y al noroccidente, lluvias altas en mayo.

En el departamento de Guainía se obtiene lluvias con comportamiento tipo 3, es decir altas lluvias en el mes de junio. Cabe mencionar que para el departamento de Vaupés y Guainía hay muy pocas estaciones, pero muestran un comportamiento coherente.

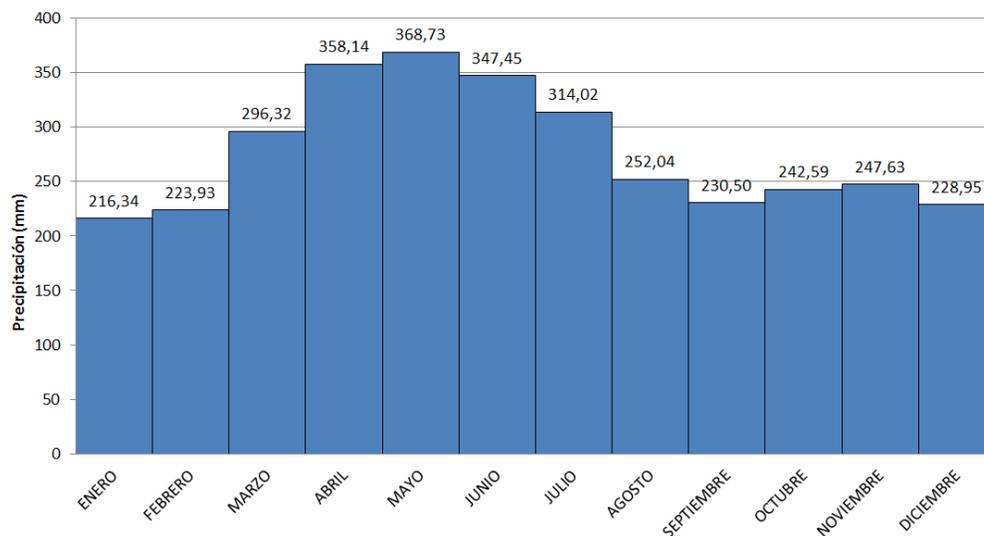
De manera general, se identifican dos regímenes de precipitación en las estaciones analizadas: El régimen monomodal que se presenta en la mayoría de las estaciones cuya ubicación tiende hacia el noroccidente amazónico; el cual presenta sus máximas precipitaciones entre los meses de mayo y junio y suele mostrar su comportamiento más bajo durante los últimos y primeros meses del año. El otro régimen es el bimodal, menos frecuente, y se asocia a una zona de transición del trapecio amazónico donde se observan dos temporadas secas y dos húmedas intra- anuales que difieren en magnitud y periodicidad. Presenta cortas temporadas de reducción de precipitaciones (seca) con una relativa baja variación respecto a los meses lluviosos.

Por consiguiente se puede destacar que la región amazónica presenta ocurrencia de lluvias de forma casi permanente durante todos los meses, variando solamente en magnitud.

### Comportamiento general

En la Figura 31, se presenta el comportamiento general de la precipitación, es decir el promedio mensual multianual de todas las estaciones. En ésta se puede observar que las mayores precipitaciones se presentan en los meses de abril, mayo y junio, siendo el mes de mayo el de más alta precipitación con 368,73 mm/año.

Figura 31. Comportamiento general de la precipitación en el área de estudio



Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.1.3.2 Precipitación media anual

Existen diferentes maneras de calcular la precipitación media anual, en este caso se estimará mediante el método aritmético y el método de isoyetas.

##### 4.1.3.2.1 Método aritmético

También conocido como el método de la media aritmética. Es el método más sencillo donde se obtiene la media aritmética de la precipitación observada en la cuenca. Este método es adecuado para cuencas con un número considerable de estaciones pluviométricas espaciadas de forma uniforme. Siempre es bueno comparar la conveniencia del método con otros más complejos (Organización Meteorológica Mundial, Guía de Prácticas Hidrológicas. Adquisición y Proceso de Datos, Análisis, Predicción y Otras Aplicaciones, 1994).

Como se aprecia en la Tabla 8, se presentan los valores de precipitación anual para cada estación, obteniendo un estimativo de precipitación media anual en el área de estudio de 3.439,91 mm/año, el cual es un valor alto ya que aproximadamente el 60% de las estaciones presentan una precipitación menor a la estimada.

Tabla 8. Valores medios de precipitación anual de las estaciones elegidas en milímetros

Nombre	Código	Precipitación Anual (mm)
PTO Belén	44130030	2970,22
PTO Tolosa	47040030	3611,83
El Refugio	47040020	2841,50
Remolino	47040040	3785,50
San Agustín	47040050	4029,30
El Encanto	47060010	3083,70
Estrecho- Marandua	47060020	3062,80
La Chorrera	47075010	2886,70
Arica	47080010	4024,70
Tarapacá	47100010	3256,70
Santa Lucía	47100020	3260,20
Puerto Nariño	48010020	3020,90
Apto Vásquez Cobo	48015010	3267,30
Parque Amacayacu	48015030	2828,00
Los Monos	44130040	3345,60
Angosturas	44130060	4408,50
Monochoa	44130070	3628,50

Nombre	Código	Precipitación Anual (mm)
María Manteca	44150030	4025,30
Quinche	44160010	3470,30
Puerto Córdoba	44180010	3971,50
La Pedrera	44180020	4117,40
El trueno	31015010	2884,70
La Macarena	32035010	4665,80
Mapiripana	32155010	2968,50
Mitú	42075010	3181,80
Pituna	42070020	3422,90
Mandi	42050020	3099,80
Yuruparí	42040010	4035,90
La Catalina	32040010	2720,20
PTO Inirida	31095010	3321,20
Precipitación media anual		3439,91

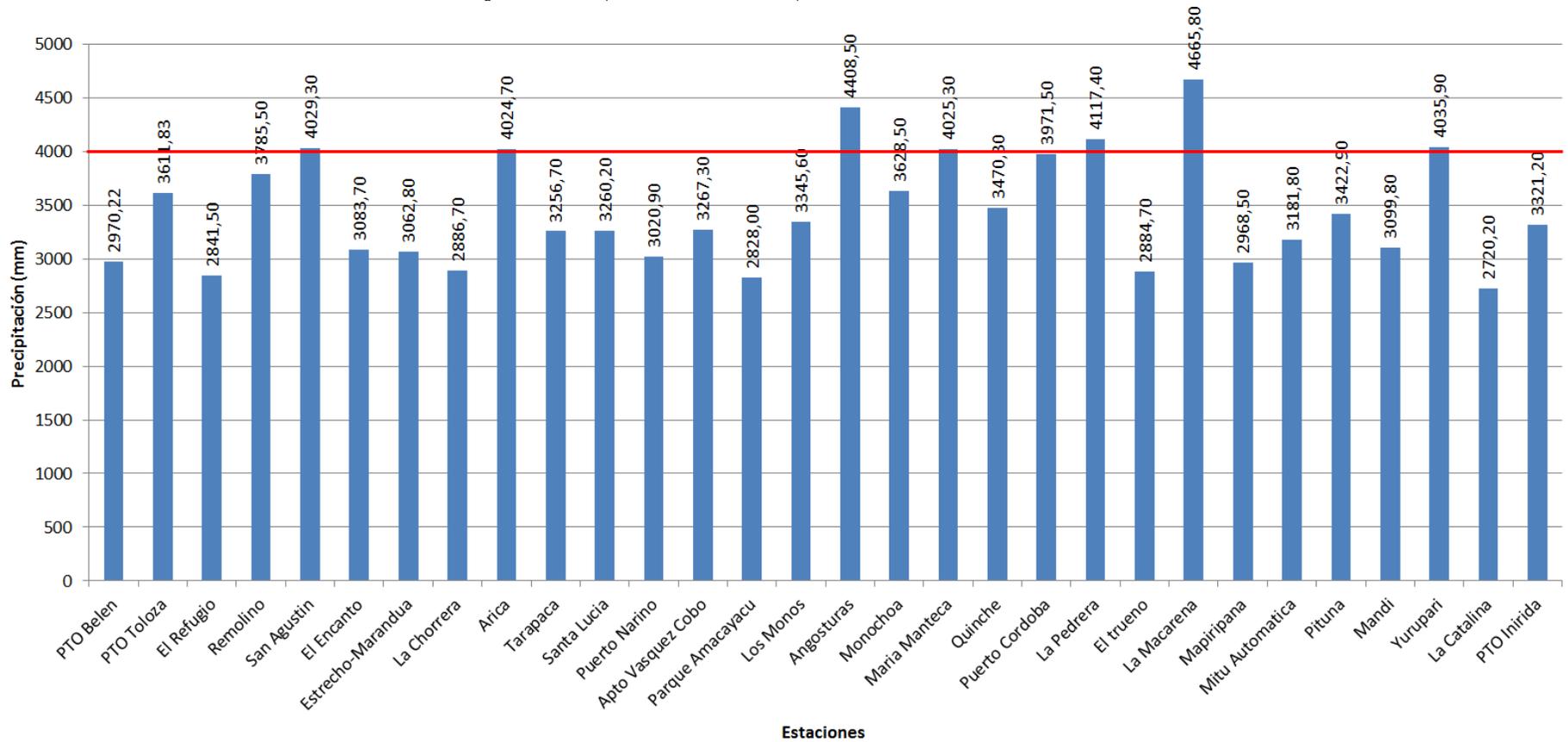
Fuente: Sinchi, 2012

En la Figura 32, se puede notar que las estaciones que superan notablemente el comportamiento medio de la región y aún por encima del nivel de los 4.000 mm/año son: Angosturas, La Pedrera, La Macarena, Yuruparí, Arica y San Agustín, siendo La Macarena con la mayor precipitación media anual registrada (4.665,80 mm/año).

Al mirar más en detalle la estación La Macarena presenta un pico de precipitación en junio que se perfila desde abril, concentra en su área de influencia y durante el periodo citado gran parte del volumen de lluvias del año superando los 4.600 mm anuales. Al encontrarse en zona de influencia de los llanos orientales se asocia a un régimen monomodal que encaja dentro del periodo invernal de esta zona del país. La estación Angosturas presenta uno de los más altos volúmenes de precipitación anual (4.408,5 mm/año) en el área de estudio, con una temporada marcada de lluvias que inicia en marzo, con un máximo en mayo y un paulatino descenso hasta diciembre, muestra también variabilidad entre este comportamiento, y el de temporada seca se evidencia durante enero y febrero con una diferencia de casi 100 mm. La estación La Pedrera presenta un pico de precipitación en abril y mayo que desciende hasta una temporada de baja precipitación durante septiembre y octubre, se incrementa entre noviembre y enero y desciende para conformar una corta temporada seca durante febrero. La estación Yuruparí muestra claramente un régimen monomodal con un máximo de precipitación en mayo y mínimo en enero. La precipitación anual supera los 4.000 mm y para el área de estudio representa una zona de altas precipitaciones.

Lo anterior se observa en las figuras presentadas en el numeral ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., referida al comportamiento de la precipitación mensual multianual para cada estación.

Figura 32. Precipitación media anual por estación en milímetros



Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.1.3.2.2 Método de Isoyetas

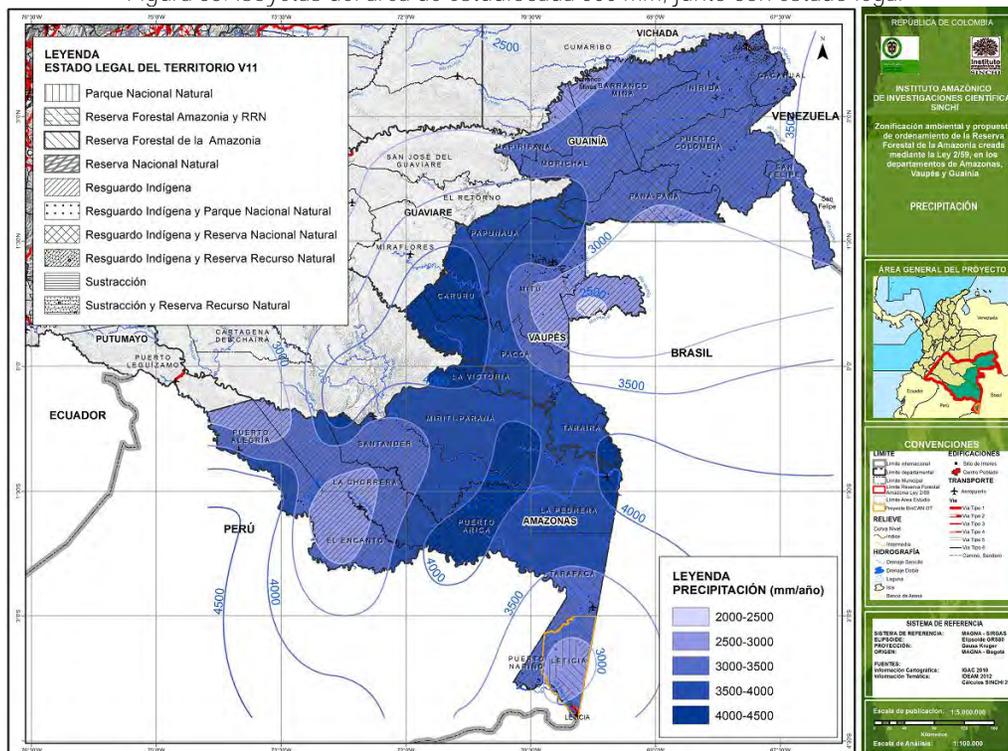
Este método consiste en trazar en el mapa, la ubicación de las estaciones y anotar en cada punto las cantidades de precipitación para una duración pertinente, trazando las curvas entre los puntos con alturas de lluvia iguales. Los intervalos más usados para trazar dichas curvas son la hora, el día, el mes, la tormenta total, la estación, el año, y la media mensual, anual o estacional (Servuk, 1992).

El método de isoyetas permite aplicar la información disponible. Dicha información puede incluir formas obtenidas por eco radar, relaciones fisiográficas, tipos y trayectorias de tormenta y datos de escurrimiento. La hábil utilización de este método lleva a mejores resultados (Sneyers, 1990).

Para obtener el mapa de precipitación de la zona de estudio, se utilizó el software Arcgis para interpolar y generar las isoyetas. La interpolación se realizó con el método de SPLINE, ajustando una superficie de curvatura mínima a través de las estaciones ingresadas.

En la Figura 53, se presenta la distribución espacial de la precipitación, por el método de isoyetas o líneas de igual precipitación obtenidas para el área de estudio en intervalos de 500 mm, donde se puede observar que los rangos más altos se evidencian en los departamentos del Amazonas y Vaupés, los cuales oscilan entre 3.500 y 4.000 mm/año y una zona del departamento del Vaupés presenta valores bajos de 2.500 mm/año, en el departamento de Guainía el rango está entre 3.000 y 3.500 mm/año. Además, en el mapa se nota que en el occidente y sur del departamento del Amazonas se tienen precipitaciones entre 3.000 y 3.500 mm/año y, hacia la mitad aumenta a 4.000 mm/año.

Figura 33. Isoyetas del área de estudio cada 500 mm, junto con estado legal



Fuente: Sinchi, 2013

Para el departamento de Vaupés la precipitación disminuye de occidente a oriente de 4.000 a 2.500 mm/año. En el departamento de Guainía se observa que en la mayor parte del territorio se presenta una precipitación de 3.000 mm/año, a excepción de la una porción de zona al noroccidente y otra en el sur.

#### 4.1.4 Temperatura

Se conoce como la magnitud de la energía interna de un sistema termodinámico y está relacionada directamente con la energía cinética o del movimiento entre las partículas. Las partículas a elevada temperatura comunican energía calórica a todas las inmediatas o próximas que están a menor temperatura, esta transmisión de energía es la que provoca la sensación de frío o caliente cuando se toca un objeto (Cengel, 2009).

Existen cuatro escalas de temperatura pero en la actualidad solo se utilizan tres:

1. Celsius o centígrada: Toma como referencia los puntos de fusión del hielo a 0 grados Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) y ebullición del agua a 100 grados, la subdivisión entre estos dos puntos conforma la escala fundamental.
2. Fahrenheit: Esta escala tiene los puntos de fusión y ebullición del hielo y el agua a 32  $^{\circ}\text{F}$  y 212  $^{\circ}\text{F}$  respectivamente, es comúnmente usada en los países anglosajones. Fue propuesta por Daniel Gabriel Fahrenheit en 1724.
3. Kelvin: También conocida como escala absoluta, fija su punto cero en la temperatura que se conoce como el cero absoluto correspondiente a -273.15  $^{\circ}\text{C}$ . Fue creada por William Thomson, Lord Kelvin en 1848. La fórmula para convertir de Kelvin a grados Celsius es:

$$K = ^{\circ}\text{C} + 273,15$$

La temperatura es un factor importante para varios procesos del ciclo hidrológico y principalmente para la evaporación. La temperatura varía con la altura, determinándose que el gradiente vertical de temperatura varía entre 0.6 y 1  $^{\circ}\text{C}$  por cada 100 m. Aunque en las mañanas con cielo despejado y buen tiempo se puede producir la llamada inversión de temperatura (Oñate Valdivieso, 1999).

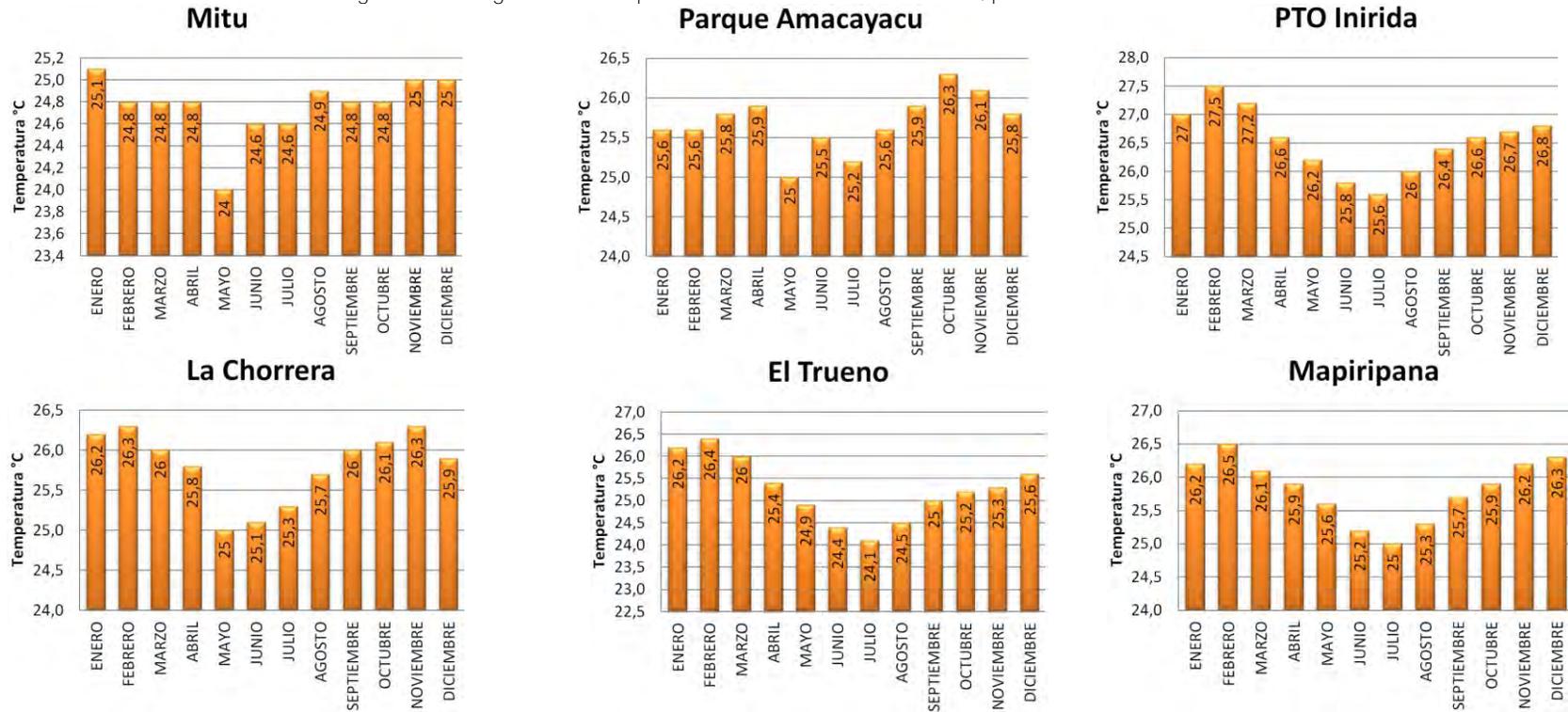
En el documento Sinchi (2012), se presenta una breve descripción de diferentes fuentes secundarias sobre datos estimados de temperatura para la zona de estudio.

##### 4.1.4.1 Comportamiento mensual multianual de la temperatura

En la Figura 34, se presentan los diferentes histogramas de temperatura de los valores medios mensuales multianuales, para cada estación meteorológica. A continuación se describe brevemente el comportamiento de cada histograma.

Para la estación Mitú, se observa que en el mes de enero se presenta la temperatura más alta con 25,1 $^{\circ}\text{C}$ , seguidamente de los meses de noviembre y diciembre con 25 $^{\circ}\text{C}$  y el mes con la temperatura media más baja es mayo con un valor de 24 $^{\circ}\text{C}$ . La tendencia entre los meses de enero y mayo es decreciente, mientras que de mayo a diciembre es creciente. Los valores de temperatura media en esta estación oscilan entre 24 y 25.1 $^{\circ}\text{C}$ .

Figura 34. Histogramas de temperatura media mensual multianual, para cada estación



Fuente: Sinchi, 2012

En la estación Parque Amacayacu, la temperatura varía entre 25 y 26,3°C, evidenciando un comportamiento ascendente entre los meses de enero a abril, luego decae en el mes de mayo y aumenta en el mes de junio, disminuyendo nuevamente en el mes de julio, posteriormente aumenta hasta el mes de octubre y comienza a disminuir hasta el mes de diciembre.

La estación La Chorrera, muestran variaciones de temperaturas entre 25 y 26,3°C, donde la temperatura más baja se da en el mes de mayo y la más alta se identifican en los meses de febrero y noviembre. Se puede notar que entre los meses de enero y mayo la temperatura media tiende a disminuir y, a partir de mayo la temperatura tiende a aumentar hasta el mes de diciembre.

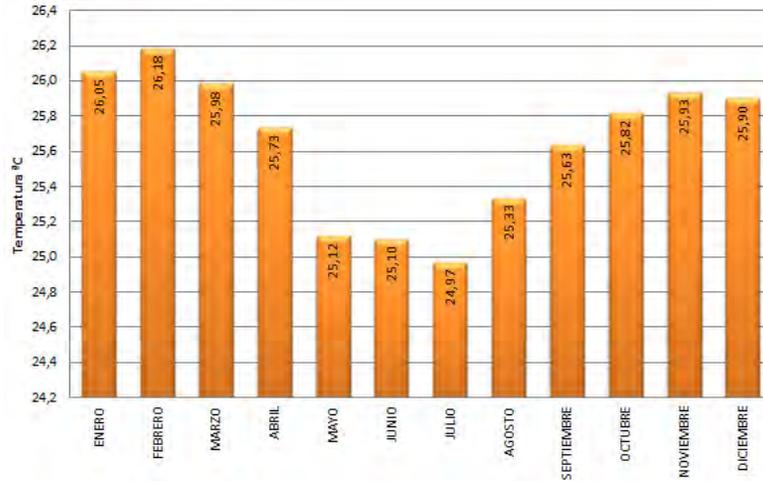
Un comportamiento similar presentan las estaciones El Trueno, Pto Inírida y Mapiripana, ya que del mes de enero al mes de julio la temperatura presenta una tendencia decreciente y del mes de julio al mes de diciembre la temperatura empieza a incrementa. Para la estación El Trueno, la temperatura oscila entre 24,1 y 26,4°C, presentando la más alta temperatura en el mes de febrero y la más baja en el mes de julio. En la estación de Pto Inírida comprende rangos de temperaturas entre 25,6°C y 27°C. La temperatura en la estación Mapiripana varía entre 25 y 26,5°C.

El análisis del comportamiento de la temperatura basado en los histogramas de las estaciones muestra un comportamiento vinculado a las temporadas secas y húmedas del año. Cuando se alcanzan los máximos de precipitación en invierno, las temperaturas medias mensuales alcanzan sus valores mínimos inter-anales. La limitada amplitud del rango de oscilación anual de la temperatura implica que aún en invierno las temperaturas no descienden ostensiblemente lo que se asocia a un aumento en la humedad relativa durante estos periodos del año.

Nótese que en la Figura 34, se puede identificar cambios fuertes del comportamiento de la serie promedio mensual multianual, al pasar de una temporada cálida a una fría, como por ejemplo en las estaciones Mitú, La Chorrera y Parque Amacayacu, presentando un descenso brusco de la temperatura en el mes de mayo y un posterior incremento, paulatinamente.

En la Figura 35, se muestra el comportamiento promedio de la temperatura media mensual multianual en la zona de estudio, notando que la temperatura media mantiene cierta uniformidad entre los meses de enero y febrero, luego disminuye hasta el mes de julio, posteriormente aumenta hasta noviembre y decae un poco en el mes de diciembre. Presenta un comportamiento de tipo bimodal. También se observa que el mes de julio (24,97°C) posee la más baja temperatura y los meses de enero y febrero las temperaturas más altas (26,05 y 26,18°C, respectivamente). Los valores de temperatura media mensual multianual varían de 24.97 a 26,18°C.

Figura 35. Comportamiento de la temperatura media mensual multianual en el área de estudio

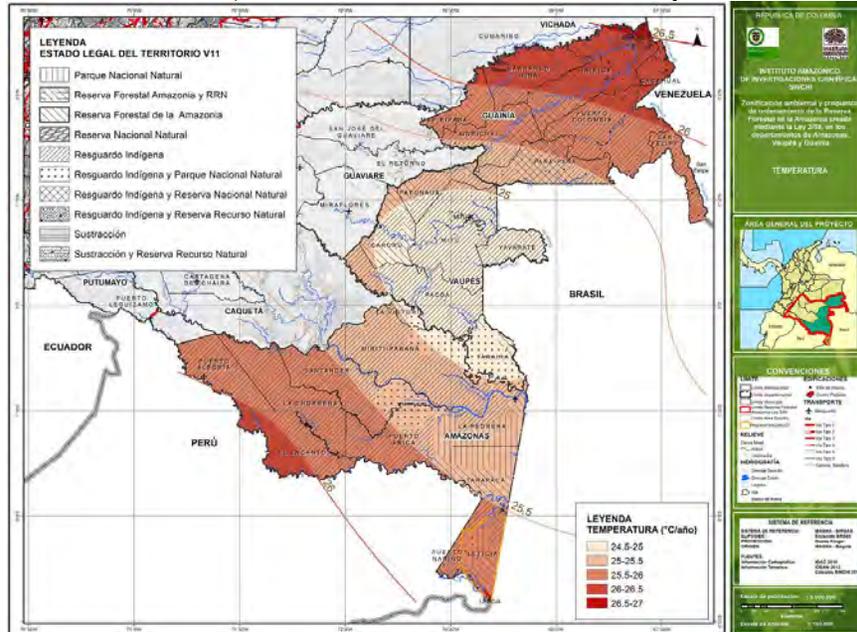


Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.1.4.2 Temperatura media anual

En el área de estudio, es decir los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía, se tienen temperaturas altas para la totalidad de la región, las cuales oscilan entre 25 y 26,5°C, de acuerdo a las isoterma. La zona con menores registros corresponde al departamento de Vaupés y estos van aumentando hacia Guainía y Amazonas.

Figura 36. Isotermas (temperatura media anual) del área de estudio, junto con estado legal



Fuente: Sinchi, 2012

#### 4.1.5 Humedad relativa

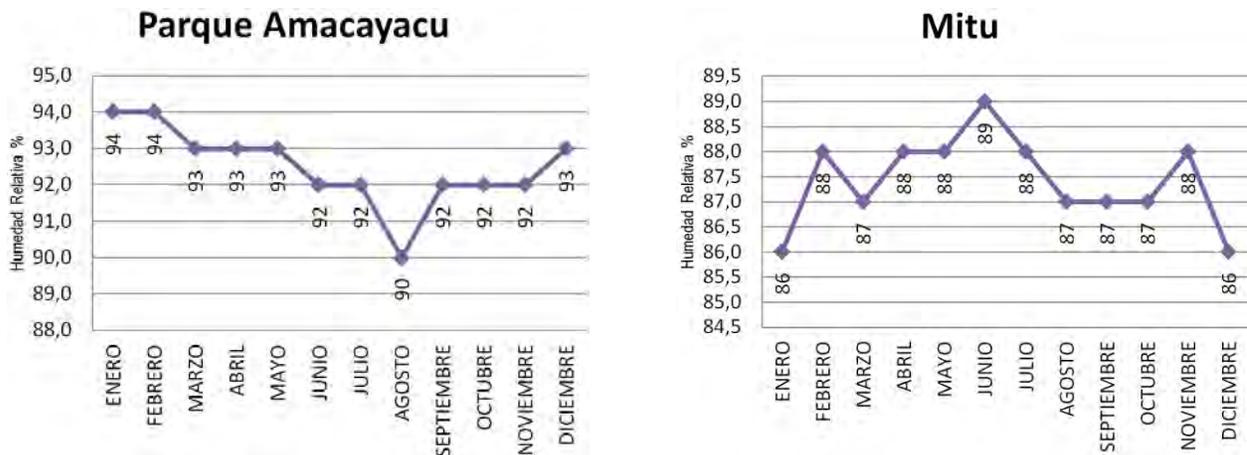
La humedad relativa es una medida del contenido de humedad del aire que se calcula como el cociente entre la humedad absoluta y la máxima cantidad de agua que admite el aire (valor de saturación) por unidad de volumen a una temperatura dada, su valor es adimensional y está dado en porcentaje (Linsley, 1993).

Una humedad relativa del 100% quiere decir que el ambiente está saturado de agua y por ende no se transmitirá más agua al entorno, lo que hace imposible la evaporación y la transpiración. Una humedad relativa del 0% corresponde a un ambiente seco donde se facilita la transpiración. Es entonces fácil deducir que la humedad relativa es un buen indicador de la evaporación, transpiración y probabilidad de lluvia convectiva.

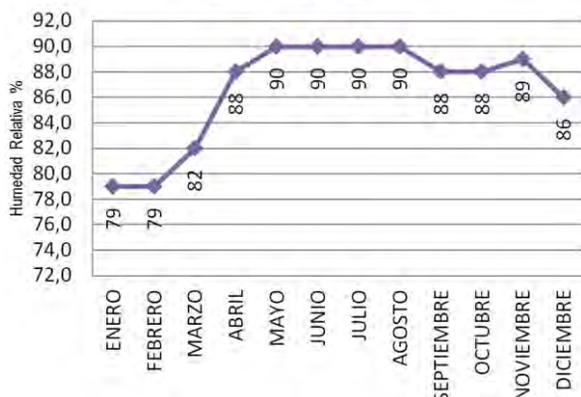
##### 4.1.5.1 Comportamiento de la humedad relativa mensual multianual

En la Figura 37, se muestran los comportamientos de humedad relativa mensual multianual para cada estación, lo que permite destacar lo siguiente:

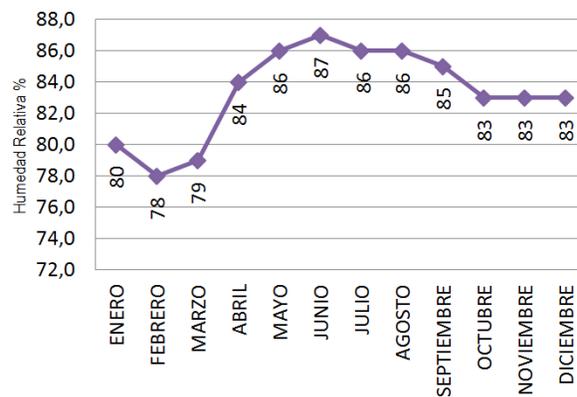
Figura 37. Comportamiento de la humedad relativa mensual multianual de cada estación



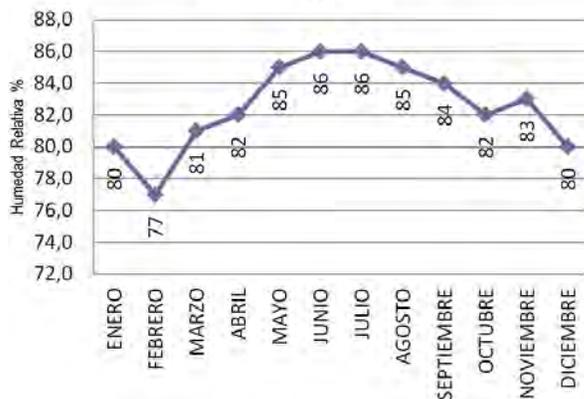
### El Trueno



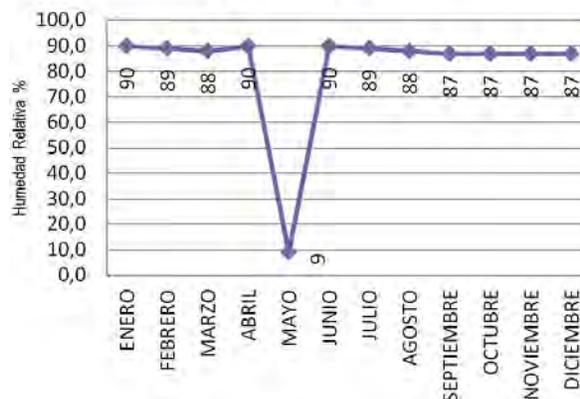
### Pto Inirida



### Mapiripana



### LaChorrera



Fuente: Sinchi, 2012

La estación Parque Amacayacu, presenta en los meses de enero a agosto un descenso de la humedad relativa y posteriormente tiende a aumentar hasta el mes de diciembre. La humedad relativa más alta es del 94% y la más baja del 90%.

En la estaciones Mitú, se observa una tendencia creciente de la humedad relativa, hasta el mes de julio, con un leve descenso en el mes de marzo, y de junio a diciembre una tendencia decreciente, a excepción del mes de noviembre con un leve incremento. La humedad relativa más alta es del 89% y la más baja del 86%.

Para los meses de enero a mayo, la estación El Trueno muestra un aumento paulatino de la humedad relativa, posteriormente se mantiene constante hasta el mes de agosto y empieza a disminuir hasta el mes de diciembre, obviando el mes de noviembre que presenta una leve subida. La humedad relativa más alta es del 90% y la más baja del 79%.

La estación Mapiripana muestra un comportamiento ascendente de la humedad relativa, entre los meses de febrero a julio, luego comienza a disminuir hasta diciembre y enero, exceptuando el mes de noviembre que presenta un leve incremento. La humedad relativa más alta es del 86% y la más baja del 77%.

En la estación Pto Inírida, permite evidenciar un comportamiento tendencial creciente de febrero a junio y posteriormente un declive hasta diciembre. La humedad relativa más alta es del 87% y la más baja del 78%.

Para la estación La Chorrera existe un valor de humedad relativa muy bajo en el mes de mayo, esto se debe a que en el mes de mayo hubo ausencia de datos registrados en la estación. Al obviar este dato, se observa una tendencia ligeramente decreciente.

Además, se hace evidente la alta correlación que existe entre la humedad relativa y la temperatura, dependiendo si incrementa o disminuye, por ejemplo en la estación Parque Amacayacu, el valor más bajo de humedad relativa coincide con las temperaturas más bajas, lo que reduce la tasa de evaporación y con esto la capacidad de saturar de humedad al medio.

#### 4.1.5.2 Humedad relativa media anual

En la Tabla 9, se muestran los valores de la humedad relativa media anual para cada estación. Con dichos datos y utilizando la herramienta computacional Arcgis, se realiza una interpolación mediante el método de SPLINE.

Se obtiene como resultado, que para todas las estaciones de la zona de estudio, se presenta una humedad relativa superior al 80%.

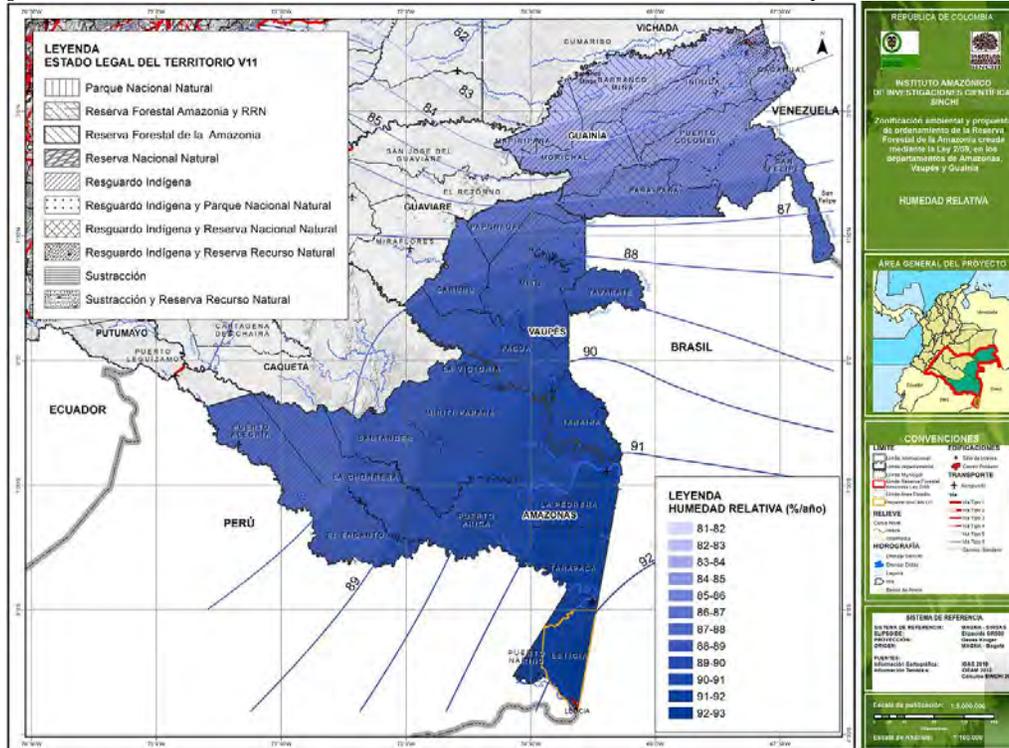
Tabla 9. Humedad relativa media anual de las estaciones elegidas

No.	Nombre	Código	HR (%)
1	Parque Amacayacu	48015030	92,00
2	El Trueno	31015010	86,00
3	Mapiripana	32155010	83,00
4	Mitú	42075010	88,00
5	Pto Inírida	31095010	83,00
6	La Chorrera	47075010	88,00

Fuente: Sinchi, 2012

De la Figura 38, se observa que la distribución de la humedad relativa aumenta en sentido norte-sur, siendo el departamento de Guainía el que tiene el menor rango de humedad relativa comparada con los demás departamentos del área de estudio(entre 81 y 88%). El departamento del Amazonas presenta la mayor humedad relativa (entre 87 y 93%). Los valores de las humedades relativas en el área de estudio, varían entre 81 y 93%.

Figura 38. Isolíneas de humedad relativa media anual (%) en la zona de estudio, junto con estado legal



Fuente: Sinchi, 2012

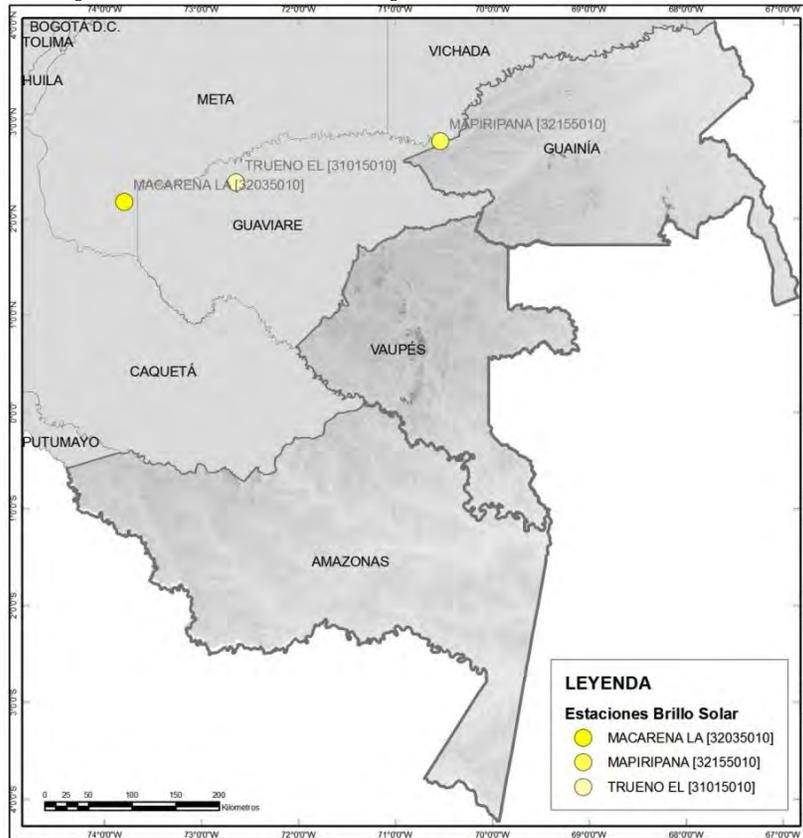
#### 4.1.6 Brillo solar

La dinámica que determina el clima en un área cualquiera es la energía solar y se emite en forma de radiación de onda corta, y alcanza la superficie terrestre que la refleja o la absorbe. La cantidad de radiación absorbida por la superficie es devuelta en dirección al espacio exterior en forma de radiación de onda larga, con lo cual se transmite calor a la atmósfera. La determinación de la caracterización climática depende del balance radiactivo y la distribución de los valores de insolación o brillo solar y está relacionada en forma inversa con otros elementos como la nubosidad y la precipitación en una región (SINCHI, 2011).

La cuantificación de esta variable, se determina por el número de horas que incide sobre la superficie. Los niveles de radiación varían durante el día y a lo largo del año, dependiendo de varios factores como son: la posición del sol, la altitud, la latitud, el cubrimiento de las nubes, la cantidad de ozono en la atmósfera y la reflexión terrestre (Chow, 1994).

No fue posible estimar la variable de brillo solar, debido a que las estaciones meteorológicas proporcionadas y utilizadas en el área de estudio no permiten estimar esta variable climática, como se evidencia en la Figura 39, ya que no es posible interpolar la información al encontrarse muy cerca y hacia el mismo lado de la zona, dichas estaciones, sin mencionar que ninguna se encuentra dentro del área.

Figura 39. Estaciones meteorológicas con información de brillo solar



Fuente: Sinchi, 2012

#### 4.1.7 Clasificación climática

La clasificación climática se elaboró por medio del método Caldas-Lang, donde se considera la variación de la temperatura y la precipitación anual en milímetros (mm) mediante el cociente de las dos variables, la cual se compone de dos modelos de clasificación climática:

- Clasificación de Caldas: Fue ideada en 1802 por Francisco José de Caldas; se consideró únicamente la variación de la temperatura con la altura (pisos térmicos), y su aplicabilidad es exclusiva para el trópico americano. Caldas estableció cinco pisos térmicos como se muestra en la Tabla 10 (IDEAM, Atlas Climatológico de Colombia, 2005).

Tabla 10. Modelo climático Caldas

Piso Térmico	Rango de Altura (msnm)	Temperatura (°C)
Cálido	0 – 1000	$T > 24$
Templado	1001 – 2000	$24 > T > 17,5$
Frío	2001 – 3000	$17,5 > T > 12$
Páramo Bajo	3200 – 3700	$12 > T > 7$
Páramo Alto	3701 – 4200	$T < 7$

Fuente: IDEAM, 2005

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
www.sinchi.org.co

- Clasificación de Lang: Según el IDEAM (2005), fue establecida por Richar Lang en 1915 y utiliza la precipitación anual en mm y la temperatura media anual en °C. Los dos parámetros se relacionan mediante el cociente entre la precipitación (P) y la temperatura (T), llamado factor de Lang, y se obtienen seis (6) clases de climas según se muestra en la Tabla 11. El factor Lang se calcula como se muestra a continuación:

$$FI = \frac{P}{T}$$

Donde,

**FI** es el índice de efectividad o factor Lang.

**P** es la precipitación.

**T** es la Temperatura.

Tabla 11. Modelo climático Lang

FI	Clases de Clima
0 a 20	Desértico
20.1 a 40	Árido
40.1 a 60	Semiárido
60.1 a 100.0	Semi-húmedo
100.1 a 160	Húmedo
Mayor a 160	Supe-húmedo

Fuente: IDEAM, 2005

En la siguiente tabla (Tabla 12) se presenta la clasificación de Caldas-Lang:

Tabla 12. Clasificación de Caldas-Lang

Tipo Climático	Símbolo
Cálido Superhúmedo	CSH
Cálido Húmedo	CH
Cálido Semihúmedo	CsH
Cálido Semiárido	Csa
Cálido Árido	CA
Cálido Desértico	CD
Templado Superhúmedo	TSH
Templado Húmedo	TH
Templado Semihúmedo	Tsh
Templado Semiárido	Tsa
Templado Árido	TA
Templado Desértico	TD
Frío Superhúmedo	FSH
Frío Húmedo	FH
Frío Semihúmedo	Fsh

Tipo Climático	Símbolo
Frío Semiárido	Fsa
Frío Árido	FA
Frío Desértico	FD
Páramo Bajo Superhúmedo	PBSH
Páramo Bajo Húmedo	PBH
Páramo Bajo Semihúmedo	PBsh
Páramo Bajo Semiárido	Pbsa
Páramo Alto Superhúmedo	PASH
Páramo Alto Húmedo	PAH
Nieves Perpetuas	NP

Fuente: IDEAM. 2005

En la Tabla 13, se muestra la clasificación climática obtenida en cada estación, destacando que en la clasificación de Lang se obtienen climas húmedos, es decir que los índices de efectividad (coeficiente P/T) varían entre 100,1 y 160. Además, los resultados obtenidos demuestran que en toda el área de estudio se presenta un clima cálido húmedo (CH).

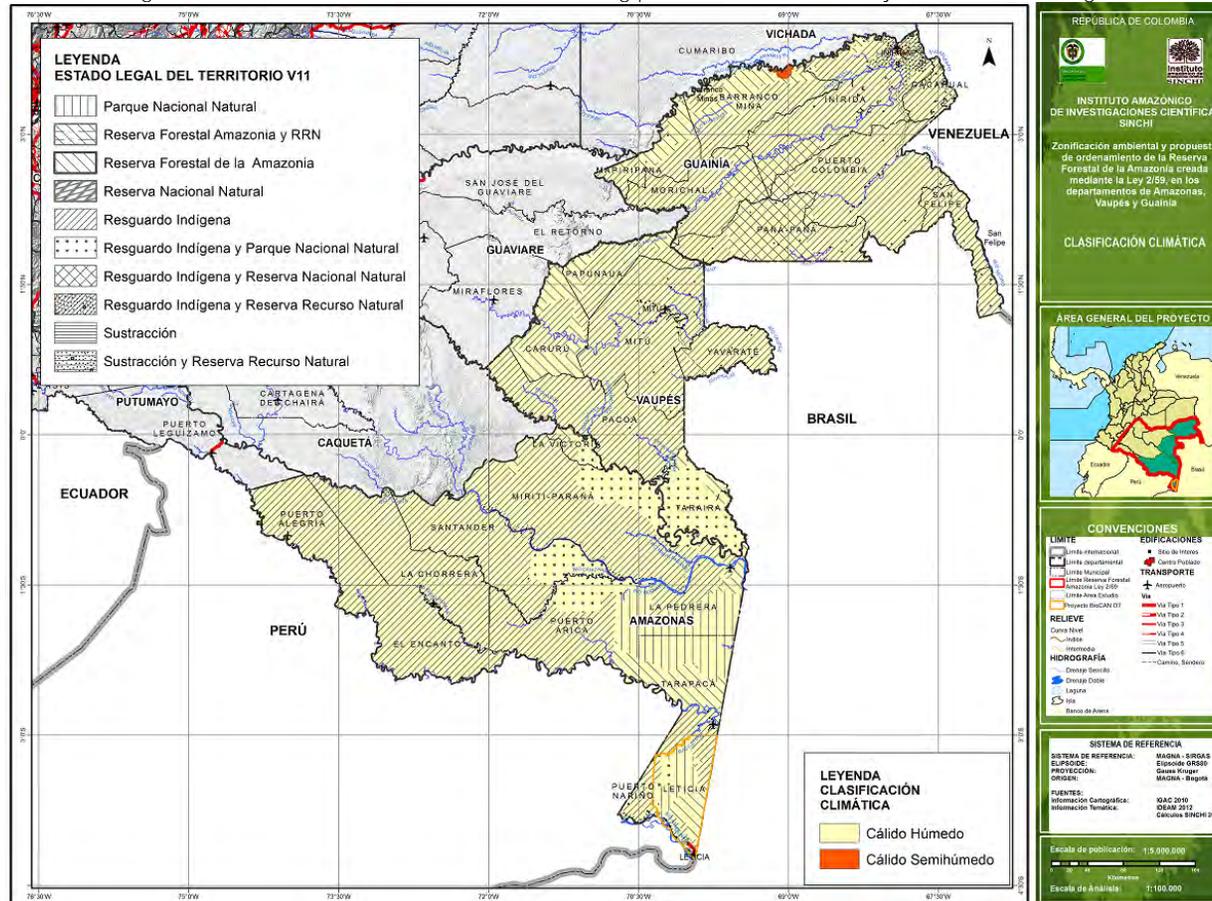
El IDEAM y Parques Nacionales Nacionales de Colombia, le proporcionó al SINCHI, un archivo tipo shape de la capa de clasificación climática calculada por el método de Caldas Lang, la cual se muestra en la Figura 40. En ésta se identifica que para la mayor parte de la zona de estudio, el clima es cálido húmedo (CH), pero en el departamento de Guainía presenta una pequeña zona con clima cálido semihúmedo (CSH). Por tal motivo, esta información se utilizará para los análisis de los componentes que así lo requieran.

Tabla 13. Clasificación climática para cada estación de análisis

No	Codigo	Nombre	Latitud	Longitud	Elevación (m)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Clasificación de Caldas	Factor de Lang	Clasificación de Lang	Clasificación Caldas-Lang	Símbolo
1	42075010	Mitú	1,259556	-70,239111	180	24,80	3181,80	Cálido	128,30	Húmedo	Cálido Húmedo	CH
2	47075010	La Chorrera	-1,444611	-72,789583	160	25,90	2886,70	Cálido	111,46	Húmedo	Cálido Húmedo	CH
3	31095010	PTO Inírida	3,867667	-67,931694	100	26,50	3321,20	Cálido	125,33	Húmedo	Cálido Húmedo	CH
4	48015030	Parque Amacayacu	-3,819139	-70,260889	82	25,80	2828,00	Cálido	109,61	Húmedo	Cálido Húmedo	CH
5	31015010	El Trueno	2,372778	-72,640000	150	25,30	2884,70	Cálido	114,02	Húmedo	Cálido Húmedo	CH
6	32155010	Mapiripana	2,800000	-70,533333	140	25,80	2968,50	Cálido	115,06	Húmedo	Cálido Húmedo	CH

Fuente: Sinchi, 2012

Figura 40. Clasificación climática de Caldas-Lang para el área de estudio, junto con estado legal



Fuente: Sinchi, 2013 (Datos del IDEAM, 2013)

#### 4.1.8 Balance Hídrico

El balance hídrico obedece el principio de conservación en donde la cantidad de materia que entra a un sistema en un tiempo determinado es igual a la cantidad de materia que sale del mismo. En hidrología se mide la cantidad de recurso hídrico que entra; ya sea por precipitación, aporte subterráneo, acción del hombre, etc., y se compara con la cantidad que sale del sistema por medio de la evaporación, evapotranspiración, infiltración profunda, salida de la cuenca, entre otros (Duarte Agudelo, 2011).

El balance hídrico superficial se realizó aplicando la metodología recomendada en la Guía metodológica para la elaboración del balance hídrica de América del Sur (UNESCO, 1982), para cada estación. Las tablas se encuentran en el Anexo 1. Con el balance hídrico se puede estimar la evapotranspiración potencial y real, mediante el método de Thornthwaite y Mather (Mather, 1955), el cual se basa en las variables de temperatura y precipitación como valores de entrada, calculando con la primera un índice térmico anual. Además permite determinar el exceso y déficit de agua, dependiendo de la capacidad máxima del suelo para almacenar humedad. Para simplificar el ejercicio y debido a la escasa información del tipo de los suelo presentes en la zona y su correspondiente textura o factor de textura, se supone una capacidad máxima de 100 mm.

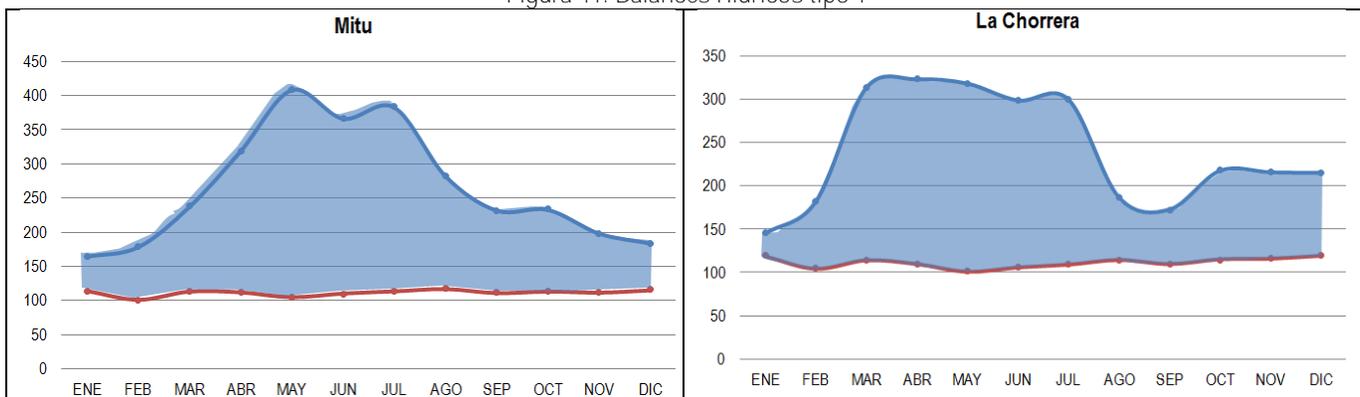
Los balances hídricos del área de estudio se clasifican en dos (2) tipos, de acuerdo a su comportamiento. Los balances hídricos tipo 1, los cuales no presentan déficit de agua en ningún mes del año, donde se encuentran las estaciones Mitú, La Chorrera y Parque Amacayacu Tabla 14 y Figura 41). Y los balances tipo 2, que muestran un déficit de agua en los meses de enero y febrero, ya que la evapotranspiración supera la precipitación media mensual (Tabla 15 y Figura 42). Lo anterior no debe interpretarse como problemas de abastecimiento hídrico, ya que esta región presenta registros de precipitaciones altas y permanentes que indican disponibilidad de agua.

Tabla 14. Estaciones sin déficit de agua

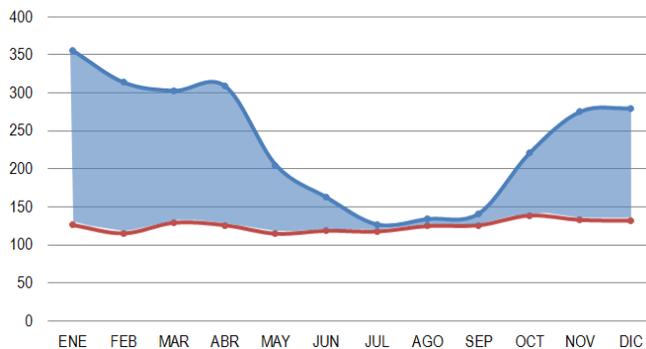
Nombre	Exceso (mm/año)	Déficit (mm/año)
Mitú	1.181	0
La Chorrera	1.131	0
Parque Amacayacu	1.281	0

Fuente: Sinchi. 2013

Figura 41. Balances Hídricos tipo 1



### Parque Amacayacu



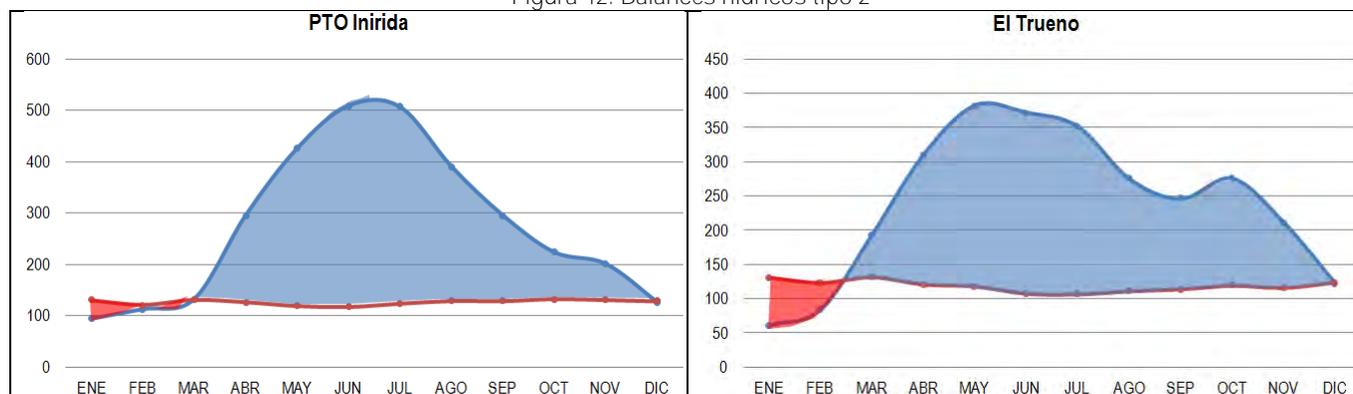
■ Excedentes de agua ■ Déficit de agua — Precipitación — Evapotranspiración Potencial  
Fuente: Sinchi, 2012

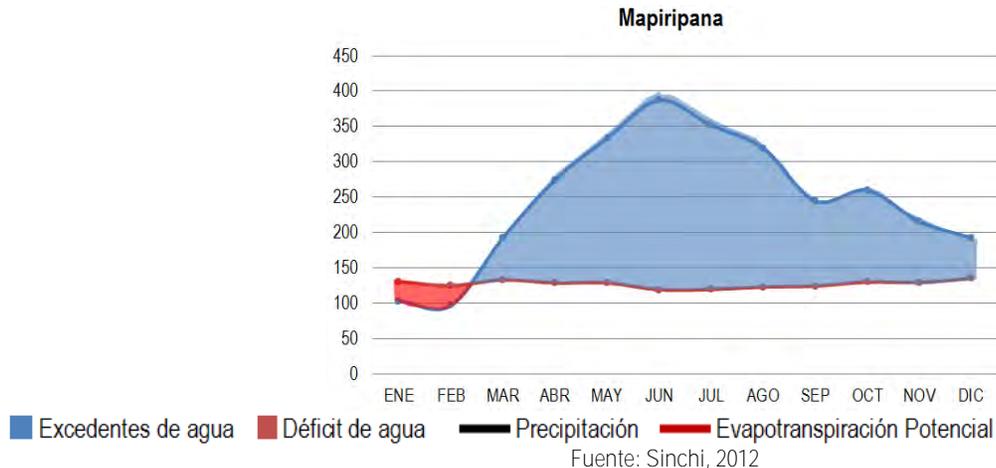
Tabla 15. Estaciones con déficit en los meses de enero y febrero

Nombre	Exceso (mm/año)	Déficit (mm/año)
PTO Inirida	1.107	-63
El Trueno	1.132	-116
Mapiripana	1.115	-58

Fuente: Sinchi, 2012

Figura 42. Balances hídricos tipo 2





#### 4.1.9 Evapotranspiración Potencial

La evapotranspiración potencial es la evapotranspiración que puede ocurrir desde una superficie bien cubierta por vegetación cuando el suministro de humedad es limitado, y se calcula de una forma similar a la que se aplica para la evaporación sobre una superficie abierta de agua (Chow, 1994).

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial (ETP) de la zona de estudio, se utilizó el método de Thornthwaite, usando las mismas estaciones seleccionadas para la variable temperatura (Figura 23). Esto debido a que dichas estaciones eran las únicas que poseían información tanto de temperatura como de precipitación.

##### 4.1.9.1 Evapotranspiración potencial media mensual multianual

La Figura 43, presenta la distribución de la ETP durante el año en cada una de las estaciones; cuyo comportamiento está asociado a la variación de la temperatura, destacando lo siguiente:

Se observa que en la estación Mitú, el valor más alto de ETP es de 117 mm/año, presentada en el mes de agosto y el menor valor en el mes de febrero con 101 mm/año.

En la estación La Chorrera, la ETP más alta se da en los meses de diciembre y enero, con valores de 119 mm/año y, la ETP más baja en el mes de mayo con 101 mm/año.

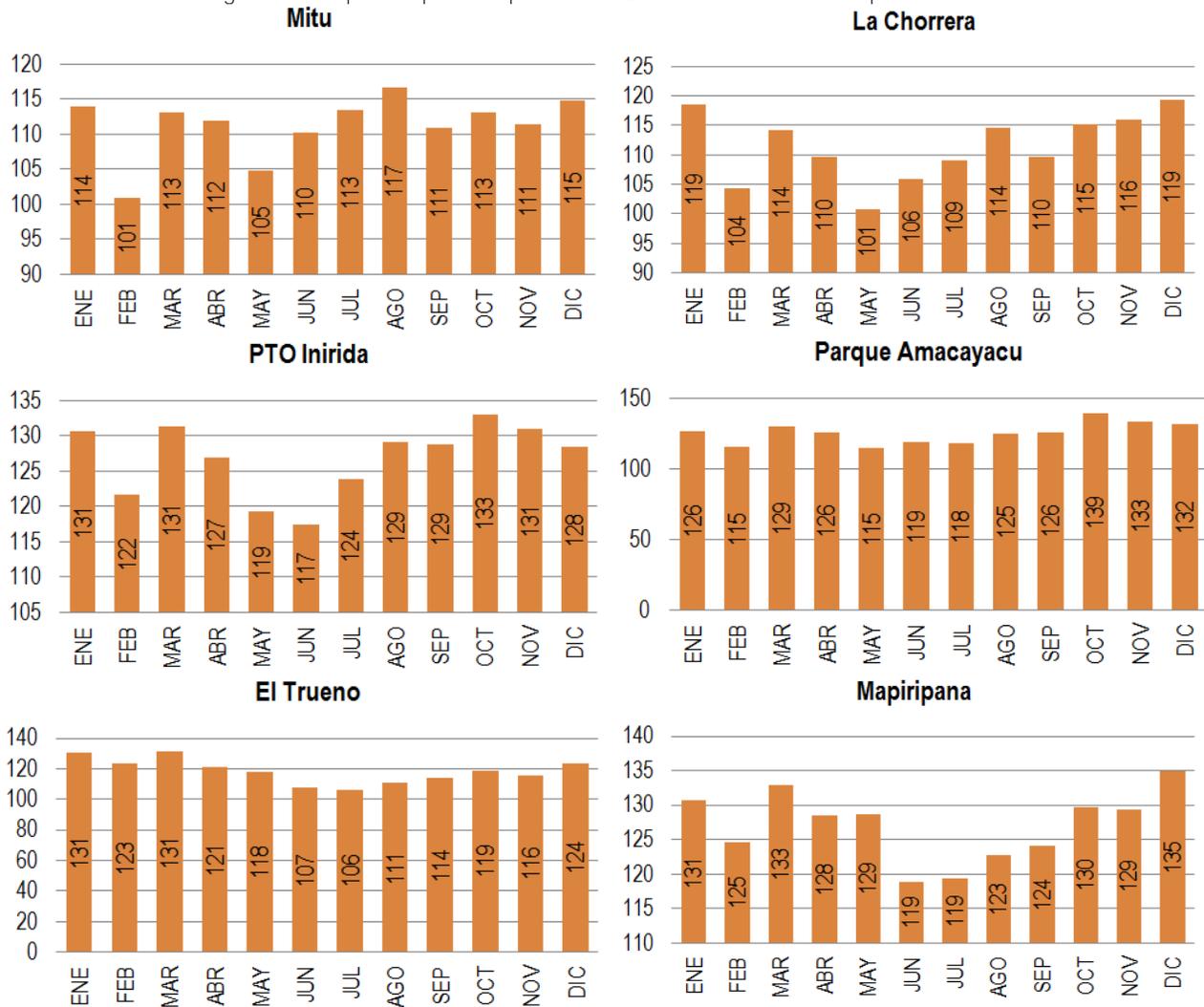
En la estación Pto Inírida se identifica que en el mes de octubre se encuentra la más alta ETP (133 mm/año), mientras que en el mes de junio el más bajo (117 mm/año).

Para el Parque Amacayacu se presenta el mayor valor de ETP, con 139 mm/año y el menor en el mes mayo con 115 mm/año.

El valor más alto de ETP, de la estación El Trueno, se presenta en marzo con 131 mm/año y el más bajo en el mes de julio, con 106 mm/año.

Se observa que en la estación Mapiripana, la ETP más alta se obtiene en diciembre (135 mmaño), mientras que la más baja se consigue en los meses de junio y julio.

Figura 43. Evapotranspiración potencial – ETP mensual multianual por estación



Fuente: Sinchi, 2012

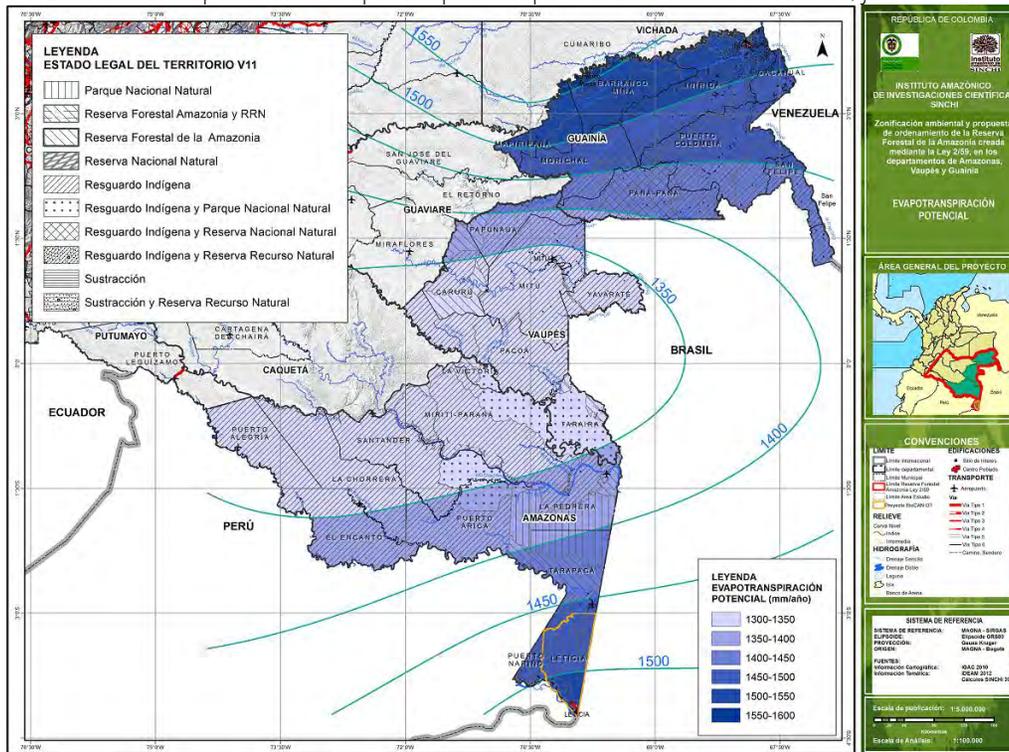
#### 4.1.9.2 Evapotranspiración potencial media anual

Los valores de evapotranspiración potencial media anual para cada estación son interpolados, utilizando la herramienta computacional ArcGIS.

El comportamiento de la evapotranspiración en el área de estudio presenta los valores más bajos (1350 mm/año), en color verde, entre los departamentos de Amazonas y Vaupés, a partir de esta zona aumenta en sentido norte hacia

el trapecio amazónico y en sentido sur hacia Guainía, donde alcanza valores de 1500 mm/año. En la Figura 44, se aprecia este comportamiento y la distribución de esta variable en el territorio en mención.

Figura 44. Distribución espacial de la evapotranspiración potencial en el área de estudio, junto con estado legal



Fuente: Sinchi, 2012

#### 4.1.10 Índice de Aridez

El índice de aridez (IA) es una característica del clima, el cual permite identificar los lugares con excedentes y déficit de agua, de forma cualitativa, mostrando el grado de reserva de agua en cada área en la cual se calcula. Este indicador es la relación entre la precipitación y la evapotranspiración potencial. Este índice se calcula mediante la siguiente expresión:

$$IA = \frac{P}{ETP}$$

Donde: **IA** es el índice de aridez, **ETP** es la evapotranspiración potencial anual (mm) y **P** la precipitación media anual (mm).

El índice de aridez es una relación adimensional y se puede clasificar en 5 categorías, según los rangos mostrados en la Tabla 16.

Tabla 16. Categorías de Clasificación del Índice de Aridez

Rango	Categoría
I < 0,5	Muy Seco

Rango	Categoría
$0,5 < I < 0,8$	Seco
$0,8 < I < 1,5$	Adecuado
$1,5 < I < 2$	Húmedo
$I > 2$	Muy Húmedo

Fuente: IDEAM. Atlas Climatológico de Colombia. 2005

Cabe aclarar que la expresión del índice de aridez presenta ciertas restricciones, ya que se puede llegar generalizar los regímenes climáticos, en zonas montañosas donde se presenta gran variabilidad climática y la cantidad de estaciones es reducida.

En la Tabla 17, se presentan los resultados del cálculo del índice de aridez en la zona de estudio, es así como se tiene que en la zona predomina un índice muy húmedo a húmedo.

Tabla 17. Índice de aridez por estación, para la zona de estudio

Estación	IA	Categoría
Mitú	2,38	Muy Húmedo
La Chorrera	2,16	Muy Húmedo
Puerto Inírida	2,18	Muy Húmedo
Parque Amacayacu	1,88	Húmedo
El Trueno	2,03	Muy Húmedo
Mapiripana	1,95	Húmedo

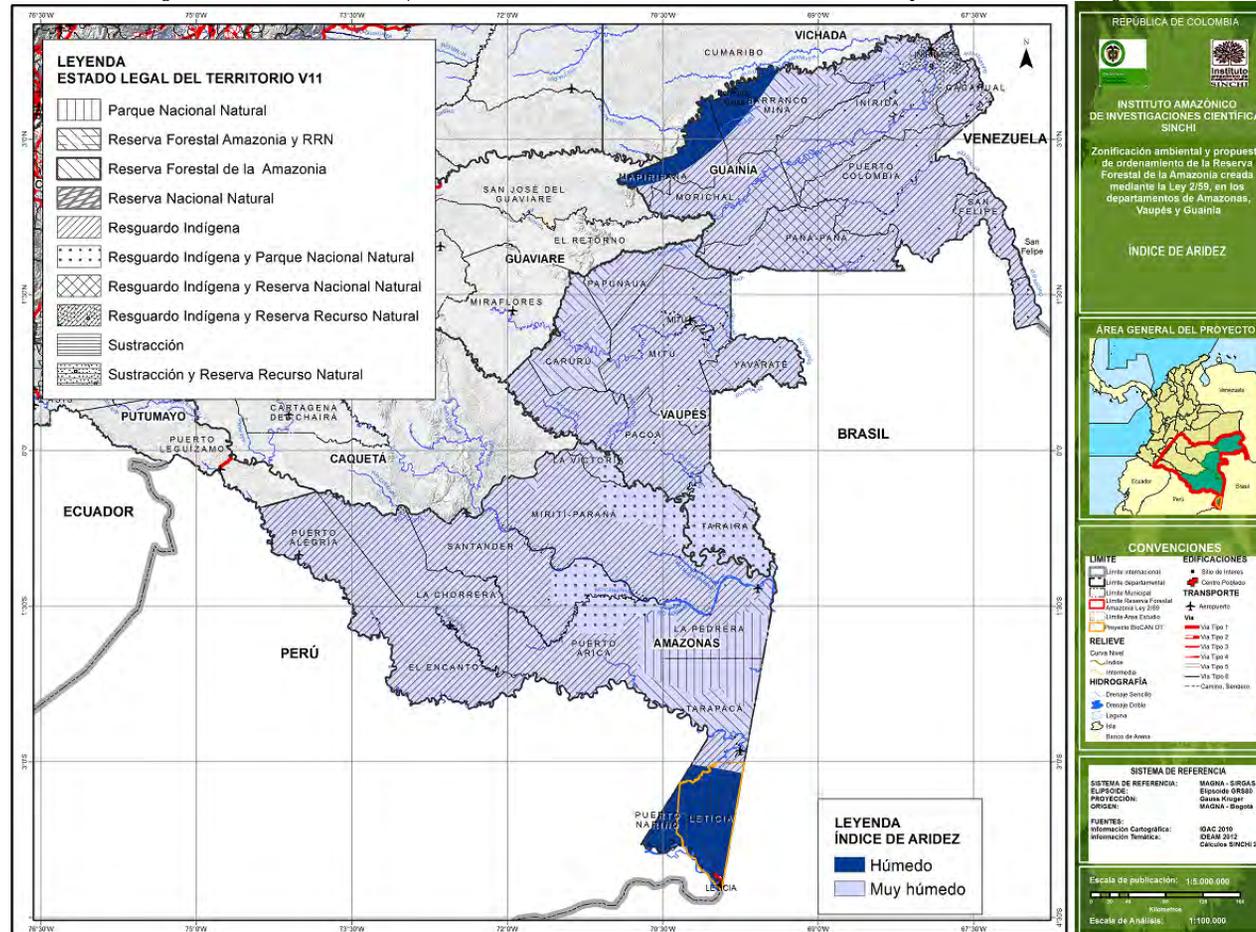
Fuente: Sinchi, 2012

Con la herramienta computacional ArcGIS, se interpola mediante el método SPLINE y se obtiene la distribución espacial del índice de aridez en la zona de estudio.

La Figura 45, muestra la distribución espacial del índice de aridez obtenido en la zona de estudio, donde se observa que las zonas con índice de aridez húmedo se ubican en los extremos norte (Guainía) y sur (Amazonas) del área de estudio, y la restante presenta un índice muy húmedo.

En términos generales la región no es propensa a sufrir procesos de desertificación ni desabastecimiento hídrico, pero deben considerarse acciones de protección para que los procesos antrópicos no causen impactos que deterioren el ambiental, y poder conservar la riqueza hídrica y ecosistémica.

Figura 45. Distribución espacial del índice de aridez en la zona de estudio, junto con estado legal



Fuente: Sinchi, 2012

#### 4.1.11 Escorrentía

La escorrentía es el agua generada por una cuenca en la forma de flujo superficial, subsuperficial y subterránea y por tanto constituye la forma más disponible del recurso. El estudio de la escorrentía reviste gran importancia en la planificación de recursos hídricos y en diseño de obras. En el manejo de cuencas es muy importante, puesto que ella es un reflejo del comportamiento y estado de una cuenca.

El cálculo de escorrentía de la zona de estudio, se obtiene mediante el balance hídrico, aplicando la regla empírica de Thornthwaite, la cual dice lo siguiente:

*“Del excedente de agua para el mes  $i$ , el 50% escurre hacia los ríos durante el mes en cuestión, y el resto se infiltra hacia los mantos freáticos para aumentar al excedente del mes siguiente, cantidad con la que se repite el proceso en un ciclo cerrado” (UNESCO, 1982).*

En la Tabla 18, se presentan los valores de escorrentía superficial anual para cada estación, destacando que la estación Parque Amacayacu, presenta la mayor escorrentía con 1.281,45 mm/año y, la estación Pto Inírida la menor, con un valor de 1.106,73 mm/año. La escorrentía superficial media anual para el área de estudio se estima en 1.157,84 mm/año. Los valores obtenidos por el balance hídrico, subestiman la cantidad de escorrentía ya que según el Plan de desarrollo departamento del Amazonas 2012 – 2015, la escorrentía media en la zona de piedemonte del departamento oscila entre los 3.000 y 4.200 mm (Gobernación del Amazonas, 2012), mientras que en el área selvática presenta 1.500 y 3.000 mm; y en las zonas fronterizas del oriente colombiano fluctúa entre 1.700 y 1.900 mm 2015 (García R. J., 2012).

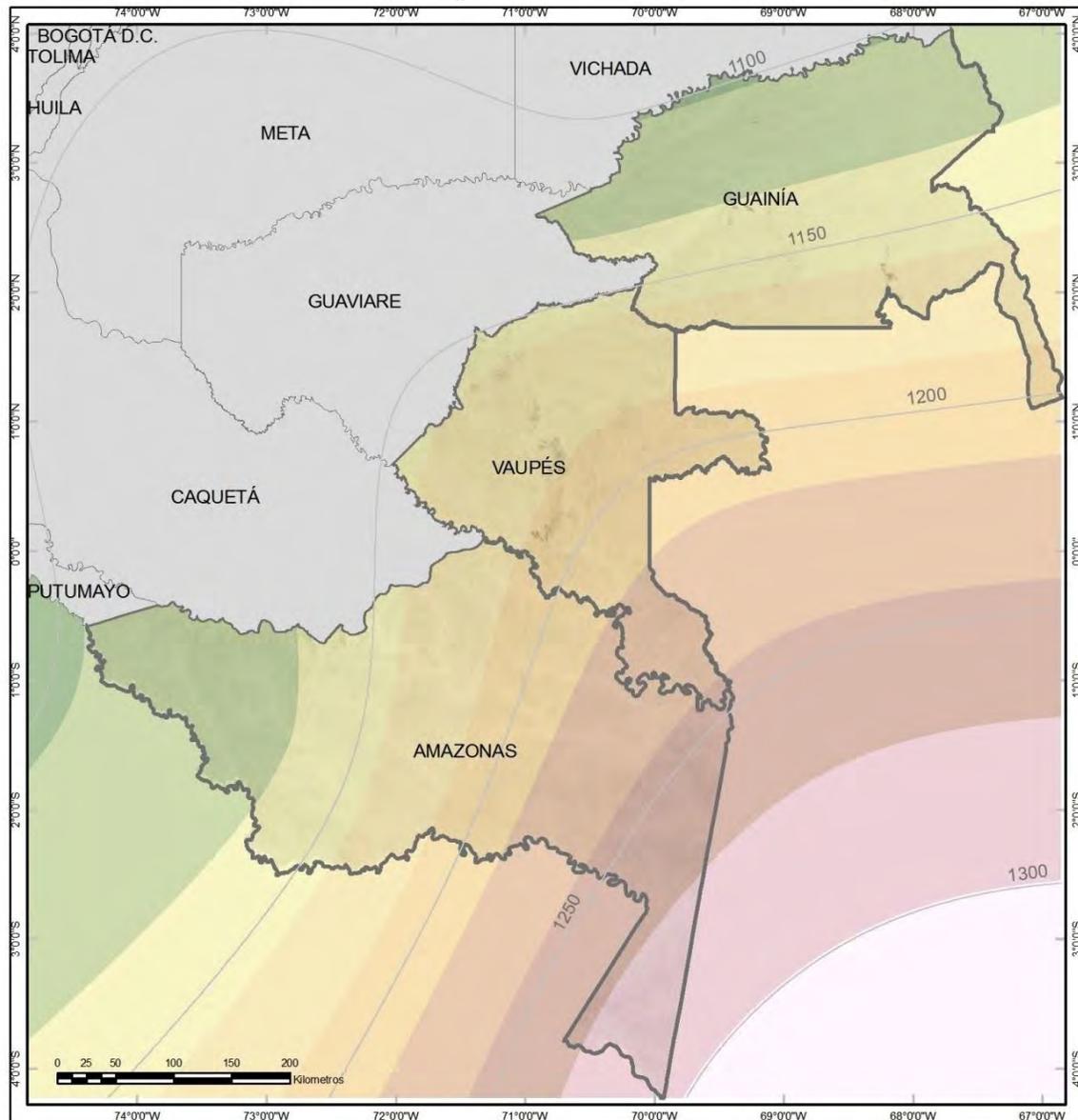
Tabla 18. Valores de escorrentía superficial anual para cada estación (en mm)

Estación	Escorrentía
Mitú	1.181,41
La Chorrera	1.130,86
Puerto Inírida	1.106,73
Parque Amacayacu	1.281,45
El Trueno	1.131,56
Mapiripana	1.115,04

Fuente: Sinchi, 2012

En cuanto a la distribución espacial, la Figura 46, muestra que esta variable presenta los valores más bajos (1100 mm) en el norte de área de estudio, es decir, en el departamento de Guainía, el cual aumenta hacia el sur, indicando que en el departamento de Vaupés se reporta una escorrentía de 1200 mm, en cuanto al Amazonas, este presenta variación en los valores de escorrentía, la cual se distribuye de menor a mayor en sentido occidente oriente (1100 – 1300 mm). A partir de esto, es preciso indicar que la región presenta una buena disponibilidad del recurso, debido a que la pérdida de agua en otros procesos es baja y la oferta supera las necesidades.

Figura 46. Escorrentía

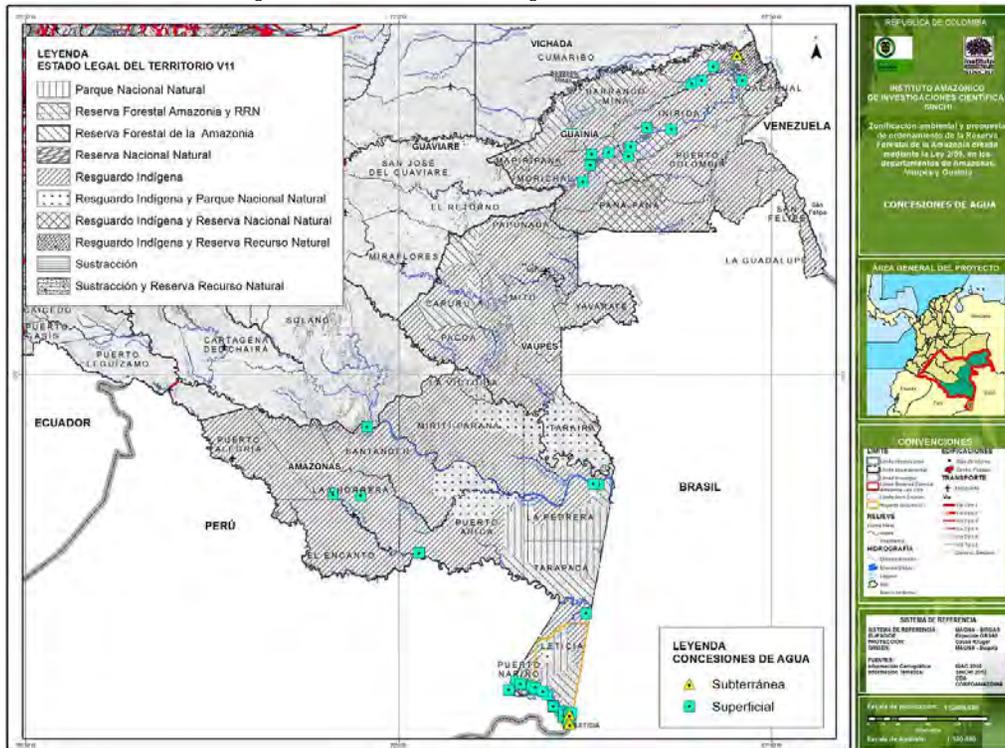


Fuente: Sinchi, 2012

#### 4.1.12 Concesiones de aguas subterráneas y superficiales

A continuación se presenta un mapa referenciando las concesiones de agua subterráneas y superficiales, que se obtuvieron por medio de solicitudes a las corporaciones autónomas del área de estudio, a excepción del departamento de Vaupés que no se pudo coordinar la entrega de las resoluciones de las concesiones por temas logísticos. En la Figura 47, se muestran los puntos de las concesiones de agua georeferenciadas sobre el área de estudio, sin incluir algunas concesiones del departamento de Guainía que no especificaban las coordenadas.

Figura 47. Concesiones de agua en el área de estudio

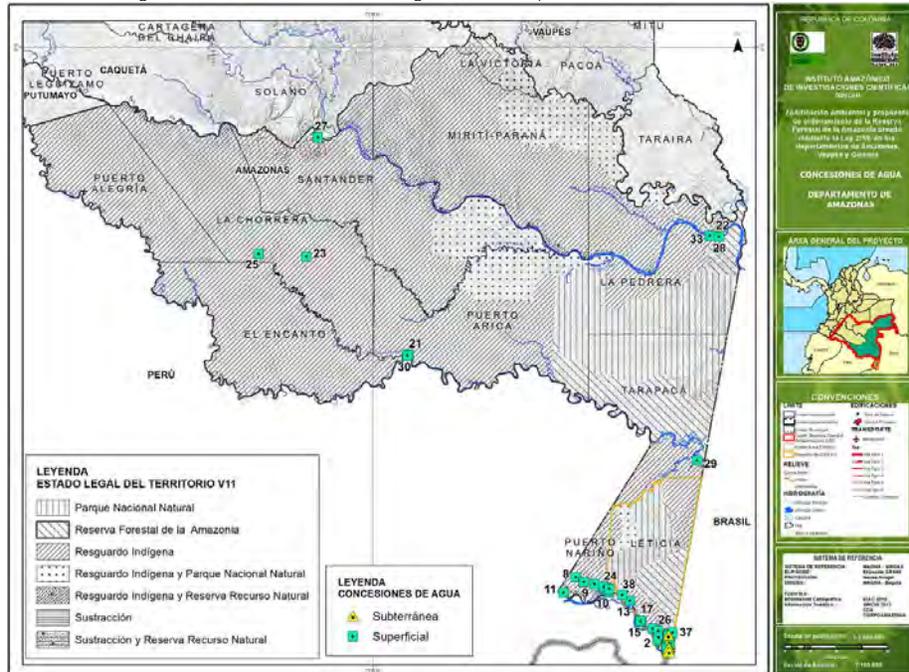


Fuente: Sinchi, 2013

En la Figura 48 y la tabla del Anexo 3 es evidente que para el departamento de Amazonas, la mayor parte de las concesiones de aguas superficiales y subterráneas se otorgaron en los municipios de Leticia y Puerto Nariño, aproximadamente 86.6% de las concesiones entregadas en este departamento, es decir para el trapecio amazónico. También se puede observar que nueve concesiones de aguas superficiales son otorgadas para algunos corregimientos del departamento de Amazonas. Es importante destacar que son muy pocas las sanciones que se han impuesto en este departamento por incumplimiento y más aún, en zonas alejadas de la localización de la sede de Corpoamazonia.

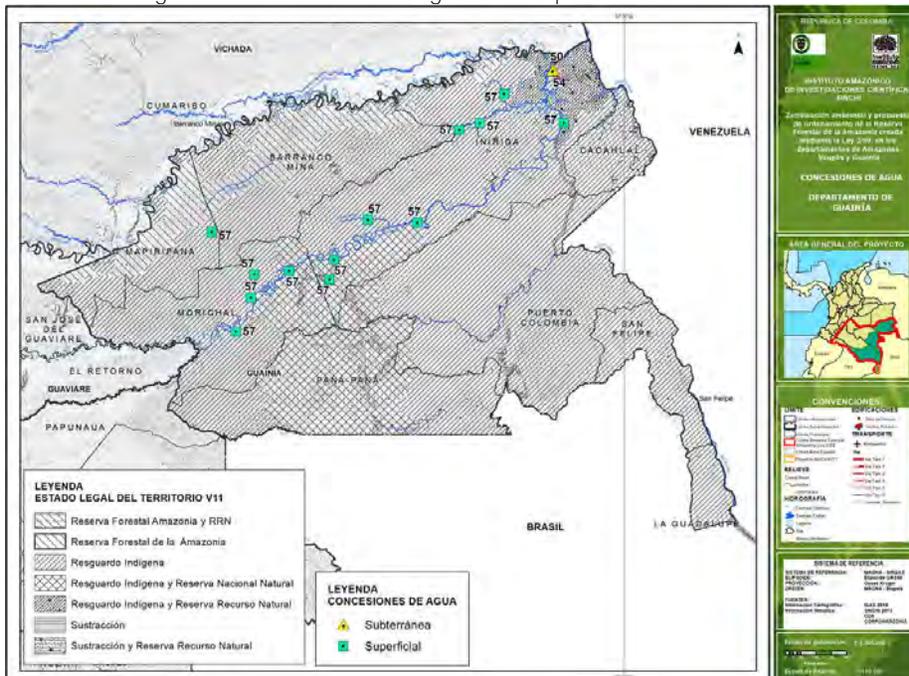
Para el departamento de Guainía (Figura 49) se nota que las concesiones de aguas son casi nulas hacia la parte sur oriental del departamento. La mayor zona donde se otorgaron concesiones fue en el municipio de Inírida, mientras que en los corregimientos de Morichal y Barrancominas se otorgan pocas concesiones. De la misma forma que en el departamento de Amazonas, en Guainía son muy pocas las sanciones que se aplican, según la información disponible.

Figura 48. Concesiones de agua en el departamento de Amazonas.



Fuente: Sinchi, 2013

Figura 49. Concesiones de agua en el departamento de Guainía.



Fuente: Sinchi, 2013

A pesar de no contar con las resoluciones de concesiones de agua en el departamento de Vaupés, se logró identificar nueve concesiones otorgadas, destacando la Resolución 021 de abril de 2013 que renueva la Resolución 227 de 2007, cuyo usuario es MCH – GENSA S.A, es decir la Micro Central Hidroeléctrica de Mitú, ubicada en el río Vaupés sobre la margen derecha del raudal de Santa Cruz<sup>3</sup> (Gensa), que aunque trae un beneficio a los habitantes del municipio de Mitú, ha ocasionado un daño ecológico a la reserva forestal de la Amazonia ya que se encuentra dentro de ésta, puesto que la construcción del proyecto de la hidroeléctrica conllevó a la tala de bosques (Bedoya Lima, 2007). Otro de los impactos ambientales que se presentó durante la construcción fue la eliminación de peces, causado por las voladuras subacuáticas indispensables para el desarrollo de la obra (Cepal & Patrimonio Natural, 2013) y por los materiales ferrosos que llevan sus aguas, por la construcción del muro de la represa (Bedoya Lima, 2007).

Cabe resaltar que no se pudo conocer información sobre licencias ambientales mineras en ningún departamento, donde se consultaron las corporaciones autónomas correspondientes (CDA y Corpoamazonia) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambiental (ANLA), sin obtener resultados sobre esta búsqueda.

## 4.2 ASPECTOS FÍSICOS: HIDROLOGÍA

La región amazónica hace parte de las cuencas más grandes del mundo, cuya área de influencia cubre los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía, entre otros. En general, la dirección del drenaje es de oeste a este, y es bañada por números ríos, los cuales nacen en la cordillera de los Andes (SIAT-AC, 2003).

De acuerdo con el lugar en donde nacen las aguas, los ríos de la Amazonia se pueden clasificar en:

- Aguas blancas, cuyos ríos nacen en las montañas andinas, los cuales tienen un contenido electrolítico relativamente alto y una carga significativa de partículas en suspensión proveniente de los procesos erosivos de la cordillera, pH entre 6.2 – 7.2 (ligeramente ácido a neutro), baja transparencia y alta productividad. Los ríos principales que están dentro de esta clasificación son los ríos: Caquetá, Putumayo, Vaupés y Amazonas.
- Aguas negras, siendo los ríos que nacen dentro de la planicie amazónica, caracterizados por contener mayor cantidad de sustancias orgánicas disueltas, producto de la rápida descomposición del material vegetal por las altas temperaturas y la humedad predominante en la región. Estos ríos son electrolíticamente muy pobres, pH entre 3.8 – 5.2 (ácido), alta transparencia y baja productividad. Algunos de estos ríos son: el río Mirití –Paraná y el río Apaporis.

### 4.2.1 Cuencas hidrográficas

Las cuencas hidrográficas<sup>4</sup> se delimitan por una línea llamada divisoria de aguas en la cual todo el agua lluvia que escurre superficialmente (mediante un río principal) drenan hacia un punto de concentración o punto de salida de agua y sedimentos de una cuenca (CAM, 2009). Por consiguiente, los elementos de una cuenca hidrográfica son:

- Divisoria de aguas.
- Río principal.

<sup>3</sup> A unos 40 kilómetros del perímetro urbano de Mitú (eltiempo.com, 1998).

<sup>4</sup> Se define como "unidad de territorio donde las aguas fluyen naturalmente conformando un sistema interconectado, en la cual interactúan aspectos biofísicos, socioeconómicos y culturales". Según la clasificación de Gravellius, las cuencas hidrográficas, es decir, los ríos más grandes se consideran de primer orden o orden uno (cuencas) y los afluentes que llegan a él son de orden dos (conocidas como subcuencas) y así sucesivamente (IDEAM, 2004).

- Los afluentes.
- Relieve del terreno.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), ha definido 41 zonas hidrográficas<sup>5</sup> correspondientes al territorio colombiano. Para el área de estudio, se han identificado las zonas hidrográficas de primer orden, las cuales se muestran en la siguiente tabla (Tabla 19):

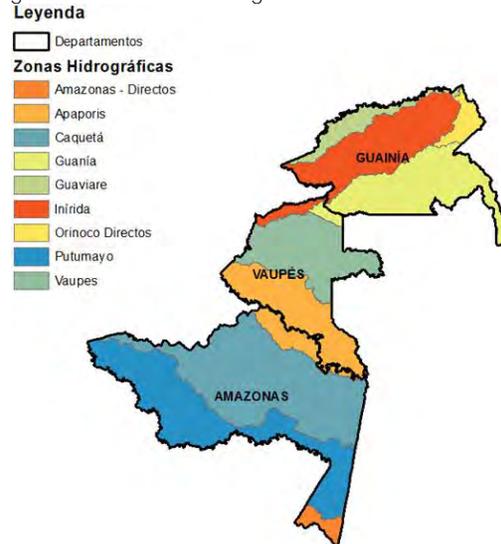
Tabla 19. Cuencas hidrográficas de orden uno, de los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía

Departamento	Cuencas
Amazonas	Río Putumayo
	Río Caquetá
	Amazonas - Directos
	Río Apaporis
Vaupés	Río Apaporis
	Río Vaupés
	Río Inírida
	Río Guainía
Guainía	Río Inírida
	Río Guainía
	Río Guaviare
	Orinoco Directos

Fuente: Sinchi, 2013

En la Figura 50, se muestra de manera esquemática, las zonas hidrográficas (consideradas como cuencas hidrográficas de orden uno) que hacen parte del área de estudio.

Figura 50. Cuencas hidrográficas del área de estudio



<sup>5</sup> Es la región natural que agrupa varias cuencas en un gran sistema de drenaje y sus aguas tributan a través de un afluente principal hacia un área hidrográfica; se caracterizan por tener un rango de área mayor de 10.000 km<sup>2</sup>.

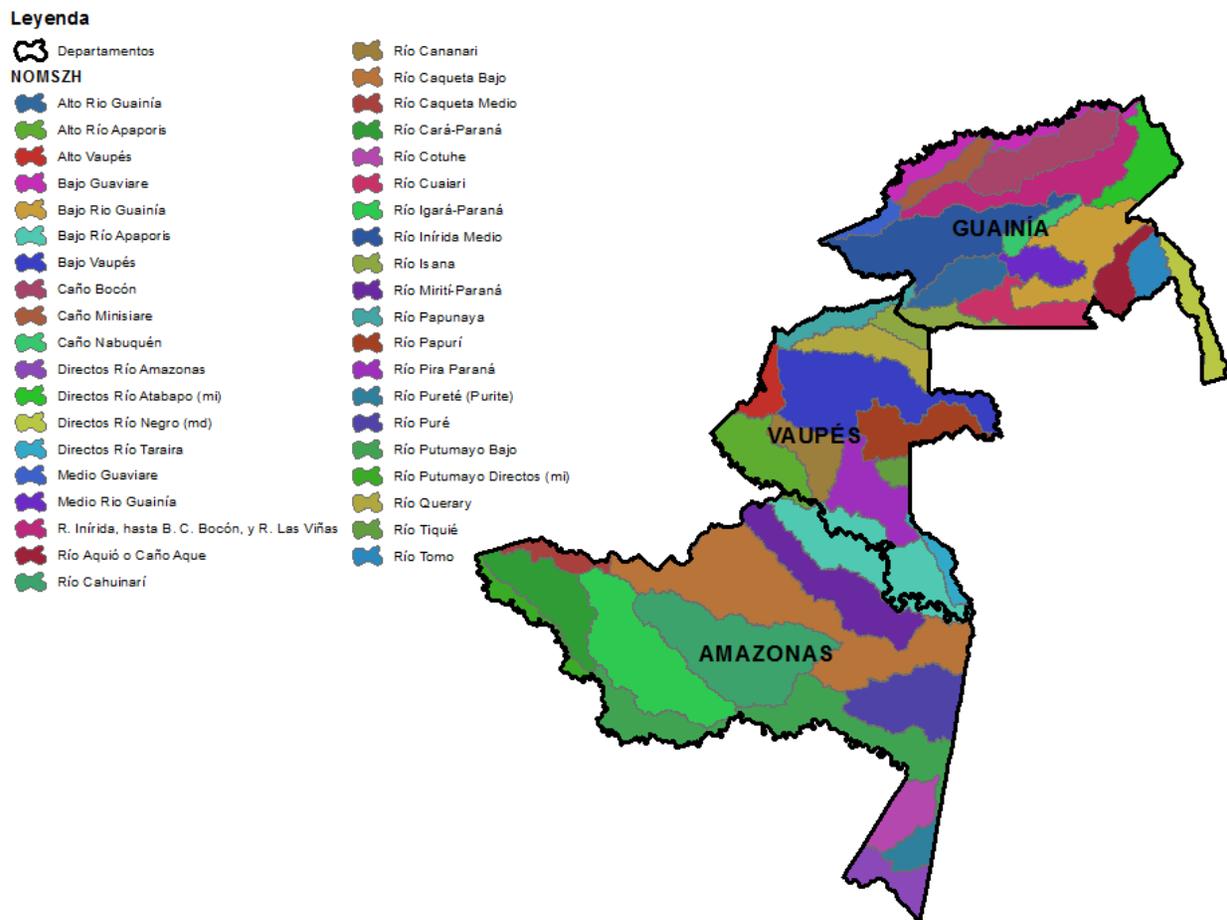
Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.2.2 Sub-cuencas y microcuencas

El IDEAM, también delimita las subzonas hidrográficas<sup>6</sup>, de las cuales 39 tienen influencia en el área de estudio, como se ilustra en la Figura 51. En ésta, se puede observar la distribución espacial de las subzonas, donde resulta evidente que abarquen grandes áreas debido a los grandes ríos receptores con cierta amplitud, al relieve casi plano de lo zona, es decir que la orografía de es poco accidentada, a sus muchos drenajes y a sus regímenes de lluvias tropicales (Sinchi, 2012).

Los principales ríos que abarcan subzonas hidrográficas amplias dada la naturaleza de estos cauces, en su gran mayoría, hacen sus aportes en sentido noroccidente – suroriente.

Figura 51. Subzonas hidrográficas del área de estudio



Fuente: Sinchi. 2013

<sup>6</sup> Se identifica como un subsistema hídrico con características de relieve y drenaje homogéneo, integrado por cuencas de las partes altas, medias o bajas de una zona hidrográfica y que captan agua y sedimentos de los tributarios de diferente orden tales como nacimientos de agua, arroyos, quebradas y ríos. Están conformadas por sistemas de drenaje con áreas mayores de 5.000 km<sup>2</sup>

En el área de estudio se identifican 39 subzonas hidrográficas, las cuales serán equivalentes a las subcuencas hidrográficas<sup>7</sup>, que son el punto de partida para generar las microcuencas hidrográficas<sup>8</sup>. En la

Tabla 20, se presentan las subcuencas hidrográficas de cada departamento y su correspondiente cuenca o zona hidrográfica y en la Tabla 21, se muestran las áreas de cada una de las subcuencas, identificando a que zona hidrográfica pertenece.

Tabla 20. Cuencas y subcuencas del área de estudio

Departamento	Cuencas	Subcuencas
AMAZONAS	Amazonas - Directos	Directos Río Amazonas
	Río Apaporis	Alto Río Apaporis
		Bajo Río Apaporis
		Río Pira Paraná
	Río Caquetá	Río Caquetá Medio
		Río Caquetá Bajo
		Río Caquetá Bajo
		Río Cahuarí
		Río Caquetá Bajo
		Río Miriti-Paraná
		Río Puré
	Río Putumayo	Río Putumayo Directos (mi)
		Río Cará-Paraná
		Río Putumayo Bajo
		Río Igará-Paraná
		Río Pureté (Purite)
		Río Cotuhe
	GUAINÍA	Río Guainía
Bajo Río Guainía		
Alto Río Guainía		
Río Cuaiari		
Río Isana		
Directos Río Negro (md)		
Río Aquí o Caño Aque		
Río Tomo		

<sup>7</sup> Se definen como "aquellas subdivisiones principales de la cuenca, donde las aguas superficiales y subterráneas alimentan a la cuenca", por lo general la componen las cuencas de segundo orden, según la clasificación de Gravellius (IDEAM, 2004).

<sup>8</sup> Definidas como "unidades hidrográficas de menor extensión a la subcuenca, cuya corriente confluye directamente en el río o a la subcuenca de la cual forma parte" (IDEAM, 2004).

Departamento	Cuencas	Subcuencas
	Río Guaviare	Bajo Guaviare
		Caño Minisiare
		Medio Guaviare
	Río Inírida	Caño Bocón
		R. Inírida (mi), hasta bocas Caño Bocón, y R. Las Viñas
		Río Inírida Medio
		Río Papunaya
	Orinoco Directos	Caño Nabuquén
		Directos Río Atabapo (mi)
	VAUPÉS	Río Apaporis
Río Cananari		
Bajo Río Apaporis		
Río Pira Paraná		
Directos Río Taraira		
Río Guainía		Río Isana
Río Inírida		Río Papunaya
Río Vaupés		Río Querary
		Bajo Vaupés
		Río Papurí
	Río Tiquié	
		Alto Vaupés

Fuente: Sinchi. 2013

Tabla 21. Área de las subcuencas hidrográficas

SZH	Subzona Hidrográfica	Área (ha)
4211	Río Tiquié	102,384.54
3210	Medio Guaviare	129,952.06
4309	Directos Río Taraira	154,656.78
3107	Caño Nabuquén	169,819.17
4402	Río Caquetá medio	199,374.91
4711	Río Pureté	201,607.92
4203	Río Alto Vaupés	207,221.49
3215	Caño Minisiare	230,643.49
4704	Río Putumayo Directos	233,111.99
4110	Río Tomo	236,616.17
4102	Medio Río Guainía	276,086.67
4106	Río Aquíó o Caño Aque	295,790.71

SZH	Subzona Hidrográfica	Área (ha)
3105	Río Papuyana	297,289.61
4801	Amazonas Directos	321,329.13
4109	Río Isana	342,977.07
4107	Directos Río Negro	349,330.90
4710	Río Cotuhé	358,690.46
4101	Alto Río Guainía	368,273.44
4306	Río Cananari	381,702.85
4208	Río Querary	427,036.98
4108	Río Cuaiari	437,059.70
3214	Bajo Guaviare	450,837.08
3804	Directos Río Atabapo	454,516.63
4209	Río Papurí	536,816.07
4307	Río Pira Paraná	583,754.00
4303	Alto Río Apaporis	583,944.63
3110	Caño Bocón	693,708.44
4705	Río Cará – Paraná	695,569.42
4420	Río Puré	763,344.00
4105	Bajo Río Guainía	791,103.37
3108	Río Inirida (mi), hasta Caño Bocón y Río Las Viñas	793,562.39
4418	Río Miriti Paraná	890,452.54
3104	Río Inirida Medio	1,174,761.67
4305	Bajo Río Apaporis	1,270,226.66
4707	Río Igara Paraná	1,293,796.19
4207	Río Bajo Vaupés	1,341,841.41
4706	Río Putumayo Bajo	1,422,295.49
4417	Río Cahuinari	1,506,023.73
4415	Río Caquetá bajo	2,312,717.53

Fuente: Sinchi, 2013

En la Tabla 21, se observa que las subcuencas de mayor tamaño, en el área de estudio, son: Río Caquetá bajo (2.312.717,53 ha), Río Cahuinari (1.506.023,73 ha) y Río Putumayo Bajo (1.422.295,49 ha); y las más pequeñas corresponden a Río Tiquié (102.384,54 ha), Medio Guaviare (129.952,06 ha) y Directos Río Taraira (154.656,78 ha).

Las microcuencas hidrográficas se determinan mediante un modelo de elevación digital (DEM), debido a la escasa información de curvas de nivel en el área de estudio, y con ayuda de la herramienta ArcGis se obtienen 1.718 microcuencas otorgándoles un código único para cada una, las cuales se muestran en la siguiente figura (Figura 52):

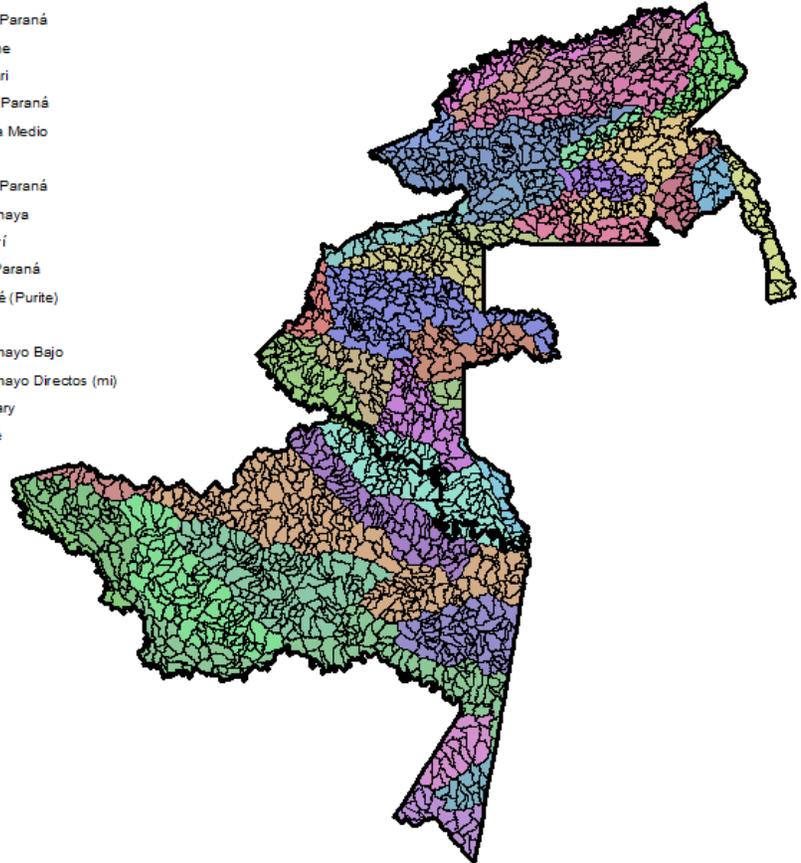
Figura 52. Microcuencas hidrográficas del área de estudio

**Leyenda**

-  Departamentos
-  Microcuencas

**NOMSZH**

-  Alto Río Guainía
-  Alto Río Apaporis
-  Alto Vaupés
-  Bajo Guaviare
-  Bajo Río Guainía
-  Bajo Río Apaporis
-  Bajo Vaupés
-  Caño Boocón
-  Caño Minisiare
-  Caño Nabuquén
-  Directos Río Amazonas
-  Directos Río Atabapo (mi)
-  Directos Río Negro (md)
-  Directos Río Taraira
-  Medio Guaviare
-  Medio Río Guainía
-  R. Inírida, hasta B. C. Boocón, y R. Las Viñas
-  Río Aquió o Caño Aque
-  Río Cahuinari
-  Río Cananeri
-  Río Caqueta Bajo
-  Río Caqueta Medio
-  Río Cará-Paraná
-  Río Cotuhe
-  Río Cuaicari
-  Río Igará-Paraná
-  Río Inírida Medio
-  Río Isana
-  Río Mirití-Paraná
-  Río Papunaya
-  Río Papurí
-  Río Pira Paraná
-  Río Purité (Purite)
-  Río Puré
-  Río Putumayo Bajo
-  Río Putumayo Directos (mi)
-  Río Querary
-  Río Tiquié
-  Río Tomo



Fuente: Sinchi, 2013

El área de cada microcuenca se muestra en el numeral 4.2.6, donde se hace referencia a la morfometría de las microcuencas. Cabe aclarar que las microcuencas obtenidas son una primera aproximación a la delimitación de estas unidades espaciales de referencias, ya que se debe validar cuando se tengan las curvas de nivel en la zona, permitiendo verificar la divisoria de aguas con mayor certeza.

#### 4.2.3 Descripción de las cuencas hidrográficas del área de estudio

A continuación se realiza una breve descripción de las cuencas hidrográficas más importantes, para el área de estudio:

- Cuenca del Río Amazonas

El río Amazonas presenta una longitud de 6.300 kilómetros, de los cuales solamente 116 están en jurisdicción del territorio colombiano<sup>9</sup>. Dicho río, es considerado como un río de aguas blancas ya que el color del agua es de café claro o amarillo, debido a la gran cantidad de sedimentos, principalmente de tipo arcillosos, que corresponder al material arrastrado desde la Cordillera de los Andes, en su gran mayoría. Cuando el río Amazonas ingresa a Colombia es de tipo meándrico y a medida que avanza en su recorrido se vuelve anastomosado. Se estima que tiene un caudal medio mensual más alto de 60.800 m<sup>3</sup>/s y 12.400 m<sup>3</sup>/s en el mes más seco (Universidad Nacional de Colombia, 1999).

Dentro del territorio colombiano el río Amazonas tiene afluentes, de longitud corta y de aguas negras (característico de los ríos de la planicie Amazónica), de los cuales se mencionan los siguientes por su importancia, en cuanto a tamaño: río Loreto-Yacú, el Amaca-Yacú y el Atacuari.

- Cuenca del río Putumayo

El río Putumayo nace en el Valle del Sibundoy (estribaciones de la cordillera centro oriental, Colombia) y desemboca en el río Amazonas, en Sao Antonio do Iá (Brasil). Posee una longitud de aproximadamente 2.500 Km, desde su nacimiento hasta la desembocadura. Además es considerado como el río navegable más largo de la Amazonia colombiana. Cabe resaltar que 1.950 Km son navegables. Es clasificado como un río de aguas blancas, ya que es un río de origen andino. Se caracteriza por tener aguas de poca profundidad pero muy rápidas (Universidad Nacional de Colombia, 1999). Predomina una dirección de flujo en sentido noreste – sureste.

Los tributaros más relevantes del río Putumayo son: Cara-Paraná (150,8 km de longitud), el Igara-Paraná (283,6 km), el Pupuña (127,5 km), el Cotuhé (con 58,6 km pertenecientes a territorio colombiano).

En la Tabla 22, se presentan las características de la cuenca del Río Putumayo.

Tabla 22. Características Río Putumayo

Caudal medio mensual multianual	6.664 m <sup>3</sup> /s
Medio mensual más alto	8.458 m <sup>3</sup> /s
Medio mensual más seco	5.600 m <sup>3</sup> /s
Rendimiento medio mensual multianual	66 l/s/km <sup>2</sup>
Rendimiento para el mes más húmedo	83 l/s/km <sup>2</sup>
Rendimiento para el mes más seco	54,9 l/s/km <sup>2</sup>

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Sinchi, 2007

- Cuenca del río Caquetá

El río Caquetá, realiza un recorrido de 750 km dentro del departamento del Amazonas, de los 2.200 km de su longitud total, y en Colombia abarca una longitud de 1.200 km, donde los 1.000 km restantes los recorre como río

<sup>9</sup> Equivalente a 1.7% de la longitud total del Río Amazonas

Yapurá en territorio brasileño. Tiene abundantes raudales<sup>10</sup> y chorros por los que circula. El curso de este río se encuentra localizado entre la planicie sedimentaria del Amazonas y el Escudo Guayanés. Se caracteriza porque sus aguas blancas y claras, a pesar del gran aporte de aguas negras que hacen sus múltiples tributarios, los cuales se destacan: Cahuinarí (con 377 km de longitud), el Mirrití-Paraná (150 km) y el río Apaporis (Universidad Nacional de Colombia, 1999).

- Cuenca del río Vaupés

El Río Vaupés nace por la confluencia de los ríos Unilla e Itilla en el Guaviare, atraviesa el territorio en dirección oeste-este. La cuenca del Río Vaupés tiene un área de 37.748 km<sup>2</sup>, aproximadamente y una longitud total estimada en 1.000 km. Sus principales afluentes son los ríos Papurí, Querarí, Cuduyarí, caño Sangre, caño Yí, Aviyú, Ti, **Carurú, Arara y Bacatí. A lo largo de su recorrido tiene aproximadamente 70 raudales o “cachiveras” dentro de las** cuales se destacan: Yuruparí (ubicada cerca al límite de Carurú y Mitú), Tatú, Wacurabá, Santa Cruz, Tayazú, Villa Fátima, Naná, Macucú (municipio de Mitú), Danta, Matapí, Cementerio, Carurú, entre otras (en el corregimiento de Yavaraté). El río Vaupés hace parte de la cuenca del río Negro, donde éste a su vez vierte sus aguas al Amazonas en territorio Brasileiro. El caudal del río puede variar dependiendo la época, su nivel puede cambiar hasta 10 metros, según las consideraciones de escorrentía superficial: En Mitú se reporta un caudal medio de 1.294,2 m<sup>3</sup>/s (Gobernación del Vaupés, 2012).

- Cuenca del río Apaporis

El río Apaporis es el principal afluente del río Caquetá y tiene una longitud total de 1.228 km de los cuales 630.5 km los recorre en el Departamento de Amazonas. **Nace como el río Tunia, alrededor de los 1° 45' de latitud norte, al sur de la Serranía de la Macarena en el departamento del Meta (Universidad Nacional de Colombia, 1999).**

Este río recibe aguas del río Taraira, río Pirá, Cananarí; hace parte de ésta cuenca la laguna de Taraira, conocida también como Lago Caparú o Mosioltajura, con un área aproximada de espejo de agua de 1.000 hectáreas, almacenando un volumen de 27 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> de agua, razón por la cual se ubica en el puesto doce (12) en la lista de las veinte (20) reservas de agua dulces más grandes de Colombia. En su recorrido se ubican los raudales Vedo, la Libertad, la Playa, y el Jirijirimo, entre otros. Éste último conocido no sólo por su belleza, sino por ser uno de los más grandes en el departamento y por ser un sitio sagrado de alta significancia cultural para los pueblos indígenas de la región. Al igual que el río Vaupés su comportamiento varía de acuerdo a las escorrentías en cada época del año; este río reporta un caudal medio de 2.700 m<sup>3</sup>/s (Gobernación del Vaupés, 2012).

- Cuenca del río Inírida

El río Inírida tiene como nacimiento la Serranía de Tuhani, con una longitud aproximada de 1.300 km, de los cuales 1.000 km son navegables. En la parte media y alta se evidencian raudales y cachiveras. Se considera que las aguas del este río son aguas negras, debido a que presentan pobres nutrientes, además de tener condiciones óptimas y favorables para el ecoturismo por sus playas y belleza del paisaje. El río Inírida es el río interior del Departamento de Guainía y es prácticamente el único medio de transporte de la población nativa, lo cual genera asentamiento de poblaciones a lo largo del cauce. (Alcaldía de Inírida, Concejo Municipal, Consejo Territorial de Planeación, Equipo Asesor y Equipo de Trabajo Plan de Desarrollo, 2012). Este río hace parte de la cuenca del río Orinoco.

<sup>10</sup> Gran cantidad de agua que corre con rapidez

- Cuenca del río Guaviare

El río Guaviare nace en el macizo de Sumapaz (cordillera oriental), donde en su cabecera está formada por los ríos Ariari, Dua y Guayabero. Se considera el límite natural entre los llanos de la Orinoquía y la selva Amazónica. Tiene una longitud aproximada de 1.350 km, de los cuales 620 km son navegables. Este río hace parte de la cuenca del río Orinoco. (Alcaldía de Inírida, Concejo Municipal, Consejo Territorial de Planeación, Equipo Asesor y Equipo de Trabajo Plan de Desarrollo, 2012). El caudal medio anual del río Guaviare es de 3.105 m<sup>3</sup>/s (Corporación CDA, Sin Fecha).

Cabe resaltar que cuando se encuentran los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco, se forma la mayor reserva fluvial y ecológica del mundo, denominado por Alexander von Humboldt como la Estrella Fluvial de Oriente o Estrella Fluvial de Inírida.

- Cuenca del río Guainía

El río Guainía se caracteriza por ser de aguas negras y ácidas, es un afluente del Amazonas y en su parte baja es navegable, tomando como nombre de río Negro (Gobernación del Guainía, 2012). Sus afluentes más importantes son: río Cuairí, río Isana, río Aquió o caño Aque. Este río y sus afluentes forman parte de la cuenca del Amazonas.

#### 4.2.4 Cuenas abastecedoras de agua

**Una cuenca abastecedora de agua es** “*un sistema de captación y concentración de aguas superficiales en la que interactúan recursos naturales y asentamientos humanos dentro de un complejo de relaciones, donde los recursos hídricos aparecen como factor determinante*” (García C, 2006). Además, el área de la cuenca está delimitada hasta un punto de control definido por el sitio de captación del sistema de suministro de agua para consumo humano. Por tanto, es importante la identificación de dichas cuencas en el área de estudio, para que posteriormente se tomen acciones, protegiendo sus fuentes hídricas.

Para los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía, se logra identificar y describir brevemente, algunas de las microcuencas de abastecimiento de agua (Tabla 23).

Tabla 23. Cuenas de abastecimiento de agua de la zona de estudio.

Cuenca abastecedora de agua	Fuentes de abastecimiento	Observaciones
Río Amazonas	Río Loretoyaco	Abastece a Puerto Nariño y a varias comunidades indígenas del Resguardo Indígena Ticuna, Cocama y Yagua. Este tributario del río Amazonas, no presentan problemas de disponibilidad de agua para la demanda del suministro. Las dificultades radican en la calidad del agua en algunas secciones del río, que no son las más adecuadas para el consumo humano, convirtiéndose en causa de EDA-enfermedades diarreicas agudas en las poblaciones ribereñas.

Cuenca abastecedora de agua	Fuentes de abastecimiento	Observaciones
	Quebrada Yahuaraca	Abastece a la ciudad de Leticia. Presenta dificultades de abastecimiento de disponibilidad, debido a que en la época de bajas precipitaciones su caudal no alcanza a abastecer a toda la población del área urbana de Leticia, por lo cual se ha recurrido a extraer agua sub-superficial y subterránea del acuífero de Leticia. Cerca de la bocatoma se presenta un vertimiento de aguas servidas, contaminación por lixiviados de los residuos sólidos dispuestos en el sitio de disposición final y presencia de marraneras que no tienen sistemas de tratamiento de las aguas servidas y de los residuos generados.
	Orillas del río Amazonas	Abastece a las comunidades indígenas que están cerca a las orillas del río. Captan el agua de pequeños tributarios, pero no se conocen la cantidad y calidad de las mismas. Existen deficiencias notorias en los sistemas de captación, siendo nulo el tratamiento que se da al agua.
Río Putumayo	Ríos Igaraparaná, Caraparaná y Cotuhé	Son tributarios del río Putumayo. Los municipios de El Encanto, La Chorrera, Puerto Alegría, Puerto Arica y Tarapacá, captan el agua directamente del río Putumayo o de algunos tributarios, pero sin hacer ningún tratamiento de potabilización del agua. Algunas comunidades indígenas captan el agua de pequeños tributarios por métodos rudimentarios. No se presentan problemas de déficit a nivel general, pero a nivel puntual de algunos tributarios ya se comienzan a presentar evidencias de disminución de caudales afectando el suministro para varias comunidades indígenas.
Río Caquetá	Quebrada La Tonina	Fuente de abastecimiento de La Pedrera (Amazonas).
	Ríos Caquetá, Mititi y Apaporis.	Las comunidades indígenas dispersas captan el agua de los pequeños tributarios de estos ríos. En general esta cuenca no presenta problemas de escasez de agua, pero algunos tributarios menores ya están presentando problemas de caudal en ciertas épocas del año. Al interior de esta cuenca se encuentran los corregimientos de La Chorrera, La Pedrera, La Victoria, Mirití Paraná y Puerto Santander, con sistemas de captación deficientes sin ningún sistema de potabilización.
Río Vaupés	Río Vaupés	El municipio de Mitú, tiene un sistema de captación sobre un punto de este río en el barrio Belarmino. El sistema cuenta con captación, desarenador, aducción, estación de bombeo, tanque de almacenamiento y red de distribución. A pesar de tener con una planta de tratamiento de agua potable, el agua no es potable y el servicio es deficiente. También abastece al municipio de Carurú, tomando de forma superficial el agua del río. Realiza procesos de coagulación, sedimentación y filtros y es apta para consumo humano.
Río Apaporis	Río Apaporis	Almacenando un volumen de 27 x 106 m3 de agua, razón por la cual se ubica en el puesto doce (12) en la lista de las veinte (20) reservas de agua dulces más grandes de Colombia.

Fuente: Adaptado (Gobernación del Vaupés, 2012) (Gobernación del Guainía, 2012) (Gobernación del Amazonas, 2012)

#### 4.2.5 Patrón de drenaje

Se define como patrón de drenaje a la forma cómo una red se comporta en un área determinada, este está definido por la pendiente, la cobertura, el caudal, la permeabilidad del suelo, el material parental y la cantidad e intensidad de las lluvias.

En el área de estudio se evidencia un patrón de drenaje de tipo dendrítico, el cual se caracteriza por cursos pequeños, cortos e irregulares, que andan en todas las direcciones, cubren áreas amplias y llegan al río principal formando cualquier ángulo.

#### 4.2.6 Caracterización morfométrica de las cuencas hidrográficas

La morfometría de cuencas es el estudio de las características físicas de una cuenca hidrográfica (Delgadillo S & Moreno, 2011). La caracterización morfométrica de cuencas hidrográficas sirve como una herramienta importante en el análisis hídrico, cuyo objetivo es determinar parámetros e índices que permitan conocer la respuesta hidrológica en la cuenca, siendo esta la unidad de análisis espacial (Reyes et al., 2010).

Los parámetros para la caracterización morfométrica de las microcuencas que se realiza por el área de estudios son:

- Área superficial. Se define como la proyección horizontal (u ortogonal) de la superficie de la cuenca, es decir, de toda el área de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido a un mismo cauce de manera directa o indirecta. Este parámetro es una de las características morfométricas e hidrológicas más importantes (Reyes et al., 2010). Se determinó en el plano cartográfico utilizando el software ArcGis.
- Perímetro: Longitud del límite exterior de la cuenca y es también conocido como longitud del parte aguas de la cuenca. Se determinó en el plano cartográfico utilizando el software ArcGis.
- Coeficiente de compacidad ó índice de Gravelius. Es un parámetro adimensional, propuesto por Gravelius, el cual describe la geometría de la cuenca y está relacionado con el tiempo de concentración de sistema hidrológico. Se define como la relación entre el perímetro de la cuenca y el área de un círculo de igual área a la unidad de análisis espacial, es decir, de la cuenca, así:

$$K_c = \frac{P_{\text{cuenca}}}{2\pi \left(\frac{A_{\text{cuenca}}}{\pi}\right)^{1/2}}$$

Siendo,  $K_c$  el coeficiente adimensional de compacidad,  $P_{\text{cuenca}}$  es el perímetro y  $A_{\text{cuenca}}$  es el área de la cuenca de análisis.

Entre mayor sea el índice, la forma de la cuenca es más diferente del círculo, es decir, para valores cercanos o iguales a uno, la cuenca presentaría mayor tendencia a crecientes o concentración de altos volúmenes de agua de escorrentía.

Según la guía básica para la caracterización morfométrica de cuencas hidrográficas (2010), la FAO propuso en 1985, los rangos del coeficiente de compacidad que definen la forma de la cuenca, respecto a la similitud con formas redondas, los cuales se presentan a continuación (Tabla 24):

Tabla 24. Clasificación del índice de Gravelius

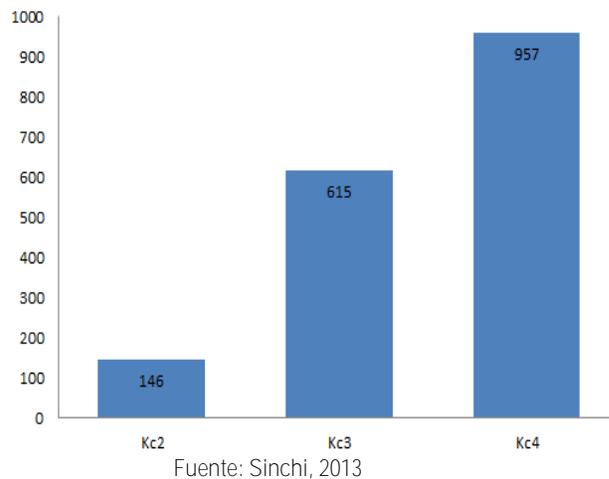
Rangos de $K_c$	Forma	Clase
1-1,25	Redonda a oval redonda	$K_{c1}$
1,25-1,5	Oval redonda a oval oblonga	$K_{c2}$
1,5-1,75	Oval oblonga a rectangular oblonga	$K_{c3}$
> 1,75	Casi rectangular (alargada)	$K_{c4}$

Fuente: Reyes, Ulises & Carvajal. 2010

En el Anexo 1, se muestra el área, el perímetro y el coeficiente de compacidad de cada una de las microcuencas hidrográficas, identificando a que zona y subzona hidrográfica pertenece cada una. De dicho anexo se evidencia que la microcuenca con código 154 es la más grande en área respecto a las demás en toda el área de estudio, con 55.043,2 ha, la cual hace parte de la subzona hidrográfica del Río Cará-Paraná. Por otra parte la microcuenca con menor área se identifica con el código 1629, con 4.051,7 ha, donde se encuentra dentro de la subzona hidrográfica del Río Inírida Medio. En cuanto a perímetro, la microcuenca con código 981, perteneciente a la subzona del Bajo Vaupés es la que menor perímetro presenta, con un 31,84 km<sup>2</sup>; y la microcuenca 1567, que hace parte de la subzona del Bajo Guaviare presenta el mayor perímetro, con un 236,42 km<sup>2</sup>.

Con la información del Anexo 1, se construye la Figura 53, en donde se evidencia el número de microcuencas de clases  $K_{c2}$ ,  $K_{c3}$  y  $K_{c4}$ , es decir cuántas microcuencas presentan cierto tipo de formas establecidas por la clasificación del índice de Gravelius.

Figura 53. Número de microcuencas según clase del coeficiente de compacidad



De la Figura 53, se observa que 957 microcuencas presentar una forma casi rectangular alargada ( $K_{c4}$ ), es decir el 55,70% del total de las microcuencas; para la clase  $K_{c3}$ , cuya forma se encuentra entre oval oblonga a rectangular oblonga, se identifican 615 microcuencas (35,8% del total de microcuencas) y; para la clase  $K_{c2}$ , cuya forma se puede clasificar como oval redonda a oval oblonga, hay 146 microcuencas es decir 8,5% del total. Por consiguiente, se puede inferir que por la forma de las microcuencas que se encuentran en la zona de estudio, la gran mayoría presentaría un riesgo bajo de crecientes o represamientos de agua.

#### 4.2.7 Índice de escasez

Se define como la relación entre la demanda y la oferta hídrica. La metodología de cálculo del índice de escasez fue propuesta por el IDEAM (2004) y aceptada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), mediante la Resolución 865 de 2004. Dicha metodología estima el índice con la siguiente fórmula:

$$Ie = \frac{Dh}{Oh} \times Fr \times 100$$

Donde:

**Ie:** Índice de escasez en porcentaje (%).

**Dh:** Demanda hídrica en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

**Oh:** Oferta hídrica superficial neta en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

**Fr:** Factor de reducción por calidad del agua y el caudal ecológico.

**100:** Factor de conversión para expresarlo en porcentaje.

Se utiliza la información oficial disponible, siendo el IDEAM la entidad encargada de proveer dicha información, cuyos datos se consideran verídicos y confiables. Por consiguiente, se sustraen los valores de oferta y demanda hídrica para las correspondientes subzonas hidrográficas, del Estudio Nacional del Agua (ENA) 2010, calculando el índice de escasez para cada una de éstas y en condiciones climáticas medias, como se observa en la Tabla 25.

Tabla 25. Oferta y demanda hídrica e índice de escasez por subzonas hidrográficas correspondientes a la zona de estudio, en condiciones climáticas medias

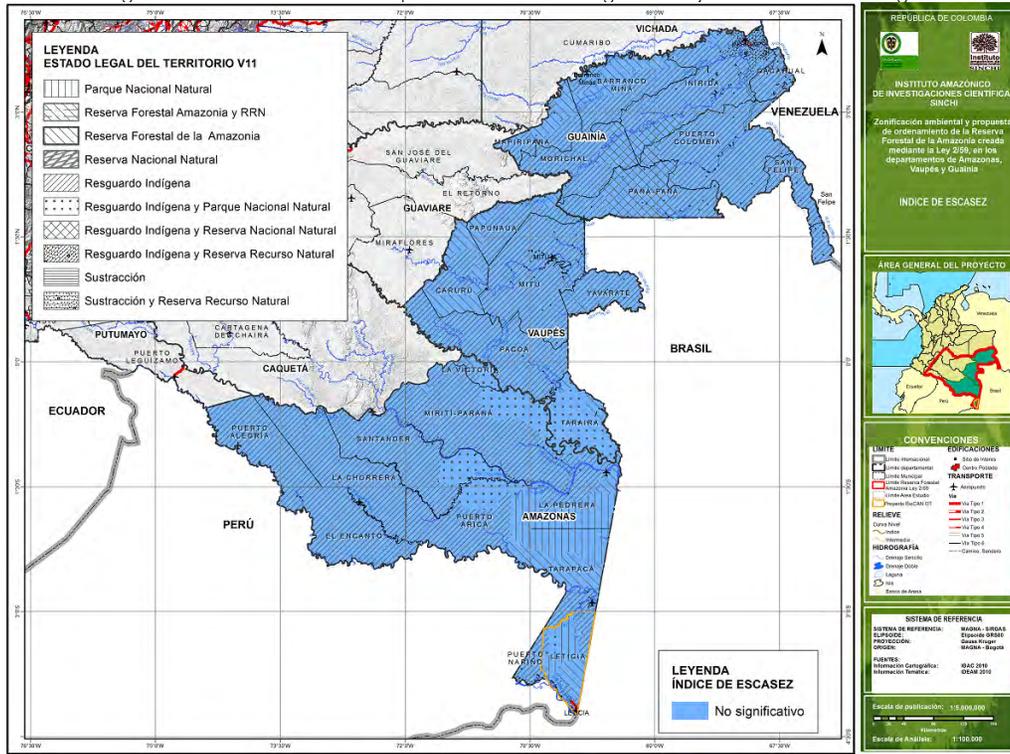
No	Szh	Área	Zona	Sub-área	Subzona hidrológica	Oferta disponible (mmc)	Demanda (mmc)	Índice de escasez (%)	Categoría
1	4303	Amazonas	Apaporis	Subárea Amazonas	Alto Río Apaporis	18498	0,58	0,003	No significativo
2	4101	Amazonas	Guainía	Subárea Amazonas	Alto Río Guainía	5181	0,83	0,016	No significativo
3	4203	Amazonas	Vaupés	Subárea Amazonas	Alto Vaupés	12469	0,81	0,007	No significativo
4	3214	Orinoco	Guaviare	Subárea Orinoco	Bajo Guaviare	11887	2,95	0,025	No significativo
5	4305	Amazonas	Apaporis	Subárea Amazonas	Bajo Río Apaporis	17939	0,16	0,001	No significativo
6	4105	Amazonas	Guainía	Subárea Amazonas	Bajo Río Guainía	12080	3,77	0,031	No significativo
7	4207	Amazonas	Vaupés	Subárea Amazonas	Bajo Vaupés	22722	2,20	0,010	No significativo
8	3110	Orinoco	Inírida	Subárea Orinoco	Caño Bocón	10289	1,96	0,019	No significativo
9	3215	Orinoco	Guaviare	Subárea Orinoco	Caño Minisiare	3093	0,11	0,004	No significativo
10	3107	Orinoco	Inírida	Subárea Orinoco	Caño Nabuquén	2594	0,82	0,032	No significativo
11	4801	Amazonas	Amazonas - Directos	Subárea Amazonas	Directos Río Amazonas	4134	2,29	0,055	No significativo
12	3804	Orinoco	Orinoco Directos	Subárea Orinoco	Directos Río Atabapo (mi)	5647	3,31	0,059	No significativo
13	4107	Amazonas	Guainía	Subárea Amazonas	Directos Río Negro (md)	5417	0,23	0,004	No significativo
14	4309	Amazonas	Apaporis	Subárea Amazonas	Directos Río Taraira	2407	0,02	0,001	No significativo
15	3210	Orinoco	Guaviare	Subárea Orinoco	Medio Guaviare	17356	11,63	0,067	No significativo
16	4102	Amazonas	Guainía	Subárea Amazonas	Medio Río Guainía	4200	1,31	0,031	No significativo

No	Szh	Área	Zona	Sub-área	Subzona hidrológica	Oferta disponible (mmc)	Demanda (mmc)	Índice de escasez (%)	Categoría
17	4106	Amazonas	Guainía	Subárea Amazonas	Río Aquíó o Caño Aque	4558	1,45	0,032	No significativo
18	4417	Amazonas	Caquetá	Subárea Amazonas	Río Cahuinari	23171	0,37	0,002	No significativo
19	4306	Amazonas	Apaporis	Subárea Amazonas	Río Cananari	5992	0,12	0,002	No significativo
20	4415	Amazonas	Caquetá	Subárea Amazonas	Río Caquetá Bajo	39263	0,41	0,001	No significativo
21	4402	Amazonas	Caquetá	Subárea Amazonas	Río Caquetá Medio	27121	8,24	0,030	No significativo
22	4705	Amazonas	Putumayo	Subárea Amazonas	Río Cará-Paraná	11770	0,12	0,001	No significativo
23	4710	Amazonas	Putumayo	Subárea Amazonas	Río Cotuhé	4790	0,35	0,007	No significativo
24	4108	Amazonas	Guainía	Subárea Amazonas	Río Cuaiari	6507	1,86	0,029	No significativo
25	4707	Amazonas	Putumayo	Subárea Amazonas	Río Igara Paraná	18918	0,23	0,001	No significativo
26	3108	Orinoco	Inírida	Subárea Orinoco	Río Inírida (mi), hasta Caño Bocón y Río Las Viñas	11707	3,69	0,032	No significativo
27	3104	Orinoco	Inírida	Subárea Orinoco	Río Inírida Medio	24012	2,34	0,010	No significativo
28	4109	Amazonas	Guainía	Subárea Amazonas	Río Isana	5174	0,85	0,016	No significativo
29	4418	Amazonas	Caquetá	Subárea Amazonas	Río Miriti-Paraná	12774	0,06	0,000	No significativo
30	3105	Orinoco	Inírida	Subárea Orinoco	Río Papunaya	9713	0,49	0,005	No significativo
31	4209	Amazonas	Vaupés	Subárea Amazonas	Río Papurí	9196	0,99	0,011	No significativo
32	4307	Amazonas	Apaporis	Subárea Amazonas	Río Pira Paraná	8797	0,20	0,002	No significativo
33	4420	Amazonas	Caquetá	Subárea Amazonas	Río Puré	11664	0,16	0,001	No significativo
34	4711	Amazonas	Putumayo	Subárea Amazonas	Río Pureté (Purite)	2551	0,28	0,011	No significativo
35	4706	Amazonas	Putumayo	Subárea Amazonas	Río Putumayo Bajo	20360	0,51	0,002	No significativo
36	4704	Amazonas	Putumayo	Subárea Amazonas	Río Putumayo directos (mi)	5838	0,76	0,013	No significativo
37	4208	Amazonas	Vaupés	Subárea Amazonas	Río Querary	7072	0,12	0,002	No significativo
38	4211	Amazonas	Vaupés	Subárea Amazonas	Río Tiquié	1634	0,04	0,002	No significativo
39	4110	Amazonas	Guainía	Subárea Amazonas	Río Tomo	3693	0,71	0,019	No significativo

Mmc = Millones de metros cúbicos  
Fuente: Adaptado del IDEAM, 2010

Como se observa en la tabla anterior y en la Figura 54, la totalidad del área de estudio presenta un índice de escases “no significativo”, es decir que la demanda no es significativa con relación a la oferta, siendo el escenario ideal, al tener relaciones de oferta y demanda óptimas.

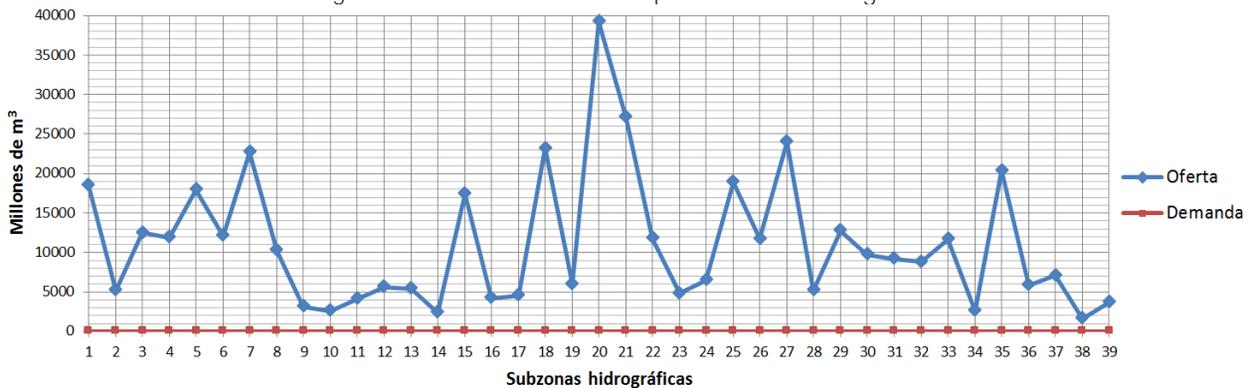
Figura 54. Índice de escasez por subzonas hidrográficas, junto con estado legal



Fuente: Sinchi, 2013

En la Figura 55, se evidencia como la oferta supera considerablemente la demanda del recurso, esto indica que la región no presenta dificultades por abastecimiento del recurso. Lo anterior no quiere decir que la totalidad del agua puede ser usada para consumo humano, ya que este índice no mide la calidad del agua, siendo necesario realizar un seguimiento permanente a todos los parámetros que miden la calidad de este recurso, especialmente en las fuentes abastecedoras de acueductos municipales. Cabe aclarar que el análisis de este indicador comprende áreas muy grandes, desconociendo el resultado a nivel local de las comunidades que viven en el área de estudio.

Figura 55. Oferta Vs. demanda por subzona hidrográfica



Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.2.8 Densidad de drenaje

Corresponde a la relación de la longitud de los cauces presentes, con respecto al área de la unidad hidrográfica conocida como cuenca, este parámetro es útil para el análisis hidrológico, debido a que caracteriza la red fluvial y es una expresión del grado de disección de las cuencas en un territorio. A partir del análisis de la densidad drenaje, se puede deducir que valores altos reflejan una cuenca muy bien drenada cuyo tiempo de respuesta a la precipitación es rápido, valores bajos se traduce en cuencas de terrenos planos donde una gota de agua tarda más tiempo en ser evacuada.

Esta región se caracteriza por un régimen de pluviosidad abundante y duradero, que alimenta la red hídrica la cual se distribuyen sinuosamente por el territorio de los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés. Estas condiciones aunadas a la orografía permiten encontrar numerosas corrientes de agua que se extienden por todo el territorio en ausencia de grandes accidentes topográficos que bloqueen su discurrir, lo que implica que la disección de corrientes está ampliamente representada en cada una de las microcuencas hidrográficas. Las corrientes de abundante caudal reciben numerosos tributarios distribuidos en cada una de estas microcuencas, lo que se traduce en una notoria textura fluvial medida por la densidad de drenaje.

En el Anexo 2, se muestra el área, la longitud de los drenajes dobles y sencillos, la densidad de drenaje obtenida, su calificación y el respectivo peso para cada una de las microcuencas. Partiendo de esta información se realiza Figura 56, donde se gráfica el número de microcuencas con densidad de drenaje alta, media y baja, en porcentaje.

Figura 56. Clasificación densidad de drenaje

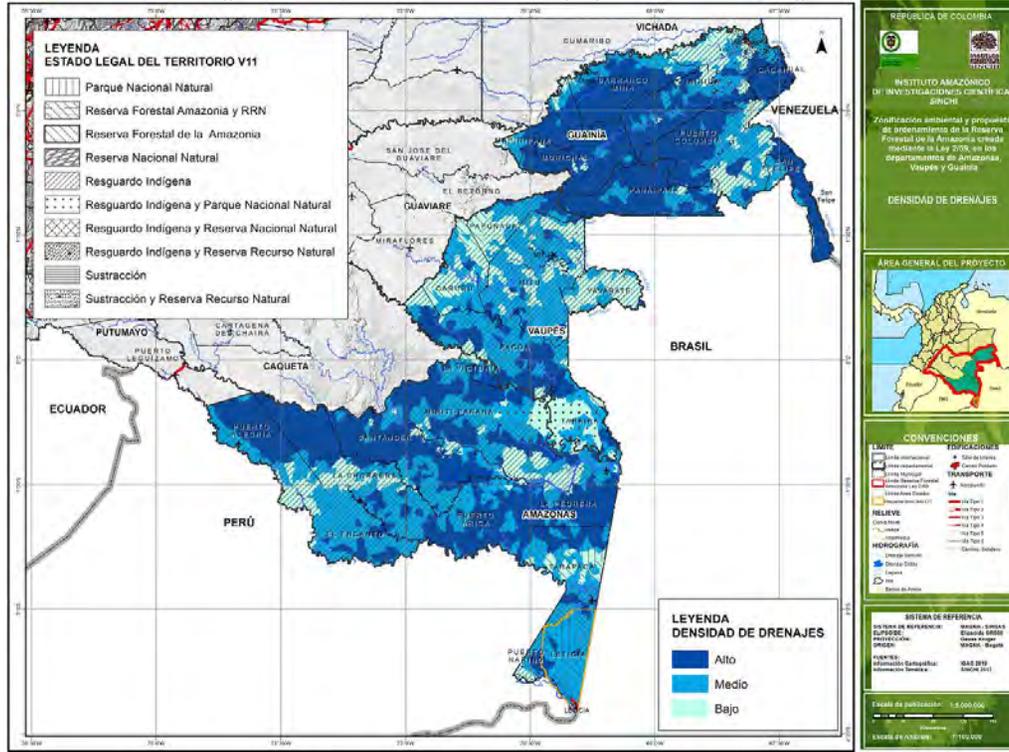


Alto	Medio	Bajo	Total general
832	596	290	1718

Fuente: Sinchi, 2013

La Figura 56, muestra que el 48% del total de las microcuencas del área de estudio tienen una alta densidad de drenaje, el 35% de las microcuencas presenta una densidad de drenaje media, es decir que la mayoría de las microcuencas son bien y moderadamente drenadas, en donde se puede inferir que la mayoría de las microcuencas presentan velocidades de escurrimiento altas con respuestas más rápidas para evacuar sus aguas de exceso, debidas a las precipitaciones extremas. Por otra parte, el 17% de las microcuencas del área de estudio presentan una calificación baja de densidad de drenaje, lo que traduce en microcuencas pobremente drenadas. Los resultados obtenidos y mostrados en el Anexo 2, se presentan en la Figura 57 donde básicamente se representa espacialmente la densidad de drenaje en el área de estudio.

Figura 57. Mapa densidad de drenaje, junto con estado legal



Fuente: Sinchi, 2013

Cabe aclarar que autores como (Reyes et al., 2010), proponen que se catalogue como cuencas pobremente drenadas, las cuencas cuya densidad de drenaje sea inferior a 0,5 Km/Km<sup>2</sup>; y bien drenadas, las cuencas con densidades superiores a 3,5 Km/Km<sup>2</sup>. Al tomar en cuenta este rango, el 95,75% de las microcuencas se clasificarían como moderadamente drenada, y el 4,25% restante, como pobremente drenadas. Con lo anterior, se puede inferir que en la mayoría de las microcuencas se podrían presentar problemas de erosión por causa de escorrentía, ya que las velocidades de escurrimiento serían relativamente altas, corroborando el análisis realizado.

#### 4.3 IMPACTOS AMBIENTALES DE LA MINERÍA EN EL RECURSO HÍDRICO

La actividad minera en la gran cuenca de la Amazonia se ha incrementado considerablemente en los últimos años, en donde la mayor parte del sector minero se concentra en unas pocas empresas multinacionales y/o transnacionales, manejadas con capital privado. Estas empresas mineras no tienen un compromiso de protección y conservación ambiental, es decir que no realizan la extracción de minerales de forma sostenible para el medio ambiente, que podría evitar o por lo menos mitigar los posibles daños ambientales, como la contaminación del agua, el aire y de los suelos producto de las sustancias tóxicas que se utilizan para obtener los recursos naturales no renovables. Además del anterior impacto mencionado, los megaproyectos de la minería ocasionan otra serie de impactos debido a los grandes volúmenes de agua y grandes cantidades de energía, que son necesarios para el desarrollo de esta actividad, como los rápidos procesos de urbanización con altas tasas de insalubridad y marginalización económica que afecta negativamente a las comunidades amazónicas. Otro aspecto relevante de la actividad minera es la amplia gama de posibilidades de recursos naturales a explotar (oro, plata, mineral de hierro,

cobre, bauxita, estaño, titanio, vanadio y caolín), lo cual induce que el sector minero sea más disperso, geográficamente, en comparación con el sector de hidrocarburos (gas natural y petróleo) y por consiguiente genera más focos regionales de impactos negativos (Little, 2013).

Según (Cepal & Patrimonio Natural, 2013), la minería se ha convertido en una de las principales amenazas a la estabilidad de los ecosistemas y de la biodiversidad, identificando que los mayores impactos ambientales se presentan en las zonas del Escudo Guyanés (por extracción de oro, principalmente), las montañas andinas de Bolivia y Perú, el piedemonte colombiano y la región limítrofe entre Colombia, Venezuela y Brasil (por la explotación de coltán).

Por otra parte, la Amazonia colombiana considerada como una de las zonas relativamente conservadas de la gran cuenca Amazónica, ya que no se encuentra densamente poblada, y por tanto no existen grandes actividades económicas, ni relevancia geopolítica, presenta un gran riesgo de dicho nivel de conservación debido a las presiones<sup>11</sup> sobre los recursos naturales y los servicios ambientales que presta. La intensificación de las actividades extractivas, tienen impactos en el medio ambiente, como la degradación y desaparición irreversible de la biodiversidad, su potencial uso y los servicios ecosistémicos que ofrece el bosque amazónico, sin mencionar que rompe las culturas ancestrales y su conocimiento. Además, la actividad minera se considera uno de los motores de deforestación del bosque tropical, problemática a la que se atribuye el 20% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero y el 9% de las emisiones nacionales. También, estudios realizados por el Ideam, muestran que una hectárea de bosque natural almacena 93.8 toneladas de carbono, en la región amazónica, convirtiéndose en un gran reservorio. La minería desarrollada en la Amazonia colombiana, ha disminuido de manera considerable la afluencia de peces de los ríos y se presenta un cierto deterioro del recurso hídrico, según la percepción que tienen los indígenas y campesinos de la zona, ocasionado por la actividad minera, entre otros (Cepal & Patrimonio Natural, 2013).

Para identificar los posibles impactos ambientales sobre el recurso hídrico, generados por la minería en la zona de estudio, es necesario comprender qué tipos de minería existen y qué procesos de extracción del mineral se utilizan, lo cual se pretende realizar a continuación.

La minería aurífera se puede dividir en dos (2) tipos de sistemas de explotación:

1) Aluvial o minería a cielo abierto, donde se utilizan métodos de extracción mecanizados con motobombas, maquinaria pesada (retroexcavadoras, bulldózer, dragas) ó métodos artesanales con herramientas manuales como picas, barrenos y palas (Ministerio del Medio Ambiente, 2002). El procedimiento que se efectúa en la extracción de los minerales o materiales se puede realizar en seco, los cuales deber ser primero arrancados de la roca y posteriormente retirar todo el recubrimiento estéril para extraer el material útil. La otra posibilidad de extracción es por vía húmeda, cuyo material a ser extraído se obtiene mediante medios mecánicos o hidráulicos y en su gran mayoría se colocan plataformas flotantes sobre los ríos (Häberer).

2) Subterránea o minería de filón, la cual se desarrolla mediante la apertura de zanjas, túneles, cámaras y pilares, a tajo abierto. Para la obtención del mineral se realiza una perforación manual (picos, palas y barrenos) o de forma mecanizada utilizando taladros mecánicos o neumáticos o excavadora hidráulica. En algunos casos se usan explosivos para la apertura de los sitios de extracción (Ministerio del Medio Ambiente, 2002).

<sup>11</sup> Como la deforestación, desplazamiento de la frontera agrícola, ganadería extensiva y cultivos de coca, actividad minera y de hidrocarburos, proyectos de gran infraestructura y actividades ilegales.

En general, el proceso de la minería aurífera, se desarrolla en las siguientes etapas (Ministerio del Medio Ambiente, 2002):

- **Prospección y exploración:** Se realiza una prospección geológica que localiza las anomalías debido a los depósitos minerales. En la exploración se buscan indicadores de existencia del mineral. Es común encontrar afloramientos del material en zonas conexas o en yacimientos existentes, mediante seguimientos y correlaciones de indicadores. Cuando se identifica un posible punto se realiza una prueba de contenido mineralógico que da una estimación del potencial de las mineralizaciones (llamado cateo), obteniendo el contenido de los metales (Red de Desarrollo Sostenible).
- **Explotación:** Depende de muchos factores como profundidad, forma de inclinación de los depósitos, las condiciones físicas y culturales de la zona, la magnitud de operación, la maquinaria utilizada, entre otros. En esta etapa se incluyen las fases de planeamiento y montaje, la cual comprende el conjunto de actividades de organización, diseño, establecimiento de infraestructura y equipos.

También se consideran los dos tipos de sistemas de explotación y los beneficios y transformación de minerales, donde este último tiene las siguientes operaciones unitarias; clasificación de tamaño, separando los granos en fracciones por tamaños de forma visual y manual mediante mallas para la pequeña minería o mediante cribas, hidroclasificadores o ciclones para la mediana minería; trituración, que reduce el tamaño del material para acomodarse a la molienda usando trituradores o de forma manual; molienda, tiene como objetivo que el mineral alcance un grado de liberación para recuperarlo por amalgación o gravimétricamente, mediante molinos de bolas y barriles amalgamadores en la minería a pequeña escala (Red de Desarrollo Sostenible); concentración, se utiliza bateas, elevadores, monitores, canaleta o canalón, mesa de concentración para la explotación aluvial de pequeña minería y con trampa hidráulica o concentrador centrifugado para explotaciones mineras medianas; amalgamación, donde las partículas de oro son atrapadas por el mercurio y forma una amalgama para posteriormente ser separadas por destilación manual, liberando el oro y quemando el mercurio. Se utilizan canalones, mini dragas, barriles o tambores y botellas de amalgamación. En este proceso se pierde el 30% del mercurio, aproximadamente; lixiviación con cianuro, es más utilizada en la minería de filón, donde mediante la percolación en tanques, las colas de la amalgamación se mezclan con cal hasta alcanzar un pH alcalino, para posteriormente pasar a unas tinas de cianuración y finalmente por filtración en el fondo se obtiene un precipitado de cianuración en un recipiente de acero para fundirlo; fundación y purificación, el precipitado de cianuración se calienta entre 1.300 a 1.500°C durante aproximadamente 3 horas, obteniendo un botón de oro y otros metales que son sometidos a un tratamiento de ácido nítrico o sulfúrico para cementar el oro y fundirlo nuevamente.

- **Transporte y comercialización:** Generalmente se realiza por medio de intermediarios.
- **Cierre de mina:** Cuando se ha explotado toda la reserva minera, se cierra la mina incluyendo el desmantelamiento y retiro de instalación, maquinaria y equipos. Se deben realizar trabajos de recuperación y rehabilitación contempladas en el plan de manejo ambiental. Lo anterior, para la minería legal ya que la ilegal casi nunca desarrolla estos trabajos

La minería en Colombia puede clasificarse como minería a pequeña, mediana o gran escala, dependiendo de la capacidad de producción al año, relacionado con el tipo de material a extraer (Quijano Samper & Pardo, 2010). Por otra parte, las modalidades de extracción pueden ser de dos tipos; el primero denominado formal y de gran escala, que promueve condiciones favorables de inversión con el fin de desarrollar proyectos con fuerte institucionalidad sectorial y condiciones favorables para el desarrollo de la economía colombiana (generación de empleos, por ejemplo); y la segunda denominada tradicional y artesanal, a escalas menores, que no utilizan una tecnología

adecuada y definida y que se han desarrollado desde la época de la colonia. Sumado a esto, se habla de minería legal o minería ilegal, donde la primera se caracteriza por estar inscrita en el Registro Minero Nacional (RMN) y cumpliendo a cabalidad con los requisitos exigidos, junto con la correspondiente licencia ambiental. La minería ilegal es la minería que efectúa su actividad sin previa licencia ambiental y sin estar inscrito al RMN, donde en dicha figura caen los mineros tradicionales o artesanales (Defensoría del Pueblo, 2013).

En Ruiz et al. (2007), mencionan que según la categorización propuesta por Von Hildebrand, el impacto de la actividad minera de aluvión se encuentra calificado con 10, dentro de una escala de 1 a 10, siendo este último el de mayor impacto ya que se considera una práctica altamente destructiva. Lo anterior aplica tanto para las minerías legales como las ilegales, debido a la falta de gobernanza, la corrupción y la debilidad de la institucionalidad que no permite un verdadero control sobre los impactos de la minería (Fierro Morales, 2012).

En Colombia, los minerales que se explotan se pueden clasificar en cuatro grandes grupos (Quijano Samper & Pardo, 2010):

- a) Carbón mineral, en este grupo se encuentran la hulla, lignito, turba, carbón metalúrgico y carbón térmico.
- b) Minerales concentrados de uranio y torio.
- c) Minerales metálicos, que son los minerales concentrados de hierro, cobre, níquel, aluminio, oro, plata, platino, zinc, estaño, manganeso, cromo, titanio, entre otros.
- d) Minerales no metálicos, como los materiales para la construcción (piedras, arena, arcillas, gravas, etc); los minerales usados en la industria química y la agricultura (fosfatos, calcita, barita, etc): los diferentes tipos de sal (común, gema, marina y salmuera); y las piedras preciosas y semipreciosas.

En los siguientes numerales se identifica las zonas donde se realizan las actividades mineras en los departamentos del área de estudio.

#### 4.3.1 Minería en el departamento del Amazonas

El desarrollo de la actividad minera en el departamento del Amazonas es todavía mínima, a pesar del auge de las empresas de gran y mediana minería por ser una zona con un alto potencial de obtención de minerales, como cadmio, molibdeno, niobio, tantalio, plomo, zinc y oro (minerales metálicos), carbón, asfalto líquido y arcilla (minerales no metálicos). En el corregimiento de La Pedrera y en zonas de la parte media del río Caquetá y en los ríos de Putumayo y Cotuhé, se realizan trabajos relacionados con la minería, en su gran mayoría de manera ilegal, por lo cual existen muchos vacíos de información sobre la productividad y sus efectos. La explotación de materiales de construcción es la mayor actividad que se presenta en el departamento, aparentemente. Empresas como Gocta Amazonas y Cementos Selva S.A., son ejemplo de esto. La compañía minera Las Camelias, realiza explotaciones de oro en los lechos de los principales ríos (Figura 58) utilizando maquinaria (Ruidiaz Torres, 2011).

Figura 58. Excavadora hidráulica utilizada para la explotación de minerales auríferos realizada por la compañía Las Camelias



Fuente: (Ruidiaz Torres, 2011).

De acuerdo con la información de Catastro Minero Colombiano, en el departamento del Amazonas no existe actualmente ningún título otorgado<sup>12</sup>, esto indica que toda la minería que se está desarrollando en el departamento es ilegal.

Si embargo el Sistema de Información Minero Colombiano – SIMCO, presenta para el departamento de Amazonas una producción anual de oro y plata para varios municipios y corregimientos (Tabla 26 y Tabla 27). Se puede observar que las mayores producciones de oro y plata reportadas para el Amazonas fueron en el año 2005.

Tabla 26. Producción anual de oro, departamento de Amazonas

PRODUCCIÓN ANUAL DE ORO POR MUNICIPIO													
AMAZONAS	Volumen												
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr
LA PEDRERA	0	0	0	0	0	0	0	997,61	0	0	0	0	0
LETICIA	0	92,51	0	80,28	0	0	0	0	0	0	294,11	0	0
PUERTO ARICA	0	0	0	91,81	0	0	261,65	0	0	0	361,6	0	0
PTO SANTANDER	1.689,4	0	1.497,19	11.403,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TARAPACÁ	0	0	0	0	3.451,09	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Amazonas	1689,5	92,5	1497,2	11575,7	3451,1	0	261,7	997,6	0	0	655,7	0	0

Fuente: (SIMCO, 2014)

Tabla 27. Producción anual de plata, departamento de Amazonas

<sup>12</sup> Información suministrada por la Agencia Nacional de Minería a través de la oficina de Catastro Minero Colombiano, recibida por el Instituto SINCHI con radicado número 4226 del 23 de octubre de 2013.

PRODUCCION DE PLATA POR MUNICIPIO ANUAL										
Volumen										
AMAZONAS	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr
LETICIA	5,78	0	0	0	0	0	0	4,85	0	0
PUERTO SANTANDER	6,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TARAPACÁ	206,63	183,54	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: (SIMCO, 2014)

#### 4.3.2 Minería en el departamento del Guainía

En el departamento del Guainía se presentan grandes yacimientos de minerales, principalmente el coltán<sup>13</sup>. También se desarrollan actividades extractivas de oro, en la subregión del río Inírida, Serranía de Naquen (formación Maimache) y Caranacoa, utilizando barcasas sobre el río (Figura 59) y lavando el mineral con mercurio generando relaves<sup>14</sup>. Para obtener el metal precioso se realiza el proceso descrito anteriormente en el numeral 0, en el cual se forma una amalgama con mercurio. En estas zonas se utiliza mucho la maquinaria pesada, lo que genera varios impactos ambientales (Echandia Rivas, 2011).

En el documento realizado por (Mendoza, 2012), se confirma que en las Serranías de Naquén y Caranacoa hay presencia de oro y además señala que se ha reportado tantalita y columbita en el caño Miamichi, en caño Lata y en el camino entre caño Minas y Caranacoa, también se ha encontrado aluminio en los ríos Guainía y Negro, uranio en Maimachi, depósitos de diamantes en afluentes del caño Guayapito, entre otros minerales hallados en diferentes zonas del departamento.

Figura 59. Extracción de oro mediante una draga artesanal



Fuente: (Echandia Rivas, 2011)

<sup>13</sup> Combinación de colombio y tantalio.

<sup>14</sup> Son desechos tóxicos subproductos de procesos mineros y concentración de minerales, usualmente una mezcla de tierra, minerales, agua y rocas.

Mendoza (2012) también presenta en su trabajo, la producción de oro nacional y del departamento de Guainía del periodo comprendido entre 1990 y 2012p, generado de los datos oficiales de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), obteniendo como resultado que durante los últimos 20 años, en el departamento de Guainía se han extraído 1,34 toneladas de oro, sin tener en cuenta la producción de la minería ilegal, es decir aproximadamente 0,19% de la producción nacional, ocupando el puesto 12 entre los departamentos productores de este metal, en Colombia. Cabe aclarar que dicho valor es subestimado, debido a que no se tienen registros de la producción de oro, realizada ilegalmente. Mendoza, consulta a mineros e indígenas de la zona, los cuales confirman que la producción fue muy alta durante la década de 1990, donde una persona llegaba a sacar un kilogramo de oro en un día, percibiendo la bonanza de la actividad minera, la cual fue relativamente larga. Pero en el año que se realizó el estudio (2012), solamente se alcanzaba a extraer 20 gramos de oro por 20 horas de trabajo, representando aproximadamente media tonelada al año sólo en la zona minera indígena (ZMI) del río Inírida.

La explotación de oro en el Guainía se ha desarrollado por diferentes técnicas y diferentes tipos de depósitos, los cuales se muestran a continuación (Tabla 32):

Tabla 28. Tipos de depósitos y técnicas de explotación de oro en el Guainía

Tipo de depósito	Técnica de explotación	Lugar
Coluvión: Acumulación suelta e incoherente de fragmentos en los pies de las pendientes. El transporte de los fragmentos es por gravedad. El oro está contenido en la matriz arenosa.	Barequeo: se remueven los fragmentos rocosos y se concentra el mineral mediante bateas. Este método sólo permite la recuperación del oro libre. Se utilizaban draguetas, motores y motobombas.	Antiguas explotaciones en Maimachi, caserío Tigre, Caño Lata, Cochanera y Caño 50, entre otros.
Aluvión: Depósitos dejados por las corrientes fluviales. Ocurren cuando la corriente pierde capacidad de carga de sedimentos, no los puede transportar y los deposita. Cubre todos los tamaños de grano. La acumulación puede ocurrir dentro o fuera del cauce.	Dragado por succión de los depósitos en los lechos de los ríos y, en raras ocasiones, en sus vegas. Se utilizan balsas con dragas. El material recolectado es llevado a la orilla del río donde es sometido a separación para la obtención de oro.	Ríos Inírida y Guainía
Filón (veta): Cuerpo de roca tabular o laminar que contiene depósitos de mena importantes, generalmente se presentan en formas de vetas junto con otros minerales asociados.	Arranque de la roca y suelo con barras, barretones y maquinaria. El mineral enriquecido es transportado y sometido a molienda. Se utiliza molino de barril con bolas de acero al tungsteno. Los molinos se mueven por motor.	Filones en área de Naquén

Fuente: Mendoza (2012)

De las técnicas mencionadas en la Tabla 28, la más empleada en las ZMI es el dragado por succión del oro de aluvión en barcas individuales, sobre el río Inírida, entre los sitios de Paloma y Remanso.

Por otra parte, Mendoza (2012) identifica que la explotación de las tierras raras<sup>15</sup> en el Guainía, se presenta sobre el río Inírida, aledaña a la Reserva Nacional Natural (RNN) de Puinawai, yacimiento de Cerro Tigre, localidad de Zancudo (Figura 60), desde hace cuatro (4) años, aproximadamente. También menciona explotaciones en Guarinuma y Caranacoa en el Río Guainía, hacia el centro y oriente de la RNN de Puinawai. Además ratifica que la extracción de las tierras raras ocurre en los resguardos indígenas de la cuenca media y alta del río Inírida. La actividad se realiza a cielo abierto, lo cual requiere el descapote del bosque y excavaciones de profundidad variable.

<sup>15</sup> Son las que se componen de varias mineralizaciones como el coltán, y elementos radiactivos como el uranio.

Figura 60. Imagen satelital del área intervenida en la zona de Zancudo, tomada de Google Maps en el 2012



Fuente: Mendoza (2012)

Según la Agencia Nacional de Minería – ANM, en el departamento del Guainía hay un total de 31 títulos mineros, para los cuales los principales minerales concesionados son: Oro, Platino, Titanio, Tungsteno, Wolframio, Niobio, Tantalio, Vanadio, Circono, Arenas industriales (MIG), y piedras preciosas como diamantes. De acuerdo con la información de Catastro Minero Colombiano a través del Sistema de Información Minero Colombiano – SIMCO, presenta unos picos de producción de oro y plata para el departamento de Guainía en el 2004 y vuelve nuevamente a elevarse para oro en el 2012 (Tabla 29 y Tabla 30).

Tabla 29. Producción anual de oro, departamento de Guainía

PRODUCCIÓN ANUAL DE ORO POR MUNICIPIO													
GUAINIA	Volumen												
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr
INÍRIDA	2550,5	981,6	16116	147616	73068,3	11333,3	4646,6	14503	5516,5	22427,6	29709,4	148425,8	1443

Fuente: (SIMCO, 2014)

Tabla 30. Producción anual de plata, departamento de Guainía

PRODUCCIÓN ANUAL DE PLATA POR MUNICIPIO											
GUAINÍA	Volumen										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	
INÍRIDA	18986,91	8088,25	3297,55	481,26	682,16	557,31	125,03	8,95	0	0	

Fuente: (SIMCO, 2014)

#### 4.3.3 Minería en el departamento de Vaupés

La minería que se practica en el departamento del Vaupés, se realiza con métodos rudimentarios, extrayendo principalmente oro, ilmenita y platino, dentro de los municipios de Taraira y Carurú a las riberas del río Apaporis. En

la actividad de extracción se utilizan excavadoras hidráulicas (Figura 61), lo que deteriora el paisaje. Sumado a esto, los mineros artesanales lavan el material extraído con cianuro que luego es vertido al río modificando las propiedades físico-químicas del mismo. En el departamento también hay casos de minería a gran escala, como la empresa canadiense Cósigo Resources, a la cual se le otorgó un permiso y que desarrolló la explotación minera en el parque natural Yaigojé-Apaporis (un área limítrofe entre el departamento del Amazonas y Vaupés). Durante ese periodo se deforestó gran cantidad de suelo y vegetación (Montaño Romero, 2011).

Figura 61. Excavadoras hidráulicas realizando dragados a la Riviera del río Apaporis



Fuente: (Montaño Romero, 2011)

Actualmente en Taraira se continúa ejerciendo la minería ilegal, colonos y algunos miembros de comunidades indígenas trabajan en labores antiguas como los sectores llamados “Cerro rojo” y “El túnel”.

La búsqueda de oro en “Cerro rojo” consiste en el lavado de depósitos aluviales recientes, esta actividad se evidencia por la presencia de personal y la cantidad de herramientas en el lugar (picas, palas, carretillas) (Figura 62).

Figura 62. Explotación de oro “Cerro rojo” Taraira



Fuente: Cortesía de Castañeda W. 2013

En el sector “El túnel”, la actividad minera que se desarrolla es más intensiva, debido a que allí se extrae veta de filón y aluvial, en áreas que pertenecen a la RFA se encuentra infraestructura minera, una planta de tratamiento con un montaje que permite reducir y procesar el material para obtener el mineral de oro. (Figura 63). La actividad constante de explotación minera en Taraira se evidencia a través de la infraestructura, montaje y material que se tiene para el proceso y obtención del oro (Figura 64).

Figura 63. **Planta de tratamiento sector “El túnel” Taraira, Vaupés.**



Planta de tratamiento de material mineral.



Observe la cantidad de esferas desgastadas utilizadas en los molinos.

Fuente: Cortesía de Castañeda W. 2013

Figura 64. **Proceso de material mineral en el sector “El túnel” Taraira, Vaupés**



Criba empleada en la separación del material.



Pila de material lista para el proceso de separación.

Fuente: Cortesía de Castañeda W. 2013

Para el departamento de Guínia la ANM reporta ocho (8) títulos mineros, tres (3) de los cuales de encuentran en Taraira concesionados para la explotación de oro y plata principalmente. De acuerdo con la información de Catastro Minero Colombiano a través del Sistema de Información Minero Colombiano – SIMCO, la producción de oro y plata en el departamento de Vaupés se registra en los años 2001 y 2004. (Tabla 31 y Tabla 32)

Tabla 31. Producción anual de oro, departamento de Vaupés

PRODUCCIÓN ANUAL DE ORO POR MUNICIPIO													
VAUPÉS	Volumen												
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr
MITÚ	79,55	0	0	0	124,38	0	0	0	0	0	0	0	0
TARAIRA	12.985,20	6.727,12	8.439,76	12.016,19	4.012,33	789,07	481,9	374,02	4.004,79	7.975,44	642,2	109,29	0
Total Vaupés	13064,8	6727,1	8439,8	12016,2	4136,7	789,1	482	374	4004,8	7975,4	642	109,3	0

Fuente: (SIMCO, 2014)

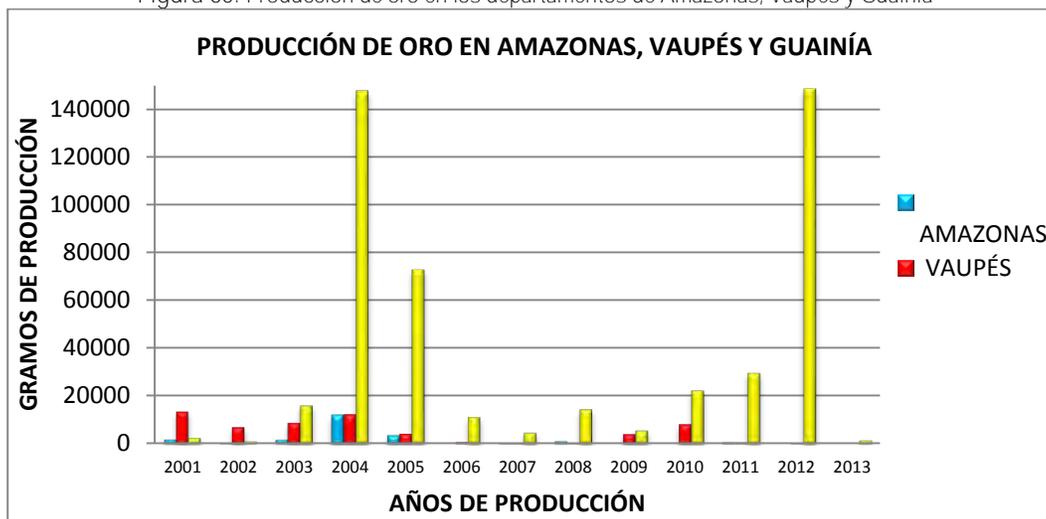
Tabla 32. Producción anual de plata, departamento de Vaupés

PRODUCCION ANUAL DE PLATA POR MUNICIPIO											
VAUPÉS	Volumen										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	
TARAIRA	1586,18	429,53	25,32	0	0	62,8	257,4	20,15	0	0	

Fuente: (SIMCO, 2014)

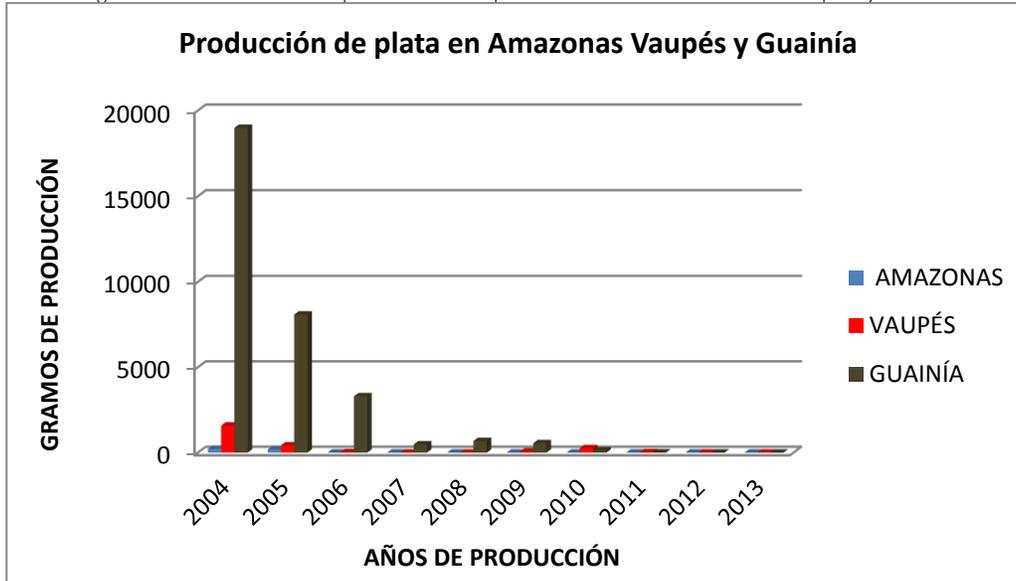
El Sistema de Información Minero Colombiano – SIMCO, registra pael área de estudio una serie histórica de producción anual de oro y plata. Esta producción es tan solo una aproximación por departamento de la producción que realmente se extrae en el área, debido a que no es posible cuantificar la producción que proviene de la minería ilegal. Los picos más altos de producción de oro y plata se muestran en el departamento Guainía, en los años 2004, 2005 y vuelve a elevarse los valores de producción de oro en el 2012. (Figura 65 y Figura 66).

Figura 65. Producción de oro en los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía



Fuente: (SINCHI, 2014)

Figura 66. Producción de plata en los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía



Fuente: (SINCHI, 2014)

#### 4.3.4 Impactos sobre el recurso hídrico

A lo largo de este numeral, se ha presentado el panorama general de la minería en la gran cuenca amazónica, en Colombia, en la Amazonia colombiana y en los departamentos de estudio (Amazonas, Vaupés y Guainía), el cual sirve como punto de partida para describir brevemente los efectos negativos o adversos que provoca dicha actividad extractiva, sobre el recurso hídrico. A continuación se enuncian y explican los posibles impactos ambientales de la minería, apoyados por los documentos revisados (Ministerio del Medio Ambiente, 2002; Häberer; Quijano Samper & Pardo, 2010; Red de Desarrollo Sostenible; Cepal & Patrimonio Natural, 2013; Fierro Morales, 2012 y Poveda Jaramillo, 2011) (Tabla 33):

Tabla 33. Impactos ambientales de la minería sobre el recurso hídrico

Impacto ambiental	Descripción
1. Afectación en disponibilidad y cantidad del recurso hídrico	<p>La minería es una actividad que necesita gran cantidad de agua para los procesos y operaciones para la obtención del mineral. Además, en la etapa de exploración se genera una remoción de materiales del suelo y subsuelo debido a la construcción de instalaciones y adecuación de vías. Con lo anterior, se interceptan corrientes naturales y de aguas lluvias y se vierten de forma inadecuada los residuos de esta actividad.</p> <p>Las aguas subterráneas se ven afectadas por las excavaciones de galerías y bombeos de agua de los niveles freáticos, cambiando el régimen de caudales subterráneas con cambios en la descarga sobre la superficie.</p> <p>Se disminuye la cantidad de agua de los drenajes, pero a su vez se incorpora agua de muy mala calidad.</p>
2. Alteración de la morfodinámica fluvial	<p>Los patrones de la dinámica de cauces son modificados debido a la desviación de cauces, con intervención de lechos y llanuras de inundación, especialmente en la minería aluvial, lo que trae además un tráfico de maquinarias y equipos que intervienen las corrientes de agua alterando las condiciones físico químicas.</p>

Impacto ambiental	Descripción
3. Deterioro de la calidad de agua y contaminación hídrica	La explotación minera aporta; sedimentos, originados en el arranque del mineral y los vertimientos o disposiciones de los subproductos utilizados en esta actividad y pueden provocar erosión, inundaciones y cambios en la dinámica de las quebradas y ríos; cargas orgánicas, debido a las instalaciones sanitarias y servicios de la explotación, generando eutroficación y contaminación de los cuerpos de agua, con posibles implicaciones sobre la salud humana y del entorno; drenajes ácidos, que se da en la minería subterránea, producto de las operaciones de excavación resultando acidificación de las aguas, afectando a plantas y animales, contaminación, entre otras; aceites y grasas, combustibles y lubricantes, provenientes de zonas de lavado, derrames y accidentes de la maquinaria pesada como dragas y motobombas, que emplean ACPM, gasolina, diesel y lubricantes; metales, la contaminación de las aguas por metales, causadas por el uso del mercurio y cianuro en el proceso de obtención del oro. En el caso del mercurio se incorpora a las fuentes hídricas y puede producir bioacumulación en los organismos vivos, que a su vez pueden repercutir negativamente la salud humana y a los ecosistemas, al ser altamente tóxico. Otro escenario, es cuando se quema este metal, ya que pasa a la atmósfera y se incorpora al ciclo hidrológico
4. Deforestación del bosque tropical y cobertura vegetal	Al utilizar maquinaria pesada y con el fin de obtener el mineral, la minería deforesta el bosque causando cambios importantes sobre el clima de la región y por tanto alteraciones a los caudales de las redes hídricas (cambio climático). Lo anterior debido a la fragilidad del complejo sistema de la Amazonia.

Fuente: Sinchi, 2013

Como recomendación, se debe realizar investigaciones exhaustivas del área de estudio en general de la Amazonia colombiana, para tener claridad de la enorme riqueza hídrica, de fauna y flora, antes de intervenir e implementar modalidades de extractivismo de minerales y recursos no renovables, que ocasionan procesos e impactos de manera irreversibles.

#### 4.4 ASPECTOS FÍSICOS: GEOLOGÍA

El área que comprende los tres departamentos se encuentra geológicamente dividida en dos (2) grandes zonas:

La zona norte, en los departamentos de Guainía, Vaupés se encuentra en el Cratón Amazónico, definido como una de las áreas cratónicas más grandes del mundo (4.500.000 km<sup>2</sup>), situado al noreste de América del Sur. Este Cratón es una formación geológica que comprende los Escudos de Guayana y Guaporé o Escudo de Brasil, que se encuentran separados por la cuenca del río Amazonas. Esta formación geológica muy antigua Precámbrica se observa al oriente Colombiano, en los departamentos de Guainía y Vaupés, estos constituyen parte noroccidental del Cratón de Guayana el cual se extiende a los países de Venezuela (Guayana Venezolana), Brasil (Región Norte de Brasil), Guyana, Surinam y Guayana Francesa.

Al sur en el departamento de Amazonas, la geología cambia, a causa de la ocurrencia de eventos tectodinámicos. Está área se encuentra inmersa en la cuenca Intracratónica del Amazonas, limitada al Norte por el Arco de Vaupés, al Occidente por el Arco de Florencia - Iquitos, al Oriente con el Arco de Purús y al Sur por el borde septentrional del Rift del Amazonas.

##### 4.4.1 Geología Histórica

Luego de la ruptura de la Pangea, evento datado en el Mesozoico medio a Cretáceo por Harley, 1968 y Hallam, 1976, **el bloque conocido como el escudo guayanés “constituye la parte más septentrional del cratón amazónico” en**

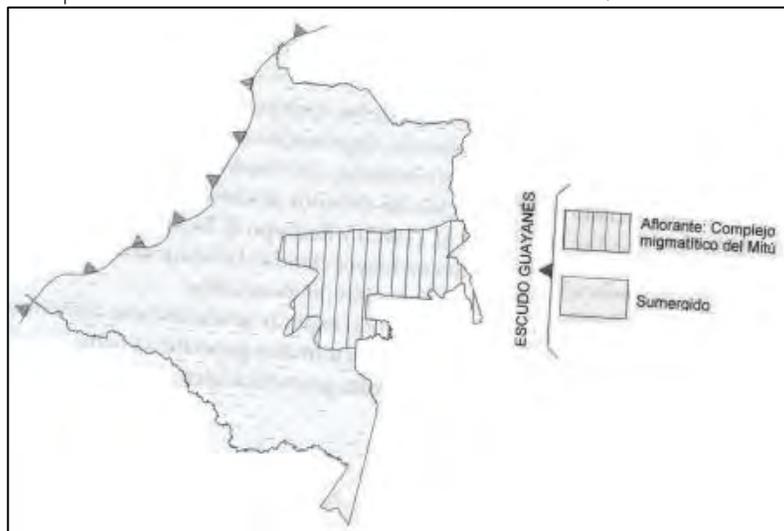
Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
 Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
 Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
[www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co)



el que ocurrieron eventos que definen la morfoestructura del oriente colombiano. En el desarrollo morfo-estructural de la Amazonía, se deben considerar **fenómenos tectodinámicos y sedimentarios**. “Durante el precámbrico ocurrieron eventos metamórficos, intrusivos, volcánicos y de fallamiento, que contribuyeron a la diferenciación litológica y estructural” de esta zona del país (Florez, 2003).

Según los autores Julivert (1973), Etayo-Serna et al. (1983), Restrepo & Toussaint (1993) citados por Florez (2003), para Colombia en el Precámbrico, sobresalían algunos relieves especialmente en el borde oriental y parte norte del escudo, mientras que el suroccidente estaba cubierto por el mar (Figura 67). Esos relieves (complejo migmatítico del Mitú y los afloramientos del oriente del Vichada) fueron el resultado de la orogenia transamazónica ocurrida entre 2.200 y 1.800 m.a. (Herrera, 1999). Luego de la orogenia transamazónica, en algunos sectores sumergidos se sedimentaron capas de cuarzoarenitas, lodolitas y conglomerados en posición de plataforma en el mar somero.

Figura 67. Mapa extremo noroccidental del cratón amazónico, Precámbrico-Paleozoico



Fuente: Mapa del Escudo en el Precámbrico-Paleozoico (Florez, 2003)

La sedimentación sobre el escudo dio lugar a la formación de una plataforma que hoy caracteriza gran parte de la Orinoquía y la Amazonía (Thouret, 1981). De la plataforma sobresalen los tepuyes, o bloques que según (Eden et al., 1982), fueron levantados por fallamiento posiblemente en relación con la orogenia Andina.

La evolución geológica de la cuenca amazónica está descrita por eventos ocurridos en el Mioceno Inferior, en donde la región Amazónica era una gran depresión cuyo basamento lo constituían rocas precámbricas y paleozoicas (Hoorn, 1990). En esta época, al oriente, el Escudo Guayanés era la principal área de denudación, cuyos sedimentos eran acarreados por las aguas que en ese entonces tenían dirección suroccidente. Sin embargo, esta región central andina es considerada de edad Paleozoica; con una composición dominada por materiales metamórficos y volcánicos (Khobzi, 1980). En el Mioceno medio, ocurre una gran trasgresión marina, que causó la penetración de aguas del mar en toda la región Amazónica, creando un ambiente marino-lacustre en donde predominaban extensas llanuras de lodo, (Hoorn, 1990). Los eventos tectónicos ocurridos en el plioceno, originaron el levantamiento de la Cordillera Oriental, constituyéndose esta en la principal fuente de sedimentos para la región. Al mismo tiempo, en el Escudo Guayanés las condiciones climáticas sufrieron variación, creándose un gran período erosional.

Hasta el Cuaternario, la continuación de estos eventos tectónicos Pliocénicos hizo que se cerraran definitivamente las entradas de aguas marinas, creándose un nuevo sistema fluvial, igual al actual, con dirección suroriental (Horn, 1990), predominando los levantamientos y basculamientos de bloques.

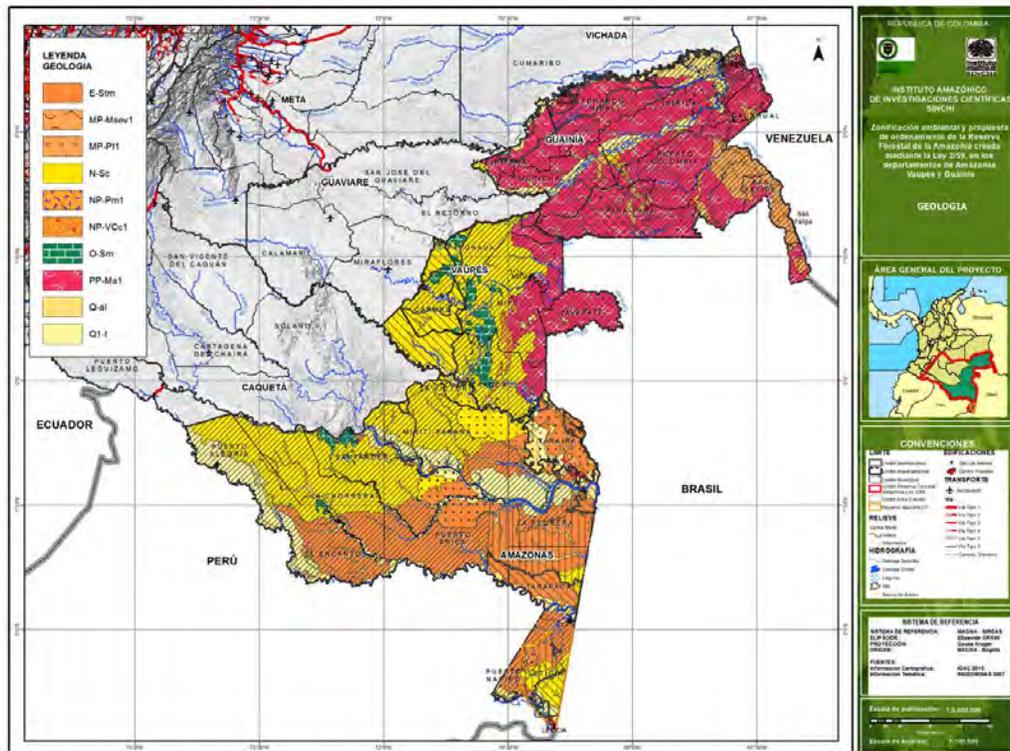
En el Cuaternario reciente (Holoceno), predomina el aporte de sedimentos provenientes de la Cordillera Oriental, a través del río Amazonas, y en menor magnitud sedimentos de la superficie amazónica, formando en ambos casos paisajes aluviales de edad fisiográfica antigua hasta reciente.

#### 4.4.2 Estratigrafía

Litológicamente el área de estudio está conformada por rocas que van desde las más antiguas que se han datado sobre la superficie terrestre, hasta lo más reciente constituidas por depósitos cuaternarios, conformadas por rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, así como por la presencia de depósitos cuaternarios aluviales y de terraza.

Las características litológicas de las unidades cronoestratigráficas, se presentarán teniendo en cuenta las unidades existentes dentro del área de estudio, de acuerdo con el Mapa Geológico Colombiano (Ingeominas, 2007) (Figura 68 y Tabla 34).

Figura 68. Mapa Geológico de los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas



Fuente: SINCHI, 2013

Tabla 34. Estratigrafía correspondiente a los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés

Símbolo	Código	Descripción
	E-Stm	Arcillolitas con intercalaciones de limolitas, lodolitas arenosas y arenitas.
	MP-Msev1	Metaconglomerados, metarenitas, cuarcitas y metapelitas con metamorfismo regional de muy bajo grado (formaciones Roraima MP-Gt y Pedrera).
	MP-Pf1	Granitos con textura rapakivi (Granito del Parguaza).
	N-Sc	Conglomerados y arenitas poco consolidadas con matriz ferruginosa y arcillosa. (Terciario Amazónico)
	NP-Pm1	Gabros alcalinos.
	NP-VCc1	Conglomerados, tobas riódacíticas, cuarzoarenitas y arenitas feldespáticas (Formación Piraparaná).
	O-Sm	Lodolitas, shales, limolitas silíceas, metalimolitas, metarenitas feldespáticas y metarenitas lodosas con lentes de mármoles. (Sedimentitas marinas Ordovísicas).
	PP-Ma1	Neises cuarzofeldespáticos, anfíbolitas, migmatitas, cuarcitas, neises cuarzosos y granitos con variaciones de alaskitas hasta monzonitas (Complejo Migmatítico de Mitú).
	Q-al	Depósitos aluviales y llanuras aluviales.
	Q1-t	Terrazas aluviales.

Fuente: SINCHI, 2013

#### 4.4.2.1 Complejo Migmatítico del Mitú (PP-Ma1)

También denominado Complejo Mitú, de acuerdo con (López, 2007), quien plantea la revisión formal de la clasificación estratigráfica del Complejo Migmatítico de Mitú, considerando el cambio de denominación a Complejo Mitú. Ello con base en la variedad litológica que agrupa rocas metamórficas de alto grado y granitoides de diferentes afinidades en relaciones estructurales complejas, y en que las migmatitas se encuentran restringidas a algunos sectores y no corresponden al conjunto litológico "predominante" en dicha unidad litoestratigráfica.

El entonces Ingeominas (2006), realizó una caracterización de este complejo, encontrando que está compuesto por diferentes tipos de rocas metamórficas de alto grado, con protolitos ígneos y sedimentarios en conjuntos que se encuentran estrechamente asociados. Las rocas metamórficas corresponden a neises cuarzo feldespáticos, anfíbolitas con estructuras migmatíticas, cuarcitas y neises. También se denomina a las rocas cristalinas que constituyen la parte más oriental del territorio colombiano y que corresponde al Escudo Guyanés, repartidos en los departamentos de Guainía, Vaupés y Caquetá, con localidades tipo en los ríos Vaupés, Guainía, Atabapo y Negro.

López et al. (2007) en Ingeominas (2011) indican que esta unidad agrupa diferentes tipos de rocas metamórficas de alto grado, y granitoides de diversas composiciones y afinidades, que morfológicamente suelen constituir montes isla (Inselberg); las rocas metamórficas, de protolitos ígneos y sedimentarios, corresponden a neises cuarzo-feldespáticos, anfíbolitas, cuarcitas, metagranitoides, neises calco-silicatados (ricos en minerales del grupo de la

epidota) y neises cuarzosos, algunos de ellos con estructuras migmatíticas, que finalmente sufrieron un metasomatismo principalmente potásico, dándole a la mayor parte del complejo un aspecto granitoide.

#### 4.4.2.2 Granito de Parguaza (MP-Pf1)

Es denominado Suite Intrusiva Parguaza (MP-Sip) por (INGEOMINAS, 2006), se refiere a numerosos cuerpos aislados se localizan a lo largo de la planicie en los departamentos de Vichada y Guainía. El nombre de Granito de Parguaza se da a un cuerpo intrusivo de gran extensión, que presenta afloramientos en el extremo oriental de Colombia a lo largo de la margen continental del río Orinoco, formando así parte de las rocas del Escudo Guyanés. (INGEOMINAS, 2011).

Se indica en este último estudio realizado por Ingeominas, que las texturas típicas de los granitos de este grupo son porfíricas con fenocristales de feldespato potásico rosado. En la mayoría de los casos, estos cristales se encuentran rodeados por una aureola de plagioclasa que le da la textura rapakivi. Se hace referencia a la localización en las márgenes del río Inírida en su cuenca media y alta, donde existen algunos cerros pequeños que presentan morfologías típicas de cuerpos intrusivos plutónicos y que afloran cerca a las comunidades indígenas de Matraca, hacia el lado norte del río, y en la Comunidad Indígena de Danta en el lado sur, en donde identificaron las texturas rapakivi. Los diques de pegmatita y filones de cuarzo se han convertido en la principal fuente de casiterita y columbita-tantalita, minerales que pueden acumularse en depósitos aluviales próximos a los diques y filones.

#### 4.4.2.3 Formación La Pedrera (MP-Msev1)

En Ingeominas (2011) propuesto por Galvis Vergara et al. (1979), se define con este nombre a una secuencia de sedimentos arenosos-pelíticos, que fue plegada y sometida a un metamorfismo de bajo grado, en donde predominan las sucesiones arenosas; hacia la base describen la existencia de meta-conglomerados oligomíticos. Esta unidad aflora en el Sur, desde el río Caquetá hacia el Norte, hasta el río Taraira, limitando en cercanías al Oeste con el río Apaporis, y al Este se extiende hasta el territorio brasilero.

#### 4.4.2.4 Grupo Tunuí (MP-Gt)

Ingeominas (2006), define a este grupo como una secuencia sedimentaria deformada y epimetamórfica, definida **como unidad “como-Roraima” que descansa discordantemente sobre las rocas cristalinas del Complejo Mitú. Ha sido** descrita en las Serranías de Naquén y Caranacoa durante la ejecución de un proyecto patrocinado por (Ingeominas-Ecopetrol, 1989). La secuencia se manifiesta como la expresión geomorfológica más destacada en el Guainía. Se eleva hasta 800 m.s.n.m. en forma de serranías elongadas norte-sur, con longitud de 90 a 100 km y anchura máxima de 15 a 30 km. La secuencia de aproximadamente 2.800 m está compuesta de arenitas (90%) y lodolitas (10%), con cierto grado de metamorfismo facies Esquisto Verde (Ingeominas-Ecopetrol, 1989). La secuencia estratigráfica aflorante en la Serranía de Naquén fue denominada por Renzoni (1989a, b) en Ingeominas (2006) como Formación Maimachi.

La Formación Maimachi de acuerdo con Ingeominas (2011), comprende una unidad meta-sedimentaria compuesta de base a tope por un metaconglomerado basal y una sucesión de cuarcitas de grano fino, seguida por una secuencia de intercalaciones de cuarcitas de grano fino a medio y filitas negras grafitosas, con presencia de andalucita hasta de 30 m de espesor. La parte superior está formada por una secuencia de grano medio a grueso, localmente metaconglomeráticas; hacia el tope se describen cuarcitas de grano fino que presentan estratificación cruzada.

#### 4.4.2.5 Formación Piraparaná (NP-VCc1)

La Formación Piraparaná corresponde a una secuencia vulcano-sedimentaria plegada que se observa desde el sitio Yaca-Yaca en riberas del río Vaupés, siguiendo por el río Piraparaná hacia el sur, aflora en sitios aislados unos de otros (Ingeominas, 2006 propuesta por Galvis et al., 1979). En general, comprende derrames de lavas riodácicas hacia la base y depósitos piroclásticos mezclados con aglomerados volcánicos polimícticos y areniscas arcósicas, que hacia el tope se tornan en areniscas cuarcíticas. La Formación Piraparaná reposa de manera discordante sobre la Formación Aracuara.

#### 4.4.2.6 Diques diabásicos y Rocas graníticas del Naquén

Carrasco & Peña (2006) en Ingeominas (2011) describen que en esta unidad, por su composición y morfología, se han agrupado diferentes cuerpos de rocas ígneas en dos tipos, que conforman distintas unidades litológicas. La primera es denominada Diques Diabásicos, para referirse a 15 diques de composición básica que intruyen principalmente al Complejo Mitú; y la segunda unidad es denominada Rocas Graníticas del Naquén, para describir el conjunto de rocas de composición granítica a monzodiorítica que afloran en la parte baja de la Serranía del Naquén.

#### 4.4.2.7 Terciario (Paleógeno y Neógeno, NSc)

En Ingeominas (2011) propuesto por Galvis Vergara et al., 1979, afirma que el Terciario se encuentra descrito como una unidad informal llamada Terciario amazónico, correspondiente a dos segmentos de rocas sedimentarias: el segmento inferior arcilloso, de posible origen marino o lacustre; y el segmento superior conglomerático, con abundante matriz ferruginosa y cuyo origen sería continental.

La composición de los sedimentos del Mioceno inferior, para el departamento del Amazonas, denominado por PRORADAM (1979) como "Terciario Superior Amazónico", está dominada por arenas cuarzosas, de forma angular, no consolidados, de una granulometría de media a muy gruesa, con color de amarillo a blanco. En algunos casos se encuentran muscovita y costras ferruginosas intercaladas con arcillas grises y negras, lignitos con nódulos de pirita; y con una estructura sedimentaria de estratificación cruzada (Hoorn, 1990). Los sedimentos del Mioceno medio, denominados "Terciario Inferior Amazónico" por PRORADAM (1979), están compuestos básicamente por arcillas arenosas y azules, limolitas y finas arenas constituidas de cuarzo y micas; también se encuentran lignitos y niveles de calcáreos. Es muy común la bioturbación producto de la actividad de crustáceos y moluscos. La estructura sedimentaria es en estratificación cruzada en las arenas y lenticular en las arcillas (Hoorn, 1990). Los sedimentos recientes y actuales están compuestos por cuarzo, chert y fragmentos líticos provenientes de la Cordillera Oriental por medio de las corrientes fluviales.

#### 4.4.2.8 Cuaternario (Q-al, Q-t)

Galvis Vergara et al. (1979) en Ingeominas (2011) hacen referencia a que los sistemas eólicos corresponden a depósitos de arenas blancas con alta esfericidad, que se localizan principalmente en cercanías al municipio de Inírida en el departamento del Guainía y en la región oriental del departamento del Vaupés. Se les atribuye un origen eólico, porque no presentan relación alguna a un cauce antiguo o medio fluvial que transporte los sedimentos. De igual forma, indica que las terrazas se encuentran más limitadas a las cuencas bajas de los ríos Inírida, Caquetá y Apaporis, presentando geoformas planas levemente elevadas de poca extensión, que se componen de pequeños cantos de cuarzo y chert en una matriz areno-arcillosa de color ocre.

Los sistemas aluviales se encuentran distribuidos en los departamentos del Guainía y Vaupés, a lo largo de las principales cuencas hidrográficas, conformando grandes depósitos cuya naturaleza depende de la influencia del sistema fluvial, de la litología del área y la presencia de elevaciones topográficas que sobresalen en el relieve llano de la región. Estos depósitos presentan fracción gruesa en sus sedimentos cuando se encuentran cubriendo cuerpos rocosos, generalmente graníticos, y suelen contener minerales ricos en Sn, W, Ta, Nb y Ti, (Ej: Granito de Parguaza) liberados por la meteorización de la roca primaria.

#### 4.4.3 Geomorfología

Geomorfológicamente el área de estudio se ubica en la Geomorfoestructura del Sistema Montañoso de la Guyana, refiriendo a amplios espacios continentales e intracontinentales, como son el Escudo de la Guyana y la cuenca Intracratónica de la Amazonia. A esta unidad le corresponden un conjunto de regiones con geoformas parecidas y definidas por un macrorrelieve y una génesis geológica similar, constituyendo la Peneplanicie de la Amazonia, conformada por regiones definidas por ambientes de tipo denudacional, determinado por la actividad de los procesos erosivos hídrico y pluviales. Ambiente de tipo fluvial, que corresponde a geoformas generadas por las corrientes de los ríos, arroyos, lagos y lagunas. Ambiente mixto de tipo Estructural-denudacional, que corresponde a geoformas originadas por la dinámica interna de la tierra en combinación con la dinámica de los procesos erosivos (Servicio Geológico Colombiano, 2012) (Tabla 35).

Tabla 35. Unidades Geomorfológicas

Origen	Unidad
Estructural - denudacional	Altiplanicie Estructural Erosional
Denudacional	Superficie de aplanamiento residual
Aluvial	Lomerío fluvio gravitacional
	Planicie aluvial
	Valle aluvial

Fuente: SINCHI, 2013

En la Amazonia oriental se encuentran las siguientes unidades del paisaje: altiplanicie (A), peniplanicie denudativa (S), macizo estructural denudativo (Z), lomerío estructural denudativo (L), planicie aluvial ríos andinenses (R1) y valle aluvial (V). En el estudio de suelos realizado para la Amazonia Colombiana (IDEAM - IGAC, 2012) se definen las unidades geomorfológicas correspondientes a tipos de relieve que son al mismo tiempo elementos del paisaje repetitivo y una asociación de formas del terreno, parel área de estudio se tienen las siguientes unidades:

- Peniplanos: Superficie de aplanamiento, lisa o abombada, situada sobre la roca misma al pie de montañas áridas o semiáridas.
- Glacis: Superfci ligeramente iclinada formada por la coalescencia de abanicos o por aplanamiento denudativo local, característico de ambientes secos o semiáridos.
- Lomas: (1) Tipo de relieve de disección, de altura intermedia, con circunferencia basal alargada y relieve formado de dos vertientes que se inclinan en dirección opuesta (2). Elevación del terreno de poca altura (menor de 300 m) configuración alargada y cima redondeada.
- Colinas: (1) Tipo de relieve de disección, de altura intermedia, entre en un relieve plano y uno escarpado, de circunferencia basal más o menos circular y con vértices divergentes en todas as direcciones a partir de

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas

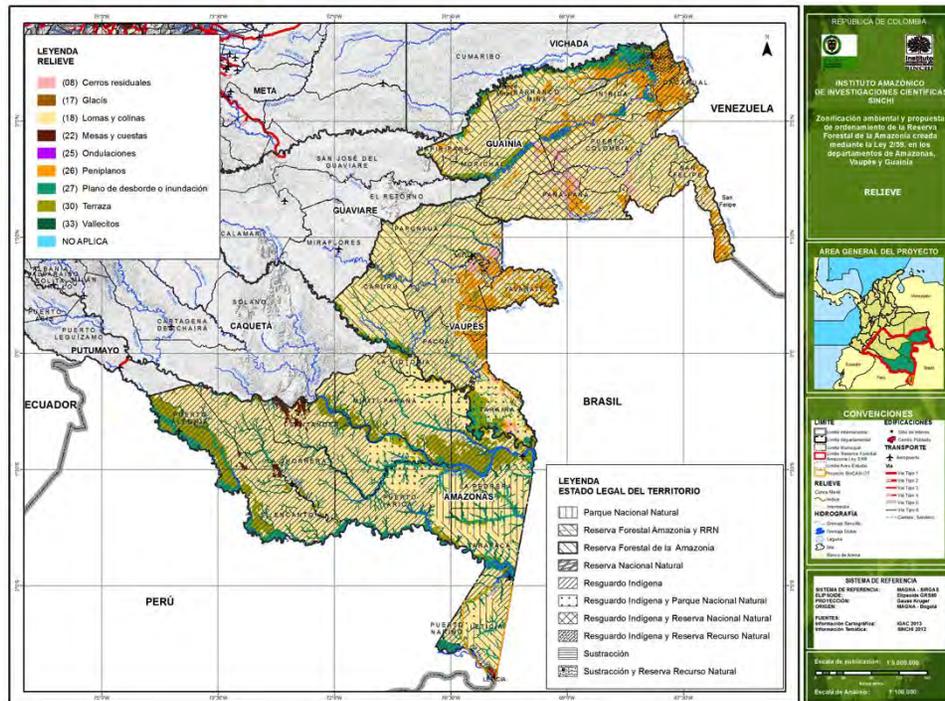
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá

www.sinchi.org.co

- la cima o cumbre (2). Elevación natural del terreno con desnivel menor de 300 m de configuración basal redondeada y cimas estrechas (agudas o subagudas).
- Cerros residuales: (monte - isla) relieve aislado de altura variable que emerge en la peneplanicie con la cual tiene un contacto abrupto.
  - Vallecitos: Es una porción de escapio alargada, intercalada entre dos zonas más altas y que tienen como eje un curso de agua. (2) Depresiones alargadas de un paisaje creadas por un río y enmarcadas por dos vetientes.
  - Plano de inundación: Superficies planas aledañas a los ríos que están sometidas a desbordamiento de los ríos (2) Superficie de relieve plano, laterales del río, que están sometidas a salidas de agua desde el lecho mayor, pasando por el dique, hacia la depresión inundable.
  - Terrazas: Superficie plana y alta de antigua acumulación aluvial limitada por un escarpe vertical o por un talud de sedimentación.
  - Ondulaciones: Son superficies suavemente onduladas con ligera disección formada de materiales sedimentarios o aluviales.
  - Mesas: (1) porción de terreno elevado, de relieve plano, rodeado de escarpes o barrancos. (2) Elevación aislada tabular de superficie plana y taludes de pendientes escarpadas, formada por estratos horizontales.
  - Cuestas: Relieve estructural disimétrico (monoclinal) formado como consecuencia de la degradación de estratos sedimentarios, cuavemente plegados, inclinados entre 1 y 10 grados.

En la Figura 69, se observa que la unidad dominante corresponde a lomas y colinas para los tres departamentos, también se observa en Guainía y Vaupés, superficies de aplanamiento esencialmente en las zoans del escudo Guyanes y en la cuenca Intramazónica en el departamento de Amazonas se observan terrazas amplias, producto de la dinámica hídrica.

Figura 69. Mapa de Unidades Geomorfológicas de Relieve



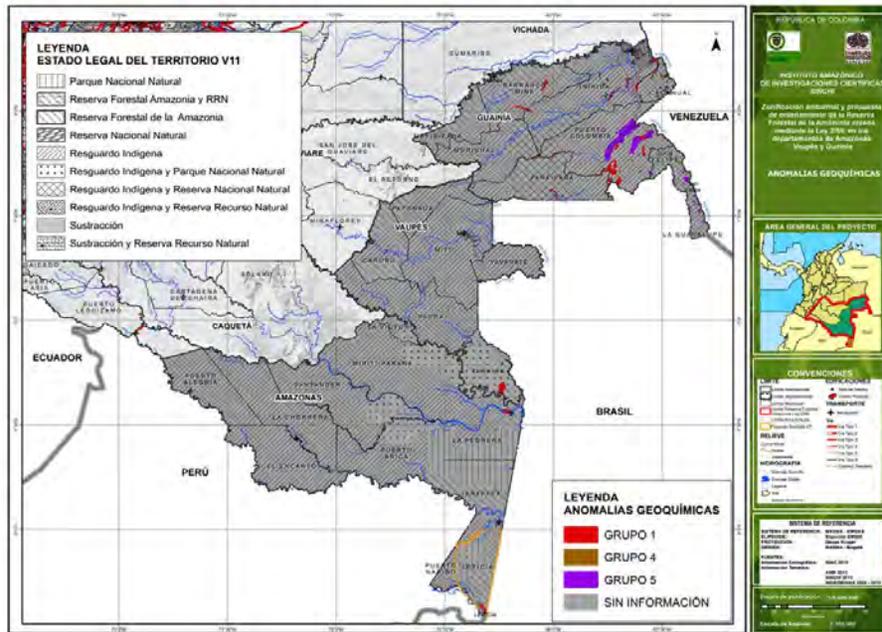
Fuente: SINCHI, 2013

#### 4.4.4 Presencia de minerales de interés

La caracterización del área de estudio relacionada con el la presencia de recursos minerales económicamente explotables fue realizada por el Servicio Geológico Colombiano, entidad encargada de hacer la geología del país. Esta entidad mediante la ejecución de programas y proyectos de exploración básica de recursos minerales como **“Potencial de Recursos Minerales en el Oriente Colombiano”, también denominado “Proyecto Oriente Colombiano”**. Plateado por el Gobierno Nacional a través de Plan Nacional de Desarrollo Minero-PNDM 2002-2006, para desarrollarse en el Escudo Guayanés, en los departamentos de Guainía y Vaupés, encontró que: **“El contexto geodinámico y metalogénico del Escudo Guayanés presenta en su conjunto un gran potencial para la ocurrencia de yacimientos minerales relacionados con ambientes de rift y arcos magmáticos de márgenes activas entre otros, los cuales son de gran importancia por asociaciones ultramáficas a máficas, carbonatíticas y graníticas, en las que se pueden encontrar PGE’s, Nb, Ta, Fe, Sn, Au, W, Cu-Pb-Zn, U, V, Ag, tierras raras, apatito, minerales de litio, topacio, turmalina, ilmenita, además de depósitos residuales de Al, Au, Fe, Mn, Ti, coltan y diamantes”**. (Ingeominas, 2006).

Más adelante el Servicio Geológico Colombiano, presentó zonas anómalas indicadoras de la presencia de “blancos” en dominios geológicos, en el Mapa de Anomalías Geoquímicas de Colombia, Anomalías Históricas Interpretadas 2009 a escala 1:1.500.000, (Ingeominas, 2009) y complementando la información para los departamentos de Guainía y Vaupés se presentó el Mapa de Nuevas Anomalías de Colombia 2010 (Ingeominas, 2010), a escala 1:1.500.000, este último elaborado mediante la compilación de información para el proceso de análisis estadístico y geoestadístico (Figura 70):

Figura 70. Anomalías Geoquímicas del Servicio Geológico Colombiano



Fuente: Datos (INGEOMINAS., 2009) (INGEOMINAS, 2010), Elaboración (SINCHI, 2013)

El potencial de anomalías geoquímicas obtenidas de los recursos minerales para toda Colombia se clasificó en seis (6) grupos, de la siguiente manera:

Grupo 1: Metales y minerales preciosos (Au, Ag, Pt, Esmeraldas)

Grupo 2: Metales básicos (Cu, Zn, Pb, Sn)

Grupo 3: Metales de la industria del acero (Fe, Cr, Co, Mn, Mo, Ni, Nb, W, V)

Grupo 4: Metales especiales: (Mg, Ti, Be, tierras raras, Ga, Zr, Hf, Se, Te, Ta, Cd, Y, In, Si, Bi, Hg, Sb, Li, Ge, Re)

Grupo 5: Minerales industriales: (Al, B, P, Na, K, Ca, Ba, S)

Grupo 6: Minerales energéticos: (U, Th).

Para los departamentos de Guainía Vaupés y Amazonas, el potencial de anomalía identificado se centra los grupos: Grupo 1. Metales de Au, Pt. Grupo 4. Metales especiales identificando Ti, Ta, tierras raras. Grupo 5. Minerales industriales y Al. Estas áreas anómalas representan un fuerte potencial mineral especialmente en el departamento de Guainía.

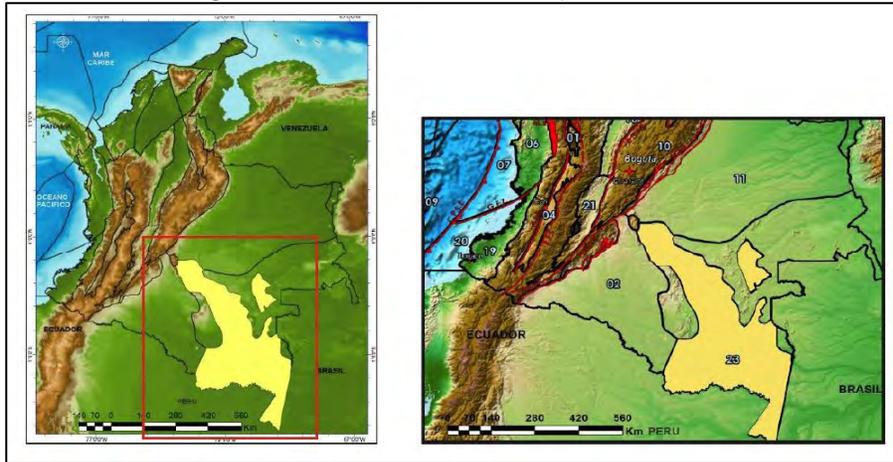
#### 4.4.5 Áreas de interés para hidrocarburos

Los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas hacen parte de tres cuencas sedimentarias: Vaupés-Amazonas, Caguán-Putumayo y Llanos Orientales. Estas han sido reconocidas como áreas fuente o generadoras y zonas reservorios, es decir, aquellas que pueden almacenar petróleo y gas, razón por la que se convierte en un área potencial de hidrocarburos.

Estas tres (3) cuencas sedimentarias integran las 23 cuencas sedimentarias definidas para el territorio Colombiano por la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH (ANH, 2007), entidad que tiene la función de identificar y evaluar el potencial hidrocarburífero del país.

La cuenca Vaupés-Amazonas, que limita al Norte con el arco de Vaupés, al Sur y Sureste con las fronteras de Perú y Brasil, al Oeste con la serranía de Chiribiquete y al Este con los Altos de la Trampa – Carurú. Tiene un área aproximada de 154.867 Km<sup>2</sup>, de los cuales 114.215,9 Km<sup>2</sup>, se encuentran en la RFA, en los departamentos de Amazonas y Vaupés. (Figura 71) (ANH, 2007).

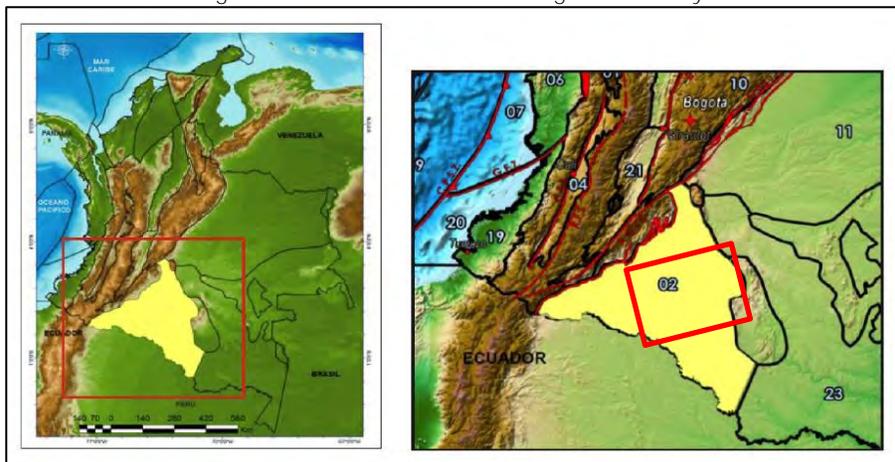
Figura 71. Localización Cuenca Vaupés- Amazonas



Fuente: (ANH, 2007)

La Cuenca Caguán-Putumayo que limita al Noreste con la Sierra de la Macarena, al Sur con las fronteras de Ecuador y Perú, al Este con la Serranía de Chiribiquete y al Noroeste con el Sistema de Fallas del Pie de Monte de la Cordillera Oriental. Tiene un área aproximada de 110.302 Km<sup>2</sup>, de los cuales 15.802 Km<sup>2</sup>, corresponden al área de Reserva forestal de la Amazonia en el departamento del Amazonas (Figura 72).

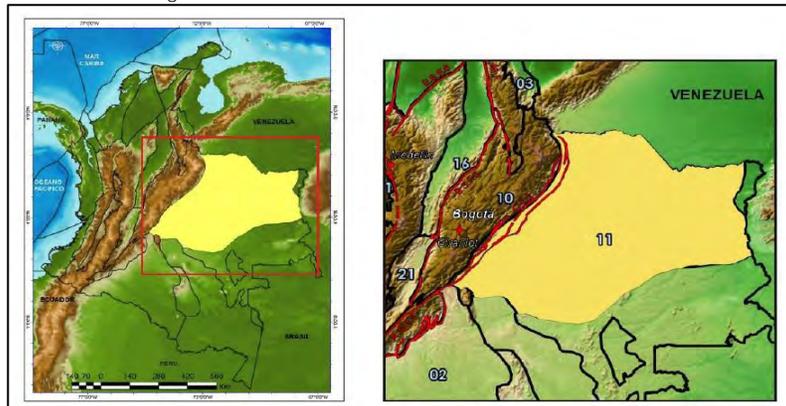
Figura 72. Localización Cuenca Caguán-Putumayo



Fuente: (ANH, 2007)

La Cuenca de los Llanos Orientales, el límite al norte de esta cuenca en la frontera entre Colombia y Venezuela, al Sur hasta el Alto de la Macarena, el arco de Vaupés y las rocas metamórficas precámbricas que afloran al sur del Río Guaviare, Al Oriente limita con rocas plutónicas precámbricas del Escudo de Guyana y al Oeste está limitada por el Sistema Imbricado de la cordillera Oriental. Tiene área aproximada de 225.603 Km<sup>2</sup>, de los cuales 1.707 Km<sup>2</sup> corresponden a al área de Reserva forestal de la Amazonia en el departamento de Guainía (Figura 73).

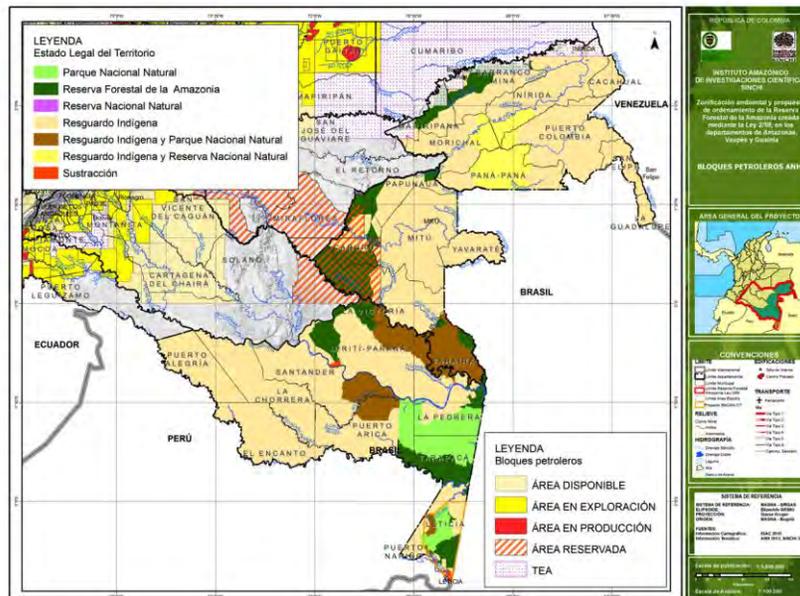
Figura 73. Localización Cuenca Llanos Orientales



Fuente: (ANH, 2007)

La ANH establece las siguientes categorías en las que se define el estado en materia de exploración y explotación de hidrocarburos en bloques asignados en las cuencas sedimentarias del país. Información que es visualizada y/o extraída del mapa de tierras de la (ANH, 2013)(Figura 74).

Figura 74. Mapa de Tierras en los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas



Fuente: (SINCHI, 2013) datos (ANH, 2013)

a. Áreas en exploración

Áreas sobre los cuales se realizan trabajos de exploración.

b. Áreas en evaluación técnica

Áreas sobre las cuales se realizan trabajos de evaluación asignados por la ANH.

c. Áreas en explotación

Son aquellas en los cuales se adelantan labores de explotación de hidrocarburos.

d. Áreas disponibles

Son aquellas áreas que no han sido objeto de asignación, de manera que sobre ellas no existe contrato vigente ni se ha adjudicado propuesta; áreas devueltas parcial o totalmente que se encuentran en estudio por parte de la ANH para definir el esquema de oferta pública.

e. Áreas reservadas

Aquellas definidas por la ANH por razones de política energética, de seguridad nacional o de orden público; por sus características geológicas, ambientales, sociales o por haber realizado estudios en ellas y tener proyectado o disponer de información exploratoria valiosa.

f. Áreas para proceso competitivo

Nominación directa de áreas y solicitud de ofertas. Son aquellas áreas para oferta pública definida y publicada en la página web de la ANH. También se representan las áreas en negociación.

Es importante indicar que otras coberturas existentes que complementan el mapa de tierras, el estado del área en materia de exploración y explotación de hidrocarburos, son las de líneas de prospección sísmica y pozos perforados, disponible en el banco de información petrolera (EPIS). Para los departamentos de Guainía y Vaupés, solo existe un pozo (Vaupes-1) al parecer de fines exploratorios, perforado por la empresa Amoco en 1988 en un punto de intersección de los límites entre los municipios de Carurú, Papunaua y Mitú. De igual forma, se registra una línea de prospección sísmica 2D (AC-1992-4900) realizada en 1992 en áreas de los municipios de Carurú y Pacoa.

## 4.5 ASPECTOS FÍSICOS: SUELOS

### 4.5.1 Caracterización

La génesis de los suelos en la Amazonia oriental colombiana es el resultado de la acción combinada entre una serie de procesos (transformaciones, las translocaciones, las ganancias y las pérdidas) y los factores formadores. De estos últimos, los más importantes, en orden de importancia son: material parental, clima, relieve y organismos.

Respecto al primero, los suelos se han desarrollado a partir de materiales sedimentarios y metamórficos. En los relieves de la peniplanicie, por ejemplo, el material litológico está constituido por rocas metamórficas (granito), migmatita y neiss. En gran parte del lomerío, por rocas sedimentarias del terciario amazónico; en tanto que en algunas pequeñas áreas existen sedimentos aluviales del cuaternario, depositados por los ríos andinenses, por tanto son suelos jóvenes, donde se evidencia la carencia de horizonte B.

Los suelos de los montes islas (o de los macizos), derivados de areniscas, por su parte, tienen poca evolución pedogenética, encontrándose que los perfiles A/C y A/R no cuentan con horizontes diagnósticos, siendo químicamente muy pobres y están constituidos en un 90% de cuarzo, en la fracción arena.

El clima es cálido muy húmedo, con temperaturas superiores a 25° C, precipitación promedia anual de 3.500 mm y humedad relativa mayor al 90%. Estos dos factores, temperatura y precipitación, son los que más influyen en la evolución de los suelos.

El relieve más dominante es el de lomas, con más diez millones de hectáreas, de topografía ondulada a fuertemente quebrada, *“con pendientes 3-50%; los suelos son profundos, bien evolucionados, sin mayores pérdidas por esconrrrentía, debido a la densa cobertura y a la alta porosidad”* (IGAC, Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del departamento del Caquetá, 1996).

En los organimos, como factores formadores, se encuentran la vegetación que está condicionada por los materiales parentales y el drenaje de los suelos, así, en los suelos con dominio de arenas cuarzosas residuales del complejo de Mitú y de la formación Aracuara, dando origen a una vegetación raquílica herbácea, arbustiva y de palmas, con bajo aporte de materia orgánica; en tanto que en zonas con buen drenaje y en los suelos originados de sedimentos terciarios la vegetación es boscosa y densa, con mayores volúmenes de materia orgánica aportada y como resultado de la mineralización en los primeros 20 cm del perfil, se presenta un oscurecimiento en los horizontes superiores (Ibidem, 1996).

Contribuye a lo anterior el tiempo, que en los suelos sedimentarios (unidades Arara, Ñamú y Pupuña entre otras) ha permitido que actúen los diferentes procesos, encontrándose suelos profundos con horizontes bien diferenciados; en tanto que en los suelos de la asociación Yipiaca y el complejo Mandí, no ha influido este factor, por tanto la dureza de la roca hace que siempre sean suelos con incipiente grado de desarrollo. Ya en las vegas que se inundan ocasionalmente, el carácter reciente de los sedimentos no ha favorecido la evolución de los suelos.

En general, los suelos pertenecen a los órdenes ultisoles, oxisoles, espodosoles, inceptisoles y entisoles; y presentan características químicas, mineralógicas y biológicas similares, como se verá en los numerales siguientes.

#### 4.5.2 Descripción de las unidades cartográficas y componentes taxonómicos

En la Amazonia oriental se encuentran las siguientes unidades del paisaje: altiplanicie (A), peniplanicie denudativa (S), macizo estructural denudativo (Z), lomerío estructural denudativo (L), planicie aluvial ríos andinenses (R1) y valle aluvial (V).

Estos seis paisajes, se subdividen a su vez, por diferentes tipos de relieve, entre ellos están, peniplanos, lomas y colinas, cerros residuales, vallecitos, plano inundable, terrazas, ondulaciones, mesas y cuestras.

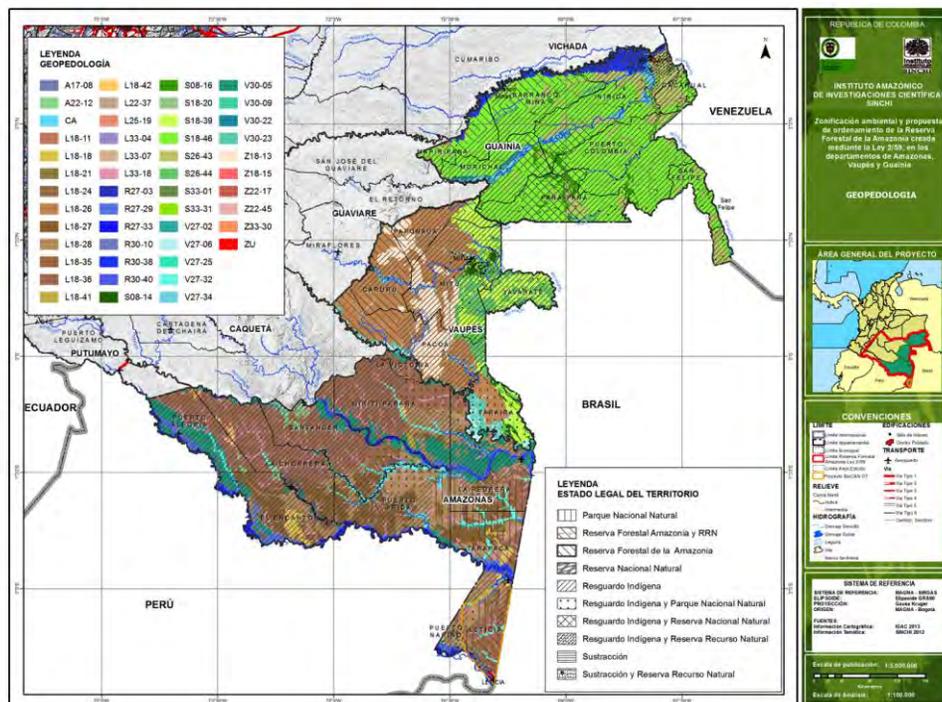
El mapa de suelos a escala 1:100.000 se presenta en la Figura 75. En los numerales siguientes se describen sus principales características y componentes taxonómicos, según unidad del paisaje.

Geomorfológicamente la Amazonia oriental, hace parte de la megacuenca del Amazonas y de los ambientes morfogenéticos denudacional-residual y depositacional en los cuales se encuentran los paisajes de lomerío, altiplanicie, peniplanicie, macizo, planicie y valle.

El clima es cálido muy húmedo en el cual la precipitación pluvial alcanza más de 3.500 mm/año, y ésta supera a la evapotranspiración potencial en todos los meses del año, lo que indica un superávit de agua durante todo el año. La temperatura promedio anual es de 26 °C. La humedad relativa es alta, superior al 85%.

Los suelos pertenecen a los órdenes ultisoles, oxisoles, espodosoles, inceptisoles y entisoles. Existe dominancia de los oxisoles y ultisoles localizados principalmente en el paisaje de lomerío, generalmente son de texturas muy finas, finas o moderadamente finas, profundos, bien drenados. Los espodosoles se encuentran en la peneplanicie y en la planicie aluvial antigua, presentan textura arenosa, baja retención de humedad y drenaje pobre. Los inceptisoles se ubican en las vegas y terrazas de los valles aluviales, presentan texturas finas a moderadamente finas y drenaje que varía de pobre a bien drenado. Los suelos entisoles se localizan en la planicie aluvial antigua, en los aplanamientos de la peneplanicie y en las mesetas de la altiplanicie, son arenosos, con baja retención de humedad, bien a pobremente drenados, algunos son superficiales limitados por contacto lítico.

Figura 75. Mapa de suelos de la Amazonia oriental



Fuente: IGAC, 2011



La leyenda correspondiente se presenta en la Tabla 36, donde se aprecia la clasificación de las unidades cartográficas de suelos, por paisaje, unidad climática, tipo de relieve, litología, características de los suelos, unidad cartográfica y componentes taxonómicos, perfiles modales, símbolo, área absoluta y relativa en el departamento.



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
[www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co)



Tabla 36. Leyenda del mapa general de suelos de la Amazonia Oriental colombiana

Paisaje	Clima	Tipo de Relieve	Litología	Características de los Suelos	Unidad Cartográfica y Componentes Taxonómicos	Símbolo	Extensión (ha)	%
ALTIPLANICIE (A)	Cálido muy Húmedo	Mesas y cuestras	Aluviones recientes predominantemente finos	Relieve moderadamente inclinado a ligeramente escarpado, con pendientes 7-12%, 12-25%. Suelos profundos, texturas finas, muy baja fertilidad, fuertemente ácidos, bien drenados, régimen de humedad údico, aluminio bajo.	Asociación Lithic Quartzipsamments Afloramientos rocosos Oxic Dystrudepts	A22-12-d	105.350	0,45%
PENIPLANICIE DENUDATIVA (S)	Cálido muy Húmedo	Peniplanos	Depositos de arenas y arcillas retrabajados provenientes del escudo de la Guayana.	Relieve plano a ligeramente inclinado, con pendientes 0-3 % y 3-7%, suelos superficiales y moderadamente profundos con texturas gruesas y finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.	Asociación Typic Quartzipsamments Aquentic Haplorthoxs Inceptic Hapludoxs	S26-43-ab	910.311	3,91%
					Asociación Typic Quartzipsamments, Typic Hapludults, Typic Psammaquents	S26-44-ab	620.790	2,66%
		Lomas y Colinas	Materiales residuales del escudo (neiss graníticos)	Relieve moderadamente inclinado a ligeramente escarpado, con pendientes 7-12%, 12-25% y 25-50%, suelos moderadamente profundos y superficiales, con texturas gruesas y finas, bien y moderadamente drenados, extremadamente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.	Asociación Udoxic Quartzipsamments, Typic Hapludox, Typic Dystrudepts	S18-46-bcde	4.943.620	21,22%
					Asociación Typic Hapludoxs Lithic Dystrudepts Fluventic Humudepts	S18-39-cde	782.920	3,36%
Cerros Residuales	Neiss y Migmatitas poco alterados.	Relieve moderada y fuertemente escarpado, con pendientes 50-75% y >75%, suelos muy superficiales y superficiales, con texturas gruesas,	Asociación Lithic Udorthents, Typic Quartzipsamments, Afloramientos rocosos	S08-16-efg	209.169	0,90%		

Paisaje	Clima	Tipo de Relieve	Litología	Características de los Suelos	Unidad Cartográfica y Componentes Taxonómicos	Símbolo	Extensión (ha)	%
		Vallecitos	Sedimentos coluviales y aluviales finos cuarzosos.	bien drenados, extremadamente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.	Asociación Lithic Udipsamments, Typic Quartzipsamments	S08-14-fg	90.735	0,39%
				Relieve plano con pendientes 0-3%, suelos muy superficiales, con texturas predominantemente gruesas, muy pobremente drenados, inundables, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja.	Asociación Typic Endoaquepts, Typic Psammaquepts	S33-31-ai	73.027	0,31%
					Asociación Aerice Endoaquepts, Typic Dystrudepts	S33-01-ai	225.696	0,97%
MACIZO ESTRUCTURAL DENUDATIVO (Z)	Cálido muy Húmedo	Lomas y Colinas	Alternancia de areniscas y arcillolitas blancas y grises.	Relieve ligeramente inclinado a fuertemente escarpado, con pendientes que varían desde 3-7% hasta > 75%, suelos superficiales y moderadamente profundos, con texturas gruesas y finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y muy baja fertilidad natural.	Asociación Lithic Quartzipsamments Typic Hapludoxs Oxic Dystrudepts	Z18-13-bcdefg	767.184	3,29%
					Asociación Lithic Udorthents, Typic Hapludoxs	Z18-15-cd	3.949	0,02%
		Mesas y cuestras			Asociación Lithic Udorthents, Typic Udipsamments, Afloramientos rocosos	Z22-17-cfg	3.908	0,02%
		Vallecitos		Sedimentos aluviales y coluviales con arcillas, limos y arenas.	Relieve plano, con pendientes 0-3%, suelos muy superficiales a moderadamente profundos, con texturas finas, imperfecta y muy pobremente drenados, inundables, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.	Asociación Typic Endoaquepts Aquic Quartzipsamments	Z33-30-ai	24.972
COMPLEJO ESTRUCTURAL DENUDATI	Cálido muy Húmedo	Lomas y Colinas.	Rocas sedimentarias predominantemente arcillosas.	Relieve ligeramente inclinado a ligeramente escarpado, con pendientes 3-7%, 7-12%, 12-25% y 25-50%, suelos profundos, con texturas finas, bien	Asociación Inceptic Hapludoxs Typic Hapludults Oxic Dystrudepts	L18-11-e	10.784	0,05%

Paisaje	Clima	Tipo de Relieve	Litología	Características de los Suelos	Unidad Cartográfica y Componentes Taxonómicos	Símbolo	Extensión (ha)	%
				drenados, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.	Asociación Oxic Dystrudepts, Typic Dystrudepts, Typic Hapludox	L18-21-cd	16.884	0,07%
					Asociación Plinthic Hapludox, Typic Udipsamments	L18-24-ce	3.189	0,04%
					Asociación Typic Dystrudepts, Oxic Dystrudepts, Typic Kandiodox	L18-26-de	2.296.449	9,86%
					Asociación Typic Dystrudepts, Typic Kandiodults, Typic Paleodults	L18-27-d	1.736.899	7,45%
					Asociación Typic Dystrudepts, Typic Paleodults,	L18-28-cdef	1.922.753	8,25%
					Typic Haploperox	L18-35-b	79.872	0,34%
					Asociación Typic Hapludox, Oxic Humudepts, Fluventic Dystrudepts	L18-36-def	3.619.885	15,54%
					Consociación Typic Paleodults	L18-41-e	28.213	0,12%
					Asociación Typic Paleodults, Typic Quartzipsamments	L18-42-c	63.659	0,27%
							Mesas y cuestas	Areniscas, arcillolitas y conglomerados del Terciario continental
Vallecitos	Sedimentos coluviales y aluviales finos cuarzosos.	Relieve plano, con pendientes 0-3%, suelos superficiales y moderadamente profundos, con texturas finas, pobre y bien drenados, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y	Asociación Fluventic Dystrudepts, Oxic Dystrudepts., Fluvaquentic Endoaquepts, Typic Fluvaquents	L33-04-ai			445	0,00%
			Asociación	L33-07-ai	110.837	0,48%		

Paisaje	Clima	Tipo de Relieve	Litología	Características de los Suelos	Unidad Cartográfica y Componentes Taxonómicos	Símbolo	Extensión (ha)	%
				muy baja fertilidad natural. El área es inundable.	Fluventic Endoaquepts Typic Quartzipsamments			
					Asociación Oxic Dystrudepts, Typic Fluvaquepts, Aquic Dystrudepts	L33-18-a	841.664	3,61%
VALLE ALUVIAL (V)	Cálido muy Húmedo	Plano Inundable o de desborde	Aluviones recientes predominantemente finos.	Relieve plano, con pendientes 0-3%, suelos superficiales y moderadamente profundos, con texturas medias y finas, muy pobre y bien drenados, el área es inundable, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y muy baja fertilidad natural.	Complejo Fluventic Endoaquepts Typic Endoaquepts Oxic Dystrudepts	V27-06-ai	294.717	1,26%
					Complejo Typic Dystrudepts, Oxiaquic Dystrudepts, Typic Hapludults	V27-25-ai	7660	0,03%
					Complejo Typic Fluvaquepts, Aquic Dystrudepts, Typic Endoaquepts	V27-32-ai	499.116	2,14%
					Complejo Typic Fluvaquepts, Aquic Quartzipsamments, Typic Udifulvents	V27-34-ai	237.098	1,02%
		Terraza Media	Sedimentos aluviales constituidos principalmente por arcillas, algunos limos y arenas.	Relieve plano, con pendientes 0-3%, suelos profundos y moderadamente profundos, con texturas finas y medias, bien drenados, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.	Asociación Oxic Dystrudepts Typic Hapludults Typic Endoaquepts	V30-05-ab	1.102.193	4,73%
					Asociación Humic Hapludox, Typic Quartzipsamments	V30-09-a	68.620	0,29%
					Asociación Oxic Dystrudepts, Typic Hapludults, Oxyaquic Dystrudepts	V30-23-a	219.238	0,94%
		Terraza Alta	Sedimentos aluviales constituidos por arcillas caoliniticas y arenas carzosas.	Relieve plano, con pendientes 0-3%, suelos profundos, con texturas finas y medias, bien drenados, muy fuertemente ácidos, con alta saturación	Asociación Inceptic Hapludoxs Oxic Dystrudepts	V30-22-a	46.616	0,20%

Paisaje	Clima	Tipo de Relieve	Litología	Características de los Suelos	Unidad Cartográfica y Componentes Taxonómicos	Símbolo	Extensión (ha)	%
				de aluminio y fertilidad natural muy baja.				
PLANICIE ALUVIAL (R)	Cálido muy Húmedo	Plano Inundable o de desborde	Depósitos aluviales recientes predominantemente de texturas medias y gruesas y aluviones mixtos recientes heterométricos	Relieve plano con pendientes 0-3%, suelos superficiales, texturas finas, fertilidad baja, fuertemente ácidos, pobremente drenados, régimen de humedad ácuico, bajo aluminio.	Asociación Fluvaquentic Endoaquepts, Typic Humaquepts, Fluventic Dystrudepts	R27-03-aiy	226.363	0,97%
					Asociación Typic Endoaquepts, Typic Fluvaquepts, Terric Haplohemists	R27-29-a	249.707	1,07%
					Asociación Typic Fluvaquepts, Fluvaquentic Endoaquepts, Vertic Endoaquepts	R27-33-a	295.157	1,27%
		Terrazas	Depósitos aluviales heterométricos que alternan con corazas petroférricas	Relieve plano con pendientes 0-3%, suelos profundos, textura fina, fertilidad baja, fuerte acidez, bien drenados, régimen de humedad údico, alto aluminio.	Asociación Inceptic Hapludox, Typic Endoaquepts, Typic Kandiodults	R30-10-a	119.492	0,51%
					Asociación Typic Kandihumults, Typic Endoaquepts	R30-40-a	4.891	0,02%
					Asociación Typic Hapludox, Typic Quartzipsamments, Ruptic Ultic Dystrudepts	R30-38-a	132.972	0,57%
							23.299.488	100%

Fuente: IGAC (2011)

#### 4.5.2.1 Suelos de altiplanicie

El paisaje de altiplanicie comprende el tipo de relieve de mesas y cuestras con inclusiones de vallecitos y lomas producto de los procesos de erosión, disección y movimientos tectónicos. El relieve varía de moderado a fuertemente inclinado, que representan el 0,45% del total de la Amazonia Oriental. Aquí se encuentran las siguientes unidades: A22-12-d.

Los materiales de origen de estos suelos corresponden a rocas sedimentarias (areniscas) del paleozoico que emergen en los corregimientos de Puerto Santander y La Chorrera en el departamento de Amazonas y que hacen parte de las areniscas de la Formación Araracuara.

- Suelos de mesas y cuestras (A22-12-ad.)

Suelos derivados de aluviones recientes predominantemente finos, de relieve moderadamente inclinado a ligeramente escarpado, con pendientes 7-12%, 12-25%. Suelos profundos, texturas finas, muy baja fertilidad, fuertemente ácidos, bien drenados, régimen de humedad údico, aluminio bajo.

- Asociación Lithic Quartzsammments - -Afloramientos rocosos- Oxic Dystropepts

Esta unidad ocupa mesas y cuestras de la altiplanicie. Su relieve varía de plano a moderadamente inclinado, cuyas pendientes no superan el 7%. Los suelos se han desarrollado a partir de rocas sedimentarias crásticas arenosas (areniscas), con drenaje bueno a excesivo, muy baja retención de humedad y muy baja fertilidad; tiene una vegetación natural graminoide baja con algunas leñosas, de especies arbustivas y muy pocas arbóreas. En las laderas la vegetación es arbórea con árboles de mediana altura y fustes delgados. En las faldas la vegetación arbórea es más exuberante, los árboles tienen mayor altura y mayor fuste.

La vegetación graminoide de las cimas y hombros ha sido inducida por el hombre al quemar de manera repetitiva la vegetación natural compuesta por arbustos y árboles. La vegetación arbórea de las faldas y parte de las laderas está fuertemente intervenida y en sectores ha sido talada en su totalidad para dar paso a los asentamientos humanos de los colonos y al establecimiento de pastos y cultivos.

La unidad de suelos está formada por los suelos Lithic Quartzsammments, fase plana (A22-12-a), que ocupan las cimas de mesas en pendientes inferiores al 3%, son muy superficiales, bien drenados, de texturas gruesas arenosas, con baja retención de humedad y muy baja fertilidad. Tienen un horizonte A con menos de 10 cm de espesor, de color pardo grisáceo oscuro, sin estructura que descansa sobre arenisca de grano grueso. La fracción de arena presenta contenidos de cuarzo superiores al 98%, es decir que son pobres para ceder elementos nutritivos al suelo. La fertilidad es muy baja, por su bajo contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, elementos menores y materia orgánica.

Los suelos Lithic Quartzsammments (A22-12-c) se encuentran en las cuestras, en pendientes inclinadas (3-7-12%), son superficiales a muy superficiales, limitados por la roca, bien drenados, arenosos, de baja retención de humedad y fertilidad muy baja. Tienen un horizonte muy delgado (5-10 cm), de textura arenosa y color pardo grisáceo oscuro, sin estructura que descansa sobre un horizonte transicional (AC) arenoso, o directamente sobre la roca. Son de reacción extremadamente ácida, con contenidos muy bajos

de bases totales, muy baja capacidad catiónica de cambio y muy bajo contenido de carbón orgánico y fósforo.

#### 4.5.2.2 Suelos de peniplanicie denudativa

Corresponden al tipo de relieve de los peniplanos (6,57% del total de la Amazonia Oriental), las lomas y colinas (24,58% del total regional), los cerros residuales (1,29% del total) y los vallecitos (1,28% del total del área). Aquí se encuentran las siguientes unidades: S26-43-ab, S26-44-ab, S18-46-bcde, S18-39-cde, S08-16-efg, S08-14-fg, S33-31-ai, S33-01-ai.

#### 4.5.2.3 Suelos de los peniplanos (S26-43-ab, S26-44-ab)

Suelos derivados de depósitos de arenas y arcillas retrabajados provenientes del Escudo de la Guayana, de relieve plano a ligeramente inclinado, con pendientes 0-3 % y 3-7%, suelos superficiales y moderadamente profundos con texturas gruesas y finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.

- Asociación Typic Quartzipsamments – Typic Hapludults – Typic Psammaquents.

Los suelos ocupan la posición de aplanamientos localizados a una altitud menor de 250 m. El relieve dominante es moderadamente ondulado con pendientes 0-3 y 3-7%, de diferente longitud y forma.

Los suelos *Typic Quartzipsamments*, ocupan la posición de faldas y depresiones de los aplanamientos, en pendientes suaves de gradiente inferior al 3%, son profundos, bien a excesivamente drenados, arenosos, con retención de humedad y fertilidad muy baja.

Estos suelos presentan una secuencia de horizonte A-C. El horizonte A es de poco espesor, generalmente no supera los 20 cm, tiene color pardo muy pálido, textura arenosa y carece de estructura. El horizonte C es grueso, supera los 189 cm, de textura arenosa con poca gravilla, sin estructura.

Son suelos de reacción muy fuertemente ácida, con muy baja capacidad catiónica de cambio, bases totales, fósforo disponible y carbón orgánico; la saturación de aluminio es media.

Los *Typic Hapludults*, ocupan las cimas y hombros de los aplanamientos, en pendientes que no pasan del 3%, son moderadamente profundos, bien drenados, de textura fina y fertilidad muy baja.

El horizonte A de estos suelos es delgado, de 18 a 20 cm de espesor, color pardo amarillento con contenidos de arcilla menores del 25% (franco arcillo arenoso o franco arenoso) y estructura en bloques subangulares finos y medios, moderadamente desarrollada. El horizonte B, de textura arcillosa, color amarillo pardusco a amarillo rojizo y estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderadamente desarrollada. Existe la tendencia de aumentar el contenido de arcilla en profundidad y a volverse los suelos más rojizos.

Son suelos de reacción muy fuertemente ácida con pH inferiores a 4.5; la capacidad catiónica de cambio no obstante el alto contenido de arcilla es bajo (4.5 a 9 meq/100gr de suelo); las bases totales (calcio, magnesio, potasio, sodio), al igual que las saturaciones y el contenido de fósforo son muy bajos, el carbón

orgánico es bajo en el primer horizonte y disminuye abruptamente con la profundidad; el contenido de aluminio es bajo con valores de 0.6 a 1.5 meq/100 gr de suelo y la saturación alta (más del 60%).

#### 4.5.2.4 Suelos de las lomas y colinas (S18-46-bcde, S18-39-cde)

Suelos provenientes de materiales residuales del Escudo (neiss graníticos), de relieve moderadamente inclinado a ligeramente escarpado, con pendientes 7-12%, 12-25% y 25-50%, suelos moderadamente profundos y superficiales, con texturas gruesas y finas, bien y moderadamente drenados, extremadamente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.

- Asociación Typic Hapludoxs - Lithic Dystrudepts - Fluventic Humudepts.

El suelo *Typic Hapludoxs* presenta un horizonte superficial "A" pardo amarillento, franco y friable. Por debajo, se han desarrollado horizontes de acumulación de arcilla iluvial y gradualmente y hacia un metro de profundidad, aparece el material parental alterado.

Los *Lithic Dystrudepts* son del orden de los inceptisoles y se caracterizan por tener un contacto lítico dentro de los 50 cm de la superficie del suelo mineral; y un epipedón úmbrico o mólico. En la zona, en su fase plana presentan pendientes inferiores al 3%, son superficiales, bien drenados, de texturas gruesas, tienen baja retención de humedad y son de muy baja fertilidad. Estos suelos se formaron principalmente en rocas sedimentarias o metamórficas ácidas.

#### 4.5.2.5 Suelos de los cerros residuales (S08-16-efg, S08-14-fg)

Suelos generados a partir de neiss y migmatitas poco alterados, de relieve moderado a fuertemente escarpado, con pendientes 50-75% y >75%, suelos muy superficiales y superficiales, con texturas gruesas, bien drenados, extremadamente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.

- Asociación Lithic Udipsamments - Lithic Quartzipsamments - Afloramientos rocosos.

Además de los suelos ya descritos anteriormente, esta asociación presenta afloramientos rocosos, referida a áreas desprovistas de suelos que se distribuyen indistintamente en toda la unidad, conformando los montes islas (Incelbergs), de altura variable, que emergen en el paisaje de peneplanicie. La forma del relieve varía de fuertemente quebrado a escarpado, con pendientes 50-75% y mayores.

Los factores de formación, principalmente pendiente, roca y clima no han permitido mucha evolución en los suelos de esta formación, razón por la cual esta unidad presenta suelos muy delgados, localizados en los glaciares de erosión o pedimentos asociados a los Incelbergs.

Los suelos *Lithic Udipsamments*, son suelos superficiales limitados por abundantes fragmentos de roca, bien drenados, texturas gruesas y fertilidad muy baja.

El horizonte A es delgado (15 a 20 cm), arenoso o arenoso franco, pardo rojizo o pardo amarillento, sin estructura o con estructura blocosa subangular, fina, débilmente desarrollada. Sigue un horizonte transicional AC de 25 a 30 cm de espesor, de textura franco arcillo arenosa, color pardo amarillento y estructura en bloques subangulares gruesos y medios, débil. Este horizonte descansa sobre un un

horizonte C con abundantes fragmentos de roca en matriz moderadamente fina, color pardo amarillento o rojizo.

Los suelos *Lithic Quartzipsamments*, ocupan la posición de cuestras, en pendientes 50-75%, son muy superficiales a superficiales, limitados por roca, bien drenados, arenosos, de baja retención de humedad y fertilidad muy baja.

Presentan un horizonte muy delgado (5-10 cm), de textura arenosa y color pardo grisáceo oscuro, sin estructura que, descansa en algunos casos sobre un horizonte transicional (AC) arenoso y en otros directamente sobre la roca.

Suelos de reacción extremadamente ácida; contenidos muy bajos de bases totales; muy baja capacidad catiónica de cambio; muy bajo contenido de carbón orgánico y fósforo.

#### 4.5.2.6 Suelos de los vallecitos (S33-31-ai, S33-01-ai)

Suelos provenientes de sedimentos coluviales y aluviales finos cuarzosos, de relieve plano con pendientes 0-3%, suelos muy superficiales, con texturas predominantemente gruesas, muy pobremente drenados, inundables, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja.

- Asociación *Typic Endoaquepts* - *Typic Psammaquepts*.

Los suelos *Typic Endoaquepts* pertenecen al orden Inceptisoles (*epts*), que muestran un desarrollo incipiente, muy poco saturados, tienen de moderada a alta capacidad de retención de agua, y escurrimiento muy lento, de baja permeabilidad. Estos suelos tienen una pequeña capa orgánica muy rica, cubriendo una subcapa poco desarrollada y muy moteada. Tienen una alta saturación de bases y un alto contenido de nitrógeno disponible en la capa superficial, debido al alto contenido de materia orgánica, y tienen pHs ácidos por las concentraciones de ácidos orgánicos y el agua acidulada.

Los suelos *Typic Psammaquepts*, fase plana ocupan los bajos de la llanura aluvial, en pendientes inferiores al 3%, son pobremente drenados, superficiales, arenosos y con muy baja capacidad para retención de humedad. Presentan perfiles A-C, el horizonte A tiene espesores que varían entre 15 y 20 cm, de color pardo oscuro, textura arenosa, sin estructura. El horizonte C es muy grueso, está formado por varios sub-horizontes que difieren en el contenido de carbón orgánico, de color blanco, textura arenosa y sin estructura. Presentan un pH extremadamente ácido en el horizonte superficial que pasa a muy ácido en la profundidad. La capacidad catiónica de cambio, las bases totales (calcio, magnesio, potasio y sodio) y el fósforo, son muy bajos. El contenido de carbono orgánico es bajo en el primer horizonte y disminuye a contenidos muy bajos en los siguientes horizontes.

Se trata de suelos arenosos, de colores claros, pobremente drenados, de muy baja a baja retención de humedad, muy ácidos y de muy baja fertilidad.

#### 4.5.2.7 Suelos del macizo estructural denudativo

Corresponde al relieve de lomas y colinas (3,31% del total de la Amazonia Oriental) con la Asociación *Lithic Quartzipsamments* -*Typic Hapludox* -*Oxic Dystrudepts*; y los Vallecitos (0,11% del total regional) con

la Asociación *Typic Endoaquepts - Aquic Quartzipsamments*. En este paisaje se encuentran las unidades Z18-13-bcdefg, Z18-15-cd, Z22-17-cfg y Z33-30-ai.

#### 4.5.2.8 Suelos de las lomas y colinas (Z18-13-bcdefg, Z18-15-cd, Z22-17-cfg)

Suelos que provienen de la alternancia de areniscas y arcillolitas blancas y grises, de relieve ligeramente inclinado a fuertemente escarpado, con pendientes que varían desde 3-7% hasta > 75%, suelos superficiales y moderadamente profundos, con texturas gruesas y finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y muy baja fertilidad natural.

- Asociación Lithic Quartzipsamments - Typic Hapludoxs - Oxic Dystrudepts

Los suelos *Lithic Quartzipsamments* fase plana, ocupan faldas de las lomas de relieve plano con pendientes inferiores al 6% o en pendientes moderadas (7-12%), o en pendientes fuertes (mayores a 25% y superiores al 75%), o en las cimas de las mesetas que se encuentran como inclusiones dentro del paisaje. Son suelos superficiales, que se encuentran limitados por las areniscas, de texturas arenosas gruesas, de **baja retención de humedad, bien drenados y de muy baja fertilidad. Presentan un horizonte "A" delgado, de un espesor que varía de 10 a 15 cm, son de color oscuro, textura franco arenosa, cuya estructura es por lo general blocosa débil. Le sigue un horizonte AC, que descansa sobre roca arenisca, de 10 a 20 cm de espesor color variado gris y blanco, textura arenosa y sin estructura. Son suelos que presentan reacción extremadamente ácida, CIC (capacidad de intercambio catiónico) y bases totales muy bajas, y presentan alta saturación de bases, fósforo disponible y carbón orgánico. Presentan severos limitantes para el uso y manejo (suelos de conservación, sobretodo si están en pendientes fuertes).**

Los *Typic Hapludoxs* son aquellos suelos que no tienen contacto petroférico ni lítico, no tienen condiciones ácidas por algún tiempo en años normales. Estos suelos tienen menos de 16 kg/m<sup>2</sup> carbono orgánico a una profundidad de 100 cm y tienen menos de 5 por ciento plintita en todos los horizontes, en una profundidad de 125 cm. Son de color rojizo, que varían a través de las capas entre los 25 y 125 cm. No tienen un manto o capa superficial de 75 cm, con una densidad aparente baja y un alto contenido de minerales débilmente cristalinos.

Los suelos *Oxic Dystrudepts*, fino, fase plana a ligeramente ondulada se presentan al pie de las laderas de faldas de las lomas, tienen pendiente plana a ligeramente inclinada (1-3 – 7%). Son bien drenados, superficiales, limitados por la presencia de abundantes gravilla petroférica en matriz arcillosa. Muestran una secuencia de horizontes A – Bw, de color pardo fuerte, amarillo rojizo y rojo sucio y una mezcla de colores en el C. Su textura es franco arcillosa, en superficie, y arcillosa en profundidad, con una capa de gravilla de 10 cm de espesor que aparece cerca de los 40 – 50 cm de profundidad. Tienen muy baja fertilidad, que es el resultado de bajo contenido de bases y fósforo, alta saturación de aluminio, acidez extremadamente alta y bajo contenido de materia orgánica.

#### 4.5.2.9 Suelos de los vallecitos (Z33-30-ai)

Suelos que provienen de los sedimentos aluviales y coluviales con arcillas, limos y arenas, de relieve plano, con pendientes 0-3%, suelos muy superficiales a moderadamente profundos, con texturas finas, imperfecta y muy pobremente drenados, inundables, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.

- Asociación Typic Endoaquepts - Aquic Quartzipsamments

Los suelos *Typic Endoaquepts* pertenecen al orden Inceptisoles (*epts*), que muestran un desarrollo incipiente, muy poco saturados, tienen de moderada a alta capacidad de retención de agua, y escurrimiento muy lento, de baja permeabilidad. Estos suelos tienen una pequeña capa orgánica muy rica, cubriendo una subcapa poco desarrollada y muy moteada. Tienen una alta saturación de bases y un alto contenido de nitrógeno disponible en la capa superficial, debido al alto contenido de materia orgánica, y tienen pHs ácidos por las concentraciones de ácidos orgánicos y el agua acidulada.

Por su parte, los *Aquic Quartzipsamments* son suelos que se localizan en áreas planas, ligeramente cóncavas, con pendientes inferiores al 2%. Son moderadamente profundos, limitados por fluctuación del nivel freático, imperfectamente drenados, de textura arenosa, de baja retención de humedad y fertilidad muy baja. Tienen un horizonte superficial A, que varía entre los 40 y 50 cm de espesor, son de textura arenosa franca, de color pardo grisáceo, sin estructura. El horizonte C, que le sigue al anterior, está afectado por hidromorfismo de textura arenosa, color blanco y sin textura. Presentan reacción muy fuertemente ácida, muy bajas CIC, bases totales (calcio, magnesio, potasio) y fósforo disponible; el carbono orgánico es muy bajo en el primer horizonte y muy bajo en los demás, y tienen mediana saturación de aluminio y muy baja fertilidad.

#### 4.5.2.10 Suelos de lomerío estructural denudativo

El paisaje de lomerío comprende los tipos de relieve de lomas y colinas (41,99% del total regional) y vallecitos (4,09% del total regional) producto de la disección (moderada a fuerte) en algunos casos poco profundas y en otras profundas y estrechas; levantamiento y fallamiento diferencial de una antigua planicie. Por lo regular el relieve varía de ligeramente plano a fuertemente quebrado. Se localizan en las lomas moderadamente onduladas con cimas plano – convexas y laderas largas y rectilíneas, con pendientes menores del 12% y patrón de drenaje dendrítico muy denso. Corresponde a las unidades L18-11-e, L18-21-cd, L18-24-ce, L18-26-de, L18-27-d, L18-28-cdef, L18-35-b, L18-36-def, L18-41-e y L18-42-c.

Los materiales de origen de la mayoría de los suelos de este paisaje corresponden a sedimentos arcillosos del Mioplioceno en diferentes ambientes de depositación, además de otros suelos que se han desarrollado a partir areniscas con intercalaciones de arcillas de origen continental (Terciario superior) y de granitos, cuarcitas y neises del Escudo Guayanes.

De acuerdo a lo anterior, se presentan las siguientes unidades de suelos:

- 4.5.2.11 Suelos de lomas y colinas (L18-11-e, L18-21-cd, L18-24-ce, L18-26-de, L18-27-d, L18-28-cdef, L18-35-b, L18-36-def, L18-41-e y L18-42-c)

Suelos que se derivan de rocas sedimentarias predominantemente arcillosas, de relieve ligeramente inclinado a ligeramente escarpado, con pendientes 3-7%, 7-12%, 12-25% y 25-50%, suelos profundos, con texturas finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.

- Asociación Inceptic Hapludoxs - Typic Hapludults - Oxic Dystrudepts

Los suelos *Inceptic Hapludoxs*, se localizan en las laderas de las colinas y en los glaciares de pendientes moderada a fuertemente inclinadas, con gradientes inferiores al 25%, son moderadamente profundos, bien drenados, de textura moderadamente fina y fertilidad muy baja.

Morfológicamente se caracterizan por presentar perfiles con una secuencia de horizontes A / AB / B. El horizonte A es de poco espesor (10-15 cm), de colores claros, generalmente pardo pálido, textura gruesa (arenosa a arenosa franca), sin estructura. Sigue a continuación un horizonte transicional AB delgado (20-25 cm), color pardo amarillento, textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares medios, débilmente desarrollada y contenido de carbón orgánico bajo, similar al horizonte A.

El horizonte B es espeso y cumple con todos los requerimientos morfológicos, físicos, químicos y mineralógicos para óxico, está constituido por dos o más subhorizontes diferenciados principalmente por color. La textura de este horizonte es franco arcillosa, la estructura en bloques subangulares, medios, moderada y los colores varían de pardo fuerte a rojo amarillento. El contenido de arcilla aumenta con la profundidad y los colores se vuelven más rojizos.

Los suelos *Typic Hapludults*, generalmente se localizan en las faldas de pendientes complejas que varían ampliamente en gradiente, forma y longitud; son moderadamente profundos, bien drenados, de consistencia friable, moderadamente estructurados, presentan abundantes poros finos; textura franco arcillo arenosa en superficie y arcillosa en profundidad.

Químicamente son de reacción muy ácida, saturación de aluminio intercambiable mayor del 60% en superficie y menor de 50%, en los horizontes inferiores, contenidos muy bajos de carbón orgánico y de fósforo, capacidad de intercambio catiónico muy bajo y fertilidad muy baja.

Los suelos *Oxic Dystrudepts*, franco fino, por lo regular se encuentran localizados en las faldas y en pendientes planas, con menos del 3% de gradiente, se caracterizan por ser profundos, bien drenados y de textura moderadamente fina. Presentan una secuencia de horizontes A – Bw –C, el primero de ellos tiene un espesor entre 15 y 20 cm, son de color pardo amarillento oscuro, de textura franco arenosa y sin estructura, o bien se encuentran en bloques subangulares débilmente desarrollados. El horizonte B es de alteración fuerte, está formado por varios sub-horizontes, con diferente color y contenido de arcilla, cuya estructura es en bloques subangulares finos. Son de muy baja reacción ácida, con baja CIC, bases totales, fósforo disponible y carbón orgánico, siendo la saturación de aluminio alta y la fertilidad muy baja.

#### 4.5.2.12 Suelos de los vallecitos (L33-04-ai, L33-07-ai, L33-18-a)

Suelos provenientes de sedimentos coluviales y aluviales finos cuarzosos, de relieve plano, con pendientes 0-3%, suelos superficiales y moderadamente profundos, con texturas finas, pobre y bien drenados, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y muy baja fertilidad natural. El área es inundable.

- Asociación Fluventic Endoaquepts - Typic Quartzipsammets

*Fluventic Endoaquepts*, se localizan en áreas planas ligeramente cóncavas con pendientes inferiores al 2%, e inundables; son moderadamente profundos, limitados por fluctuación del nivel freático, imperfectamente drenados, de textura fina (arcillo arenoso), de baja retención de humedad y fertilidad muy baja.

Presenta un horizonte superficial A de 40 a 50 cm de espesor, de textura franco arcilloso, color pardo grisáceo, sin estructura. Sigue un horizonte C afectado por hidromorfismo de textura arcillo arenosa, de color pardo pálido, sin estructura.

Suelos de reacción muy fuertemente ácida; capacidad catiónica de cambio, bases totales, fósforo disponible muy bajo; carbón orgánico bajo en el primer horizonte y muy bajo en los demás (el carbono descende en profundidad); saturación de aluminio y fertilidad muy baja.

En lo que corresponde a los suelos *Typic Quartzipsammets*, en su fase plana, estos por lo general se encuentran localizados en las faldas y depresiones de los aplanamientos, en pendientes suaves de gradiente inferior al 3%. Son profundos, bien a excesivamente drenados, arenosos y con muy baja fertilidad y retención de humedad. Son de color pardo muy pálido y presentan una secuencia de horizonte A-C, donde el primero es de poco espesor, que por lo regular no supera los 20 cm, tienen textura arenosa y carecen de estructura. El horizonte C es grueso, mayor a los 189 cm, de textura arenosa con poca gravilla y también sin estructura.

Estos suelos son de reacción muy fuertemente ácida, con muy bajas CIC, bases totales, fósforo disponible y carbón orgánico y con media saturación de aluminio.

#### 4.5.2.13 Suelos de valle aluvial

Este paisaje corresponde a los planos Inundables (que ocupan el 4,45% del total regional), y a las terrazas medias (5,96% del total regional) y altas (0,2% del área de la Amazonia Oriental). Se caracterizan por ser áreas planas, enmarcadas en el lomerío amazónico, reciben sedimentos aportados longitudinalmente por los ríos y laterales por el relieve encajante. Las unidades que comprende son V27-06-ai, V27-25-ai, V27-32-ai, V27-34-ai, V30-05-ab, V30-09-a, V30-23-a y V30-22-a.

En los planos inundables se encuentra el Complejo *Fluventic Endoaquepts –Typic Endoaquepts - Oxic Dystrudepts*; en las terrazas medias la Asociación *Oxic Dystrudepts - Typic Hapludults - Typic Endoaquepts* y en la terraza alta la Asociación *Inceptic Hapludox - Oxic Dystrudepts*, las que se describen a continuación:

#### 4.5.2.14 Suelos del plano inundable (V27-06-ai, V27-25-ai, V27-32-ai, V27-34-ai)

Suelos generados a partir de aluviones recientes predominantemente finos, de relieve plano, con pendientes 0-3%, suelos superficiales y moderadamente profundos, con texturas medias y finas, muy pobre y bien drenados, el área es inundable, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y muy baja fertilidad natural.

- Complejo Fluventic Endoaquepts, Typic Endoaquepts, Oxic Dystrudepts

Se localiza en llanuras aluviales antiguas de relieve ligeramente ondulado, con pendientes inferiores al 3%. Los suelos son muy superficiales, pobre a imperfectamente drenados, arenos y con muy baja retención de humedad y de fertilidad natural. El material litológico está constituido por materiales sedimentarios clásticos sueltos, hidrogénicos, aluviales.

Los suelos que la componen corresponden a la asociación Fluventic Endoaquepts –Typic Endoaquepts - Oxic Dystrudepts, los que ya han sido descritos en los numerales anteriores.

#### 4.5.2.15 Suelos de la terraza media (V30-05-ab, V30-09-a, V30-23-a)

Suelos derivados de sedimentos aluviales constituidos principalmente por arcillas, algunos limos y arenas, de relieve plano, con pendientes 0-3%, suelos profundos y moderadamente profundos, con texturas finas y medias, bien drenados, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.

- Asociación Oxic Dystrudepts, Typic Hapludults, Typic Endoaquepts

Ocupa las vegas y terrazas en los valles recientes, el relieve es plano con pendientes inferiores a 3%. Los suelos se han originado de materiales sedimentarios clásticos sueltos hidrogénicos, muy superficiales a profundos, de texturas medias y gruesas, bien y pobremente drenados, muy ácidos y de fertilidad muy baja, algunos de estos suelos son inundaciones periódicas regulares de larga duración.

Esta asociación está compuesta por los suelos *Oxic Dystrudepts - Typic Hapludults - Typic Endoaquepts*. Los primeros, francosos gruesos, se encuentran en los albardones y napas de las terrazas con pendientes inferiores al 3%. Son de muy baja fertilidad alta saturación de aluminio, extremadamente ácidos y de textura moderadamente gruesa sobre moderadamente fina. Son muy profundos, bien drenados y muy evoluconados y presentan perfiles con horizontes A-B. Sus características taxonómicas han sido presentadas en párrafos anteriores. Presentan intrusiones de los francoso fino, ubicados en las mapas de las terrazas con pendientes de 1-3%.

Son muy profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas y fertilidad muy baja. Al igual que los francosos gruesos, tienen horizontes A-B, donde el horizonte A tiene un espesor entre 13 a 26 cm, de textura moderadamente gruesa a moderadamente fina, color pardo grisáceo, pardo oscuro y pardo amarillento, sin estructura o con estructura en bloques subangulares. El horizonte B tiene diferentes colores, textura moderadamente fina y estructura en bloques subangulares débil a moderadamente desarrollada. Son suelos de reacción fuertemente ácida, baja CIC, bajo contenido de bases totales, fósforo, carbón orgánico y alta saturación de aluminio.

Como se desprende de la descripción anterior, los suelos del departamento de Vaupés presentan características químicas, mineralógicas y biológicas similares, que se resume en una fertilidad química muy baja por los bajos contenidos de macronutrientes y micronutrientes, complementada por la marcada acidez y la alta saturación de aluminio (por encima del 60% en su mayoría).

Presentan ausencia de minerales imtemporales, dado que en la fracción arenosa el mineral dominante es el cuarzo que supera el 90%, mientras que los minerales que son fácilmente intercambiables se

encuentran en una muy mínima proporción o están ausentes. El contenido de materia orgánica es baja en todos los suelos, con excepción de los primeros 15 a 20 cm, facilitada por la cobertura arbórea, que se constituye en la principal fuente de nutrientes, por que propicia la capa de hojarasca y otros residuos orgánicos en descomposición.

En su mayoría, los suelos son susceptibles a la erosión y cuentan con limitantes severos para el establecimiento de actividades agropecuarias de carácter no tradicional y no adecuado a sus características.

#### 4.5.2.16 Suelos de la terraza alta (V30-22-a)

Suelos provenientes de sedimentos aluviales constituidos por arcillas caoliníticas y arenas cuarzosas, de relieve plano, con pendientes 0-3%, suelos profundos, con texturas finas y medias, bien drenados, muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.

- Asociación Inceptic Hapludoxs - Oxic Dystrudepts

Los suelos *Inceptic Hapludoxs*, se localizan en las laderas de las colinas y en los glaciares de pendientes moderada a fuertemente inclinadas, con gradientes inferiores al 25%, son moderadamente profundos, bien drenados, de textura moderadamente fina y fertilidad muy baja.

Morfológicamente se caracterizan por presentar perfiles con una secuencia de horizontes A / AB / B. El horizonte A es de poco espesor (10-15 cm), de colores claros, generalmente pardo pálido, textura gruesa (arenosa a arenosa franca), sin estructura. Sigue a continuación un horizonte transicional AB delgado (20-25 cm), color pardo amarillento, textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares medios, débilmente desarrollada y contenido de carbón orgánico bajo, similar al horizonte A.

El horizonte B es espeso y cumple con todos los requerimientos morfológicos, físicos, químicos y mineralógicos para óxico, está constituido por dos (2) o más subhorizontes diferenciados principalmente por color. La textura de este horizonte es franco arcillosa, la estructura en bloques subangulares, medios, moderada y los colores varían de pardo fuerte a rojo amarillento. El contenido de arcilla aumenta con la profundidad y los colores se vuelven más rojizos.

Los suelos *Oxic Dystrudepts*, franco fino, por lo regular se encuentran localizados en las faldas y en pendientes planas, con menos del 3% de gradiente, se caracterizan por ser profundos, bien drenados y de textura moderadamente fina. Presentan una secuencia de horizontes A – Bw –C, el primero de ellos tiene un espesor entre 15 y 20 cm, son de color pardo amarillento oscuro, de textura franco arenosa y sin estructura, o bien se encuentran en bloques subangulares débilmente desarrollados. El horizonte B es de alteración fuerte, está formado por varios sub-horizontes, con diferente color y contenido de arcilla, cuya estructura es en bloques subangulares finos. Son de muy baja reacción ácida, con baja CIC, bases totales, fósforo disponible y carbón orgánico, siendo la saturación de aluminio alta y la fertilidad muy baja.

#### 4.5.2.17 Suelos de planicie aluvial

La planicie o llanura aluvial corresponde a superficies planas amplias (que ocupan el 3,31% del total regional), y a las terrazas bajas (0,53% del total regional), formadas por la acumulación de sedimentos aluviales activos,

depositados en diferentes épocas del Holoceno por los ríos Guaviare, Caquetá, Putumayo y Amazonas que nacen en la Cordillera de los Andes.

Suelos provenientes de depósitos aluviales recientes predominantemente de texturas medias y gruesas y aluviones mixtos recientes heterométricos, de relieve plano con pendientes 0-3%, suelos superficiales, texturas finas, fertilidad baja, fuertemente ácidos, pobremente drenados, régimen de humedad ácuico, bajo aluminio.

- Asociación Fluvaquentic Endoaquepts - Typic Humaquepts - Fluventic Dystrudepts

Esta unidad, corresponde al plano de inundación constituido por orillares, barras de cauce, playones, islas e islotes, sometida a inundaciones frecuentes de larga duración, producidas por desbordamientos de los ríos.

El relieve es plano o casi plano con pendientes 0-3%, cóncavas en los bajos y convexas en los bancos. El material parental está constituido por aluviones recientes. Los suelos son muy pobremente drenados en los bajos e imperfectamente drenados en los bancos, superficiales y muy superficiales, de texturas finas, finas sobre gruesas o moderadamente finas, fuerte a muy fuertemente ácidos, con alta disponibilidad de cationes intercambiables, deficientes en fósforo y de fertilidad moderada.

Los suelos de esta unidad presentan mejor aptitud para actividades agropecuarias. Su principal limitante de uso y manejo son las inundaciones que se presentan durante el año. Sin embargo, en los periodos de menor precipitación y cuando los ríos disminuyen el caudal, estos suelos, especialmente los ubicados en los bancos y napas de las diferentes geoformas, se utilizan para sembrar arroz.

La vegetación natural es bosque, en sectores muy intervenido para dar paso a los cultivos. El uso actual dominante es la explotación comercial y doméstica del bosque y en sectores muy localizados cultivos de subsistencia o semicomerciales como plátano, yuca, batata y arroz.

- Asociación Inceptic Hapludox - Typic Endoaquepts - Typic Kandiodults

Esta unidad ocupa la posición de plano de inundación (terracea de nivel cero), se localizan a lo largo de los ríos Amazonas, Putumayo y Caquetá formando una franja alargada y en algunos sectores amplia. El relieve es plano con pendientes inferiores al 3%, cortas, cóncavas en los bajos, rectilíneas en las napas y convexas en los bancos; se presentan procesos de erosión por socavación de los taludes.

Los materiales parentales de los suelos corresponden a sedimentos aluviales medios y finos, principalmente limos y arcillas. Los suelos tienen poca evolución pedogenética, son muy superficiales a superficiales, limitados en su profundidad efectiva por nivel freático, pobre a muy pobremente drenados, de texturas arcillosas y franco arcillosas, de reacción extremada a fuertemente ácida, baja saturación de aluminio y fertilidad baja. Sufren inundaciones frecuentes de duración variable que depende de la posición que ocupan así: largas en los bajos, cortas en las napas y muy cortas en los bancos.

La vegetación corresponde a bosques densos higrofitos e hidrofitos, constituidos por árboles bien desarrollados. Los bosques tienen alta homogeneidad inducida por el drenaje pobre y las inundaciones de larga duración. Presenta diferentes grados de intervención; en algunos sitios, especialmente en los bancos y parte de las napas, se ha talado y sustituido por monocultivos, policultivos y por pastos debido a las buenas condiciones químicas, mineralógicas y de mejor drenaje de los suelos.

- Asociación Typic Kandihumults - Typic Endoaquepts

Esta asociación corresponde al primer nivel de terrazas de los ríos de origen andino formadas por planos de terrazas, bajos y bancos. La disección es ligera y amplia. El relieve dominante es plano, ligeramente plano en algunos sectores y ligeramente ondulado en contacto con las lomas. Las pendientes son cortas a medias con gradiente de 1 - 3%, rectilíneas, en los planos; cóncavas en los bajos y convexas en los bancos. En sectores se presentan desplomes y deslizamientos en los taludes de los caños y en algunas áreas se observa erosión hídrica laminar, causada por escurrimiento difuso.

El material parental está compuesto predominantemente por sedimentos aluviales finos y medios constituidos por arcillas, limos y arenas provenientes de la Cordillera Oriental y del paisaje de lomerío amazónico. Los suelos presentan características vanadas: son de texturas finas y moderadamente finas, muy superficiales y muy profundos, bien a pobremente drenados, reacción extremada a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio y fertilidad muy baja.

La mayoría de los suelos de esta unidad están en bosque primario y pequeñas áreas con pastos y cultivos.

El límite es gradual con las unidades de lomas ligeramente disectadas y claro y/o abrupto con aquellas del plano de inundación.

- Asociación Typic Hapludoxs - Typic Quartzipsamments- Ruptic Ultic Dystrudepts

Esta unidad corresponde a los planos de las terrazas formadas por los ríos Amazonas, Putumayo y Caquetá, de origen andino. Presentan disección moderada a fuerte. El relieve dominante es ligero a moderadamente ondulado, de pendientes complejas, con gradiente 3-7%, convexas y rectilíneas, medias y largas. En sectores se presentan desplomes y deslizamientos en los taludes; en algunas áreas se observa erosión de tipo hídrica laminar.

El material parental lo constituyen aluviones subcrecientes provenientes predominantemente del lomerío amazónico. Los suelos son muy profundos, bien drenados de texturas medias y finas. No presentan problemas por inundación.

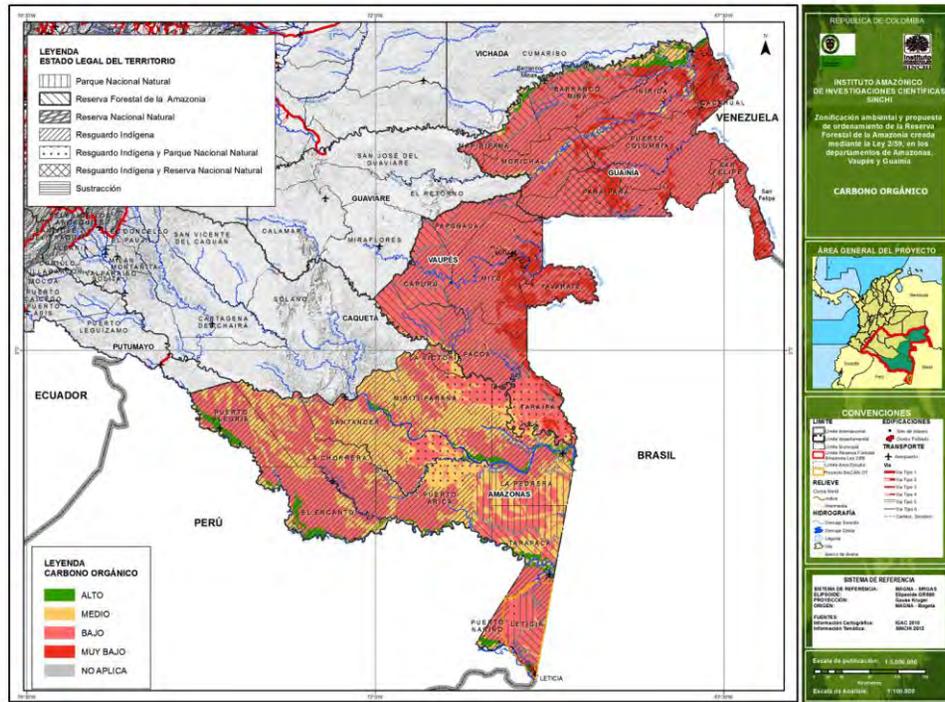
La vegetación natural es de bosque siempre verde ombrófilo, en sectores muy intervenido para dar paso a los cultivos y el establecimiento de potreros. El uso actual es la explotación del bosque para extracción de madera para aserrío, uso doméstico y en sectores muy localizados para el establecimiento de chagras.

#### 4.5.3 Carbono orgánico

De acuerdo a lo que concluye el estudio para el ordenamiento territorial del municipio de Mitú (IGAC, Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del departamento del Caquetá, 1996): ***“El contenido de carbono orgánico varía ampliamente de muy bajo a muy alto... en la mayoría de los suelos es mayor en los horizontes superficiales, proviene de capas orgánicas con bajo grado de descomposición, sin embargo el espesor de este horizonte en condiciones de cobertura de bosques es delgado, excepcionalmente pasa de 18 cm y está cubierto por una capa litter de 1 a 5 cm; en suelos dedicados a pastos o cultivos es muy delgado (menor de 5 cm) o ha desaparecido”.***

En la Figura 125 se encuentra el resultado del análisis del carbono orgánico, basado en los datos suministrados por el IGAC, provenientes del estudio general de suelos de Amazonas, Vaupés y Guainía. Las áreas por tipo de fertilidad ya clasificada en rangos, se encuentra en la Tabla 37.

Figura 76. Distribución del carbono orgánico en suelos de la Amazonia Oriental



Fuente: Sinchi, 2013

Tabla 37. Carbono orgánico según tipo de relieve en la Amazonia Oriental

Paisaje	Tipo de Relieve	Carbono Orgánico	Área en ha.	Participación/total
Altiplanicie	Mesas y cuestras	BAJO	105.350	0,45%
Peniplanicie denudativa	Peniplanos	MUY BAJO	1.531.100	6,57%
	Lomas y colinas	BAJO	5.726.540	24,58%
	Cerros residuales	MUY BAJO	299.904	1,29%
	Vallecitos	BAJO	298.723	1,28%
Macizo estructural denudativo	Lomas y colinas	BAJO	771.134	3,31%
	Mesas y cuestras	BAJO	3.908	0,02%
	Vallecitos	MEDIO	24.972	0,11%
Lomerío estructural denudativo	Lomas y colinas	ALTO	10.784	0,04%
		MEDIO	9.785.774	42,00%
		BAJO	6.236.337	26,77%
	Mesas y cuestras	BAJO	1.528	0,01%

Paisaje	Tipo de Relieve	Carbono Orgánico	Área en ha.	Participación/total
Altiplanicie	Mesas y cuestras	BAJO	105.350	0,45%
	Ondulaciones	BAJO		0,00%
	Vallecitos	BAJO	952.947	4,09%
Valle aluvial	Plano inundable	MEDIO	1.038.594	0,0%
	Terraza media	MEDIO	2.915	5,5%
	Terraza alta	BAJO	1.361	2,6%
Planicie aluvial	Plano inundable	ALTO	249.707	1,07%
		MEDIO	771.227	3,31%
	Terraza	ALTO	257.355	6,17%
Cuerpos de agua		NO APLICA	452	1,26%
Total			53.229	100,0%

Fuente: Sinchi, 2013

La cantidad de materia orgánica que puede contener un suelo varía grandemente de acuerdo con la cantidad y calidad de los restos orgánicos aportados, condiciones climáticas, humedad y drenaje, temperatura del suelo, pH, composición y cantidad de la flora microbiana en el medio edáfico.

El carbón orgánico permite valorar el contenido de materia orgánica del suelo y si existe o no sustrato para la mineralización, o si la mineralización de la materia orgánica está tan limitada que ocasiona su acumulación.

El contenido de carbón orgánico varía ampliamente de muy bajo a muy alto. Contenidos muy altos únicamente se presentan en el horizonte A de los perfiles Lithic Quartzsaments (lomerío y mesas), Aquic Quartzsaments (vallecitos), Typic Haplaquox (faldas de lomas), con valores entre 3 y 16% (generalmente inclusiones). Contenidos intermedios (2 a 4%) se encuentran en los horizontes A de algunos suelos (Typic Haploperox- lomerío, Lithic Qurzipsamments – cimas de mesas) e indican una alta rata de mineralización. En el resto de suelos tanto en los horizontes superficiales como subsuperficiales el contenido de carbón orgánico es muy bajo (menos del 1%) que revela una alta rata de mineralización o la carencia de materia prima para la mineralización.

El contenido de carbón orgánico en la mayoría de los suelos es mayor en horizontes superficiales, proviene de capas orgánicas con bajo grado de descomposición, sin embargo, el espesor de este horizonte en condiciones de cobertura de bosque es delgado, excepcionalmente pasa de 18 cm y está cubierto por una capa de litter de 1 a 5 cm; en suelos dedicados a pastos o cultivos es muy delgado (menos de 5 cm) o ha desaparecido (horizonte "O" decapitado).

Los contenidos de carbón orgánico disminuyen con la profundidad, generalmente en forma abrupta entre el horizonte A y el horizonte B o C; en el horizonte B y C la disminución de carbón orgánico es regular entre 0.9 y 0.2%. En los suelos de la Amazonia oriental la presencia de materia orgánica en el horizonte A o en la hojarasca ya que se ha comprobado que las plantas se nutren de las sustancias almacenadas en dicha fase órgano-mineral; se establece un ciclo de nutrientes: las plantas extraen el alimento de la capa de hojarasca y otros residuos orgánicos en descomposición a través de raíces denominadas alimentadoras y hongos de micorriza, luego los devuelven mediante aportes de residuos vegetales.

La conservación de la fase orgánica es muy importante, de ello depende en gran parte el éxito de cualquier tipo de utilización que haga de los suelos. De acuerdo a lo anterior, el 8% de los suelos tienen muy bajo contenido de carbono orgánico, el 34% bajo contenido, el 51% medio contenido y el 7% alto contenido de carbono.

#### 4.5.4 Fertilidad natural

Se refiere a la cantidad y disponibilidad de elementos nutritivos que tiene el suelo para la alimentación de las plantas. La disponibilidad de los nutrientes para la vegetación está relacionada con factores climáticos, edáficos, topográficos y la planta misma, por lo cual su cuantificación es difícil de realizar y casi imposible de hacer solo mediante el uso de criterios químicos.

Por tal circunstancia toda la evaluación de la fertilidad se ha fundamentado en los análisis químicos de los suelos, adelantados por el IGAC, y consignados en los estudios de suelos, de acuerdo con el procedimiento seguido en el sistema de interpretación de análisis químicos del IGAC. En ese cálculo se utilizan las siguientes variables: pH, capacidad catiónica de cambio, bases intercambiables, saturación de bases, saturación de aluminio, fósforo aprovechable y carbono orgánico.

Según el estudio para generar las bases para el ordenamiento del municipio de Mitú (IGAC, Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del departamento del Caquetá, 1996) "... se establece que la fertilidad de todos los suelos es muy baja como consecuencia de los pH extremadamente ácidos, la alta saturación de aluminio, el escaso contenido de bases totales (calcio, magnesio, potasio y sodio), su baja saturación, la cantidad muy baja de fósforo aprovechable y el bajo porcentaje de carbón orgánico (excepto en los horizontes superficiales, de algunos suelos, especialmente los que están bajo bosque)". **Y se señala más adelante:** "... todos los valores de las características químicas se encuentran por debajo de los niveles críticos permisibles para la producción normal de la mayoría de las plantas cultivadas. (...) **Complementa el cuadro de baja fertilidad: 1) alta cantidad de óxidos hidratados de Fe y Al y de gibsita que al reaccionar con los iones fosfato dan lugar a la precipitación o fijación del fósforo en forma de fosfatos de hierro o de aluminio; 2) baja habilidad para retener cationes, por lo cual los adicionados mediante la aplicación de fertilizantes pueden perderse por lixiviación; 3) bajo contenido de minerales intemperizables que ceden elementos nutritivos; y 4) deficiencia de micronutrientes como el Zn, Cu, B y Mo.** (ibidem, 1996)

De acuerdo con los resultados, que presenta el IGAC, todos los valores de las características químicas se encuentran por debajo de los niveles críticos permisibles para la producción normal de la mayoría de las plantas cultivadas.

Complementa el escenario de baja fertilidad: 1) alta cantidad de óxidos hidratados de Fe y Al y de gibsita que al reaccionar con los iones fosfato dan lugar a la precipitación o fijación del fósforo en forma de fosfatos de hierro o de aluminio, 2) baja habilidad para retener cationes, por lo cual los adicionados mediante la aplicación de fertilizantes pueden perderse por lixiviación, 3) bajo contenido de minerales intemperizables que ceden elementos nutritivos y 4) deficiencia de micronutrientes como el Zn, Cu, B y Mo.

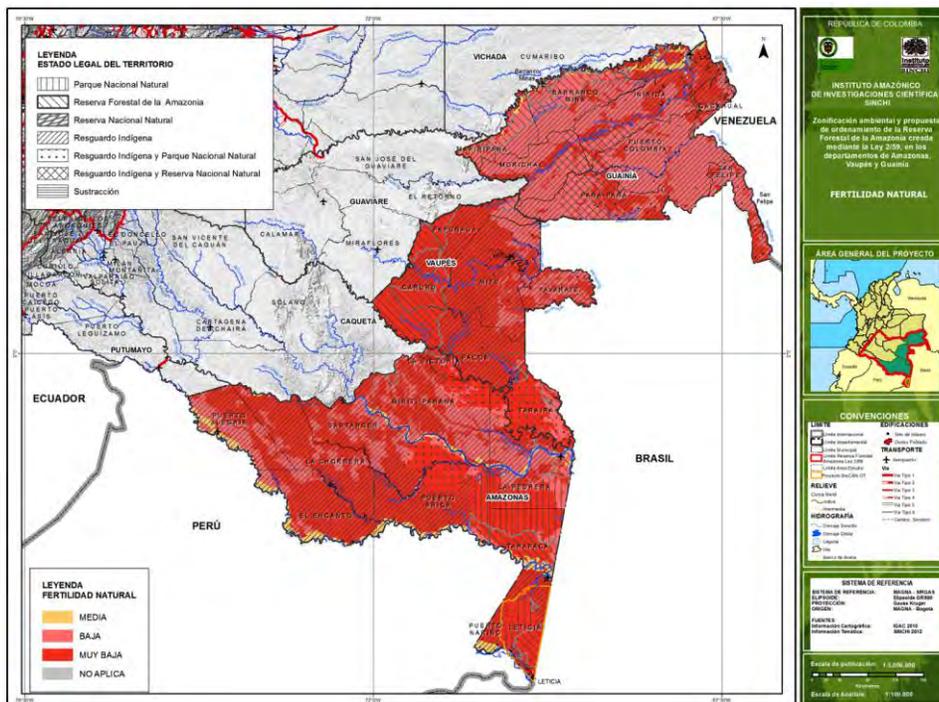
La eliminación de los limitantes químicos por medio de la adición de cantidades adecuadas de fertilizantes y correctivos implica la aplicación de una tecnología de altos insumos cuya utilización en el área de estudio

es posible por los altos costos que ella demanda. El concepto de altos insumos se refiere a cambiar el suelo para que se ajuste a las demandas nutricionales de la planta.

Bajo esta óptica, surge entonces la posibilidad de utilizar una tecnología de bajos insumos, para el manejo de la fertilidad, fundamentada en uso más eficiente de los insumos disponibles y sembrar especies que sean tolerantes a los limitantes edáficos: de esta manera se disminuyen las tasas de aplicación de fertilizantes para obtener una producción razonable pero no necesariamente máxima.

En la Figura 77 se puede observar la distribución espacial según unidades de suelo, la fertilidad natural agrupada en rangos, elaborada a partir del índice de fertilidad natural contenido en los perfiles de suelos asociados a las unidades cartográficas, provenientes de los datos suministrados por el IAGC al Sinchi. A continuación, se aprecia la distribución espacial del índice de fertilidad natural, clasificada en rangos.

Figura 77. Distribución de la fertilidad natural de los suelos de la Amazonia Oriental



Fuente: Sinchi, 2013

De acuerdo a lo anterior se concluye que el 62% de los suelos tienen fertilidad natural muy baja y 7% fertilidad media, en tanto que el 31% restante tienen fertilidad baja (Tabla 38). En resumen, la opción más viable de manejo de estos suelos con escasa fertilidad natural radica en: a) utilización máxima de la fijación del nitrógeno por leguminosas y rizobios tolerantes a la acidez, b) aumento de la eficiencia de la fertilización con nitrógeno y potasio y c) identificación y corrección de deficiencias de azufre y micronutrientes y d) promoción del reciclaje de nutrientes. (Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, 1996).

Tabla 38. Fertilidad natural según tipo de relieve en la Amazonia Oriental

Paisaje	Tipo de Relieve	Fertilidad	Área en ha.	Participación/total
Altiplanicie	Mesas y cuestras	MUY BAJA	105.350	0,45%
Peniplanicie denudativa	Peniplanos	MUY BAJA	1.531.100	6,57%
	Lomas y colinas	BAJA	5.726.540	24,58%
	Cerros residuales	MUY BAJA	299.904	1,29%
	Vallecitos	BAJA	298.723	1,28%
Macizo estructural denudativo	Lomas y colinas	MUY BAJA	771.134	3,31%
	Mesas y cuestras	MUY BAJA	3.908	0,02%
	Vallecitos	MUY BAJA	24.972	0,11%
Lomerío estructural denudativo	Lomas y colinas	BAJA	10.784	0,04%
		MUY BAJA	9.785.774	42,00%
	Ondulaciones	MUY BAJA		0,00%
	Vallecitos	MUY BAJA	952.947	4,09%
Valle aluvial	Plano inundable	MUY BAJA	1.038.594	0,0%
	Terraza media	BAJA	2.915	5,5%
	Terraza alta	MUY BAJA	1.361	2,6%
Planicie aluvial	Plano inundable	MEDIA	249.707	1,07%
		MUY BAJA	771.227	3,31%
	Terraza	MEDIA	257.355	6,17%
	Cuerpos de agua	NO APLICA	452	1,26%
		Total	53.229	100,0%

Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.6 ASPECTOS BIÓTICOS: FLORA

La Amazonia es básicamente una región de bosques, por esta razón los tipos de vegetación más importantes son los Bosques de tierra firme y los Bosques inundables; los demás tipos de vegetación son menos importantes al estar más restringidos y ocupar pequeñas áreas (Prance, 1978) (Pires & Prance, 1985). De acuerdo con (Rangel, Lowmy, & Aguilar, 1997), la mayor área de la Amazonia está integrada por las formaciones selváticas de los interfluvios de los ríos Caquetá, Amazonas, Putumayo y Apaporis, seguidas de las terrazas y superficies de erosión y colinas altas del río Vaupés, y las formaciones mixtas de selvas, bosques y sabanas de la región del Guainía.

Fisionómicamente, los bosques amazónicos son uniformes, pero cuando se examinan en detalle se encuentra una considerable variación estructural local de la vegetación que al parecer está fuertemente influida por el drenaje de los suelos (Duque, Cárdenas, & Rodríguez, 2003), y una composición florística cambiante, ya sea que los sitios estudiados estén cerca o lejos los unos de los otros. (Ruokolainen & Tuomisto, 1993)

#### 4.6.1 Flora del departamento del Amazonas

La caracterización se circunscribió al departamento del Amazonas, ubicado en medio de la Gran Cuenca del Amazonas de 7.352.112 km<sup>2</sup> de extensión, distribuidos en seis países: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, donde Colombia posee el 5,5% del área con 406.000 km<sup>2</sup> (Corpoamazonia, 2011). Todos estos países a su vez hacen parte de lo que se denomina Panamazonia, que además de tener territorio en la Cuenca hidrográfica, tienen territorio en la selva amazónica (Guyanas y Surinam, aunque no tienen territorio en la Cuenca, sí cuentan con cobertura de selva amazónica), y poseen características políticas, socioeconómicas y ambientales similares (biomas, ecosistemas y coberturas vegetales) (Gutiérrez, Acosta, & Salazar, 2004).

Dentro de los límites biogeográficos, en la región Amazónica en general y para el departamento del Amazonas se pueden considerar tres (3) tipos de ambientes (Rangel, 2008):

- Ambientes de humedales, incluyen las series ecológicas típicamente acuáticas y las pantanosas, ya sea que se presenten en ambientes lénticos, como en las inmediaciones de los grandes ríos o alrededor de los lagos, madre viejas, en ambientes lóticos.
- Ambientes de la llanura aluvial permanente o temporalmente inundables, como los cananguchales y los bosques inundables de composición florística parecida, con los sistemas de várzeas e igapós, ya sean cercanas o lejanas.
- Ambientes de tierra firme: vegetación de las terrazas (bajas, medias y altas).

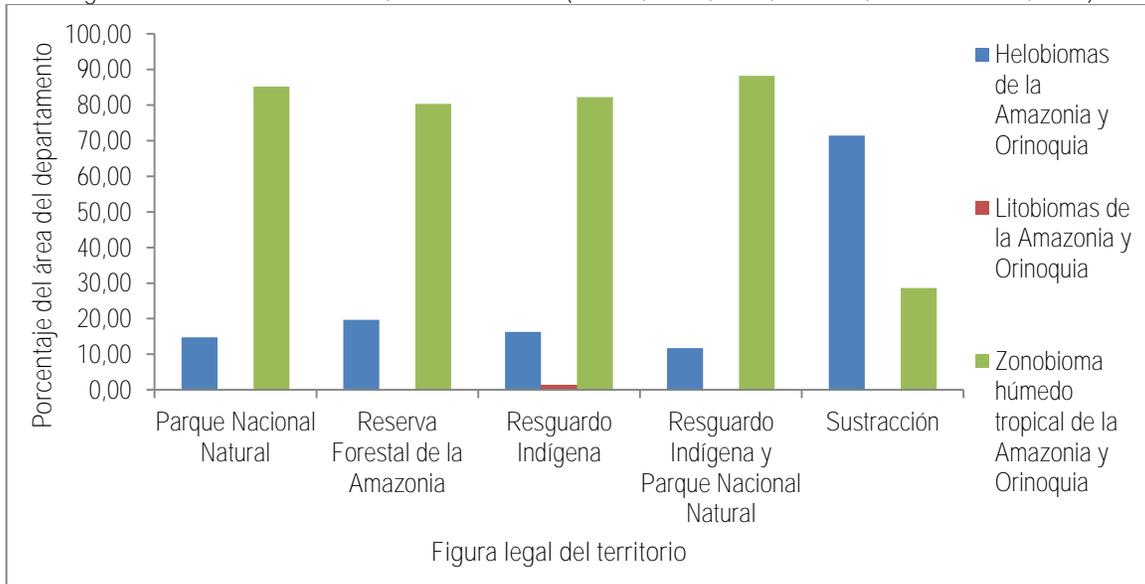
Así mismo, se reconoce que en la vegetación amazónica prevalecen las formaciones selváticas de los interfluvios de los ríos Caquetá, Amazonas, Putumayo y Apaporis, y de las terrazas y superficies de erosión y colinas altas del río Vaupés, y las formaciones mixtas de selvas, bosques y sabanas de la región del Guainía. Se afirma también que los tipos de vegetación más frecuentes son: gramalotales, varzea, selvas de tierra firme y bosques, y matorrales xeromórficos en las mesetas de Chiribiquete.

En los siguientes párrafos se realiza una descripción más detallada, tanto de los biomas y ecosistemas presentes en el departamento del Amazonas y de las coberturas de la tierra que allí se encuentran. Finalmente, se hace una descripción general del estado actual de la vegetación a partir de cartografía generada para el presente proyecto.

##### 4.6.1.1 Biomas

De acuerdo con el mapa de *Ecosistemas Continentales Costeros y Marinos de Colombia* (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007), en la zona de estudio se identifican tres biomas, contenidos en el Gran Bioma de Bosque Húmedo Tropical (Figura 78).

Figura 78. Biomas – Amazonas, de acuerdo con (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007)



Fuente: SINCHI, 2013

- Zonobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia

Este bioma comprende la mayor extensión en el departamento del Amazonas, con un área total de 90.162,17 km<sup>2</sup>, el 82,62% del territorio del departamento. En su mayoría está cubierto por bosques naturales (99%) acompañados por arbustales, pastos y vegetación secundaria en pequeños porcentajes. El zonobioma está presente en las áreas de Parques Nacionales Naturales -PNN- (85,21%), Reserva Forestal de la Amazonia –RFA- (80,35%), Resguardos Indígenas –RI- (82,24%), RI y PNN (88,22%) y en zonas de sustracción (28,59%).

- Helobioma de la Amazonia-Orinoquia

Se presenta sobre las planicies aluviales de los ríos de origen andino (Caquetá, Putumayo) y amazense. Básicamente es el bosque lluvioso que se inunda regularmente durante largos periodos de tiempo en la época de mayor precipitación, sin embargo, se presentan ecosistemas permanentemente inundados. El Helobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia ocupa (17.844,09 km<sup>2</sup>) del departamento (16,35%). Los árboles del bosque inundable son más bajos que los de los bosques no inundables, debido a la inestabilidad causada por los suelos pantanosos y al drenaje deficiente. Se caracteriza por tener algunas especies de árboles como *Cecropia (guarumo)*, *Ceiba (Ceiba pectandra)* y palmas como *Mauritia flexuosa*, las cuales conforman los cananguchales. Muchas especies de árboles de este bioma poseen raíces zancudas (*Socratea exorrhiza*) y contrafuertes voladores, que confieren soporte estructural.

La mayoría de los ecosistemas de este bioma se inundan de 4-10 meses al año y la inundación es normalmente predecible. Los peces juegan un papel importante en la dispersión de semillas en estos

ecosistemas y estos ecosistemas a la vez representan una fuente nutricional significativa para muchas especies, tanto acuáticas como terrestres. El helobioma está presente en las áreas de Parques Nacionales Naturales -PNN- (14,79%), Reserva Forestal de la Amazonia –RFA- (19,65%), Resguardos Indígenas –RI- (16,27%), RI y PNN (11,78%) y en mayor porcentaje en zonas de sustracción (71,41%). Entre los tres biomas presentes en el área de estudios es que el presenta mayor número de coberturas, las cuales son en orden de mayor a menor extensión: bosques naturales, aguas continentales naturales, vegetación secundaria, pastos, áreas urbanas y zonas desnudas.

- Litobioma de la Amazonia-Orinoquia

En el departamento del Amazonas el Litobioma de la Amazonia-Orinoquia presenta una extensión de 1.117,42 km<sup>2</sup> unicamente en áreas de Reserva Indígena. Además de estar representadas allí formaciones geológicas antiguas del Precámbrico y el Paleozoico, desde las cimas rocosas hasta la orilla de los ríos, aparecen zonas de escarpes verticales, grietas profundas, cuevas y zanjonés seguidos por coluvios altos, frecuentemente disectados por grandes cascadas, coluvios bajos que colindan con superficies estructurales y sedimentarias, desde planas hasta fuertemente onduladas y alomadas, seguidas por planicies terciarias más bajas, que soportan bosques altamente diversos y, finalmente, terrazas y planos de inundación que se inundan en las épocas de creciente de los ríos (SINCHI, 2011).

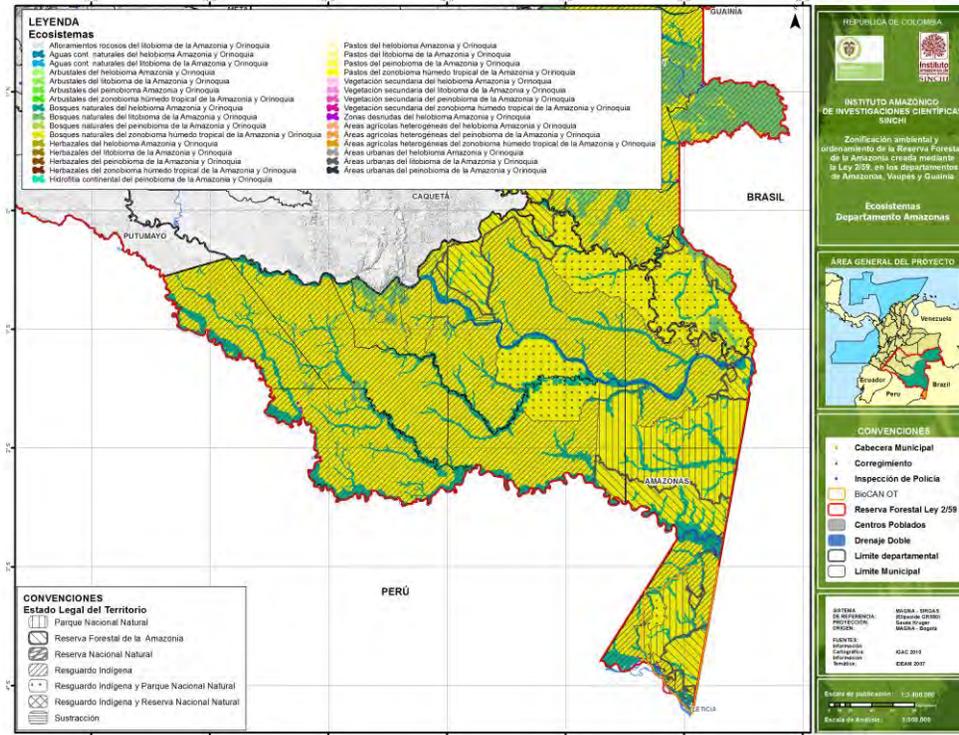
A esta variedad de paisaje corresponde una variedad de formaciones vegetales, con especies de distribución restringida, especies endémicas y una gama de elementos de fauna y flora, algunos provenientes de la región Guayanesa, otros de la Cordillera andina y otros, aún, de la planicie amazónica. Este bioma muestra una matriz de bosque denso alto de tierra firme, en la cual están mezcladas prácticamente todas las coberturas vegetales identificadas; estas se agrupan en bosques inundables, bosques de tierra firme, herbazales y arbustales asociados a cerros, y en dos tipos particulares de vegetación: la una asociada a grietas y la otra a los chorros en los ríos (SINCHI, 2011).

Los diferentes ríos que disectan este bioma son principalmente ríos de aguas negras, ácidos y pobres en nutrientes; en todos los ríos existen rápidos y caídas de agua que constituyen barreras estacionales o barreras permanentes para la movilización de fauna acuática y para la navegación. Esta situación puede tener interesantes repercusiones sobre el estado de conservación, ya que impide el fácil asentamiento de grupos humanos (SINCHI, 2011).

#### 4.6.1.2 Ecosistemas

De acuerdo con el mapa de *Ecosistemas Continentales Costeros y Marinos de Colombia* (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007), elaborado a escala 1:500.000 (Figura 79) el departamento del Amazonas presenta 15 tipos de ecosistemas.

Figura 79. Ecosistemas - Amazonas



Fuente: (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007)

En la Tabla 39 se presentan los ecosistemas detectados para el departamento del Amazonas, con sus áreas y clasificación en naturales y transformados. El ecosistema natural mejor representado son los Bosques naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia – Orinoquia, con un 82,98% de representación. En cuanto a ecosistemas transformados, el denominado Vegetación secundaria del helobioma de la Amazonia – Orinoquia, es el más común (0,03 %), un porcentaje bajo en comparación con los ecosistemas naturales (Tabla 39).

Tabla 39. Ecosistemas a escala 1:500.000 – Amazonas

Tipo de ecosistema	Naturales		Transformados		Total (ha)
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	
Aguas continentales naturales del helobioma de la Amazonia – Orinoquia	165.856	1,52			165.856
Arbustales del litobioma de la Amazonia-Orinoquia	862	0,01			862
Arbustales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia	725	0,01			725
Áreas urbanas del helobioma de la Amazonia – Orinoquia			828	0,01	828
Bosques naturales del helobioma de la Amazonia – Orinoquia	1.564.500	14,37			1.564.500

Tipo de ecosistema	Naturales		Transformados		Total (ha)
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	
Bosques naturales del litobioma de la Amazonia – Orinoquia	110.330	1,01			110.330
Bosques naturales del peinobioma de la Amazonia – Orinoquia	351	0,00			351
Bosques naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia – Orinoquia	9.032.973	82,98			9.032.973
Herbazales del litobioma de la Amazonia – Orinoquia	224	5,89			224
Pastos del helobioma de la Amazonia – Orinoquia			1.925	0,02	1.925
Pastos del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia – Orinoquia			279	0,00	279
Vegetación secundaria del helobioma de la Amazonia – Orinoquia			3.421	0,03	3.421
Vegetación secundaria litobioma de la Amazonia – Orinoquia			416		416
Vegetación secundaria del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia – Orinoquia			2.611	0,02	2.611
Zonas desnudas del helobioma de la Amazonia-Orinoquia	125				125
Total	10.875.945	99,1	9.841	0,09	10.885.426

Fuente: (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007)

La figura legal de Resguardos Indígenas es la que posee mayor heterogeneidad de ecosistemas, en comparación con las otras figuras legales presentes en el departamento (Tabla 40). Los ecosistemas mejor representados en todas las figuras legales presentes son en su orden: Bosques naturales del zonobioma húmedo tropical, Bosques naturales del helobioma de la Amazonia y Orinoquia y Aguas continentales naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia.

Tabla 40. Área de los ecosistemas presentes en cada figura legal de acuerdo con (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007) - Amazonas

Ecosistema	Parque Nacional Natural	Reserva Forestal de la Amazonia	Resguardo Indígena	Traslape RI y PNN	Sustracción	Total (km <sup>2</sup> )
Áreas urbanas del helobioma Amazonia y Orinoquia					7,41	7,41
Aguas cont. naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia	39,39	408,15	1.222,75	135,32	299,20	2.104,82
Arbustales del litobioma de la Amazonia y Orinoquia			8,62			8,62
Arbustales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia			7,25			7,25

Ecosistema	Parque Nacional Natural	Reserva Forestal de la Amazonia	Resguardo Indígena	Traslape RI y PNN	Sustracción	Total (km <sup>2</sup> )
Orinoquia						
Bosques naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia	1.796,16	1.710,16	10.884,04	1.109,37	168,70	15.668,43
Bosques naturales del litobioma de la Amazonia y Orinoquia			1.102,40			1.102,40
Bosques naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	10.577,06	8.659,01	61.374,66	9.320,64	194,63	9.0126,01
Herbazales del litobioma de la Amazonia y Orinoquia			2,24			2,24
Pastos del helobioma Amazonia y Orinoquia			4,92		13,12	18,05
Pastos del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia			1,46		1,33	2,79
Vegetación secundaria del helobioma Amazonia y Orinoquia		0,56	30,93		12,64	44,13
Vegetación secundaria del litobioma de la Amazonia y Orinoquia			4,16			4,16
Vegetación secundaria del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia		3,12	17,31	1,06	4,62	26,11
Zonas desnudas del helobioma Amazonia y Orinoquia			1,25			1,25
Total	12.412,61	10.781,01	74.662,00	10.566,39	701,66	109.123,67

Fuente: SINCHI, 2013

#### 4.6.1.3 Coberturas de la tierra y estructura de la vegetación

El análisis de las coberturas de la tierra se hizo con el apoyo del mapa de coberturas para 2012 (SINCHI, 2013), elaborado por el Instituto SINCHI a escala 1:100.000, a partir de la metodología CORINE Land Cover (IDEAM, Leyenda Nacional de coberturas de la tierra, 2010). Se encontraron 28 coberturas entre transformadas y no transformadas como se puede ver en la Tabla 41.

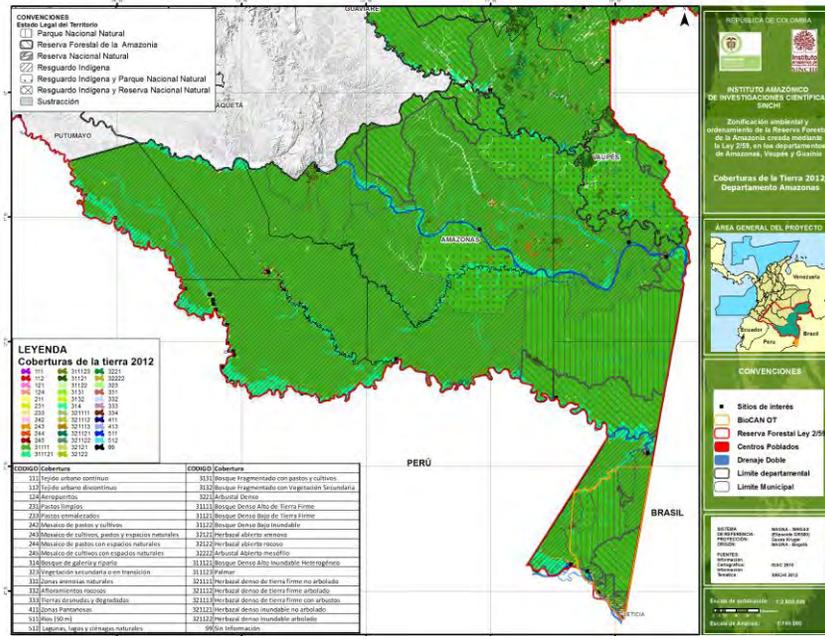
Tabla 41. Coberturas de la tierra, 2012 - Amazonas

No.	Cobertura	Área (km <sup>2</sup> )
1	Aeropuertos	2,94
2	Arbustal denso	229,45
3	Bosque denso alto de tierra firme	96.773,97
4	Bosque denso alto inundable heterogéneo	7.186,57
5	Bosque denso bajo de tierra firme	219,88
6	Bosque denso bajo inundable	568,10
7	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	128,02
8	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	239,37
9	Herbazal abierto rocoso	27,36
10	Herbazal denso de tierra firme con arbustos	369,58
11	Herbazal denso de tierra firme no arbolado	39,61
12	Herbazal denso inundable arbolado	38,40
13	Herbazal denso inundable no arbolado	49,40
14	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	56,48
15	Mosaico de cultivos con espacios naturales	78,51
16	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	308,44
17	Mosaico de pastos con espacios naturales	73,08
18	Mosaico de pastos y cultivos	48,06
19	Palmar	296,07
20	Pastos enmalezados	7,95
21	Pastos limpios	28,63
22	Ríos	1.563,09
23	Sin Información	2,60
24	Tejido urbano continuo	2,90
25	Tejido urbano discontinuo	5,03
26	Vegetación secundaria o en transición	402,18
27	Zonas arenosas naturales	44,83
28	Zonas pantanosas	10,54
	Total	108.801,05

Fuente: SINCHI, 2013

Dentro de las coberturas presentes, el Bosque denso alto de tierra firme, presenta la mayor extensión con 96.773,97 km<sup>2</sup>, seguido del Bosque denso inundable heterogéneo con 7186,57 km<sup>2</sup>, ubicado al borde de los ríos Amazonas, Putumayo y Caquetá, principalmente. En la Figura 80 se exhibe el mapa de coberturas de la tierra para el año 2012 en el departamento del Amazonas, donde se muestra espacialmente la ubicación de las coberturas.

Figura 80. Coberturas de la tierra, 2012 - Amazonas



Fuente: SINCHI, 2013

- Generalización de las coberturas

Para hacer prácticos los análisis posteriores que involucran los tipos de coberturas vegetales, se reclasificaron las 28 unidades identificadas, agrupándolas en 15 representativas, de acuerdo con sus principales características. Sin embargo, es de tener en cuenta que se realizó el proceso inverso con la cobertura de Bosque inundable Heterogéneo, la cual se dividió en dos: Bosque denso alto en plano de inundación de río andinense y Bosque denso alto en plano de inundación de río amazonense. Así, se obtuvieron las coberturas referidas en la Figura 81 y Tabla 42.

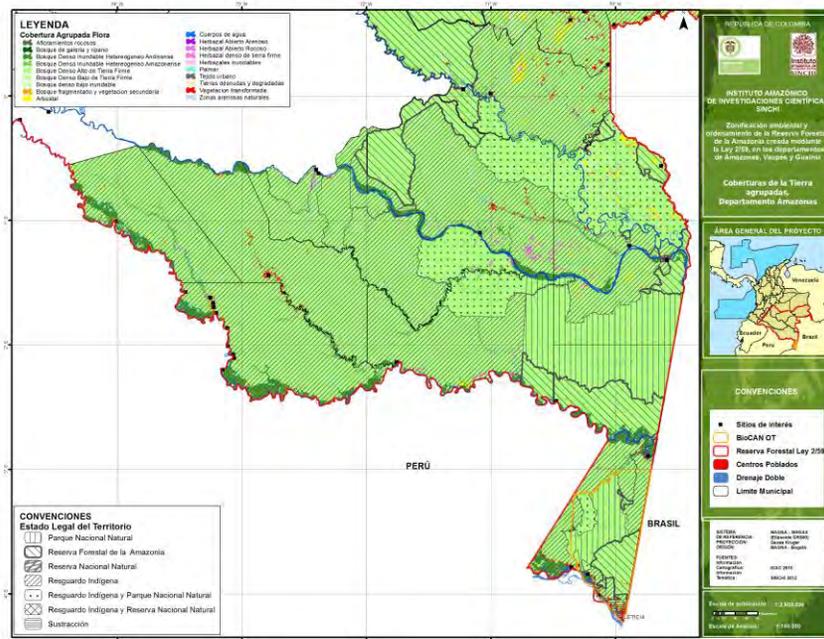
Tabla 42. Coberturas de la tierra generalizadas, 2012 - Amazonas

Código	Cobertura agrupada	Listado total de coberturas del área de estudio
1	Arbustal	Arbustal denso
2	Bosque denso alto de tierra firme	Bosque denso alto de tierra firme
3	Bosque denso bajo de tierra firme	Bosque denso bajo de tierra firme
4	Bosque denso bajo inundable	Bosque denso bajo inundable
5	Bosque denso inundable heterogéneo andinense	Bosque denso inundable heterogéneo
6	Bosque denso inundable heterogéneo amazonense	
7	Bosque fragmentado y vegetación secundaria	Bosque fragmentado con pastos y cultivos Bosque fragmentado con vegetación secundaria Vegetación secundaria o en transición
8	Cuerpos de agua	Lagunas, lagos y ciénagas naturales Ríos (50 m) Zonas pantanosas

Código	Cobertura agrupada	Listado total de coberturas del área de estudio
		Vegetación acuática sobre cuerpos de agua
9	Herbazal abierto rocoso	Herbazal abierto rocoso
10	Herbazal denso de tierra firme	Herbazal denso de Tierra Firme con arbustos
		Herbazal denso de Tierra Firme arbolado
		Herbazal denso de Tierra Firme no arbolado
		Zonas quemadas
11	Herbazales inundables	Herbazal denso inundable arbolado
12	Palmar	Herbazal denso inundable no arbolado
13	Tejido urbano	Palmar
		Aeropuertos
		Tejido urbano continuo
14	Vegetación transformada	Tejido urbano discontinuo
		Mosaico de cultivos y espacios naturales
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales
		Mosaico de pastos con espacios naturales
		Mosaico de pastos y cultivos
		Pastos enmalezados
15	Zonas arenosas naturales	Pastos limpios
		Zonas arenosas naturales

Fuente: SINCHI, 2013

Figura 81. Coberturas de la tierra agrupadas, 2012 - Amazonas



Fuente: SINCHI 2013

En la Tabla 43 se exhiben las coberturas de la tierra generalizadas para 2012, presentes en cada una de las figuras legales del territorio en el departamento del Amazonas. De acuerdo con la tabla, la figura legal de Resguardo Indígena contiene todas las coberturas generalizadas para el área de estudio, así como el

mayor porcentaje de extensión de todas ellas. La cobertura más ampliamente distribuida es el Bosque denso alto de tierra firme (88,94%), seguida desde lejos por el Bosque inundable heterogéneo andinense (4,1%) y el Bosque denso inundable heterogéneo amazónico (2,52%). Las coberturas menos comunes son los herbazales rocosos, las zonas arenosas naturales y los herbazales inundables.

Tabla 43. Áreas de las coberturas de la tierra generalizadas, 2012 - Figuras legales en Amazonas

Coberturas generalizadas	Parque Nacional Natural	Reserva Forestal de la Amazonia*	Resguardo Indígena	Traslape RI y PNN	Sustracción	Total (km <sup>2</sup> )
Arbustal	32,86	6,76	176,63	13,20	0	229,45
Bosque denso alto de tierra firme	12.013,63	9.613,83	65.453,48	9.470,18	222,83	96.773,94
Bosque denso bajo de tierra firme	42,26	0,46	161,64	15,52	0	219,88
Bosque denso bajo inundable	0	135,95	313,25	116,39	2,51	568,10
Bosque denso inundable heterogéneo amazónico	167,51	127,54	1881,26	562,65	0,01	2.738,96
Bosque denso inundable heterogéneo andinense	67,73	462,80	3.727,10	108,16	81,82	4.447,61
Bosque fragmentado y vegetación secundaria	17,52	45,43	628,56	29,12	48,94	769,56
Cuerpos de agua	58,10	236,77	930,75	147,35	257,14	1.630,12
Herbazal abierto rocoso	0	0	27,36	0	0	27,36
Herbazal denso de tierra firme	28,33	4,25	346,53	27,69	2,40	409,19
Herbazales inundables	0	2,99	54,58	27,83	2,39	87,79
Palmar	16,59	6,23	261,40	9,77	2,07	296,07
Sin información	0	0	2,60	0	0	2,60
Tejido urbano	0,73	1,01	2,24	0,05	6,83	10,86
Vegetación transformada	0,06	53,60	375,55	37,97	77,50	544,69
Zonas arenosas naturales	1,37	2,53	32,18	0,52	8,23	44,83
Total	12446,68	10700,16	74375,12	10566,39	712,67	108.801,02

\*sin ordenamiento previo  
Fuente: SINCHI, 2013

A continuación se hace una breve descripción de las unidades de coberturas vegetales del mapa de coberturas terrestres del año 2012, luego de hacer la generalización de unidades, y de haber subdividido los bosques inundables en los de origen andino y los de origen amazónico.

- Arbustal

La unidad de cobertura está compuesta por arbustales densos y vegetación herbácea que no sobrepasan los cinco metros de altura. Cubre una extensión de 229,45 km<sup>2</sup> y tan solo 6,76 km<sup>2</sup> en zona de Reserva Forestal. Forman un dosel irregular, con elementos arbóreos dispersos cuya cubierta representa más del 70% del área total de la unidad (IGAC, Paisaje fisiográficos de Orinoquia-Amazónica., 1999) (Figura 82).

Figura 82. Arbustal denso – Amazonas



Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana, 2009)

- Bosque denso alto de tierra firme

En toda la zona de estudio los bosques densos de tierra firme cubren el 88,94% del área (96.773,94 km<sup>2</sup>) caracterizada por un estrato más o menos continuo, cuya área de cobertura arbórea representa más del 70% del área total de la unidad (Figura 83), localizada en zonas que no presenta periodos frecuentes de inundación (IDEAM, Leyenda Nacional de coberturas de la tierra, 2010). La estructura y composición de estos bosques responden localmente a cambios en las condiciones edáficas, especialmente al drenaje del suelo, profundidad efectiva y posición fisiográfica. En general, estos bosques presentan árboles con alturas superiores a 25 m, son los de mayor volumen maderable; y se presenta una alta densidad de individuos adultos que superan los 60 cm de diámetro, que algunas veces pueden alcanzar los 120 cm de DAP. Además, estos bosques presentan alta densidad y heterogeneidad de especies (SINCHI, 2011).

Figura 83. Bosque denso alto de tierra firme – Amazonas



Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana, 2009)

Los estudios realizados en el Parque Nacional Natural Amacayacú al sur del Amazonas, revelan que las familias botánicas dominantes, por presentar mayor número de individuos en este tipo de cobertura, son: *Lecythidaceae*, *Myristicaceae*, *Arecaceae* y *Moraceae*. Entre las especies más abundantes se encuentran: *Eschweilera itayensis*, *Iriartea deltoidea*, *Astrocaryum murumuru*, *Otoba parvifolia* y *Eshweilera coriácea* (Barreto, Duque, Cárdenas, & Moreno, 2010), (Peña, Cárdenas, & Duque, 2010).

En cuanto a evaluaciones de estructura y composición de palmas sobre bosques de tierra firme en la Amazonia colombiana (que incluyen evaluaciones sobre el sector de La Pedrera y Puerto Nariño), se han encontrado hasta 68 especies de palmas, siendo las más frecuentes: *Oenocarpus bataua*, *Oenocarpus bacaba* *Iriartella setigera* y *Geonoma deversa* (Balslev, y otros, en prep.).

- Bosque denso bajo de tierra firme

Este tipo de cobertura corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo, cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, con alturas del dosel entre 5 y 15 metros, localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos (Murcia, 2009). Esta unidad presenta una extensión de 219,88 km<sup>2</sup> (0,2%) en el departamento del Amazonas (Figura 84).

Figura 84. Bosque denso bajo de tierra firme – Amazonas



Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana, 2009)

- Bosque denso bajo inundable

Bosque entre 5 y 15 metros de altura, con un estrato más o menos continuo, cuya área de cobertura arbórea representa más del 70% del área total de la unidad (IDEAM, Leyenda Nacional de coberturas de la tierra, 2010). Se desarrolla en caños y planicies aluviales bajas con procesos de inundación periódicos de más de dos meses de duración. En el departamento del Amazonas presenta una extensión de 568,10 km<sup>2</sup>, con un porcentaje de 0,52% de representación (Figura 85).

Figura 85. Bosque denso bajo inundable – Amazonas



Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana, 2009)

- Bosque denso inundable heterogéneo amazonense y andinense

La composición, estructura y fisionomía de estos bosques, está determinada por las características del tipo de agua que los inunda. Las aguas de los ríos amazónicos son pobres en oxígeno y ácidas —pH 3,8 a 4,5—; dicha acidez se debe en parte a las arenas del Escudo Guayanés, pobres en calcio y que carecen, por lo tanto, de iones neutralizantes. Las aguas negras también son pobres en electrolitos. En cambio, las aguas de los ríos andinos que se localizan sobre la planicie aluvial de todos los ríos que nacen en la Cordillera de los Andes, son más ricas en nutrientes, lo que genera que el recurso fauna sea mayor en estas aguas (SINCHI, 2011).

Los bosques densos inundables heterogéneos amazónicos ocupan un área de 2.738,96 km<sup>2</sup> (2,52%) del área de estudio, y los bosques densos inundables heterogéneos andinos ocupan un área de 4.447,61 km<sup>2</sup> (4,1%) (Figura 86). Se localizan en las vegas de los ríos que nacen en las tierras bajas, que corresponden a las peneplanicies muy antiguas que aportan pequeñas cantidades de nutrientes y baja mineralización de las aguas; su color oscuro se debe a la presencia de ácidos húmicos en solución o coloidales (Botero P. J., 1999). Duivenvoorden y Lips (1993) definen las siguientes comunidades vegetales para las llanuras aluviales de los ríos amazónicos en el Medio Caquetá: *Acosmium nitens* – *Amanoa oblongifolia*; *Montrichardia arborescens* – *Elaeoloma glabrescens*; *Tabebuia insignis* – *Mauritia flexuosa* (Duivenvoorden J. &, 1993).

Los levantamientos de vegetación en el sector de La Pedrera, revelan que entre las familias dominantes en este tipo de cobertura se encuentran las *Myristicaceae* y las *Anonaceae*. En cuanto a evaluaciones de estructura y composición de palmas sobre bosques inundables en la Amazonia colombiana (que incluyen evaluaciones sobre el sector de La Pedrera y Puerto Nariño), se han encontrado en el sotobosque dominancia de *Bactris fissifrons*, *Bactris macroacantha* y *Geonoma laxiflora*, y en la parte alta del bosque dominaron palmas altas como *Euterpe precatoria*, *Attalea butyracea* y *Astrocaryum aculeatum* (Balslev, y otros, en prep.).

Figura 86. Bosque denso inundable heterogéneo – Amazonas



Fuente: SINCHI, 2013 (Laura Mesa)

- Bosque fragmentado y vegetación secundaria

Esta unidad se extiende en un área de 769,56 km<sup>2</sup> (0,71%) para todo el departamento. La matriz dominante del paisaje son pastos y dentro de esta se encuentran los fragmentos de bosques y una repentina transición del bosque a zonas de cultivos u otros hábitats modificados (Figura 87).

La mayoría de los fragmentos de bosques están localizados a lo largo de las quebradas, áreas pedregosas y zonas con inundación periódica. Los fragmentos de bosque que se observan a los alrededores de las grandes extensiones de pasto han sido sometidos a una extracción selectiva de especies maderables, para la construcción de casas, corrales y cercas de las fincas ganaderas.

Entre las principales fuentes de presión para la fragmentación de los bosques se encuentra la tala indiscriminada de especies para la colonización agroindustrial, el desarrollo de infraestructura, la explotación minera y energética, y los derivados de las economías ilícitas y el narcotráfico.

Figura 87. Bosque fragmentado y vegetación secundaria – Amazonas



Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía Colombiana, 2009)

- Cuerpos de agua

La existencia de una estación seca y otra de lluvias, en el área de estudio, produce cambios en los niveles de los ríos y quebradas que logran inundar grandes extensiones de bosque. Esta dinámica del sistema hídrico genera complejos ecosistemas, hábitats estacionales y cadenas alimenticias que dan sustento a una biota increíblemente diversa. Entre los cuerpos de agua se encuentran lagos, lagunas y ciénagas, ríos y zonas pantanosas, los cuales suman una extensión de 1.630,12 km<sup>2</sup> (1,5%) (Figura 88).

Figura 88. Cuerpos de agua – Amazonas



Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana, 2009)

- Herbazal abierto rocoso

Esta unidad se encuentra dominada por vegetación natural herbácea abierta, con un porcentaje entre el 30% y el 70% de cobertura de área. Se localiza principalmente sobre áreas de sustratos predominantemente rocosos y pedregosos que no retienen humedad (IDEAM, Leyenda Nacional de coberturas de la tierra, 2010). En el departamento del Amazonas tiene una extensión de 27,36 km<sup>2</sup> (0,03 %) (Figura 89).

- Herbazal denso de tierra firme

Comprende 409,19 km<sup>2</sup> (0,38%) del área de estudio (Figura 90). Tienen como factores limitantes suelos con tendencia ácida a muy ácida, con poca capacidad de almacenamiento de agua y las lluvias torrenciales lavan los escasos nutrientes e intensifican los procesos erosivos (Hernández et al., 1992) citado en (MarcadorDePosición10).

Figura 89. Herbazal abierto rocoso – Amazonas



Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía Colombiana, 2009)

Figura 90. Herbazal denso de tierra firme – Amazonas



Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía Colombiana, 2009)

- Herbazal inundable

Comprende 87,79 km<sup>2</sup> (0,08%) del total del departamento del Amazonas. Estos herbazales crecen en los caños y en las planicies aluviales bajas, inundadas estacionalmente (Figura 91). Tienen la apariencia de matorrales que rodean la sabana y en ellos se mezclan palmas con arbustos de hojas esclerófilas de especies adaptadas a condiciones oligotróficas, pobres en nutrientes. Algunos árboles alcanzan hasta 7 m de altura y sus tallos tienen menos de 15 cm de diámetro. El excedente de productividad, como la hojarasca, forma en estos ambientes aguas ácidas, una delgada capa de humus que al ser descompuesta por los microorganismos, libera ácidos húmicos y minerales, lo que contribuye a la coloración amarillina del sustrato.

De esta cobertura son características las siguientes especies herbáceas: *Trachypogon plumosus*, *Aristida capillacea*, *Bulbostylis capillaris*, *Bulbostylis junciformis*, *Bulbostylis paradoxa*, *Panicum cyanescens*, *Paspalum carinatum*, *Schyzachyrium sanguineu* y como especies arbóreas: *Genipa americana*, *Jacaranda obtusifolia*, *Mauritia flexuosa*, *Schefflera morototoni*, *Triplaris americana* (SINCHI, 2009).

Figura 91. Herbazal inundable – Amazonas



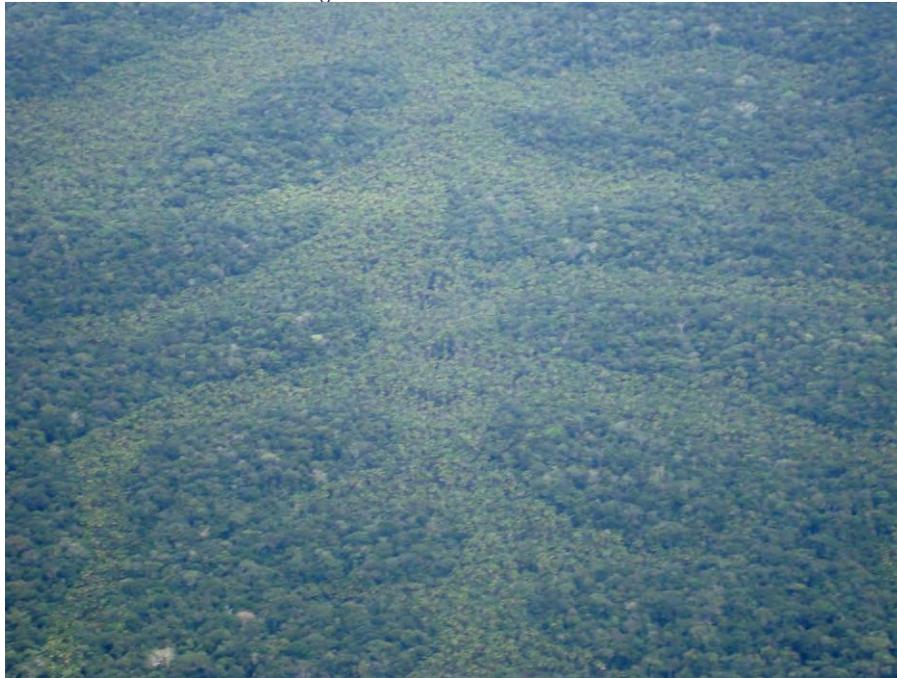
Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana, 2009)

- Palmar

Comprende 296,07 km<sup>2</sup> (0,27%) del área de estudio, con presencia en la Reserva Forestal. La presencia de esta cobertura puede estar subestimada ya que se presenta en unidades muy pequeñas que no se pueden cartografiar a la escala 1: 100.000. En el dosel de estos bosques sobresalen diversas especies de palmas; en su orden de importancia: *Mauritia flexuosa*, (cananguche), *Euterpe precatoria* (Asai), *Astrocaryum*

*chambira* (Cumare) y *Socratea exorrhiza* (Zancona o Choapo). El cananguche se encuentra en grandes comunidades (cananguchales) dominadas por esta palma, que alcanzan alturas de 30 metros y diámetros entre los 30–60 cm. Pueden aparecer en consociaciones homogéneas de variable extensión como hileras a lo largo de arroyos, en sectores inundables o en asociaciones con varias especies de árboles y de otras palmas (Figura 92).

Figura 92. Palmar – Amazonas



Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana, 2009)

- Tejido urbano

Esta cobertura comprende 10,86 km<sup>2</sup> (0,01%) en toda el área de estudio. Está conformada por edificaciones y zonas verdes, la cual se encuentra distribuida en los centros poblados de los corregimientos y del municipio que componen el departamento del Amazonas (Figura 93).

- Vegetación transformada

La rápida alteración del paisaje debido a la constante tumba y quema de bosque para actividades agrícolas y siembra de cultivos de uso ilícito, ha causado la disminución de la cobertura de bosques. La vegetación transformada en el área de estudio comprende 544,69 km<sup>2</sup> (0,5%), cobertura que incluye pastos, cultivos y mosaicos con espacios naturales (Figura 94).

Figura 93. Tejido Urbano discontinuo – Amazonas



Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana, 2009)

Figura 94. Vegetación transformada – Amazonas



Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana, 2009)

- Zonas arenosas naturales

Las zonas arenosas naturales en el departamento del Amazonas tienen un área de 44,83 km<sup>2</sup> (0,04%) (Figura 95). Se caracteriza por encontrarse en terrenos bajos y planos, suelos arenosos y pedregosos, desprovistos de vegetación o cubiertos por una vegetación de matorral ralo y bajo. Asociada a playas y deltas de los ríos, y con cauces de los ríos grandes y medianos (IDEAM, Leyenda Nacional de coberturas de la tierra, 2010).

Figura 95. Zonas arenosas naturales – Amazonas



Fuente: (SINCHI, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana, 2009)

#### 4.6.1.4 Especies Amenazadas

Se presentan 48 especies registradas bajo alguna categoría de amenaza de acuerdo con los libros rojos de Colombia ( (Calderón E. G., 2002), (Calderón E. G., 2005), (Galeano G. &, 2006), (Calderón-Sáenz, 2006), (Cárdenas D. &, 2006) (García N. (., 2007), (Linares, 2002)) categoría citas (CITES, 2012), raras o con reporte de endemismo (Galeano & Bernal, Palmas de Colombia, Guía de Campo, 2010), (Salinas, Clavijo, & Betancur, Una nueva especie de *Costus* (Costaceae) en la Amazonia Colombiana, 2007), (de Roon & Giraldo-C., 2006) y (Aguirre & Rangel, 2007)) (Tabla 44). Se estima que cuando se complete la revisión del listado de especies reportadas en colecciones botánicas, el número reportado de especies bajo amenaza aumente.

Tabla 44. Especies vegetales reportadas en alguna categoría de amenaza - Amazonas

Especie	Resolución 383 MAVDT (2010)	Libros rojos de Colombia	Lista Roja (UICN)	CITES	Rareza	Endemismo
<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.		Vulnerable (Vu)	Vulnerable A1acd+2cd ver 2.3			
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.		Vulnerable (Casi Amenazadas (NT)				
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken.					Rara	
<i>Brymela acuminata</i> (Mitt.) W.R. Buck			En peligro (EN) (Aguirre & Rangel, 2007)			
<i>Callicostella mosenii</i> (Broth.) Broth			En peligro Crítico (CR) (Aguirre & Rangel, 2007)			
<i>Cedrela odorata</i> L.	EN (En Peligro)	EN (En Peligro)	Vulnerable A1cd+2cd	Apendice III		
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke.					Rara	
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth.	EN (En Peligro)	EN (En Peligro)	Vulnerable A1cd+2cd	Apendice III		
<i>Ceiba samauma</i> (Mart.) K.Schum.		Vulnerable (VU)				
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott.			Vulnerable (preocupación menor)			
<i>Costus fissicalyx</i> N. R. Salinas, Clavijo & Betancur, sp. nov.			Vulnerable (VU D2) (Salinas, Clavijo, & Betancur, Una nueva especie de <i>Costus</i> (Costaceae) en la Amazonia Colombiana, 2007)			
<i>Couepia canomensis</i> (Mart.) Benth. ex Hook.f.		Vulnerable (Preocupacion menor (LC))				
<i>Couepia chrysocalyx</i> (Poepp.) Benth. ex Hook.f.		Vulnerable (Preocupacion menor (LC))				

Especie	Resolución 383 MAVDT (2010)	Libros rojos de Colombia	Lista Roja (UICN)	CITES	Rareza	Endemismo
<i>Couepia dolichopoda</i> Prance.		Vulnerable (Casi Amenazada - Descendida [NT(VU)])				
<i>Cyathea alstonii</i> R.M.Tryon				Apéndice II		Endémica
<i>Cyathea bradei</i> (P.G.Windisch) Lellinger				Apéndice II		Endémica Amazonas
<i>Cyathea lasiosora</i> (Mett. ex Kuhn) Domin				Apéndice II	(Murillo-P., 2003)	
<i>Cyathea macrosora</i> (Baker) Domin				Apéndice II		
<i>Cyathea pungens</i> (Willd.) Domin				Apéndice II		
<i>Dichapetalum spruceanum</i> Baill.		Vulnerable (Preocupacion menor( LC))				
<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) G³rke	Vulnerable (Preocupacion menor( LC))					
<i>Duroia hirsuta</i> (Poepp.) K.Schum.					Rara	
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori			LC			
<i>Eschweilera gigantea</i> (R.Knuth) J.F.Macbr.		Vulnerable (Preocupacion menor( LC))				
<i>Eschweilera itayensis</i> R.Knuth		Vulnerable (Preocupacion menor( LC))				
<i>Eschweilera juruensis</i> R.Knuth		Vulnerable (Preocupacion menor( LC))				
<i>Eschweilera parvifolia</i> Mart. ex DC.		Vulnerable (Preocupacion menor( LC))				
<i>Eschweilera ruffolia</i> S.A.Mori		Vulnerable (Preocupacion menor( LC))				
<i>Euphorbia leucocephala</i> Lotsy				Apéndice II		
<i>Fissidens allionii</i> Broth.			Vulnerable (Aguirre & Rangel, 2007)			

Especie	Resolución 383 MAVDT (2010)	Libros rojos de Colombia	Lista Roja (UICN)	CITES	Rareza	Endemismo
<i>Fissidens subulatus</i> Mitt.			En peligro Crítico (CR) (Aguirre & Rangel, 2007)			
<i>Gustavia augusta</i> L.	Vulnerable (Preocupacion menor( LC))					
<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.	Vulnerable (Preocupacion menor( LC))					
<i>Gustavia poeppigiana</i> O.Berg	Vulnerable (Preocupacion menor( LC))					
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F.Macbr.			LC			
<i>Hirtella elongata</i> Mart. & Zucc.		Vulnerable (Preocupacion menor( LC))				
<i>Hydropogon fontinaloides</i> (Hook.) Bride.			Vulnerable (Aguirre & Rangel, 2007)			
<i>Inga auristellae</i> Harms					Rara	
<i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch		Vulnerable (Preocupacion menor( LC))				
<i>Licania arachnoidea</i> Fanshawe & Maguire		Vulnerable (Preocupacion menor( LC))				
<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. Ex Roem. & Schult.) Kuntze.		Vulnerable (Preocupacion menor( LC))				
<i>Marcgraviastrum apaporensis</i> de Roon & Bedell, sp. nov					Rara (de Roon & Giraldo-C., 2006)	
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.			Vulnerable (Casi Amenazadas (NT))			
<i>Oenocarpus circumtextus</i>		Vulnerable (VU)				Endémica, Amazonas (Galeano & Bernal, Palmas de Colombia,

Especie	Resolución 383 MAVDT (2010)	Libros rojos de Colombia	Lista Roja (UICN)	CITES	Rareza	Endemismo
						Guía de Campo, 2010).
<i>Stephanopodium peruvianum</i> Poepp.		Vulnerable (Preocupacion menor (LC))				
<i>Swartzia oraria</i> R.S.Cowan			En Peligro Critico (CR) B1+2c ver 2.3			
<i>Tapura acreana</i> (Ule) Rizzini	Vulnerable (Casi Amenazadas (NT)					
<i>Tapura amazonica</i> Poepp.	Vulnerable (Preocupacion menor (LC)					

Fuente: SINCHI, 2013

#### 4.6.1.5 Uso y aprovechamiento de la vegetación

La Amazonia colombiana, considerada como despensa para las demandas futuras de nuestra población, presenta una alta diversidad vegetal, con cerca de 7.000 especies identificadas plenamente y documentadas en diferentes herbarios del mundo, de las cuales 665 son útiles. (Cárdenas D. M., 2002)

El estudio proveniente de la utilidad de las plantas, siendo una actividad inherente de la condición humana, partió de documentos centrados en la elaboración de listados de especies y de herbarios. En el último siglo, los inventarios de plantas útiles han sido utilizados en estudios, tales como: cuantificación por unidad de área, asignación de valores de uso, productividad, oferta natural y estudios económicos de productos del bosque. (Cárdenas D. M., 2002)

En el departamento del Amazonas, como en el resto de la Amazonia colombiana, se extraen productos forestales maderables y no maderables, de varias especies útiles de diferentes hábitos de crecimiento como árboles, arbustos, palmas (Arecaceae), lianas, bejucos y hierbas. Se utilizan sobre todo con fines de subsistencia, pero también a nivel de comercio local y nacional. Sin embargo, la mayoría de estas plantas no cuentan ni con permisos de aprovechamiento, ni con planes de manejo adecuados, que garanticen la sostenibilidad del uso y comercio.

Para el Amazonas (Cárdenas & López, 2000) reportan el uso potencial para 665 especies de plantas vasculares (de un total de 2.150 reportadas), 109 familias botánicas y 351 géneros. Las familias con mayor número de especies usadas son: *Anonaceae* (36), *Arecaceae* (35), *Moraceae* (29), *Apocynaceae* (27), *Euphorbiaceae* (23), *Lecythidaceae* (22), *Rubiaceae* (20), *Burseraceae* (20), *Lauraceae* (20), *Mimosaceae* (20), *Araceae* (17), *Bromeliaceae* (14), *Heliconiaceae* (13), *Poaceae* (13), *Orchidaceae* (9) y *Maranthaceae* (8). Las categorías de uso con mayor número de especies reportadas son: medicinal (226), alimentación

(200), maderable (164), ornamental (90), artesanal (84), industrial (44), combustible (38), tóxicos (17), construcción (12). La mayor oferta de especies útiles se presenta en los paisajes fisiográficos de terrazas (343) y superficies disectadas (288).

Entre las actividades económicas que involucran el uso de especies vegetales se destacan la agricultura de subsistencia para suplir las demandas internas, y el aprovechamiento forestal que se concentra **principalmente en cuatro sectores o "regiones económicas": Leticia, Tarapacá, La Pedrera y Puerto Santander (CORPOAMAZONIA, 2008).** A continuación se exponen a grandes rasgos las principales actividades en cada una de los cuatro (4) sectores, de acuerdo con la agenda ambiental del departamento.

- Municipio de Leticia

Se fabrican artesanías a partir de madera y fibras vegetales. El sector secundario está representado por 20 ebanisterías y carpinterías en Puerto Nariño.

- Corregimiento de Tarapacá

El aprovechamiento forestal es una de las actividades más generalizadas entre la población local y de mayor desarrollo en el corregimiento. Entre el periodo 2002-2007 se aprovecharon cerca 32.216 m<sup>3</sup> de madera, entre las que sobresalen las especies: cedro, castaño achapo, amarillo y aguacatillo.

- Corregimiento de La Pedrera

Aprovechamiento de recursos forestales, principalmente de tipo doméstico. Entre las actividades secundarias se destaca la producción de artesanías como cestería y tejidos.

- Corregimiento de La Victoria

Recolección de subproductos del bosque y producción de artesanías como cestería y tejidos.

- Corregimiento de Mirití

Recolección de frutos y productos forestales no maderables. En menor grado se desarrollan actividades de transformación, como construcción de botes en madera para las comunidades y artesanías. Así mismo, se realiza extracción de aceites vegetales de palmas silvestres, producción de papel hecho a mano a partir de la fibra de marimá, elaboración de jabones y tinturas vegetales, y siembra y producción de caucho.

- Corregimiento de Puerto Arica

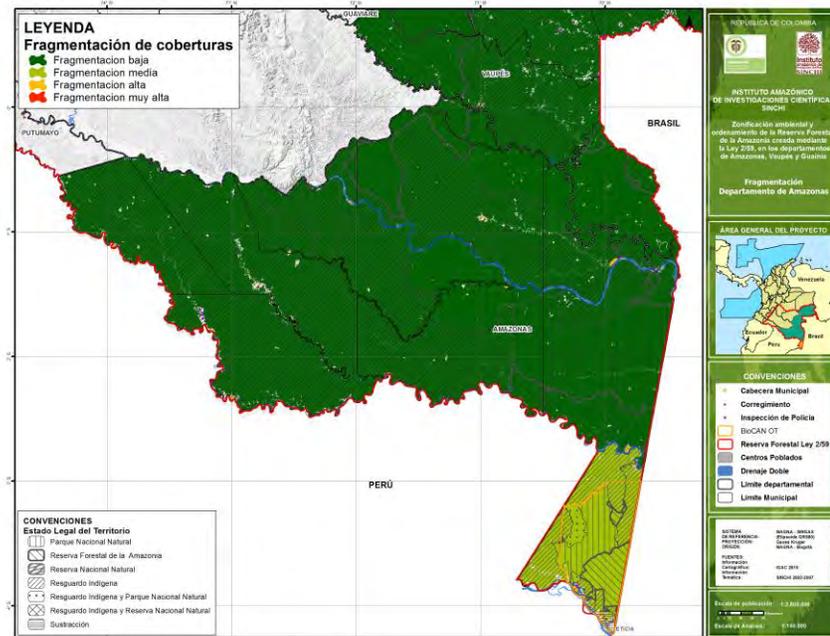
Extracción forestal en las Cuencas de los caños Barranquilla y Toro, en la llamada área forestal de Tarapacá. Las actividades secundarias se limitan a la transformación básica de productos alimenticios y a la elaboración de artesanías.

#### 4.6.1.6 Estado actual de las coberturas de vegetación

En este apartado se presenta el estado de las coberturas de vegetación acorde con tres indicadores: fragmentación, deforestación y praderización.

La fragmentación de hábitats es un proceso dinámico que genera cambios notables en el patrón del hábitat en un paisaje a través del tiempo. Describe cambios que se producen cuando grandes segmentos de vegetación se eliminan por completo, con lo cual quedan numerosos segmentos más pequeños separados unos de otros (Bennett, 2004). En la Figura 96 se muestra el mapa de fragmentación del paisaje en el departamento del Amazonas, calculado a partir del índice de fragmentación con la metodología propuesta por (Murcia & Huertas, En prep.).

Figura 96. Mapa de Fragmentación (2002-2007) - Amazonas



Fuente: SINCHI, 2013

En el mapa anterior se aprecia que el área que presenta una mayor fragmentación es la que está localizada al sur del departamento, entre el municipio de Leticia y el corregimiento de Tarapacá.

La deforestación de los bosques es la principal causa de la fragmentación, y es originada por varios factores de origen natural y antrópico, resultado de dinámicas socioeconómicas que se presentan en la región sin una adecuada planificación, que generan la degradación y disminución de la conectividad entre los bosques de la región (SINCHI, 2012). Para 2007 se detectó deforestación en el 0,38% (409,18 km<sup>2</sup>) en el territorio del departamento, donde las principales coberturas afectadas fueron el Bosque denso alto de tierra firme y el Bosque denso alto inundable heterogéneo; la figura legal del territorio donde se presentó la menor tasa, fue la de Parques Nacionales Naturales. En la Tabla 45 se presentan las coberturas con áreas deforestadas para cada una de las figuras legales del territorio en el departamento.

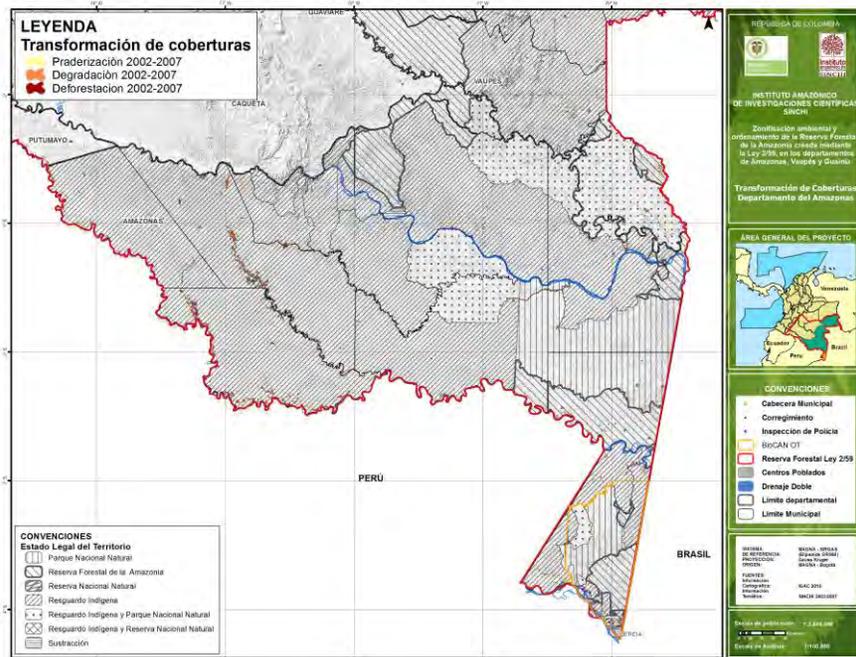
Tabla 45. Áreas deforestadas (km<sup>2</sup>) por cobertura (2002-2007) en cada una de las figuras legales del territorio - Amazonas

Cobertura	Parque Nacional Natural	Reserva Forestal de la Amazonia*	Resguardo Indígena	Traslape RI y PNN	Sustracción	Total (km <sup>2</sup> )
Bosque denso alto de tierra firme	9,3520402	22,5853118	251,3069	10,1689766	9,41578014	302,829
Bosque denso alto inundable heterogéneo		0,53131447	101,43148	0,33751003	1,437984427	103,7383
Bosque denso bajo de tierra firme			0,9494717			0,949472
Bosque fragmentado con pastos y cultivos		9,4127E-06	0,0004872	1,6558E-06	5,65442E-05	0,000555
Bosque fragmentado con vegetación secundaria			0,000342			0,000342
Palmar			1,2238902			1,22389
Vegetación secundaria o en transición	1,994E-06	3,9364E-05	0,0012827	6,0248E-08	7,66276E-05	0,001401
Zonas arenosas naturales		8,7305E-06				8,73E-06
<b>Total</b>	<b>9,3520422</b>	<b>23,2882425</b>	<b>355,018</b>	<b>10,5066384</b>	<b>11,02044507</b>	<b>409,1854</b>

\*Sin ordenamiento previo  
Fuente: SINCHI, 2013

En la Figura 97 se aprecian espacialmente las áreas que sufrieron transformación (deforestación, praderización, degradación), en el período comprendido entre 2002-2007. En el mapa se observa que estas áreas se encuentran principalmente alrededor de los centros poblados, donde se presenta mayor uso y conversión del suelo con fines económicos y de subsistencia.

Figura 97. Mapa de áreas deforestadas, praderizadas y degradadas (2002-2007) - Amazonas



Fuente: SINCHI 2013

A partir del monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia, realizado por el Instituto SINCHI (Murcia, U; Huertas, C; Rodríguez, J; Castellanos, H., 2011), se filtró la información de áreas praderizadas, o sea, aquellas en las cuales se detectaron nuevos pastos en el periodo del 2002 al 2007. Del total de las áreas praderizadas en el área de estudio (139,62 km<sup>2</sup>; 0,12%), la mayor parte se concentra en áreas de Resguardos Indígenas (92,70 km<sup>2</sup>) y la menor parte en áreas de Parques Nacionales Naturales (Tabla 46). Las coberturas con mayor área praderizada fueron en su orden: Bosque denso alto de tierra firme, Vegetación secundaria o en transición y Bosque fragmentado con pastos y cultivos. En la Figura 97 se encuentran ubicadas las áreas que sufrieron procesos de praderización en el periodo comprendido entre 2002 y 2007, en el departamento del Amazonas.

Tabla 46. Áreas praderizadas por cobertura (2002-2007) en cada una de las figuras legales del territorio - Amazonas

Cobertura	Parque Nacional Natural	Reserva Forestal de la Amazonia*	Resguardo Indígena	RI y PNN	Sustracción	Total (km <sup>2</sup> )
Bosque denso alto de tierra firme		8,02	38,88	5,60	5,96	58,46
Bosque denso alto inundable heterogéneo		0,19	4,94	0,34	1,02	6,49
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0,00327	2,75	21,81	0,31	4,14	29,01
Bosque fragmentado con Vegetación secundaria			4,36			4,36
Herbazal denso inundable no arbolado			0,80		0,30	1,10
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mosaico de pastos con espacios naturales			0,00			0,00
Mosaico de pastos y cultivos		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vegetación secundaria o en transición		5,92	21,45	1,07	11,15	39,58

\*sin ordenamiento previo

Fuente: SINCHI, 2013

#### 4.6.2 Flora del departamento de Vaupés

##### 4.6.2.1 Biomas

En el departamento del Vaupés están representados cuatro (4) biomas (Tabla 47), los cuales integran el gran bioma de Bosque Húmedo Tropical (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, SINCHI, & IIAP, 2007). El Litobioma es el bioma que posee mayor cantidad de ecosistemas.

Tabla 47. Biomas – Vaupés

Gran Bioma	Tipo de Bioma	Bioma	Departamento del Vaupés	
			Área (km <sup>2</sup> )	(%)
Bosque	Zonobioma	Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia	36.597,91	68,8

Gran Bioma	Tipo de Bioma	Bioma	Departamento del Vaupés	
			Área (km <sup>2</sup> )	(%)
Húmedo Tropical	Helobioma	Helobioma de la Amazonia-Orinoquia	3.763,65	7,07
	Litobioma	Litobioma de la Amazonia-Orinoquia	12.375,5	23,25
	Peinobioma	Peinobioma de la Amazonia-Orinoquia	487,53	0,92

Fuente: Modificado de: (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, SINCHI, & IIAP, 2007)

El Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia es el bioma con mayor área (36.597,91 km<sup>2</sup>), que representa el 68,8% del total del departamento del Vaupés (Tabla 47).

A continuación se presenta una caracterización de los biomas presentes en el departamento.

- Zonobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia

El Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia hace referencia al paisaje de Lomerío fluviogravitacional y estructural erosional y al de Planicies aluviales, cubierto por bosques naturales (92%), pastos (6%) y herbazales (2%) (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, SINCHI, & IIAP, 2007). La mayor parte de la Amazonia está sobre el paisaje de Lomerío.

Está representado en un área de 36.597,91 km<sup>2</sup>, correspondiendo al 68,8% del área total del departamento, siendo el valor más alto de los cuatro biomas. Está conformado en un 99,67% por bosques, 0,26% por arbustos, 0,030% por vegetación secundaria, 0,024% por herbazales y 0,014% por pastos.

- Helobioma de la Amazonia-Orinoquia

El Helobioma de la Amazonia-Orinoquia posee un área de 3.763,59 km<sup>2</sup> que corresponden al 7,07% del total del área del Vaupés. El Helobioma hace referencia a las Planicies y Valles aluviales, zonas que sufren inundaciones periódicas o permanentes por parte de los ríos y caños que surcan el departamento.

Para el caso del Vaupés, solamente se presentan ríos de origen amazónico (Igapos), los cuales tienen aguas negras, claras o mezcladas. Estas coloraciones son debidas a los ácidos húmicos que se disuelven en el agua, presentan un pH ácido y bajo contenido de sedimentos. Cuando la inundación dura 10 meses, se forman los pantanos, de los cuales el más famoso es el cananguchal conformado casi totalmente por individuos de la especie *Mauritia flexuosa* llamada localmente canangucha.

El Helobioma está constituido por bosques con 91%, aguas continentales con 8,68%, arbustales con 0,21%, vegetación secundaria con 0,07 y 0,038% en áreas urbanas.

- Litobioma de la Amazonia-Orinoquia

El Litobioma se presenta en los relictos del Escudo Guayanés, es decir que está en las áreas o en los sedimentos más antiguos de mundo. Se encuentra presente básicamente en el tipo de relieve de

Aplanamientos. Con un área de 12.375,5 km<sup>2</sup>, el Litobioma de la Amazonia-Orinoquia representa el 23,25% del área total del departamento. Es el segundo valor más alto entre los cuatro biomas y está constituido en un 91,7% por bosques; 5,63% por arbustos; 2,18% por herbazales; 0,38% por aguas continentales; 0,036% por pastos; 0,018 por vegetación secundaria; y 0,017 por áreas urbanas.

Este bioma es uno de los más interesantes debido a su alto endemismo y diversidad.

- Peinobioma de la Amazonia-Orinoquia

El Peinobioma de la Amazonia-Orinoquia se encuentra sobre los paisajes Altiplanicie estructural erosional, planicies aluviales y el piedemonte aluvial y coluvio-aluvial. Los suelos tienen una baja capacidad de retención del agua y son muy pobres en nutrientes, están cubiertos básicamente por herbazales (57%), bosques (24%) y pastos (14%) (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, SINCHI, & IIAP, 2007).

Este ecosistema conforma el 0,91% del departamento y está conformado en un 92,47% por bosques, 7,29 % por herbazales y 0,24% por arbustales. En este Peinobioma se encuentran las altiplanicies llamadas Tepuis y los afloramientos rocosos (relictos del Escudo Guayanés), los cuales presentan una alta tasa de endemismos debido a su aislamiento geográfico. En la Tabla 48 se presenta la distribución de los biomas en las diferentes figuras jurídicas en el departamento del Vaupés.

Tabla 48. Biomas discriminados por el estado legal del territorio - Vaupés

Figuras Jurídicas	Zonobioma	Litobioma	Helobioma	Peinobioma	Área Total (km <sup>2</sup> )	(%)
Parque Nacional Natural	0,05	0	9,807	0	9,857	1
Reserva Forestal de la Amazonia*	8.420,171	803,507	787,732	277,036	10.288,450	19,328
Reserva Natural	54,762	19,104			73,866	0,138
Resguardo Indígena	23.513,971	11.102,994	2.432,888	159,769	37.214,173	69,964
Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	4.607,244	447,743	532,761	50,724	5.638,475	10,592
Sustracción	1,709	2,134	0,457	0	4,301	0,008
Total	36.597,909	12.375,484	3.763,646	487,53	53.229,124	100

\*sin ordenamiento previo  
Fuente: SINCHI, 2013

El Resguardo Indígena es la figura jurídica que posee más área con 37.214,173 km<sup>2</sup> que corresponden al 69,96% del departamento; le sigue la Reserva Forestal de la Amazonia con 10.288,45 km<sup>2</sup> (19,33%). (Tabla 48)

A su vez, el Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia tiene el mayor valor en general y dentro de las categorías del estado legal del territorio en el Resguardo Indígena con 23.523,971 km<sup>2</sup> (44,17 %), seguido del Litobioma de la Amazonia-Orinoquia, con 11.102,994 Km<sup>2</sup> (20,85%) del área total del departamento (Tabla 48).

#### 4.6.2.2 Ecosistemas

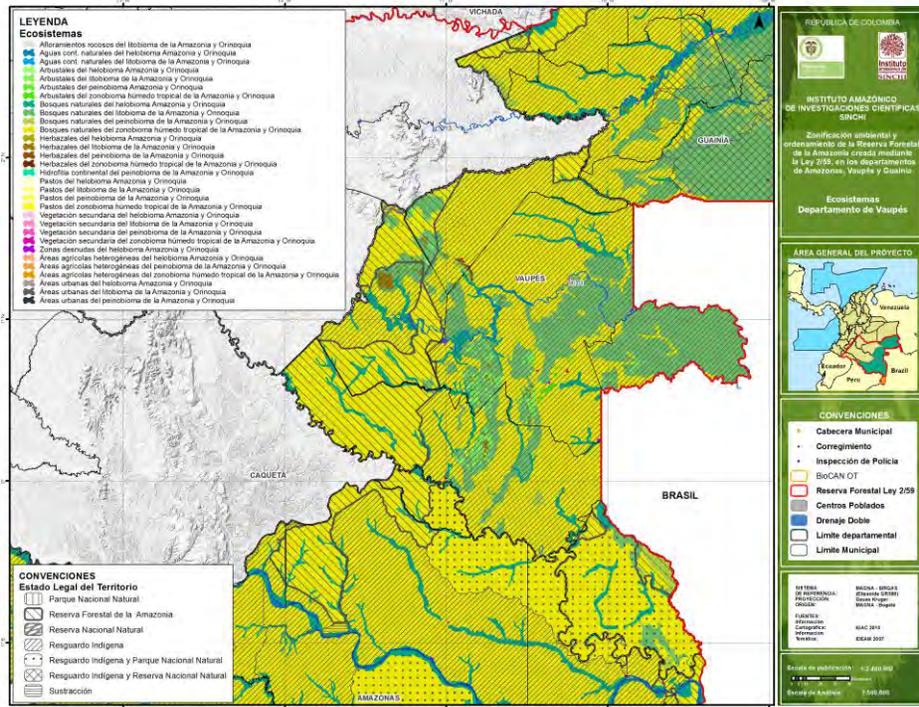
Con base en el mapa de *Ecosistemas Continentales Costeros y Marinos de Colombia* (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, SINCHI, & IIAP, 2007), el departamento del Vaupés posee 20 tipos de ecosistemas. (Tabla 49 y Figura 98).

Tabla 49. Biomas y tipos de ecosistemas – Vaupés

Bioma	Tipo de ecosistema	Naturales		Transformado		Total (km <sup>2</sup> )
		Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	
Zonobioma	Bosques naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia	36.478,01	68,53	0	0	36.478,01
	Arbustos del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia	95,01	0,18	0	0	95,01
	Herbazales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia	8,81	0,016	0	0	8,81
	Pastos del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia	0	0	4,98	0,0093	4,98
	Vegetación secundaria del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia	0	0	11,1	0,021	11,10
Helobioma	Aguas continentales naturales del helobioma de la Amazonia-Orinoquia	326,81	0,61	0	0	326,81
	Bosques naturales del helobioma de la Amazonia-Orinoquia	3.424,55	6,43	0	0	3.424,55
	Arbustales del helobioma de la Amazonia-Orinoquia	8,24	0,015	0	0	8,24
	Vegetación secundaria del helobioma de la Amazonia-Orinoquia	0	0	2,6	0,0048	2,6
	Áreas urbanas del helobioma de la Amazonia-Orinoquia	0	0	1,44	0,0027	1,44
Litobioma	Aguas continentales naturales del litobioma de la Amazonia-Orinoquia	46,81	0,089	0	0	46,81
	Bosques naturales del litobioma de la Amazonia-Orinoquia	11.352,63	21,33	0	0	11.352,63
	Arbustales del litobioma de la Amazonia-Orinoquia	697,24	1,31	0	0	697,24
	Herbazales del litobioma de la Amazonia-Orinoquia	269,79	0,51	0	0	269,79
	Pastos del litobioma de la Amazonia-Orinoquia	0	0	4,51	0,0081	4,51
	Vegetación secundaria del litobioma de la Amazonia-Orinoquia	0	0	2,18	0,0041	2,18
	Áreas urbanas del helobioma de la Amazonia-Orinoquia	0	0	2,11	0,004	2,11
Peinobioma	Bosques naturales del peinobioma de la Amazonia-Orinoquia	450,83	0,85	0	0	450,83
	Arbustales del peinobioma de la Amazonia-Orinoquia	1,17	0,002	0	0	1,17
	Herbazales de peinobioma de la Amazonia-Orinoquia	35,53	0,06	0	0	35,53

Fuente: Modificado de (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, SINCHI, & IIAP, 2007)

Figura 98. Mapa de ecosistemas – Vaupés



Fuente: SINCHI, 2013

La mayor extensión la ocupan los Bosques naturales del Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia con un área de 36.478,01 km<sup>2</sup>, que corresponde al 68,53% del área total del departamento del Vaupés; está seguida por los Bosques naturales del Litobioma de la Amazonia-Orinoquia con 11.352,6 km<sup>2</sup> (21,3 %) y los Bosques naturales del Helobioma de la Amazonia-Orinoquia con 3.424,55 km<sup>2</sup> (6,43% del área), mientras que los Arbustales del Peinobioma de la Amazonia-Orinoquia ocupan el área más pequeña de todos los ecosistemas: 1,17 km<sup>2</sup> y 0,002%. (Figura 98 y Tabla 49).

Observando la Tabla 49, el ecosistema transformado que posee la mayor área es el de la Vegetación secundaria del Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia con 11,1 km<sup>2</sup>, que corresponde al 0,021% del área total, seguido de los Pastos del Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia con 4,98 km<sup>2</sup> y el 0,0093% del área total del departamento.

En términos generales, los bosques naturales de todos los biomas son los que presentan la mayor área, lo que concuerda con (Prance, 1978) y (Pires & Prance, 1985), quienes afirman que la Amazonia es básicamente una región de bosques; los más importantes: los Bosques de tierra firme y los Bosques inundables, mientras los demás ocupan áreas muy pequeñas y están muy restringidos.

#### 4.6.2.3 Coberturas de la tierra

Con base en el mapa de coberturas de la tierra 2012 a escala 1:100.000, para el departamento de Vaupés se presentan 32 tipos de cobertura, los cuales se agruparon en 16 tipos similares para facilitar el manejo de las coberturas (Tabla 50). A diferencia del mapa de coberturas 2007 (Murcia, 2009) en las de 2012 aparece la cobertura de Afloramientos rocosos y desaparece la cobertura de Bosque denso alto inundable (Tabla 50).

Tabla 50. Tipos de coberturas y coberturas agrupadas con sus respectivas áreas – Vaupés

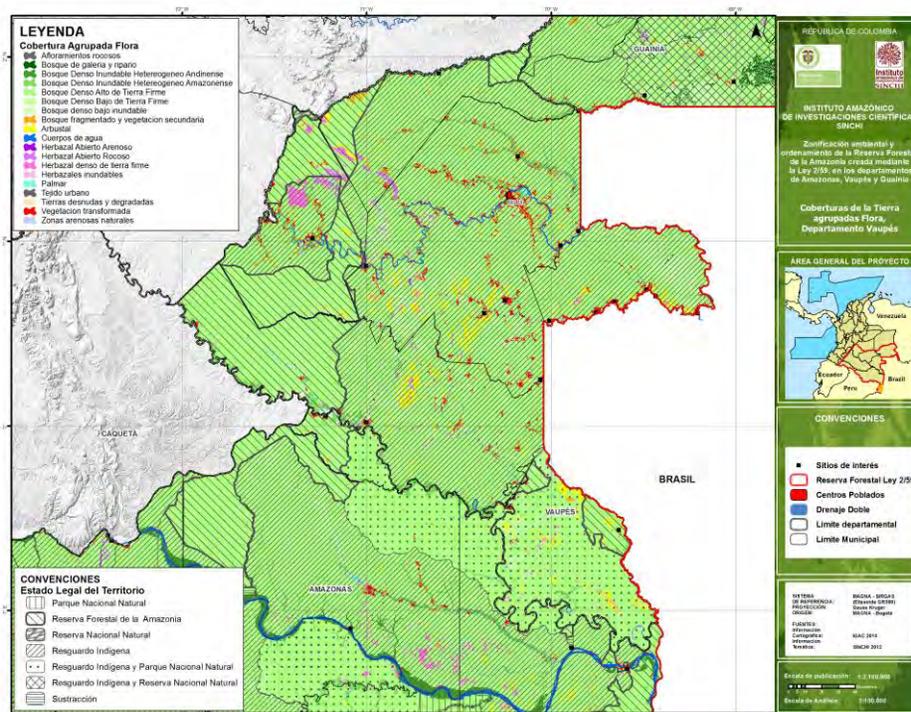
Listado total de coberturas área de estudio	Código	Cobertura agrupada	Área (km <sup>2</sup> )
Afloramientos rocosos	1	Afloramientos rocosos	0,457
Arbustal Abierto mesófilo	2	Arbustal	1.117,20
Arbustal denso			
Bosque de galería y ripario	3	Bosque de galería y ripario	4,06
Bosque denso alto de tierra firme	4	Bosque denso alto de tierra firme	44.243,22
Bosque denso bajo de tierra firme	5	Bosque denso bajo de tierra firme	2.594,90
Bosque denso bajo inundable	6	Bosque denso bajo inundable	742,10
Bosque denso alto inundable heterogéneo	7	Bosque denso alto inundable Heterogéneo amazónico	1.555,94
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	8	Bosque fragmentado y vegetación secundaria	797,76
Bosque fragmentado con vegetación secundaria			
Vegetación secundaria o en transición			
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	9	Cuerpos de agua	485,17
Ríos (50 m)			
Zonas pantanosas			
Herbazal abierto rocoso	10	Herbazal abierto rocoso	236,32
Herbazal abierto arenoso	11	Herbazal abierto arenoso	5,15
Herbazal denso de tierra firme arbolado	12	Herbazal denso de tierra firme	400,21
Herbazal denso de tierra firme con arbustos			
Herbazal denso de tierra firme no arbolado			
Herbazal denso inundable arbolado	13	Herbazal denso inundable	46,53
Herbazal denso inundable no arbolado			
Palmar	14	Palmar	75,54
Aeropuertos	15	Tejido urbano	6,15
Tejido urbano continuo			
Tejido urbano discontinuo			
Tierras desnudas y degradadas	17	Vegetación transformada	914,45
Mosaico de cultivos con espacios naturales			
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales			
Mosaico de pastos con espacios naturales			
Mosaico de pastos y cultivos			
Pastos enmalezados			
Pastos limpios			

Listado total de coberturas área de estudio	Código	Cobertura agrupada	Área (km <sup>2</sup> )
Zonas arenosas naturales	16	Zonas arenosas naturales	2,08

Fuente: SINCHI, 2013

El tipo de cobertura que está mejor representado en el departamento del Vaupés es el Bosque denso alto de tierra firme con 44.243,22 km<sup>2</sup>, que corresponde al 83,12% del territorio; le sigue el Bosque denso bajo de tierra firme con 2.594,90 km<sup>2</sup> (4,9%) y el Bosque denso alto inundable heterogéneo amazónico con 1.555,94 km<sup>2</sup> que corresponde al 2,92% del área total. (Tabla 50 y Figura 99)

Figura 99. Mapa de coberturas de la tierra 2012 – Vaupés



Fuente: SINCHI, 2013

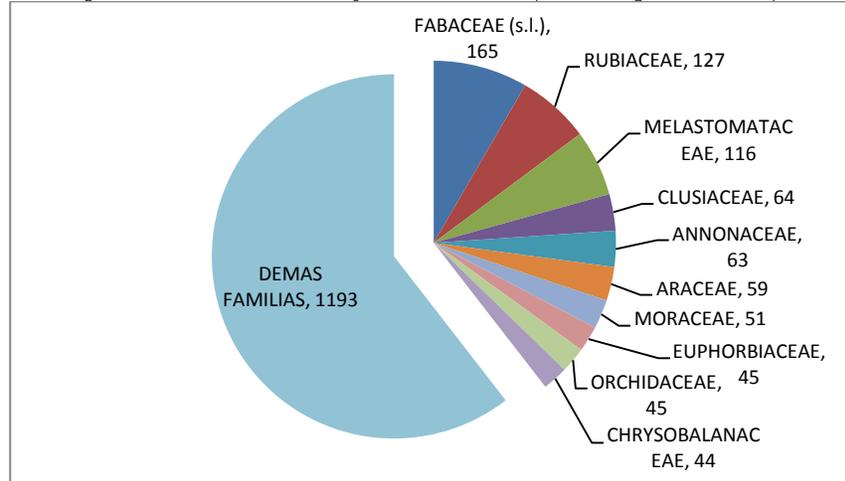
#### 4.6.2.4 Composición y estructura de la vegetación

Con base en las colecciones virtuales del Herbario Amazónico - COAH (Instituto SINCHI, 2011) y del Herbario Nacional Colombiano - COL (Instituto de Ciencias Naturales, 2013), se elaboró la lista de familias y especies de plantas presentes en el departamento de Vaupés, la cual se presenta en la Figura 100.

En el departamento del Vaupés se encontraron 1.973 especies de plantas que corresponden a 691 géneros y 153 familias. La familia que presentó el mayor número de especies fue *Fabaceae* (s.l.) con 165 (8,36%), seguida de *Rubiaceae* con 127 especies y un 6,44% y *Melastomataceae* con 116 especies y un 5,88% del total; las demás familias (60,5%) presentaron entre una (1) y 43 especies (Figura 100). Estos resultados

concuerdan con (Gentry & Ortiz, 1993), quienes afirman que la familia *Fabaceae* (s.l.) es la más rica en especies en la mayoría de los bosques de la Amazonia y *Rubiaceae* está entre las 10 familias más diversas de estos bosques. Por su lado, *Melastomataceae* es una de las siete (7) familias más abundantes en los suelos relativamente ricos de la Amazonia (Gentry & Ortiz, 1993).

Figura 100. Familias con mayor número de especies vegetales – Vaupés

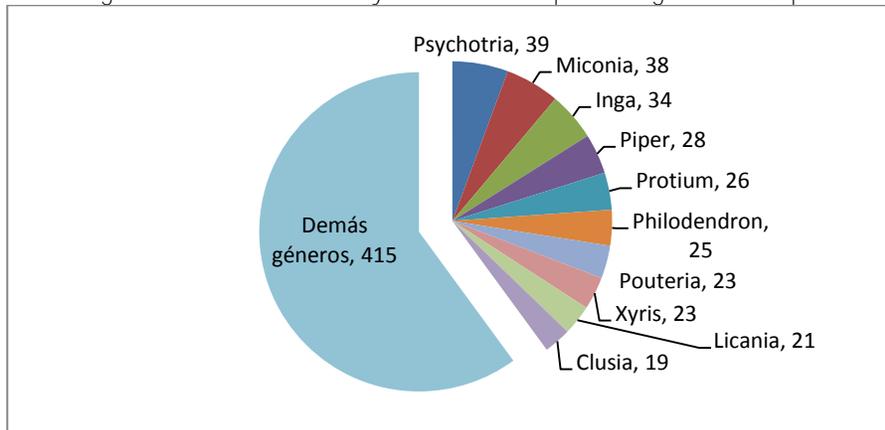


Fuente: SINCHI, 2013

Las 10 familias con mayor riqueza específica suman 779 especies que corresponden al 39,5% del total de las especies; las restantes 1.193 especies están representando 143 familias (Figura 100). El 31,4% de las familias presentaron de una a dos (2) especies, el 62,1% de tres a 33 especies y el 6,53% familias tuvieron entre 44 y 165 especies; esto demuestra que muy pocas familias concentran un gran número de especies.

En la Figura 101 se observan los géneros con mayor diversidad específica en el departamento del Vaupés.

Figura 101. Géneros con mayor número de especies vegetales – Vaupés



Fuente: SINCHI, 2013

El 14% de las especies totales estuvieron concentradas en 10 géneros, entre los que se cuentan a *Psychotria* con 39 especies, *Miconia* con 38, *Inga* con 34 y *Piper* con 28 especies (Figura 101). Tres (3) de los primeros cuatro (4) géneros (*Psychotria*, *Miconia* y *Piper*) son elementos arborescentes de los bosques andinos, pero en la región amazónica son los elementos más importantes en los sotobosques de los bosques amazónicos. Los siete géneros restantes son básicamente representantes de los bosques húmedos tropicales.

A continuación se describe la composición y la estructura de cada una de las coberturas presentes en el departamento del Vaupés.

- Afloramientos rocosos

En el departamento del Vaupés se encuentran los afloramientos rocosos en unidades muy pequeñas difíciles de cartografiar a la escala que se está trabajando (1:100.000); ocupan un área total de 0,457 km<sup>2</sup> (0,00085%). Esta cobertura se caracteriza porque la roca madre aflora en la superficie del terreno, por esta razón presenta un tipo de vegetación rala, que se transforma en herbazales densos cuando hay acumulación de materia orgánica. Poseen adaptaciones especiales a un medio ambiente extremo (por ejemplo las especies carnívoras, la presencia de hojas escleromórficas con disposición arrosetada, numerosos musgos creciendo en forma de cojines densos), se pueden observar algunos arbolitos dispersos. Esta cobertura está asociada a las serranías, sierras y afloramientos rocosos del Escudo Guayanés que emergen en los departamentos de Guainía, Caquetá, Vichada, Guaviare, Meta, Amazonas y Vaupés, y que hacen parte de la provincia de la Guayana occidental.

Usualmente, los afloramientos están cubiertos por una especie de alga verde-azul (*Stigonema* sp.) y diferentes especies de líquenes (*Cladonia* spp., *Cladina* spp.) que van degradando la roca, también se observa un gran número de musgos. En las grietas se aprecian algunas especies de plantas vasculares, donde las más importantes son: *Burmanniaceae*, *Xyridaceae*, *Rapataceae*, *Eriocaulaceae*, *Melastomataceae*, *Droseraceae* y *Bromeliaceae* (Arbeláez & Callejas, 1999).

La importancia de esta cobertura radica en su alta tasa de endemismos y de especies raras. En la Tabla 51 se presentan las especies más características que habitan los afloramientos en el Vaupés (Martínez & Galeano, 2001). Tanto las *Bromeliáceas* como las *Xyridáceas* tienen el mayor número de especies importantes en los afloramientos rocosos (Tabla 51).

Tabla 51. Especies más características presentes en los afloramientos rocosos – Vaupés

Familia	Especie
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Navia fontoides</i>
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Pepinia uapensis</i>
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Brocchinia hechtioides</i>
<i>Droseraceae</i>	<i>Drosera esmeraldae</i>
<i>Eriocaulaceae</i>	<i>Syngonanthus biformis</i>
<i>Eriocaulaceae</i>	<i>Syngonanthus umbellatus</i>
<i>Lentibulariaceae</i>	<i>Utricularia pusilla</i>
<i>Lentibulariaceae</i>	<i>Utricularia subulata</i>
<i>Melastomataceae</i>	<i>Ernestia tenella</i>
<i>Melastomataceae</i>	<i>Pachyloma coriácea</i>

Familia	Especie
<i>Ochnaceae</i>	<i>Sauvagesia fruticosa</i>
<i>Rapateaceae</i>	<i>Saxofridericia inermis</i>
<i>Velloziaceae</i>	<i>Vellozia lithophila</i>
<i>Xyridaceae</i>	<i>Xyris cuatrecasana</i>
<i>Xyridaceae</i>	<i>Xyris involucrata</i>
<i>Xyridaceae</i>	<i>Xyris spruceana</i>

Fuente: Modificado de: (Martínez & Galeano, 2001)

- Arbustal

Este tipo de cobertura se presenta en forma de parches que cubren una extensión de 1.117,20 km<sup>2</sup> (2,1%) del departamento del Vaupés, constituido por el arbustal denso y el arbustal abierto mesófilo, los cuales se agruparon en la cobertura de Arbustal.

El arbustal se caracteriza por presentar una vegetación compuesta básicamente por arbustos que pueden alcanzar una cobertura de más del 70% del área (IDEAM, 2010), con alturas que varían de 1,5 a 4 m de altura (SINCHI, 2007); las hojas presentan esclerofilia y se disponen en el tallo en ángulos de 45 grados o menos.

Usualmente, en la Amazonia los arbustales crecen en suelos de arenas blancas, y en algunos sectores donde hay acumulación de materia orgánica. Se pueden encontrar grupos de arbolitos llamados Bonnetiales, compuestos básicamente por *Bonnetia martiana*. Las familias más importantes en la cobertura de Arbustal son *Euphorbiaceae*, *Malpighiaceae*, *Rubiaceae*, *Bonnetiaceae* o *Theaceae*, *Clusiaceae* y *Asteraceae*.

A continuación se presentan las especies más características de la cobertura Arbustal en el departamento del Vaupés. (Tabla 52)

Tabla 52. Especies más representativas de la cobertura Arbustal - Vaupés

Familia	Especie
<i>Asteraceae</i>	<i>Gongylolepis martiana</i>
<i>Bonnetiaceae</i>	<i>Bonnetia paniculata</i>
<i>Clusiaceae</i>	<i>Clusia spathulaefolia</i>
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Senefelderopsis chiribiquetensis</i>
<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea esmeraldana</i>
<i>Malpighiaceae</i>	<i>Byrsonima amoena</i>
<i>Malpighiaceae</i>	<i>Byrsonima japurensis</i>
<i>Rubiaceae</i>	<i>Pagamea coriácea</i>
<i>Rubiaceae</i>	<i>Retiniphyllum truncatum</i>
<i>Sapotaceae</i>	<i>Elaeoluma schomburgkiana</i>

Fuente: Modificado de: (Martínez & Galeano, 2001)

Estas especies son características y muchas de ellas endémicas de la cobertura de arbustales, generalmente asociadas a afloramientos rocosos, que crecen sobre suelos de arenas blancas o podsolizados; entre ellas, las más importantes son: *Gongylolepis martiana*, *Bonnetia paniculata*, *Senefelderopsis chiribiquetensis*, *Clusia spathulaefolia* y *Retiniphyllum truncatum*.

La importancia de esta cobertura es su alta tasa de endemismos y de especies raras.

- Bosque de galería y ripario

Comprende un área de 4,06 km<sup>2</sup> (0,0076%) del departamento. Se encuentra a lo largo de las corrientes de agua y su amplitud es pequeña. El tipo de vegetación es arbórea con doseles ligeramente abiertos. Esta cobertura no ha sido trabajada en el departamento.

Las familias más importantes son: *Fabaceae* (s.i.) y *Palmae*.

- Bosque denso alto de tierra firme

Según (Lips & Duivenvoorden, 2001), el plano amazónico está conformado por numerosos valles formados por el paso de los ríos y quebradas sobre los sedimentos que han llenado la cuenca amazónica. Todos estos valles separan las áreas interfluviales (Tierra firme) que generalmente están fuera del alcance del agua de desbordamiento de los ríos. La mayor parte de las áreas de tierra firme están densamente disectadas con redes de drenaje de patrón dendrítico, formando extensos sistemas de colinas pequeñas que conforman alrededor del 60% de la tierra firme; el resto del área se encuentra en forma de terrazas.

La mayor parte del departamento está constituida por el Bosque denso alto de tierra firme, el cual ocupa un área de 44.243,22 km<sup>2</sup> que corresponde al 83,2% del área total. Este tipo de cobertura se caracteriza por ser bosques altos (hasta 30 m), con biomasa alta, DAPs hasta 120 cm, con un dosel cerrado, presentan una gran profusión de lianas que alcanzan los 30 cm de DAP, las cuales son representantes de las familias *Bignoniaceae* y *Fabaceae*.

Los bosques de esta cobertura tienden a ser más homogéneos florísticamente que otros tipos de bosques; comparten sus especies más comunes y en gran medida predecibles (Duivenvoorden J. , 2001). La familia más rica en especies y que posee los valores más altos de Índice de Valor de Importancia es *Fabaceae* (s.l.), seguida de las familias *Moraceae*, *Annonaceae*, *Myristicaceae*, *Lauraceae*, *Sapotaceae*, *Meliaceae*, *Palmae* y *Lecythidaceae*, las cuales acumulan el 52% de la riqueza de especies en muestreos de 0,1 hectáreas (Gentry & Ortiz, 1993). Las palmas, generalmente, son más importantes en los bosques que poseen mal drenaje. A continuación se presentan las especies más representativas del bosque denso alto de tierra firme en el departamento del Vaupés (Tabla 53).

Tabla 53. Especies más representativas del Bosque denso alto de tierra firme – Vaupés

Familia	Especie
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Sandwithia heterocalyx</i>
<i>Fabaceae</i>	<i>Dialium guianense</i>
<i>Fabaceae</i>	<i>Heterostemon conjugatus</i>
<i>Fabaceae</i>	<i>Swartzia schomburgkii</i>
<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweillera coriácea</i>
<i>Moraceae</i>	<i>Brosimum utile</i> subsp. <i>Utile</i>
<i>Moraceae</i>	<i>Brosimum lactescens</i>
<i>Moraceae</i>	<i>Brosimum rubescens</i>
<i>Moraceae</i>	<i>Trymatococcus amazonicus</i>

Familia	Especie
<i>Myristicaceae</i>	<i>Virola calophylla</i>
<i>Myristicaceae</i>	<i>Osteophloeum platyspermum</i>
<i>Palmae</i>	<i>Oenocarpus bataua</i>
<i>Sapotaceae</i>	<i>Micropholis guyanensis</i> subsp. <i>guyanensis</i>

Fuente: (Galeano, 2012)

La importancia de esta cobertura se base en la gran riqueza y diversidad que poseen estos bosques. Dependiendo del paisaje donde se desarrollen, se encuentran dos (2) tipos de bosques:

a. Bosques en paisaje de Peneplanicie

Se tienen datos de cinco parcelas de 0,1 ha., las cuales fueron realizadas así: dos en Mituseño, tres a lo largo de la carretera que conduce a Monfort y la última en la comunidad de San Fernando por el caño Yí, municipio de Mitú (Galeano, 2012). Los suelos son arcillo-arenosos ya que provienen de los relictos del Escudo Guayanés, poseen alto contenido de hierro. La vegetación se caracteriza por bosques altos, densos, tienen de 52 a 74 individuos, de 30 a 49 especies y de 2,5 a 7,0 m<sup>2</sup> de área basal; al igual que el anterior, hay muchas lianas con DAP grandes y pocas epífitas (Galeano, 2012). Es de resaltar que los bosques en Peneplanicie resultaron ser mucho más ricos en especies y con áreas basales mayores que los que se asientan en el Lomerío.

b. Bosques en paisaje de Lomerío

Para esta caracterización se cuenta con datos de cuatro parcelas de 0,1 ha., realizada en Puerto Vaupés sobre el río Vaupés y Puerto Arara sobre el río Cuduyarí, municipio de Mitú (Galeano, 2012). Los bosques en el paisaje de Lomerío son los que ocupan la mayor extensión del departamento y están sobre suelos arcillosos o limosos. Se caracterizan por ser bosques densos, altos, con un número promedio de individuos de 70 y de especies de 37, un área basal que oscila entre 2,5 y 4,0 m<sup>2</sup> y poseen una alta diversidad de especies, se encuentran grandes lianas pero pocas epífitas (Galeano, 2012).

En el estudio desarrollado en la estación biológica Caparú, Taraira, (Cano & Stevenson) realizaron dos parcelas permanentes de una hectárea, en los relieves de Colina y Terraza. El bosque en la Terraza es más alto que el de Colina, pero presentan un número similar de individuos y de área basal, pero los bosques de Colina tuvieron una riqueza y una diversidad de especies mucho más alta que los bosques de Terraza.

A continuación se presentan en la Tabla 54 y Tabla 55, dónde se muestran las especies más importantes en el Bosque denso alto de tierra firme.

Tabla 54. Especies con los valores más altos de IVI para el Bosque denso alto de tierra firme - Mitú, Vaupés (Galeano M. P., 2012)

Especies	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI (%)
Bosque en paisaje de lomerío				
<i>Swartzia schomburgkii</i>	5,19	9,75	1,81	16,75

Especies	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI (%)
<i>Eschweilera coriacea</i>	6,57	3,05	2,41	12,03
<i>Monopteryx sp. 1</i>	0,69	10,72	1,81	13,22
<i>Dacryodes chimatensis</i>	5,53	3,27	1,81	10,61
<i>Trymatococcus amazonicus</i>	5,88	2,31	1,81	10
Bosque en paisaje de peneplanicie				
<i>Swartzia schomburgkii</i>	5,62	19,79	2,03	27,44
<i>Eschweilera coriacea</i>	2,93	3,83	1,22	7,98
<i>Brosimum rubescens</i>	0,48	5,91	0,81	7,20
<i>Trymatococcus amazonicus</i>	3,66	1,1	2,03	6,79
<i>Virola calophylla</i>	3,17	0,89	1,62	5,68

Fuente: (Galeano M. P., 2012)

*Swartzia schomburgkii* (Abina), es la especie más importante en los Bosques densos altos de tierra firme en el municipio de Mitú (Tabla 54), pero no sucede lo mismo en otras regiones del departamento (Tabla 55).

Tabla 55. Especies con los valores más altos de IVI para el Bosque denso alto de tierra firme - Taraira, Vaupés (Cano & Stevenson)

Especies	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI (%)
Bosque en paisaje de lomerío relieve colina				
<i>Eschweilera coriacea</i>	7,5	6,6	88	102,1
<i>Protium cf aracouchinii</i>	2,5	1,3	48	51,8
<i>Iryanthera ulei</i>	1,9	0,7	40	42,6
<i>Micropholis venulosa</i>	1,6	1,8	36	39,4
<i>Iriartea deltoide</i>	1,7	1,2	36	38,9
Bosque en paisaje de lomerío relieve terraza				
<i>Oenocarpus bataua</i>	18,1	8,20	100	126,30
<i>Micrandra spruceana</i>	5	10,3	76	91,30
<i>Monopteryx uaucu</i>	3	14,90	56	73,90
<i>Euterpe precatória</i>	4,6	1,1	60	65,70
<i>Caraipa punctata</i>	2,7	2,1	48	52,80

Fuente: (Cano & Stevenson)

La especie *Eschweilera coriacea* (carguero) está entre las dos especies con los valores más altos de IVI en Lomerío y Peneplanicie del municipio de Mitú, y en las colinas del Lomerío de la estación biológica Caparú (municipio de Taraira); se puede decir que esta especie es muy exitosa y que se puede adaptar a diferentes ambientes. Las 10 especies anotadas para Caparú, excepto *Caraipa punctulata*, están presentes en los muestreos realizados en las diferentes localidades del municipio de Mitú, pero con valores bajos, por esta razón no están dentro de las más importantes.

Cárdenas et al. (2011) realizaron un inventario de las plantas vasculares del Resguardo Yaigojé-Apaporis localizado entre Vaupés y Amazonas. En el Vaupés, el bosque denso de porte alto ocupa la mayor extensión y lo caracterizan árboles entre 25 y 30 m y emergentes hasta 35 m de altura con DAP hasta 80 cm, dosel cerrado y denso con especies como: *Brosimum utile*, *Caryocar glabrum*, *Clathrotropis macrocarpa*, *Erismia japura*, *Euterpe precatoria*, *Manicaria martiana*, *Oenocarpus bataua* y *Socratea exorrhiza*. Los autores encontraron 1.682 especies en el Resguardo, de las cuales el 53,3% (897 especies) se encontraron en la estación biológica Caparú en Vaupés. (Cárdenas, Betancur, Salinas, Zuluaga, & Clavijo, 2011) resaltan las pocas colecciones botánicas que presentan varias localidades del Vaupés, como son La Libertad, Pira-Paraná y Providencia; tienen cinco (5), 47 y ocho (8) registros, respectivamente.

- Bosque denso bajo de tierra firme

Representando por las denominadas caatingas que crecen sobre suelos podsolizados o arenas blancas, muy pobres en nutrientes, con una alta acidez y fuerte fluctuación de la humedad del suelo (Duivenvoorden & Lips, 1993). Se caracterizan por presentar árboles delgados (DAPs entre 10 y 40 cm) y bajos (altura máxima 15 m) que generalmente son muy abundantes, presentan una riqueza y diversidad bajas y una alta dominancia de unas pocas especies. Los troncos de los árboles son retorcidos y tienen hojas esclerófilas que se organizan en ángulos  $\leq 45$  grados. Las familias más características son: *Sapotaceae*, *Apocynaceae*, *Fabaceae* (s.l.), *Clusiaceae*, *Euphorbiaceae* y *Nyctaginaceae*.

En el Vaupés, el bosque denso bajo de tierra firme ocupa un área de 2.594,90 km<sup>2</sup>, equivalente a 4,9%. Este tipo de bosque tiene una alta tasa de endemismos. En la Tabla 56 se presentan las especies más representativas de las caatingas del departamento de Vaupés.

Tabla 56. Especies más representativas del Bosque denso bajo de tierra firme (caatinga) – Vaupés

Familia	Especie
Apocynaceae	<i>Aspidosperma spruceanum</i>
Apocynaceae	<i>Parahancornia surrogata</i>
Bignoniaceae	<i>Tabebuia insignis</i> var. <i>Monophylla</i>
Bombacaceae	<i>Pachira humilis</i>
Clusiaceae	<i>Clusia spathulaeifolia</i>
Clusiaceae	<i>Clusia insignis</i>
Euphorbiaceae	<i>Hevea nítida</i>
Fabaceae	<i>Eperua leucantha</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima japurensis</i>
Nyctaginaceae	<i>Neea obovata</i>
Palmae	<i>Euterpe catinga</i> var. <i>catinga</i>
Palmae	<i>Mauritiella martiana</i>
Sapotaceae	<i>Micropholis melinoniana</i>

Fuente: (Galeano, 2012)

Dentro de la cobertura de Bosque denso bajo de tierra firme, se pueden diferenciar dos (2) tipos de bosque:

a. Bosques de caatinga baja

Estos bosques están regulados por un contenido mucho más bajo de nutrientes y un drenaje muy deficiente. El estrato arbóreo se caracteriza por ser muy abierto y presentar árboles bajos de 4 a 10 m de altura y DAP que van de 10 a 15 cm. Los troncos son muy retorcidos y presentan hojas muy coriáceas o esclerófilas.

b. Bosques de caatinga alta

La caatinga alta presenta un mejor drenaje y hay un poco más de materia orgánica y nutrientes. Este bosque es un poco más cerrado que la caatinga baja, los árboles son más altos y presentan un mayor DAP (8 – 24 m de altura; 10 - 20 cm de DAP). Los troncos son menos retorcidos y las hojas son coriáceas, se encuentra un gran número de individuos por parcela.

Para este tipo de bosque se cuenta con tres parcelas de 0,1 ha., localizadas en: una en Timbo de Betania, otra en Cucura y la última en el kilómetro 10 de la carretera Mitú - Monfort. En las tres parcelas se encuentra un número similar de individuos (80 a 83), al igual que el área basal (1,2 a 1,3 m<sup>2</sup>). En la zona de Timbo de Betania se ha realizado una fuerte extracción selectiva de especies maderables y frutales nativos. (CDA, 2003)

En la Tabla 57 se presentan las cinco especies con Índices de Valor de Importancia más altos para esta cobertura.

Tabla 57. Especies de Bosque denso bajo de tierra firme, con los IVI más altos - Mitú, Vaupés (Galeano, 2012)

Especies	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI (%)
Caatinga baja				
<i>Aldina latifolia</i>	26,7	57,9	1	85,6
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	10	8,9	0,5	19,4
<i>Chrysophyllum sp.2</i>	11,7	6,1	0,5	18,3
<i>Clusia insignis</i>	8,3	6,4	0,5	15,2
<i>Neea obovata</i>	5,0	2,2	1,0	8,2
Caatinga alta				
<i>Eperua leucantha</i>	12,05	40,3	5,0	57,35
<i>Chrysophyllum sp.2</i>	32,5	6,6	5,0	44,6
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	21,7	15,3	5,0	42,0
<i>Aldina latifolia</i>	9,6	16,0	4,6	30,2
<i>Pachira brevipes</i>	8,4	9,7	1,8	19,9

Fuente: (Galeano, 2012)

En la Tabla 57 se observa que los dos (2) tipos de caatinga comparten casi las mismas especies. Hay que resaltar que la especie más importante en la caatinga alta, *Eperua leucantha*, no está presente en las caatingas bajas.

Existen áreas con caatingas bajas en el Resguardo Yaigojé-Apaporis, en el sector nororiental del Resguardo, el norte de la Serranía de Taraira y en Jirijirimo, donde se alternan con áreas pequeñas de sabanas, matorrales y arbustales (Cárdenas, Betancur, Salinas, Zuluaga, & Clavijo, 2011). Los árboles tienen una altura entre 6 y 8 m, un DAP hasta los 20 cm y se observan numerosas epífitas (*Aechmea*

*brevicollis* y *Tillandsia paraensis*), se encuentran especies de árboles de las especies *Aspidosperma spruceanum*, *Couma catiingae*, *Compsonera spruceana*, *Euterpe catinga*, *Mauritia carana*, *Pachira brevipes*, *Pagamea thyrifolia* y *Satyria panurensis* (Cárdenas, Betancur, Salinas, Zuluaga, & Clavijo, 2011).

- Bosque denso inundable

Este tipo de cobertura tiene una extensión 742,1 km<sup>2</sup> que corresponde al 1,4% del área total del departamento. Se encuentra en las vegas de divagación y llanuras de desborde de los ríos y caños (IDEAM, 2010) que recorren el Vaupés. La vegetación está sometida a inundaciones periódicas, y los doseles son relativamente abiertos, bajos con una altura máxima de 15 m y DAPs de hasta 40 cm.

Cárdenas et al. (2011) encontraron que este tipo de cobertura está sobre las márgenes de los caños y los afluentes del río Apaporis, y las especies arbóreas más importantes que acompaña a la canangucha son: *Sacoglottis ceratocarpa*, *Simarouba amara* y *Vataireopsis iglesianii*; entre las epífitas están: *Philodendron asplundii*, *Philodendron insigne*, *Psammisia guianensis* y *Schlegia cauliflora*.

- Bosque denso inundable heterogéneo amazonense

Dentro del Bosque denso inundable heterogéneo amazonense se encuentran dos tipos: 1) las varzeas que son áreas inundadas por ríos de origen andino (aguas blancas) que arrastran mucho material arcilloso en suspensión y aporta altas cantidades de nutrientes al ecosistema, tiene pH relativamente neutro; y 2) los igapos que son áreas inundadas por aguas oscuras o negras que tienen origen en la Amazonia; son pobres en nutrientes y ricos en sustancias húmicas, poseen un pH ácido (Prance, 1978) (Pires & Prance, 1985). En el departamento del Vaupés se presentan únicamente los igapos que ocupan un área de 1.559.94 km<sup>2</sup> (2,9%).

Se encuentra en las vegas de divagación y llanuras de desborde de los ríos y caños del departamento (IDEAM, 2010) y allí se hallan todas las formas asociadas con procesos de erosión y sedimentación fluvial (Lips & Duivenvoorden, 2001). La vegetación de la varzea y el igapo son diferentes: en el igapo se observa un menor número de especies y de individuos, y un área basal menor que en la varzea, debido a las aguas ácidas y pobres de los igapos (Urrego, 1997). La estructura y composición florística varían mucho y dependen de la duración e intensidad de las inundaciones. Cuando la inundación es corta, el bosque inundable se asemeja a los bosques de tierra firme, mientras que una inundación que dure muchos meses, la estructura cambia notablemente, por ejemplo, los bosques se tornan más abiertos y bajos (Urrego, 1997).

Para la caracterización de la vegetación de esta cobertura, se cuenta con cinco parcelas realizadas en Urania: dos sobre el río Vaupés, y tres en Arara sobre el río Cuduyarí, en el municipio de Mitú (Galeano, 2012). La unidad está conformada por bosques altos (15 a 28 m), con DAP entre 10 y 70 cm, doseles cerrados, numerosas lianas y un número más alto de epífitas que otros tipos de bosque. Las familias más comunes son: *Fabaceae* (s.l.), *Lecythidaceae*, *Moraceae*, *Myristicaceae*, *Sapotaceae*, *Vochoysiaceae* y *Euphorbiaceae*.

En la Tabla 58 se anotan las especies más importantes y características de los bosques densos inundables en el municipio de Mitú, departamento del Vaupés.

Tabla 58. Especies más características del bosque denso inundable heterogéneo amazónico - Mitú, Vaupés

Familia	Especie
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Podocalyx loranthoides</i>
<i>Fabaceae</i>	<i>Dialium guianense</i>
<i>Fabaceae</i>	<i>Taralea oppositifolia</i>
<i>Fabaceae</i>	<i>Zygia coccinea</i>
<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera juruensis</i>
<i>Myristicaceae</i>	<i>Virola elongata</i>
<i>Myristicaceae</i>	<i>Virola pavonis</i>
<i>Myristicaceae</i>	<i>Virola schultesii</i>
<i>Palmae</i>	<i>Euterpe preclatoria</i>
<i>Palmae</i>	<i>Hyospathe elegans</i>
<i>Sapotaceae</i>	<i>Ecclinusa lanceolata</i>
<i>Vochysiaceae</i>	<i>Vochysia inundata</i>

Fuente: (Galeano, 2012)

Según Cárdenas et al. (1997), en las márgenes del lago Taraira se encuentra un bosque inundable con 24 especies: una riqueza baja, buena regeneración y bajo epifitismo, donde las especies dominantes son: *Eschweilera gigantea* (carguero), *Pouteria torta* (caimo peludo), *Copaifera multijuga* (copaiba) y *Virola elongata* (sangretoro).

En el mismo sitio, (Cano & Stevenson) muestrearon una parcela de una hectárea de bosque de igapo (anualmente inundado), y presentan las siguientes especies importantes: *Ormosia coccinea*, *Monopteryx uauco*, *Eschweilera coriacea*, *Eschweilera punctata* y *Erismia japura*.

Se observan en la Tabla 59 las especies que poseen mayor IVI en un bosque de igapo en Taraira (Cano & Stevenson).

Tabla 59. Especies con los valores más altos de IVI - Taraira, Vaupés (Cano & Stevenson)

Especies	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI (%)
<i>Caraipa densifolia</i>	12,3	8,8	68	89,1
<i>Zygia cataractae</i>	4,9	2,8	56	63,7
<i>Aldina heterophylla</i>	3,1	3,8	44	50,9
<i>Virola elongata</i>	4,9	1,4	44	50,3
<i>Dicorynia cf paraensis</i>	3,3	6,7	36	46
<i>Acosmium nitens</i>	2,1	4,6	36	42,7
<i>Buchenavia viridiflora</i>	3,1	7,3	32	42,4
<i>Aspidosperma excelsum</i>	3,3	2,5	36	41,8

Fuente: (Cano & Stevenson)

En la Tabla 60 se anotan las especies con los IVI más altos para esta cobertura, en el municipio de Mitú. (Galeano, 2012).

Tabla 60. Especies con los IVI más altos - Mitú, Vaupés (Galeano, 2012)

Especies	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI (%)
<i>Dialium guianensis</i>	5,37	4,20	3,28	12,85
<i>Eschweilera juruensis</i>	3,31	5,48	2,46	11,25
<i>Taralea oppositifolia</i>	1,24	8,48	1,64	11,36
<i>Couratari oligantha</i>	2,89	5,54	1,64	10,07
<i>Tachigali paniculata</i>	3,31	4,16	1,64	9,11
<i>Inga cf. leiocalycina</i>	3,31	3,78	0,82	7,91
<i>Zygia coccinea</i>	2,48	1,85	3,28	7,61
<i>Euterpe precatória</i>	4,13	0,98	2,46	7,57
<i>Virola schultesii</i>	2,89	0,99	3,28	7,16

Fuente: (Galeano, 2012)

Al analizar las especies que están presentes en la Tabla 59 y Tabla 60, se observa que no hay ninguna especie compartida entre las dos regiones, y que en Taraira el IVI de la primera especie (*Caraipa densifolia*) sobrepasa siete veces el valor de la primera de Mitú (*Dialium guianensis*).

- Bosque fragmentado y vegetación secundaria

Esta cobertura se extiende en un área de 797,76 km<sup>2</sup> (1,5%) del departamento. En los fragmentos de bosques se han realizado talas selectivas. Se encuentran embebidos en extensiones de pastizales y usualmente se localizan a lo largo de las pocas carreteras existentes en el departamento, como una consecuencia del frente de colonización.

Hay dos (2) tipos de bosques fragmentados que son: Fragmentos de pastos y cultivos (cambio en el tipo de cobertura), y Fragmentos de vegetación secundaria (regeneración de la vegetación natural) (IDEAM, 2010).

La fragmentación de grandes áreas de los bosques en el Vaupés se está dando por el desmonte de la vegetación para los cultivos ilícitos, la explotación minera, la apertura de potreros y siembra de algunos cultivos. En el departamento no se han realizado levantamientos de vegetación sobre esta cobertura.

- Cuerpos de agua

Los cuerpos de agua suman una extensión de 485,17 km<sup>2</sup> que corresponden a 0,91% del área total del departamento. En esta cobertura se cuentan ríos, caños (sistemas lóticos), lagunas, lagos, humedales y ciénagas (sistemas lénticos).

En los cuerpos de agua existe una vegetación herbácea enraizada, una flotante y otra sumergida. Entre ellas se encuentra toda una gama de plantas macrófilas como la *Pistia stratiodes*, especies del género *Nymphae*, especies de la familia *Poaceae* (*Olyra latifolia*), y dentro de los helechos es muy característica *Azolla filiculoides*.

Se han realizado estudios en este tipo de coberturas en las áreas aledañas a la ciudad de Mitú, la cual cuenta con el humedal de Mitú que toma diferentes nombres de acuerdo con los barrios que atraviesa (16 nombres diferentes). Básicamente se alimenta del río Vaupés y los caños que van a desembocar en dicho río, y que actualmente están siendo intervenidos por el hombre.

Los estudios realizados van encaminados a la conservación, recuperación y uso sostenible del humedal, y han sido desarrollados por parte de la CDA (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico). En este humedal predominan las palmas, tales como: *Mauritia flexuosa* (Mirítí o canangucha) y *Euterpe precatoria* (Palma wasay); además, *Vismia guianensis* (Lacre) y *Brosimum utile* (Mui), estas dos (2) últimas consideradas especies pioneras de áreas abiertas. (CDA, 2010).

- Herbazal abierto rocoso

El herbazal está constituido por vegetación herbácea, con una cobertura entre el 30 y el 70% del área. No presenta elementos arbóreos y se desarrolla sobre un suelo rocoso (IDEAM, 2010). En el Vaupés se presentan herbazales abiertos rocosos en las mesetas y serranías, colindando con los afloramientos rocosos que ocupan una extensión de 236,32 km<sup>2</sup>, que corresponde al 0,44% del departamento.

Las familias mejor representadas en esta cobertura son: *Melastomataceae*, *Apocynaceae*, *Bromeliaceae* y *Xyridaceae*. Se presentan especies como *Anthurium bonplandii* subsp. *bonplandii*, *Vriesea chrysostachys*, *Dyacidia parvifolia*, *Myrmidone macrosperma*, *Tococa macrophysca*, *Sauvagesia fruticosa*, *Mandevilla anulariifolia*, *Xyris yapobodensis*, *Xyris surinamensis*, *Vohyria flavescens*, *Everandia montana* y *Arthrostylidium* sp. (Martínez & Galeano, 2001). Esta cobertura posee un alto número de especies endémicas.

- Herbazal abierto arenoso

El herbazal abierto arenoso se desarrolla sobre suelos arenosos y no presenta ningún elemento arbóreo; coberturas entre el 30 y 70% del área. En el Vaupés ocupa un área de 5,15 km<sup>2</sup> (0,0097%). Este tipo de cobertura también se conoce con el nombre de sabanas amazónicas sobre arenas blancas y su importancia radica en el alto número de especies endémicas.

En el Vaupés no se han realizado trabajos en el herbazal abierto arenoso. Con base en observaciones personales, algunas de las familias más importantes son: *Bromeliaceae*, *Araceae* y *Orchidaceae*. Entre las especies se presentan: *Philodendron discarpium*, *Aechmea brevicollis*, *Sobralia liliastrum*, *Xyris spruceana*, *Scleria cyperina* y *Ischnosiphon puberulus* (Martínez & Galeano, 2001). Una especie muy importante que en Colombia solamente se encuentra en el departamento del Vaupés es la *Guayania cerasifolia* (*Asteraceae*), presente en el Herbazal abierto arenoso y en las caatingas únicamente.

- Herbazal denso de tierra firme

El herbazal denso de tierra firme está constituido por vegetación herbácea densa, que ocupa más del 70% del área y que nunca sufre inundaciones (IDEAM, 2010). En el Vaupés existen herbazales no arbolados, arbolados y arbustivos que ocupan un área de 400,21 km<sup>2</sup> que equivale al 0,75 % del departamento.

Los herbazales no arbolados se caracterizan por presentar una matriz continua de vegetación herbácea sin árboles o con unos pocos árboles dispersos; los herbazales arbolados son áreas extensas de vegetación herbácea que continen entre el 3 y el 30% de vegetación dispersa, ya sea arbórea y/o arbustiva, y por último los herbazales arbustivos que presentan elementos arbustivos dispersos y que ocupan entre un 2 y un 30% del área (IDEAM, 2010).

Usualmente, los herbazales arbolados y los arbustivos se presentan en los sitios con problemas edáficos o climáticos (IDEAM, 2010), como ocurre en las zonas altas del Vaupés (mesetas y serranías) y en cercanías de los afloramientos rocosos. En el departamento del Vaupés no se han realizados muestreos en dicha cobertura.

- Herbazal inundable

El herbazal inundable ocupa una extensión de 46,53 km<sup>2</sup> que representa el 0,09% del área del departamento. La cobertura está conformada por el herbazal denso no arbolado y el arbolado, donde se encuentran árboles y arbustos, dispersos en una matriz de herbáceas que ocupan entre 2 y 30% del área; se encuentran en sitios que permanecen inundados o encharcados la mayor parte del año. (IDEAM, 2010)

Predominan en esta cobertura especies de las familias *Poaceae*, *Cyperaceae* y *Juncaceae*. Dentro de los árboles están representados individuos de *Fabaceae* (s.l.), *Palmae* y *Bignoniaceae*. En el departamento no se cuenta con estudios desarrollados sobre esta cobertura.

- Palmar

La vegetación de esta cobertura está sometida a inundaciones periódicas, además de poseer suelos con un drenaje muy malo. Por estas razones se forman los pantanos donde abundan las palmas y especialmente la canangucha, llamada localmente mirití (*Mauritia flexuosa*) (Tuomisto & Roukalainen, 2001). También se pueden encontrar otras especies de palmas como: *Euterpe precatoria* (Wasai) y *Socratea exorrhiza* (Zancona). Los bosques son medianos con altura máxima de 20 m y DAP de hasta 45 cm, con riqueza y diversidad bajas y alta dominancia por parte de la canangucha.

Ocupa un área de 75,54 km<sup>2</sup>, representando el 0,14% del departamento. En el Vaupés no se han realizado estudios sobre la cobertura de Palmares.

- Tejido urbano

Esta cobertura está constituida por el tejido urbano continuo y discontinuo, la cual se encuentra representada por las construcciones de las poblaciones, aeropuertos y carreteras dispersas a través del departamento, en especial la infraestructura de la ciudad de Mitú, y en menor grado de Carurú y Taraira.

La vegetación básicamente está constituida por las zonas verdes de las calles, parques y embarcaderos, y por las huertas caseras, donde hay diferentes plantas frutales con espacio especial para varios tipos de aji.

Ocupa una extensión de 6,15 Km<sup>2</sup> y un 0,01% del área del departamento del Vaupés. Algunas especies encontradas en el casco urbano de Mitú tienen flores muy llamativas, y entre estas están varias *Apocynaceae* como: *Catharanthus roseus*, *Thevetia ahouai* y *Thevetia peruviana*, *Sanchezia nobilis* (Acanthaceae).

- Vegetación transformada

Dentro de esta cobertura se encuentran las tierras desnudas y degradadas, los diferentes mosaicos de pastos y cultivos, pastos, cultivos y espacios naturales, pastos con espacios naturales y cultivos con espacios naturales.

Debido a causas antrópicas o naturales, la cobertura está asociada a procesos de erosión, degradación y condiciones climáticas extremas (IDEAM, 2010). No se han realizado muestreos en esta cobertura. En el departamento ocupa un área de 914,45 km<sup>2</sup> que corresponde al 1,71%.

- Zonas arenosas naturales

Hacen parte de esta cobertura las playas y bancos de arena de los ríos y caños que surcan el departamento. Son sectores planos cuya vegetación está constituida por un arbustal abierto y bajo, muy pobre en especies.

No se cuenta con investigaciones realizadas en esta cobertura. Representa un 0,004% de la extensión del departamento (2,08 km<sup>2</sup>).

#### 4.6.2.5 Especies endémicas

Por especies endémicas se consideran todas las especies que poseen una distribución restringida a un área determinada que puede ser local, regional y mundial.

Para el Vaupés se encontró un total de 46 especies endémicas a nivel mundial, pertenecientes a 27 familias (Tabla 61). La familia *Bromeliaceae* presentó el mayor número de especies endémicas (9) que corresponden al 19,56%, seguida de la familia *Annonaceae* con ocho (8) especies (17,4%). En cuanto a las familias, el 74% registró una sola especie.

Tabla 61. Especies endémicas – Vaupés

Familias	Especies
<i>Annonaceae</i>	<i>Anaxagorea macrantha</i>
<i>Annonaceae</i>	<i>Anaxagorea petiolata</i>
<i>Annonaceae</i>	<i>Duguetia eximia</i>
<i>Annonaceae</i>	<i>Duguetia oblanceolata</i>
<i>Annonaceae</i>	<i>Duguetia vaupesana</i>

Familias	Especies
Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>
Annonaceae	<i>Pseudoxandra papillosa</i>
Apocynaceae	<i>Mandevilla thevetioides</i>
Apocynaceae	<i>Ruellia sprucei</i>
Araceae	<i>Philodendron craspedodromum</i>
Araceae	<i>Urospatha somnolenta</i>
Araliaceae	<i>Schefflera paniculitomentosa</i>
Asclepiadaceae	<i>Mateleia schultesii</i>
Asteraceae	<i>Piptocarpha jonesiana</i>
Bromeliaceae	<i>Aechmea nivea</i>
Bromeliaceae	<i>Brocchinia serrata</i>
Bromeliaceae	<i>Guzmania longibracteata</i>
Bromeliaceae	<i>Navia fontoides</i>
Bromeliaceae	<i>Navia heliophila</i>
Bromeliaceae	<i>Pepinia mituensis</i>
Bromeliaceae	<i>Pepinia sanguínea</i>
Bromeliaceae	<i>Vriesea schultesiana</i>
Bromeliaceae	<i>Vriesea vexillata</i>
Burseraceae	<i>Protium minutiflorum</i>
Clusiaceae	<i>Caraipa duckeana</i>
Costaceae	<i>Costus fissicalyx</i>
Cyatheaceae	<i>Alsophila scopulina</i>
Cyperaceae	<i>Everardia lanata</i>
Fabaceae-Faboideae	<i>Swartzia cabreræ</i>
Gesneriaceae	<i>Besleria leucostoma</i>
Lauraceae	<i>Aniba vaupesana</i>
Loganiaceae	<i>Strychnos lobelioides</i>
Lythraceae	<i>Cuphea stygialis</i>
Malpighiaceae	<i>Heteropterys olivácea</i>
Malpighiaceae	<i>Mascagnia arenícola</i>
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia strenua</i>
Meliaceae	<i>Guarea quadrangularis</i>
Mendonciaceae	<i>Mendoncia garciae</i>

Familias	Especies
Myristicaceae	<i>Compsonaura schultesiana</i>
Myristicaceae	<i>Virola schultesii</i>
Orchidaceae	<i>Epistephium brevicristatum</i>
Podostemaceae	<i>Rhyncholacis nobilis</i>
Podostemaceae	<i>Rhyncholacis nobilis</i>
Rubiaceae	<i>Posoqueria taraiensis</i>
Verbenaceae	<i>Aegiphila intermedia</i>
Xyridaceae	<i>Xyris aquatica</i>

Fuente. SINCHI, 2013

La mayoría de las especies endémicas presenta en mayor o menor medida un riesgo de extinción. Por ejemplo, las bromeliáceas *Brocchinia serrata*, *Navia fontonoides*, *Navia heliophila* y *Pepinia mituensis*, *P. sanguinea*, están en la categoría Vulnerable de UICN, mientras que *Guzmania longibracteata* está en peligro (Betancur & García, 2006).

A nivel local (especies que están presentes en otros países, pero en Colombia solamente se encuentran en el departamento del Vaupés), se hallaron 39 especies que representan a 21 familias taxonómicas (Tabla 62). Las familias con mayor número de especies restringidas o raras fueron: *Asteraceae* con ocho (8) especies, *Malpighiaceae* con cinco (5), *Fabaceae* (s.l.) con cuatro (4) y *Lauraceae* con tres (3) especies, las demás presentaron dos (2) o una (1) sola especie por familia (Tabla 62).

Tabla 62. Especies raras o restringidas – Vaupés

Familias	Especies
<i>Acanthaceae</i>	<i>Teliostachya petraea</i>
<i>Apocynaceae</i>	<i>Mandevilla steyermarkii</i>
<i>Apocynaceae</i>	<i>Spongiosperma macrophyllum</i>
<i>Araceae</i>	<i>Philodendron aureimarginatum</i>
<i>Araliaceae</i>	<i>Dendropanax neblinae</i>
<i>Arecaceae</i>	<i>Attalea luetzelburgii</i>
<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Cynanchum buntingii</i>
<i>Asteraceae</i>	<i>Calea Yuruparina</i>
<i>Asteraceae</i>	<i>Centratherum punctatum</i>
<i>Asteraceae</i>	<i>Chromolaena tyleri</i>
<i>Asteraceae</i>	<i>Guayania cerasifolia</i>
<i>Asteraceae</i>	<i>Mikania micrantha</i>
<i>Asteraceae</i>	<i>Mikania puberula</i>

Familias	Especies
Asteraceae	<i>Mikania sprucei</i>
Asteraceae	<i>Piptocarpha opaca</i>
Bignoniaceae	<i>Lundia obliqua</i>
Bromeliaceae	<i>Billbergia rupestris</i>
Clusiaceae	<i>Caraipa duckeana</i>
Clusiaceae	<i>Clusia botryoidea</i>
Combretaceae	<i>Combretum pyramidatum</i>
Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus indivisus</i>
Fabaceae-Caesalpinoideae	<i>Macrolobium savannarum</i>
Fabaceae-Caesalpinoideae	<i>Macrolobium unifoliolatum</i> var. <i>Schultesii</i>
Fabaceae-Caesalpinoideae	<i>Senna fruticosa</i>
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Inga obtusata</i>
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes pilosum</i>
Lauraceae	<i>Endlicheria cocuirey</i>
Lauraceae	<i>Ocotea insularis</i>
Lauraceae	<i>Ocotea neblinae</i>
Lecythidaceae	<i>Cariniana domestica</i>
Loganiaceae	<i>Spigelia guianensis</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima fernandezii</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima wurdackii</i>
Malpighiaceae	<i>Heteropterys siderosa</i>
Malpighiaceae	<i>Hiraea schultesii</i>
Malpighiaceae	<i>Lophanthera spruceana</i>
Meliaceae	<i>Guarea lozanii</i>
Menispermaceae	<i>Abuta vaupesensis</i>
Moraceae	<i>Ficus casapiensis</i>

Fuente: SINCHI, 2013

La importancia de las especies endémicas y las especies restringidas o raras, radica en que al tener un área de distribución tan pequeña corren el riesgo de que sus poblaciones se vean gravemente afectadas por cualquier perturbación antrópica y/o natural, y por esta razón presenten un alto riesgo de extinción.

Para realizar cualquier programa de conservación, básicamente se deben tener en cuenta en primer lugar los taxos que son endémicos. Entre más pequeña sea el área de distribución, mayor prioridad de

conservación van a tener, por esta razón es indispensable conservar las áreas donde se encuentran dichas especies endémicas o raras.

#### 4.6.2.6 Uso y aprovechamiento de la vegetación

En la Amazonia colombiana, el Instituto SINCHI ha reportado 150 familias con 1.159 especies útiles, las cuales han sido organizadas en 12 categorías de uso (alimenticio, medicinal, artesanal, forraje, psicotrópico, tóxico, ornamental, mágico, combustible, aserrío, construcción, colorante e industrial) (SINCHI, 2011). Para el departamento del Vaupés se reportan 594 especies de plantas útiles; en el municipio de Mitú se hallan 179 y en Taraira 185 especies (SINCHI, 2011).

Existe un sinnúmero de especies que son extraídas de los bosques naturales de la Amazonia y que poseen diferentes usos, ya sea en el quehacer diario dentro las comunidades indígenas o en la comercialización de determinados productos. La extracción de los productos del bosque natural depende básicamente del uso que se les vaya a dar.

Actualmente, se cuenta con varias investigaciones etnobotánicas realizadas con diferentes comunidades indígenas que tienen como objetivo la identificación y caracterización de las plantas importantes para la comunidad, y que son objetos de recolección y extracción de su medio natural, donde se estudian las especies utilizadas, los órganos empleados, la forma de uso, el estado de las poblaciones de plantas y los aspectos económicos que involucran la comercialización. Además, la Corporación para el desarrollo sostenible del Norte y Oriente Amazónico, seccional Vaupés (CDA), ha realizado planes de establecimiento y manejo de plantaciones protectoras-productoras y ha expedido varios permisos de aprovechamiento forestal y de movilización.

En la Tabla 63 se consignan los nombres comunes y científicos de algunas de las especies útiles, con su respectiva categoría de uso.

Sobre el caño Cuduyarí, en la comunidad de wacurabá, (Cárdenas, y otros, 2007) colectaron 280 especímenes de plantas utilizadas por la comunidad, pertenecientes a 259 especies, 196 géneros y 83 familias, de las cuales el 21% son cultivadas, el 76% son silvestres o naturales y el 3% son cultivadas y silvestres. En la Tabla 63 se presentan las familias con mayor número de especies utilizadas por la comunidad indígena de Wacurabá (Cárdenas, y otros, 2007).

Tabla 63. Familias con mayor número de especies utilizadas por la comunidad de Wacurabá – Vaupés

Familia	Número de especies
<i>Arecaceae</i>	16
<i>Rubiaceae</i>	10
<i>Sapotaceae</i>	10
<i>Moraceae</i>	9
<i>Annonaceae</i>	8
<i>Bignoniaceae</i>	8
<i>Lecythidaceae</i>	8
<i>Cecropiaceae</i>	7
<i>Euphorbiaceae</i>	7

Fuente: Tomado de: (Cárdenas, Arias, Vanegas, Jiménez, Vargas, & Gómez, 2007)

Además, se escogieron seis (6) especies útiles y promisorias (seleccionadas por la comunidad), las cuales fueron: *Astrocaryum chambira* (cumare), *Heteropsis flexuosa* (yaré), *Brosimum rubescens* (mirapiranga), *Ischnosiphon arouma* (yarumo o guarumo blanco), *Ischnosiphon obliquus* (yarumo o guarumo rojo) y *Hevea* sp. (caucho). A estas especies se les cuantificó la oferta natural, se calculó la cantidad de producto que se puede utilizar, se estudió la oferta artesanal y su comercialización. (Cárdenas, Arias, Vanegas, Jiménez, Vargas, & Gómez, 2007)

En el Plan integral de vida indígena del pueblo cubeo, zonal UDIC (Corporación para el desarrollo sostenible del Norte y Oriente Amazónico - CDA, 2006), se encontraron 83 especies que son utilizadas por la comunidad indígena como parte de la oferta natural, de las cuales 71 son muy abundantes en el área y 12 especies son escasas. Las especies más importantes en el territorio son: loiro (*Ocotea aciphylla*); cumare (*A. chambira*); cabo de hacha de rebalse (*Aspidosperma* sp.); yacayacá (*C. cateniformis*); ibacaba (*Oenocarpus bacaba*); mirití (*M. flexuosa*); ibapichuna (*Protium polybotrium*) y el barbasco (*Phyllanthus acuminatus*). (Corporación para el desarrollo sostenible del Norte y Oriente Amazónico - CDA, 2006)

Las comunidades indígenas del pueblo cubeo extraen determinadas especies en tipos de bosques característicos, por ejemplo: en el Monte Bravo extraen barbasco, bejuco de yaré, cabo de hacha, cacao de monte, caimo de monte, corombolo, guama de monte, ibacaba, ibapichuna, inayá, juan soco, loiro, mirapiranga, pachuba y pataba.

#### 4.6.2.7 Estado actual de las coberturas de vegetación

Actualmente, todos los tipos de coberturas de la Amazonia están bajo una presión antrópica muy grande, debido al aumento desmesurado de los procesos de transformación de las coberturas naturales, que son consecuencia de manejos inapropiados, escasa o nula política ambiental y fuerte presión sobre los recursos naturales.

Los procesos de Fragmentación hacen referencia a la transformación de la vegetación natural continua a parches de diferentes tamaños. El proceso inicia con la extracción selectiva de árboles de maderas finas y continúa con la deforestación de pequeñas o grandes áreas, para la creación de chagras y cultivo de coca. (Murcia, Huertas García, Rodríguez Rondón, & Castellano, 2011)

Para poder cuantificar los valores de los indicadores de Fragmentación, Deforestación y Praderización, los tipos de coberturas y las localidades que están siendo más afectadas, se cuenta con los datos recogidos para el año 2002 por (Murcia, Huertas García, Rodríguez Rondón, & Castellano, 2011), para el año 2007 (Murcia et al., 2010) y para el año 2012.

- Coberturas de la vegetación 2007

El aumento de los valores de las coberturas transformadas (406,4 km<sup>2</sup>) en el periodo 2002 – 2007, confirma el incremento de la degradación de los bosques naturales. (Tabla 64)

Tabla 64. Deforestación y praderización (2002-2007) - municipios o corregimientos del Vaupés

Proceso de Transformación	Municipios			Corregimiento			Total (km <sup>2</sup> )
	Mitú	Carurú	Taraira	Pacoa	Papanaua	Yavaraté	
Deforestación	80,5	38,3	8,7	45,7	59,3	24,6	257,1
Praderización	54,2	32,1	5,6	20,8	4,7	31,9	149,3
Total	134,7	70,4	14,3	66,5	64,0	56,5	406,4

Fuente: SINCHI, 2013

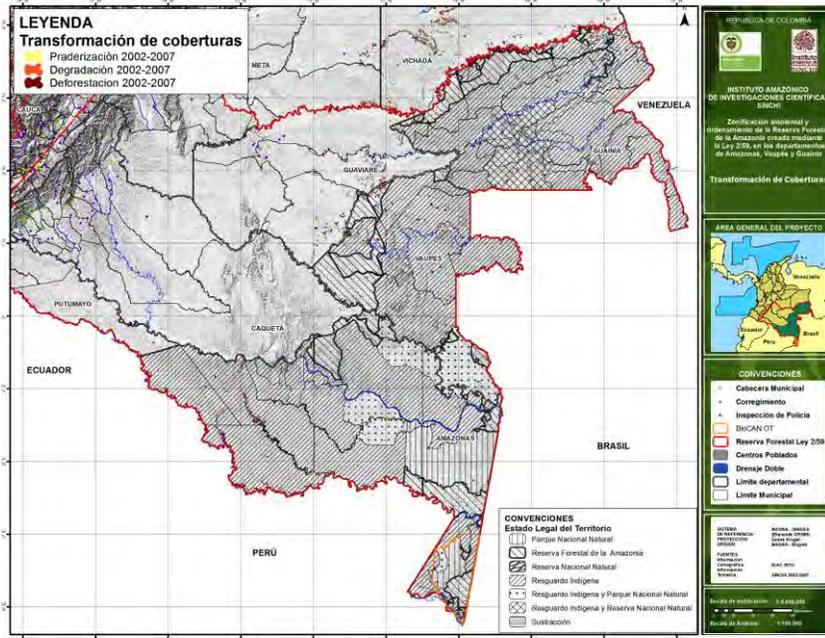
En el departamento del Vaupés, durante el periodo 2002 – 2007, se deforestó un área de 257,08 km<sup>2</sup>, se praderizaron 149,41 km<sup>2</sup> y se fragmentaron 73,62 km<sup>2</sup>, equivalentes a 0,48%, 0,28% y 0,13%, respectivamente, del área total del departamento. (Murcia, Huertas García, Rodríguez Rondón, & Castellano, 2011)

En la Tabla 64 se observa que el municipio de Mitú presentó la mayor pérdida de bosques por cuenta de la deforestación (80,5 km<sup>2</sup>), seguido del corregimiento de Papanaua con 59,3 km<sup>2</sup>, mientras que los procesos de praderización fueron mayores en los municipios de Mitú y de Carurú (54,2 y 32,1 km<sup>2</sup>, respectivamente). En cuanto a la tasa de degradación de los bosques, el corregimiento de Papanaua tiene el valor más alto (5,3 km<sup>2</sup>/año), seguido del municipio de Carurú con 3,8 km<sup>2</sup>/año. (Murcia, Huertas García, Rodríguez Rondón, & Castellano, 2011)

En la Figura 102 se observa que en el periodo 2002 – 2007 los procesos de transformación de las coberturas naturales (Fragmentación, Deforestación y Praderización), ocupaban áreas muy pequeñas. El proceso que se observó más constantemente fue el de la degradación del paisaje, especialmente en zonas cercanas a corrientes de agua, por donde los habitantes se pueden desplazar y extraer diferentes productos de los bosques naturales.

En la Figura 103 se presenta el mapa de Fragmentación del periodo 2002 a 2007 para el departamento del Vaupés, en donde se observa que en la mayor parte predominó una fragmentación baja, y que en pequeñas áreas hubo una tasa de fragmentación media, como es el caso de las inmediaciones de la ciudad de Mitú (la zona más fragmentada), y en el municipio de Carurú, cerca a la población y en los límites con el departamento del Guaviare.

Figura 102. Mapa de coberturas transformadas (2002 – 2007) – Vaupés



Fuente: SINCHI, 2013

Figura 103. Mapa de Fragmentación (2002 – 2007) – Vaupés



Fuente: SINCHI, 2013

Según la Tabla 65, el área total degradada fue de 67,52 km<sup>2</sup>. El tipo de cobertura que presentó mayor área degradada fue el Bosque denso alto de tierra firme con 66,89 km<sup>2</sup>.

Tabla 65. Degradación (2002-2007), coberturas agrupadas por las figuras legales del territorio – Vaupés

Cobertura agrupada	Reserva Forestal de la Amazonia*	Resguardo Indígena	RI y PNN	Total (km <sup>2</sup> )
Afloramientos rocosos				
Arbustal		0,000001		0,000001
Bosque de galería y ripario				
Bosque denso alto de tierra firme	32,834561	33,599343	0,459086	66,89299
Bosque denso bajo de tierra firme		0,000022		0,000022
Bosque denso bajo inundable				
Bosque denso alto inundable Heterogéneo amazónico	0,616283	0,014939		0,631222
Bosque fragmentado y vegetación secundaria	0,000024	0,0000378		0,0000618
Cuerpos de agua		0,000008		0,000008
Herbazal abierto rocoso				
Herbazal abierto arenoso				
Herbazal denso de tierra firme				
Herbazal denso inundable				
Palmar		0,000051		0,000051
Tejido urbano				
Vegetación transformada	0,000001	0,000016	0,000001	0,000018
Zonas arenosas naturales				
Total	33,450869	33,6144178	0,459087	67,5243738

\*sin ordenamiento previo  
Fuente: SINCHI, 2013

Tanto la RFA como el Resguardo Indígena tuvieron un área de degradación muy similar (33,45 y 33,61 km<sup>2</sup>, respectivamente). (Tabla 65)

En la Tabla 66 se presenta la Deforestación en el periodo 2002-2007, en el departamento del Vaupés.

Tabla 66. Deforestación (2002-2007), coberturas agrupadas por las figuras legales del territorio – Vaupés

Cobertura agrupada	Reserva Forestal de la Amazonia*	Resguardo Indígena	RI y PNN	Sustracción	Total (Km <sup>2</sup> )
Afloramientos rocosos					
Arbustal		8,0569E-05			8,0569E-05
Bosque de galería y ripario					
Bosque denso alto de tierra firme	65,203443	179,233291	4,822047129	0,05242468	249,311206
Bosque denso bajo de tierra firme	8,38698E-09	0,2754508	5,73194E-07		0,27545138
Bosque denso bajo inundable	0,02907333	0,02458595			0,05365928
Bosque denso alto inundable	5,9195437	1,48206117	0,000162454	1,5973E-06	7,40176892

Cobertura agrupada	Reserva Forestal de la Amazonia*	Resguardo Indígena	RI y PNN	Sustracción	Total (Km <sup>2</sup> )
Heterogéneo amazonense					
Bosque fragmentado y vegetación secundaria	4,35254E-05	0,0004588	0,000010057		0,00051238
Cuerpos de agua	7,98006E-05	0,00031155	8,10217E-05		0,00047237
Herbazal abierto rocoso	3,99008E-05				3,9901E-05
Herbazal abierto arenoso		9,3327E-07			9,3327E-07
Herbazal denso de tierra firme	0,00001735		2,59876E-07		1,761E-05
Herbazal denso inundable					
Palmar		5,4376E-05			5,4376E-05
Tejido urbano					
Vegetación transformada	0,000060599	0,0005811	0,00000305	0,00000597	0,00065072
Zonas arenosas naturales					
Total	71,1523013	181,016877	4,822304545	0,05243225	257,043915

\*sin ordenamiento previo  
Fuente: SINCHI, 2013

El valor de Deforestación en el departamento fue de 257,04 km<sup>2</sup>. La mayor deforestación la sufrió el Bosque denso alto de tierra firme con 249,31 km<sup>2</sup>, seguido del Bosque denso alto inundable heterogéneo amazonense con 7,40 km<sup>2</sup>, mientras que la figura legal del territorio con más alto valor de deforestación fue el Resguardo Indígena con 181,01 km<sup>2</sup> (Tabla 66), tal vez debido a que las comunidades indígenas extraen madera selectivamente para comercializarla o para su uso; además talan muchos árboles para utilizarlos como leña.

En la Tabla 67 se observa que el área total que se Praderizó en el periodo 2002-2007 en el departamento de Vaupés fue de 149,37 km<sup>2</sup>, que corresponden al 0,28% del área total (Tabla 67). Las coberturas que tuvieron la mayor área praderizada fueron el Bosque denso alto de tierra firme (90,15 km<sup>2</sup>) y el Bosque fragmentado y vegetación secundaria con 57,55 km<sup>2</sup> (Tabla 67). La figura legal del territorio que obtuvo la mayor área praderizada fue el Resguardo Indígena con 138,56 km<sup>2</sup>.

Tabla 67. Praderización (2002-2007), coberturas agrupadas por las figuras legales del territorio – Vaupés

Cobertura agrupada	Reserva Forestal de la Amazonia	Resguardo Indígena	RI y PNN	Sustracción	Total (km <sup>2</sup> )
Afloramientos rocosos					
Arbustal		0,000004			0,000004
Bosque de galería y ripario					
Bosque denso alto de tierra firme	5,557648	81,812205	2,735095	0,052425	90,157373
Bosque denso bajo de tierra firme		0,249068	0,000001		0,249069
Bosque denso bajo inundable	0,000017	0,024668			0,024685

Cobertura agrupada	Reserva Forestal de la Amazonia	Resguardo Indígena	RI y PNN	Sustracción	Total (km <sup>2</sup> )
Bosque denso alto inundable Heterogéneo amazónico	0,093961	1,034248	0,000162	0,000002	1,128373
Bosque fragmentado y vegetación secundaria	0,878645	55,178822	1,499782		57,557249
Cuerpos de agua	0,000015	0,258571	0,000017		0,258603
Herbazal abierto rocoso					
Herbazal abierto arenoso					
Herbazal denso de tierra firme		0,000154			0,000154
Herbazal denso inundable					
Palmar		0,000004			0,000004
Tejido urbano				0,000023	0,000023
Vegetación transformada	0,000058	0,000674	0,000002	0,000006	0,00074
Zonas arenosas naturales					
Total	6,530344	138,558418	4,235059	0,052456	149,376277

Fuente: SINCHI, 2013

#### 4.6.2.8 Coberturas de la vegetación, 2012

En el periodo 2007 – 2012 aumentaron los procesos de degradación en los bosques naturales del departamento de Vaupés. En la Tabla 68 se observan los valores de deforestación y praderización para cada una de las figuras legales del territorio en el Vaupés.

Tabla 68. Deforestación y praderización (2007-2012), figuras legales del territorio – Vaupés

Figuras legales del territorio	Deforestación	Praderización
Parque Nacional Natural	332,65	318,37
Reserva Forestal de la Amazonia	5.074,50	1.591,85
Resguardo Indígena	6.013,48	1.910,21
Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	1.041,80	318,37
Sustracción	878,49	636,74
Total (km <sup>2</sup> )	13.340,91	4.775,54

Fuente: SINCHI, 2013

En la figura legal del territorio Resguardo Indígena se presentaron los valores más altos de Deforestación y Praderización de todo el departamento. Esto indica la alta intervención que han sufrido las coberturas en las áreas donde las comunidades indígenas tienen el control de sus territorios (Tabla 68). La Reserva Forestal de la Amazonia también presenta valores altos de deforestación y praderización (especialmente en el municipio de Carurú y el corregimiento de Papanaua), tal vez debido al frente de colonización

proveniente del departamento del Guaviare y la transformación de la vegetación por el incremento de cultivos ilícitos.

#### 4.6.3 Flora del departamento de Guanía

A continuación se presentan las características de la comunidad florística de Guanía.

##### 4.6.3.1 Biomas

En el departamento de Guanía se identificaron cuatro (4) biomas, siendo el Litobioma de la Amazonia Orinoquia el de mayor área (Tabla 69).

Tabla 69. Biomas – Guanía

Bioma	Porcentaje (%)
Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	10,93
Litobiomas de la Amazonia y Orinoquia	57,00
Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	5,00
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	27,06
Total	100,00

Fuente: SINCHI, 2013

##### 4.6.3.2 Ecosistemas

En el departamento de Guanía se identificaron 17 ecosistemas. El ecosistema con mayor presencia en el área de estudio es Bosques naturales del litobioma de la Amazonia y Orinoquia cubriendo 54%, lo sigue el ecosistema Bosques naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia (26%) (Tabla 70 y Figura 104).

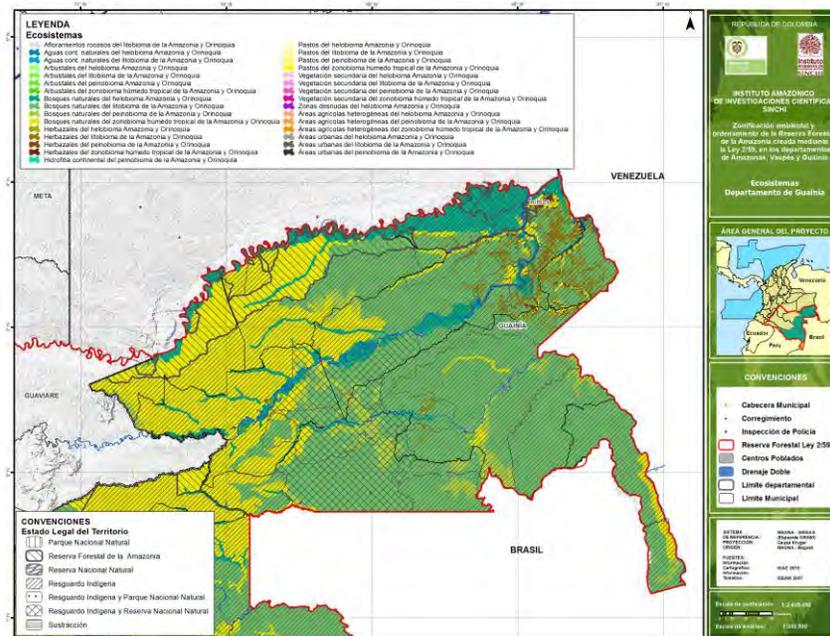
Tabla 70. Ecosistemas - Guanía

Ecosistema	Porcentaje (%)
Bosques naturales del litobioma de la Amazonia y Orinoquia	54,35
Bosques naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	26,69
Bosques naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia	9,39
Bosques naturales del peinobioma de la Amazonia y Orinoquia	4,99
Herbazales del litobioma de la Amazonia y Orinoquia	2,63
Aguas cont. naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia	1,37
Herbazales del zonobioma h-medo tropical de la Amazonia y Orinoquia	0,36
Herbazales del helobioma Amazonia y Orinoquia	0,16
Vegetacion secundaria del helobioma Amazonia y Orinoquia	0,02
Aguas cont. naturales del litobioma de la Amazonia y Orinoquia	0,01
Herbazales del peinobioma de la Amazonia y Orinoquia	0,01
Pastos del zonobioma h-medo tropical de la Amazonia y Orinoquia	0,01
Pastos del helobioma Amazonia y Orinoquia	0,01
Vegetacion secundaria del litobioma de la Amazonia y Orinoquia	0,004
Áreas urbanas del helobioma Amazonia y Orinoquia	0,004
Arbustales del peinobioma Amazonia y Orinoquia	0,002

Ecosistema	Porcentaje (%)
Pastos del litobioma de la Amazonia y Orinoquia	0,001
Total	100,00

Fuente: (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007)

Figura 104. Mapa de Ecosistemas 2007 - Guainía (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007)



Fuente: (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP., 2007)

#### 4.6.3.3 Coberturas de la tierra

A partir de la interpretación de la imagen 2012 se encontraron 19 coberturas de la tierra para el departamento de Guainía. En la Tabla 71 y en la Figura 105 se puede observar el área y la distribución geográfica de cada una de las coberturas identificadas.

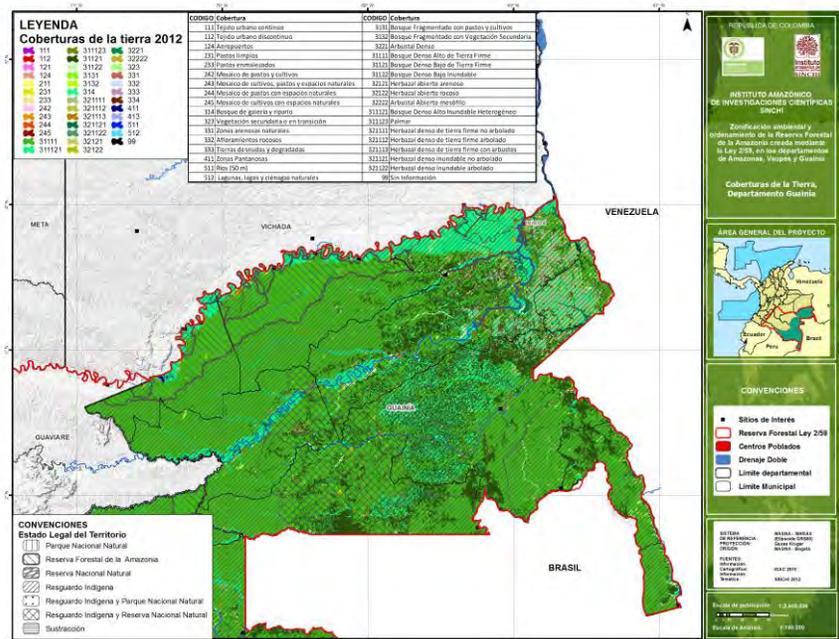
Tabla 71. Coberturas de la tierra, 2012 – Guainía

Cobertura	Área (km <sup>2</sup> )
Arbustal	174,615445
Bosque de galería y ripario	3.765,543613
Bosque denso alto de tierra firme	43.293,12147
Bosque denso bajo de tierra firme	11.182,05525
Bosque denso bajo inundable	451,740015
Bosque denso inundable heterogéneo amazónico	2.687,876449
Bosque denso inundable heterogéneo andino	3.302,135007
Bosque fragmentado y vegetación secundaria	832,7671701
Cuerpos de agua	776,2328132

Cobertura	Área (km <sup>2</sup> )
Herbazal abierto arenoso	310,0928032
Herbazal abierto rocoso	53,7332874
Herbazal denso de tierra firme	2.526,403793
Herbazales inundables	832,2915207
Palmar	63,831657
Sin Información	3,586604848
Tejido urbano	8,4954911
Tierras desnudas y degradadas	2,13525
Vegetación transformada	480,9940304
Zonas arenosas naturales	24,49874
<b>Total</b>	<b>70.772,1504</b>

Fuente: SINCHI, 2013

Figura 105. Coberturas de la tierra, 2012 – Guainía



Fuente: Sinchi 2013 –SIG 2013

#### 4.6.3.4 Estructura y composición de la vegetación

Existen ocho (8) formaciones vegetales propuestas por (Cuatrecasas, 1958) para todo el territorio colombiano. Dentro de la formación de sabana, subdividió una región que denominó Sabana Casmófito, la cual hizo equivalente a la región de afloramientos rocosos relacionados con el Escudo Guayanés. Para esta “subformación”, incluyó implícitamente áreas del departamento del Guainía, caracterizadas por la dominancia de especies como *Navia acaulis*, *Vellozia lithophila*, *Mandevilla neroides*, *Acanthella conferta*, *Syngonanthus humboldtii*, *Siphanthera capitata*, *Casytha filiformis* y *Pitcairnia turbinella*.

Con el objetivo de contribuir con el conocimiento de la flora y la vegetación de la Guayana colombiana, (Córdoba-S., 1995), describió la estructura, la composición florística y los aspectos biotipológicos de las comunidades vegetales basada en dos tipos de bosque de la Serranía de Naquén en el departamento del Guainía, con base en el establecimiento de parcelas. Las unidades de estudio fueron Catingas arbustivas a 730 m alt. y Catingas altas a 320 m alt. La primera unidad estuvo caracterizada principalmente por vegetación baja de hasta 12 m, diámetros delgados y predominio de estratos de arbolitos y arbustos, y dominada por las especies *Neotatea colombiana* (Calophyllaceae) y *Ternstroemia pungens* (Pentaphragaceae). La segunda unidad presentó vegetación con alturas de hasta 25 m, de estratos arbóreo y subarbóreo, presencia de raíces tablares y dominada por las especies *Micrandrasprucei* (Euphorbiaceae) y *Eperua leucantha* (Leguminosae). Adicionalmente, la autora resaltó la presencia de una especie nueva de las Compositae *Gongylolepis cortesii* y del género *Lindmania* en Colombia. Por último, encontró que las hojas coriáceas, glabras, acuminadas, de base angulada, ovado-lanceoladas y de nerviación pinnada eran las más comunes en las especies de la Serranía en general.

Con el fin de establecer los patrones estructurales, fisonómicos, florísticos y fitosociológicos de la Amazonia colombiana, (Rangel-Ch. J., 2008) estableció parcelas de 0,1 ha. o 500 m<sup>2</sup> de acuerdo con fisonomía de la vegetación, y realizó un diagnóstico general de la vegetación en estos aspectos. Las áreas del departamento del Guainía fueron clasificadas en el área biogeográfica de la Guayana con predominio de afloramientos rocosos, en la que incluyó tipos de vegetación como herbazales, pastizales-herbazales, rosetales, matorrales y bosques.

Para el departamento encontró 110 localidades representativas, de diferentes tipos de vegetación. Para el área considerada biogeográfica de la Guayana en el país, no se destacaron sectores representativos del departamento.

#### 4.6.3.5 Uso y aprovechamiento de la vegetación

En la Tabla 72 y Tabla 73 se presentan los volúmenes de aprovechamiento de productos maderables y no maderables.

Tabla 72. Aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, 2007 - Guainía

Productos Aprovechados	Madera		Flora no maderable		Total
	Cant. Perm.	Vol. m <sup>3</sup>	Cant. perm.	Bojotes	
Madera rolliza	130	191,08			191,08
Madera aserrada	169	673,9			673,9
Palma chiquichiqui			41	2617	2.617
Palma carana			7	247	247
Palma moriche			17	448	448
Palma real			3	400	400

Fuente: CDA 2007–2012

Tabla 73. Aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, 2012 - Guainía

Productos Aprovechados	Doméstico	Persistente	Árboles aislados	Flora no maderable			
	Vol. m <sup>3</sup>	Vol. m <sup>3</sup>	Vol. m <sup>3</sup>	Bo.	Hojas	Kg	FI
Madera rolliza	53,69	9,09					

Productos Aprovechados	Doméstico	Persistente	Árboles aislados	Flora no maderable			
	Vol. m <sup>3</sup>	Vol. m <sup>3</sup>	Vol. m <sup>3</sup>	Bo.	Hojas	Kg	Fl
Madera aserrada	257,24	202,4	29,9				
Bejuco mamure						2.000	
Chiquichiqui				2.150		61.906	
Palma carana							
Palma real					1.800		
Palma moriche							
Flor de inírida verano							1.575
Flor de inírida invierno							4.975

Fuente: CDA 2007-2012

#### 4.6.3.6 Estado actual de las coberturas de vegetación

Con el fin de analizar el estado actual de las coberturas vegetales en el departamento de Guanía se realizó la identificación de las área fragmentadas entre 2002 y 2007 (Tabla 74), las áreas deforestadas entre 2002 y 2007 (Tabla 75) y las áreas que presentan procesos de praderización (Tabla 76).

Tabla 74. Áreas fragmentadas, 2002-2007, coberturas de la tierra - Guanía

Cobertura	Área (km <sup>2</sup> )
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	0,000022
Bosque de galería y ripario	1,046214
Bosque denso alto de tierra firme	45,335817
Bosque denso alto inundable heterogéneo	10,68985
Bosque denso bajo de tierra firme	0,441996
Bosque denso bajo inundable	0,328655
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0,00013
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0,000076
Herbazal abierto arenoso	0,000048
Herbazal abierto rocoso	0,000024
Herbazal denso de tierra firme arbolado	0,000003
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	0,000015
Herbazal denso inundable arbolado	0,000008
Herbazal denso inundable no arbolado	0,000034
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	0,000188
Mosaico de pastos con espacios naturales	0,00007
Palmar	0,000002
Pastos enmalezados	0,000001
Pastos limpios	0,000027
Ríos (50 m)	0,000366
Vegetación secundaria o en transición	0,000236
Total	57,843782

Fuente: SINCHI, 2013

Tabla 75. Áreas deforestadas, 2002-2007 – Guanía

Cobertura	Área (km <sup>2</sup> )
Arbustal denso	2,4755E-05

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
www.sinchi.org.co

Cobertura	Área (km <sup>2</sup> )
Bosque de galería y ripario	6,077154812
Bosque denso alto de tierra firme	210,5706899
Bosque denso alto inundable heterogéneo	76,12124208
Bosque denso bajo de tierra firme	16,9315199
Bosque denso bajo inundable	2,860137983
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0,000216412
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0,000114657
Herbazal abierto arenoso	0,00015914
Herbazal abierto rocoso	0,000179647
Herbazal denso de tierra firme arbolado	0,000199055
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	0,000105442
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	0,000767165
Herbazal denso inundable arbolado	0,000185988
Herbazal denso inundable no arbolado	0,00031788
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	0,000113815
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	0,000573288
Mosaico de pastos con espacios naturales	0,000625756
Palmar	2,10932E-06
Pastos enmalezados	5,92485E-06
Pastos limpios	0,00047183
Ríos (50 m)	0,001045991
Tierras desnudas y degradadas	1,06658E-06
Vegetación secundaria o en transición	0,00084858
Zonas arenosas naturales	3,28754E-05
Total	312,566736

Fuente: SINCHI, 2013

Tabla 76. Áreas en proceso de praderización, 2002-2007 – Guainía

Cobertura	Área (km <sup>2</sup> )
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	0,000063
Aeropuertos	0,001275
Arbustal denso	0,870295
Bosque de galería y ripario	0,635121
Bosque denso alto de tierra firme	61,547055
Bosque denso alto inundable heterogéneo	25,717515
Bosque denso bajo de tierra firme	0,909412
Bosque denso bajo inundable	0,394834
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	7,365786
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	3,060705
Herbazal abierto arenoso	0,795727
Herbazal abierto rocoso	0,73246
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	0,39863
Herbazal denso inundable arbolado	0,346695
Herbazal denso inundable no arbolado	0,000127
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	0,000438
Mosaico de pastos con espacios naturales	0,000561
Pastos enmalezados	0,000005

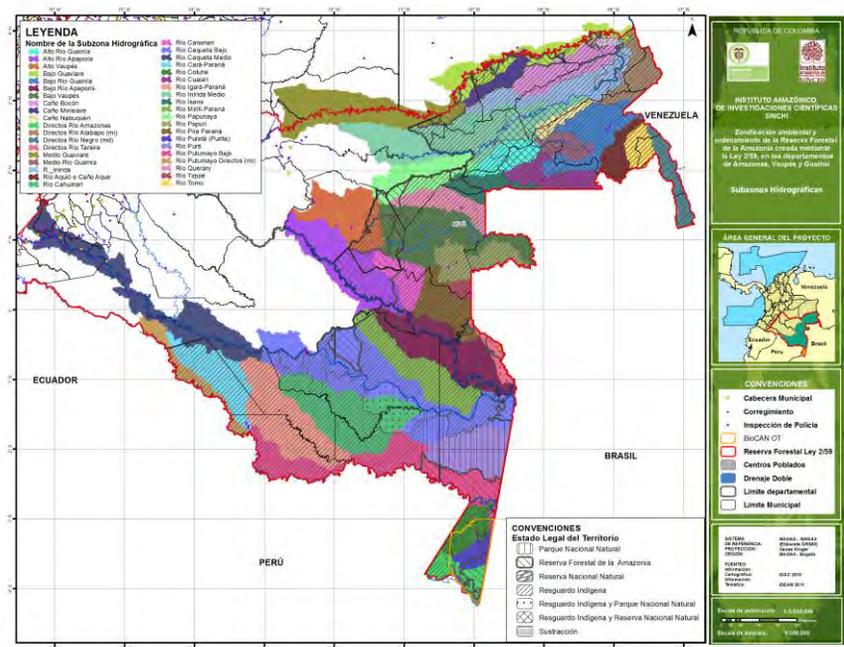
Cobertura	Área (km <sup>2</sup> )
Pastos limpios	0,000596
Ríos (50 m)	0,114627
Tierras desnudas y degradadas	0,000001
Vegetación secundaria o en transición	30,311162
Zonas arenosas naturales	0,000002
<b>Total</b>	<b>133,203092</b>

Fuente: SINCHI, 2013

- Índice de Vegetación Remanente –IVR

No se cuenta con los insumos cartográficos adecuados para el cálculo del Índice de Vegetación Remanente. No obstante, el área de estudio cuenta con la información temática en construcción (subcuencas reemplazado por subzonas hidrológicas Figura 106, junto con las unidades ecológicas 2007) para el cálculo del indicador en el departamento.

Figura 106. Subzonas hidrológicas del área de estudio – Guainía, Vaupés y Amazonas



Fuente: SINCHI, 2013

#### 4.7 ASPECTOS BIÓTICOS: FAUNA

Tradicionalmente Colombia ha sido considerado uno de los países más diversos del mundo, su rica biodiversidad se debe a una combinación única de características geográficas y topográficas, a su mosaico ecológico de riqueza y complejidad incomparables, que propician gran diversidad de formaciones vegetales y ecosistemas, no compartidas por ningún otro país en la región: ubicación geográfica, historia geológica,

fuentes hidrológicas, heterogéneos componentes climáticos, y variedad de ecosistemas distribuidos en las seis regiones biogeográficas principales, los Andes, la Amazonía, los Llanos, las región Pacífica y del Caribe, y las islas periféricas que a su vez favorecen gran diversidad faunística.

La organización internacional Global Biodiversity Information Facility (GBIF) registra para nuestro país 54.871 especies de diferentes grupos biológicos, empero es un estimativo grueso dada la dificultad de valorar el número total de especies en Colombia (SIB, 2013). En cuanto a fauna vertebrada se han reportado 479 especies de mamíferos, 1.889 de aves (incluidas 197 aves migratorias), 571 de reptiles, 763 de anfibios, 2.000 de peces marinos, y 1.533 de peces dulceacuícolas.

Igualmente, nuestro país también presenta un número significativo de especies que tienen presencia exclusiva en su territorio siendo considerado el segundo por ejemplo en áreas de endemismo de aves (Stattersfield, Crosby, Long, & Wege, 1998); también cuenta con alrededor de 32 especies de mamíferos, 400 de anfibios, 66 de aves y una tercera parte de especies de plantas son endémicas de Colombia (Franco, Baptiste, & Rivera-Brusatin, 2006).

Por su parte la región amazónica también es considerada la más rica en diversidad biológica y en especies endémicas; para anfibios se ha reportado que cerca del 90% de las especies registradas para la región son endémicas, para reptiles 57%, para aves 20%, y para mamíferos 40% (Ruiz et al., 2007). La Amazonia a su vez es una de las áreas de mayor reserva de agua dulce del planeta con 15 a 20%; siendo la cuenca amazónica la más extensa de la tierra y cuyo sistema hídrico es el mayor tributario de todos los océanos (Gutierrez et al., 2004).

En la Amazonia colombiana se han llevado a cabo varios estudios de fauna enfocados principalmente a inventarios de la diversidad y descripciones de nuevas especies. Para el sur de la región se han reportado 195 especies de mamíferos, que representa 44% de las especies reportadas para el país, y distribuidas en 32 familias y 13 órdenes (Montenegro, 2007); 192 especies de reptiles (Castro, 2007); 988 especies de aves de 18 órdenes y 58 familias (Mejía et al., 2007) y de anfibios 140 especies (Lynch, 2007). Con respecto a la región oriental, los estudios han estado orientados a la Estrella Fluvial de Inírida y a la cuenca del río Apaporis, por lo que la fauna de esta región sigue siendo aún desconocida.

#### 4.7.1 Riqueza de especies (vertebrados)

Para los tres (3) departamentos de la región amazónica oriental (Guainía, Vaupés y Amazonas) se registran 2.230 especies de fauna vertebrada, 1.048 especies de peces, 143 de anfibios, 188 de reptiles, 590 de aves, y 261 de mamíferos.

A grandes rasgos la región amazónica oriental presenta valores de muy alta riqueza de especies de fauna correspondiendo al 87% del territorio (20.207.468,98 hectáreas) que se presenta en el hábitat Bosque no inundable y en el cual se distribuye el 76% de las especies de vertebrados registradas para toda la región. Asimismo, la riqueza de especies de fauna es alta en los hábitats Zonas boscosas inundables y Vegetación secundaria que presentan el 70% y 61% de las especies totales para la región, respectivamente. La riqueza de vertebrados más baja se presenta en los Afloramientos rocosos, las Zonas arenosas naturales y las Sabanas naturales siendo menor al 17% del total. Es de importancia mencionar que a pesar de que el hábitat Áreas abiertas e intervenidas presentó una riqueza media de vertebrados con 27% de las especies

totales, las especies que alberga este hábitat son de tipo generalista y de amplia distribución presentando un amplio rango de tolerancia a los factores ambientales por lo que sus requerimientos ecológicos son menores.

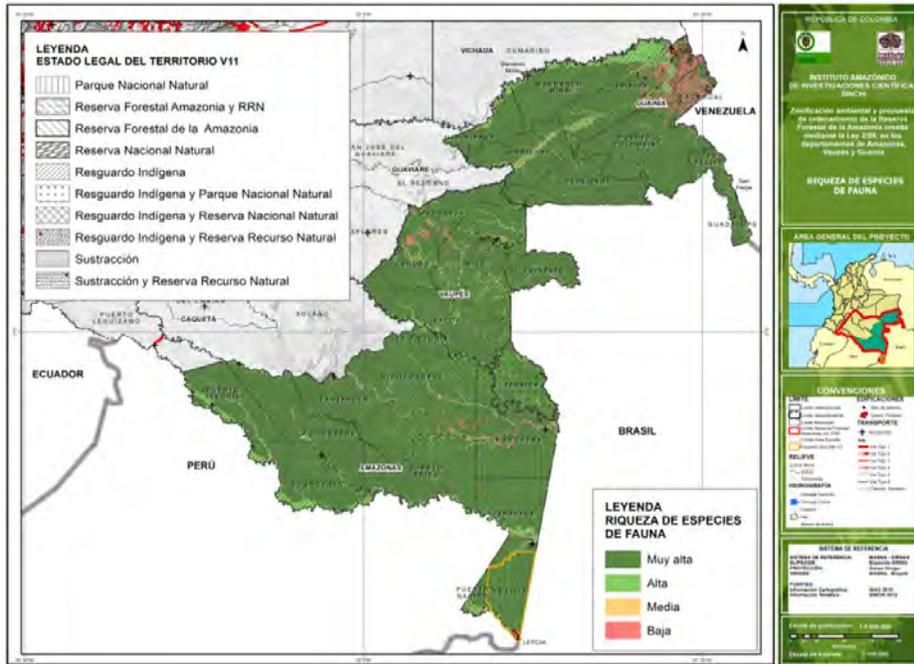
Para el departamento de Amazonas se registran 1384 especies de vertebrados (615 peces, 98 anfibios, 114 reptiles, 411 aves, y 146 mamíferos). El Bosque no inundable es el hábitat con mayor representación de especies en este departamento siendo su riqueza de vertebrados muy alta en 9.698.382 hectáreas que corresponde al 89% del territorio. Esta situación era esperada dada la gran diversidad que presentan estos hábitats por sus condiciones ambientales y a su vez por la riqueza florística que los caracteriza. Con alta riqueza se presentan los hábitats Zonas boscosas no inundables y Vegetación secundaria correspondiendo al 8.3 % con 905.621 hectáreas. Mientras que la riqueza más baja se ostenta en el 2% del Departamento (220.562 hectáreas).

En Guainía se registra una riqueza de vertebrados menor que en Amazonas con 1.214 especies distribuidas así: 29 anfibios, 668 peces, 57 reptiles, 271 aves, y 189 mamíferos. El indicador de riqueza de especies de fauna muestra que la mayor parte del territorio de este departamento, es decir 5.824.113 hectáreas, presenta riqueza muy alta perteneciendo al hábitat Bosque no inundable; por su parte la riqueza alta de vertebrados ocupa 752.724 hectáreas que corresponde al 11% del territorio, y la riqueza más baja se presenta en 451.175 hectáreas que es el 6,4%.

El departamento Vaupés presenta la menor riqueza de especies de vertebrados para la región amazónica oriental con 1064 especies, de las cuales 305 son peces, 90 anfibios, 123 reptiles, 423 aves, y 123 mamíferos. Los valores de riqueza muy alta se concentran en los Bosques no inundables abarcando 4.684.973 hectáreas que corresponde al 88% del territorio; la riqueza alta de vertebrados se ubica en 428.674 hectáreas (8%) mientras que la riqueza más baja se concentra sitúa en solo 117.180 hectáreas que representan 2% del territorio.

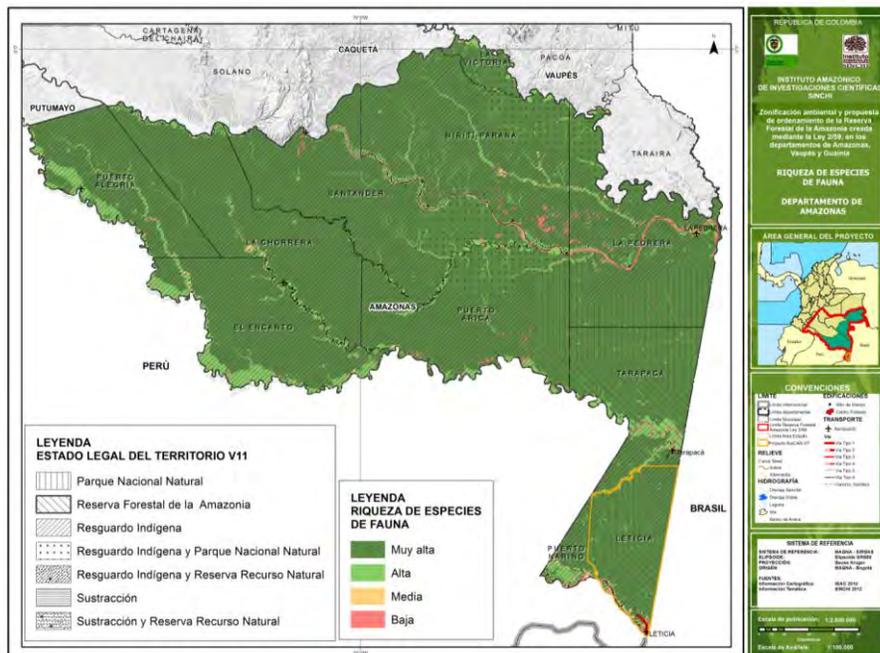
En síntesis, los tres (3) departamentos de la región amazónica oriental, Amazonas, Guainía, y Vaupés presentan áreas similares con riqueza de fauna vertebrada muy alta con 89%, 82% y 88%, respectivamente (Figura 107 a la Figura 110 y Tabla 77). De manera similar, la riqueza más baja muestra extensiones reducidas, siendo del 2% para Vaupés y Amazonas; para Guainía este valor aumenta a 6,4%, lo que se puede relacionar con el alto vacío de información de Sabanas naturales y Afloramientos rocosos que se presenta en el Departamento y en estos hábitats en particular.

Figura 107. Mapa de Riqueza de especies de fauna para toda la región



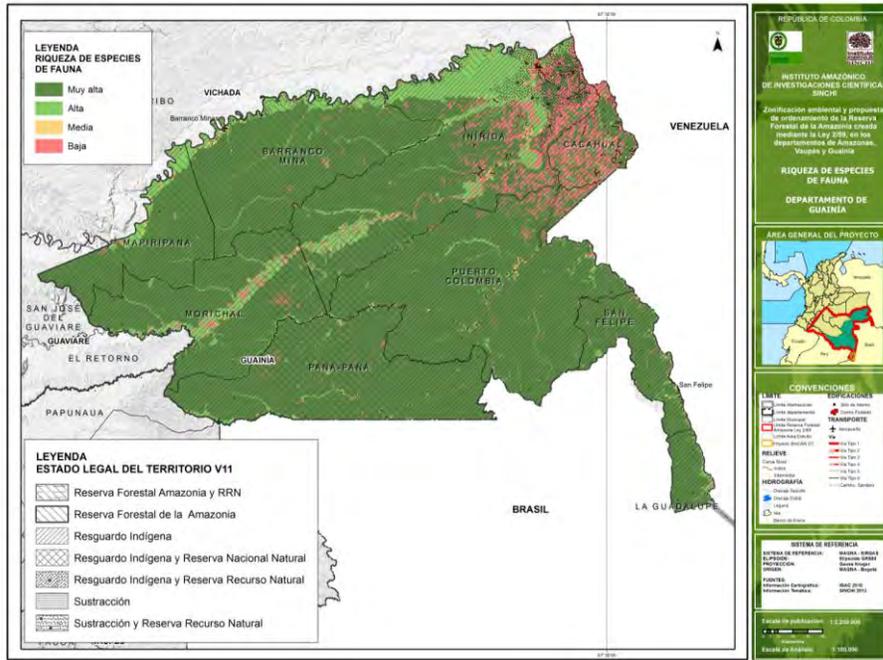
Fuente: Sinchi, 2013

Figura 108. Mapa de Riqueza de especies de fauna – Departamento Amazonas



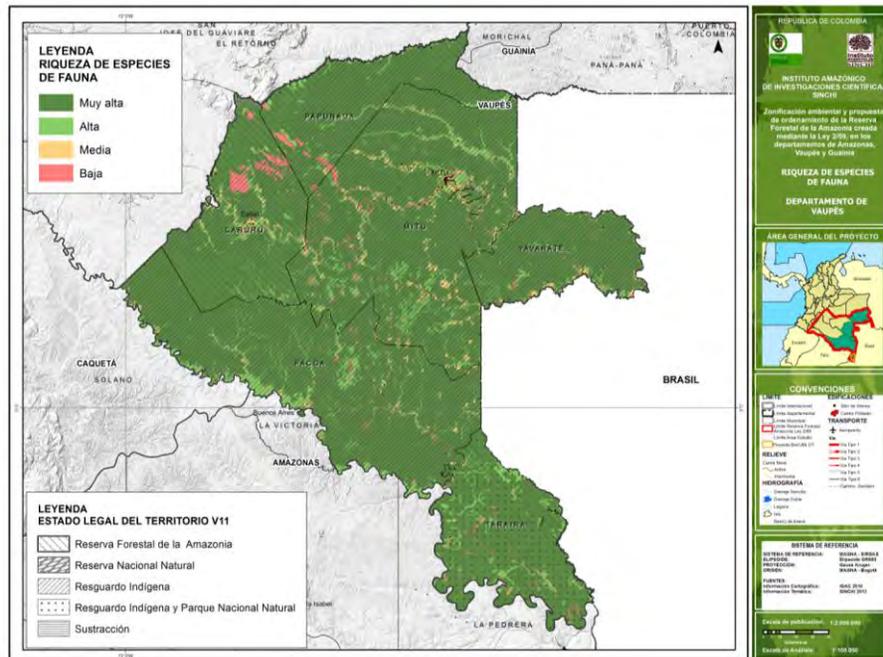
Fuente: Sinchi, 2013

Figura 109. Mapa de Riqueza de especies de fauna – Departamento Guainía



Fuente: Sinchi, 2013

Figura 110. Mapa de Riqueza de especies de fauna – Departamento Vaupés



Fuente: Sinchi, 2013

Tabla 77. Valores de riqueza de especies de fauna respecto al Estado Legal del Territorio

Figura del Estado Legal	Muy alta	Alta	Media	Baja	Total general
Amazonas					
Parque Nacional Natural	1.178.028,16	20.043,58	78,39	4.801,27	1.202.951,40
Reserva Forestal de la Amazonia	636.465,91	62.692,05	5.488,03	37.592,93	742.238,92
Resguardo Indígena	6.897.781,84	589.981,76	39.014,90	143.269,78	7.670.048,29
Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	977.148,82	93.921,04	3.802,20	26.762,58	1.101.634,65
Resguardo Indígena y Reserva Recurso Natural	0,89	133.506,87	370,48	548,90	134.427,13
Sustracción	8.956,62	4.520,90	6.784,66	7.587,37	27.849,55
Sustracción y Reserva Recurso Natural	0,01	955,34	0,00	0,02	955,37
Total AMAZONAS	9.698.382,24	905.621,54	55.538,66	220.562,86	10.880.105,30
Guainía					
Reserva Forestal Amazonia y Reserva Recurso Natural	1.136,23	662,06	68,64	2.179,33	4.046,26
Reserva Forestal de la Amazonia	454.999,24	72.699,40	3.216,30	14.032,49	544.947,43
Resguardo Indígena	4.318.796,48	476.813,28	27.545,75	339.176,81	5.162.332,32
Resguardo Indígena y Reserva Nacional Natural	989.427,85	72.560,49	6.661,50	26.570,29	1.095.220,13
Resguardo Indígena y Reserva Recurso Natural	57.649,18	104.294,29	7.681,07	61.970,62	231.595,17
Sustracción	1.620,92	2.829,53	3.684,35	6.213,49	14.348,28
Sustracción y Reserva Recurso Natural	483,55	22.865,15	345,26	1.032,18	24.726,15
Total GUAINÍA	5.824.113,47	752.724,20	49.202,87	451.175,20	7.077.215,74
Vaupés					
Reserva Forestal de la Amazonia	532.057,46	41.246,69	5.852,48	16.135,98	595.292,62
Reserva Nacional Natural	7.094,92	286,32	0	5,38	7.386,63
Resguardo Indígena	3.641.728,56	343.940,47	81.381,91	84.027,23	4.151.078,16
Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	503.559,77	42.609,79	1.964,54	16.982,50	565.116,60
Sustracción	532,56	591,50	2.888,45	29,45	4.041,96
Total VAUPÉS	4.684.973,27	428.674,78	92.087,38	117.180,55	5.322.915,97
Total general	20.207.468,98	2.087.020,52	196.828,90	788.918,61	23.280.237,01

Valores dados en hectáreas

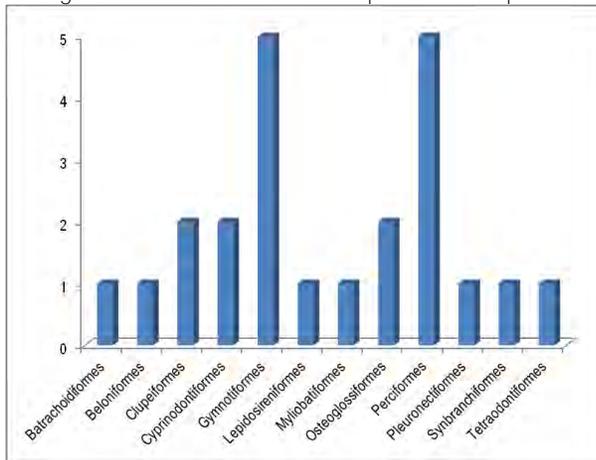
Fuente: Sinchi, 2013

A continuación se describe con detalle la riqueza por grupos de fauna vertebrada que se ha registrado para la región amazónica oriental.

#### 4.7.1.1 Riqueza de especies de peces

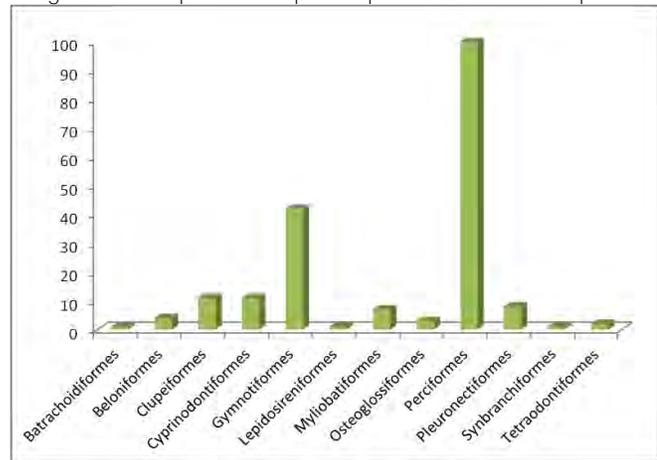
La riqueza de peces para la región es de 1049 especies, que representan 14 órdenes y 52 familias (Anexo 2). El orden con mayor riqueza de especies y mayor representación de familias es Characiformes con 18 y 486 respectivamente; seguido del orden Siluriformes con 12 familias y 372 especies; estos dos órdenes constituyen la mayor diversidad y riqueza dentro de los peces de manera que este resultado era esperado. De los órdenes restantes, Gymnotiformes y Perciformes son los que presentan mayor riqueza de familias con cinco (5) cada uno (Figura 111); estos mismos órdenes cuentan con alta riqueza de especies con 42 y 100 especies, respectivamente (Figura 112).

Figura 111. Número de familias por orden de peces



Fuente: Sinchi, 2013

Figura 112. Riqueza de especies para los órdenes de peces

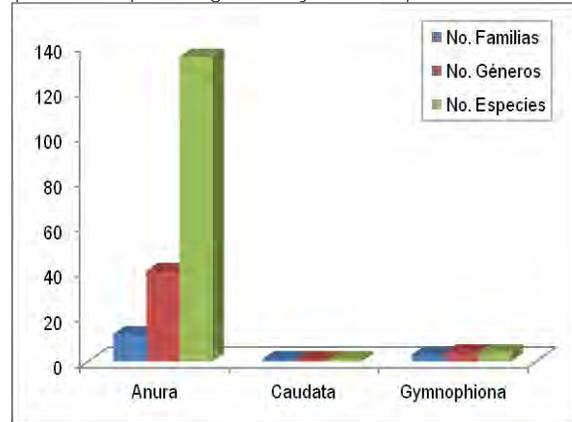


Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.7.1.2 Riqueza de especies de anfibios

La riqueza de anfibios en toda la región es de 143 especies, representantes de 16 familias y 45 géneros (Anexo 1). El orden Anura que comprende ranas y sapos, es el más diverso de la clase Amphibia y pael área de estudio presenta la mayor riqueza con 138 especies, 40 géneros y 12 familias; mientras que el orden Caudata, que reúne a las salamandras, es el de menor riqueza con solo una especie registrada pael área de estudio (Figura 113).

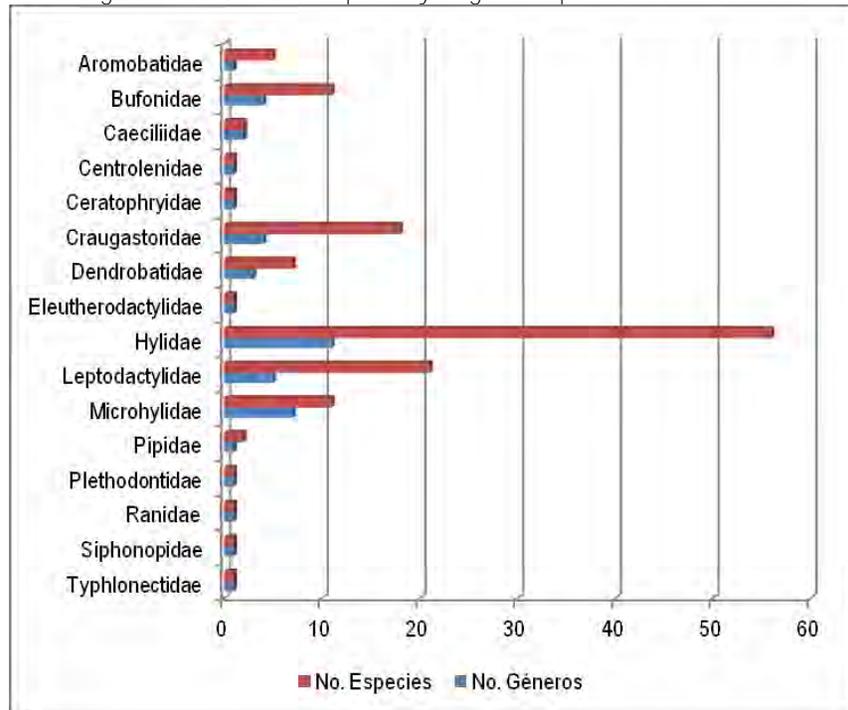
Figura 113. Riqueza de especies, géneros y familias por orden de la Clase Amphibia



Fuente: Sinchi, 2013

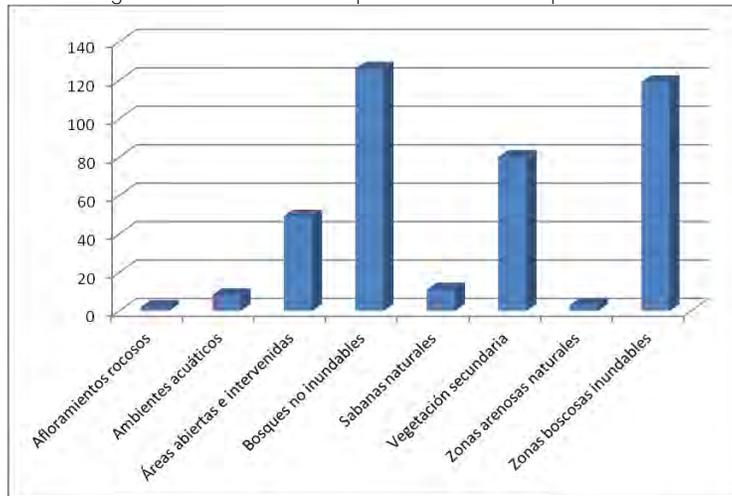
La familia Hylidae, que congrega a las ranas arborícolas comunes, presenta el mayor número de especies y géneros con 56 y 11, respectivamente; seguida de Leptodactylidae con 21 especies y cinco (5) géneros. Mientras que las familias Centrolenidae, Ceratophryidae, Eleutherodactylidae, Plethodontidae, Ranidae, Siphonopidae y Typhlonectidae solo están representadas por una especie y un género (Figura 114). Las especies de anfibios registradas se distribuyen en los ocho (8) hábitats determinados, siendo el hábitat Bosques no inundables el de mayor riqueza de anfibios con 126 especies (Figura 115).

Figura 114. Número de especies y de géneros por familia de anfibios



Fuente: Sinchi, 2013

Figura 115. Número de especies de anfibios por hábitat



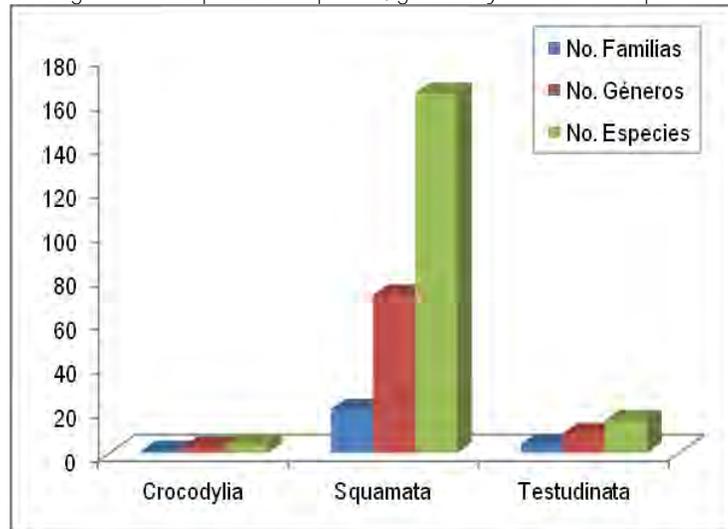
Fuente: Sinchi, 2013

Para el departamento de Amazonas, la riqueza de este grupo de fauna es 97 especies y el hábitat con mayor número de especies reportadas es Zonas boscosas inundables con 87 especies que representan el 90%. Para Guainía, la riqueza de especies es la menor de la región con 29 especies; el hábitat bosque no inundable es el que presenta mayor número de especies asociadas. Para el Departamento Vaupés, el número de especies de este grupo es 45; y los hábitats Zonas boscosas inundables y Bosques no inundables son los que presentan mayor reporte de especies asociadas, siendo una alta riqueza.

#### 4.7.1.3 Riqueza de reptiles

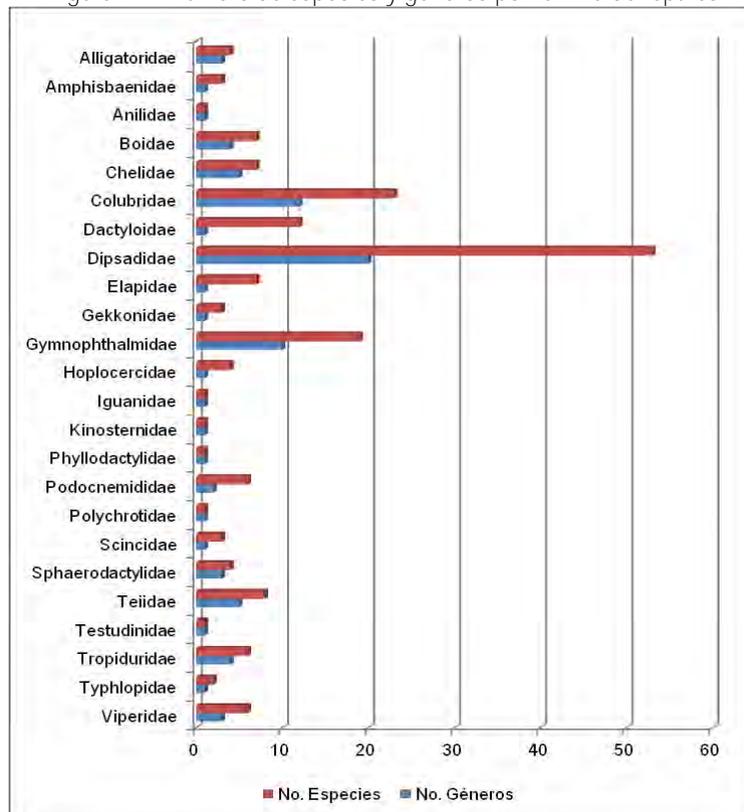
Se registran 183 especies de reptiles representantes de tres (3) órdenes, 25 familias, y 84 géneros (Anexo 3). El orden con mayor riqueza de especies, géneros y familias es Squamata con 164 especies, 20 familias y 72 géneros (Figura 116). Respecto a las familias, Dipsadidae tiene la mayor representación con 53 especies y 20 géneros, seguida de Colubridae con 23 especies y 12 géneros (Figura 117); las familias con menor número de registros son: Anilidae, Iguanidae, Kinosternidae, Phyllodactylidae, Polychrotidae, y Testudinidae con un género y una especie.

Figura 116. Riqueza de especies, géneros y familias de reptiles



Fuente: Sinchi, 2013

Figura 117. Número de especies y géneros por familia de reptiles



Fuente: Sinchi, 2013

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas

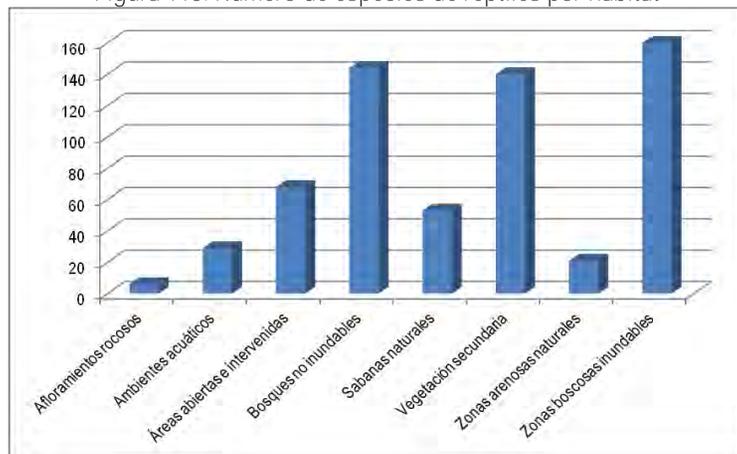
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá

www.sinchi.org.co

Las especies de reptiles registradas se encuentran en los ocho (8) tipos de hábitat definidos, siendo el hábitat Zonas boscosas inundables el de mayor representación con 160 especies, seguido del hábitat Bosques no inundables y Vegetación secundaria con 144 y 140 especies, respectivamente como se muestra en la Figura 118.

Para el Departamento de Amazonas la riqueza de reptiles es de 112, siendo alta en los hábitats Vegetación secundaria, Zonas boscosas inundables, y Bosques no inundables, de los cuales el segundo hábitat presenta la mayor riqueza con 97. El departamento de Guainía presenta el menor número de especies de reptiles con 57; y en este Departamento solo el hábitat Zonas boscosas inundables muestra alta riqueza con 38 especies. Respecto a Vaupés, el número total de especies en el Departamento es 123, de las cuales la mayor cantidad se encuentran en el hábitat Zonas boscosas inundables con 110 especies, presentando alta riqueza al igual que los hábitats Vegetación secundaria y Bosques no inundables.

Figura 118. Número de especies de reptiles por hábitat



Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.7.1.4 Riqueza de aves

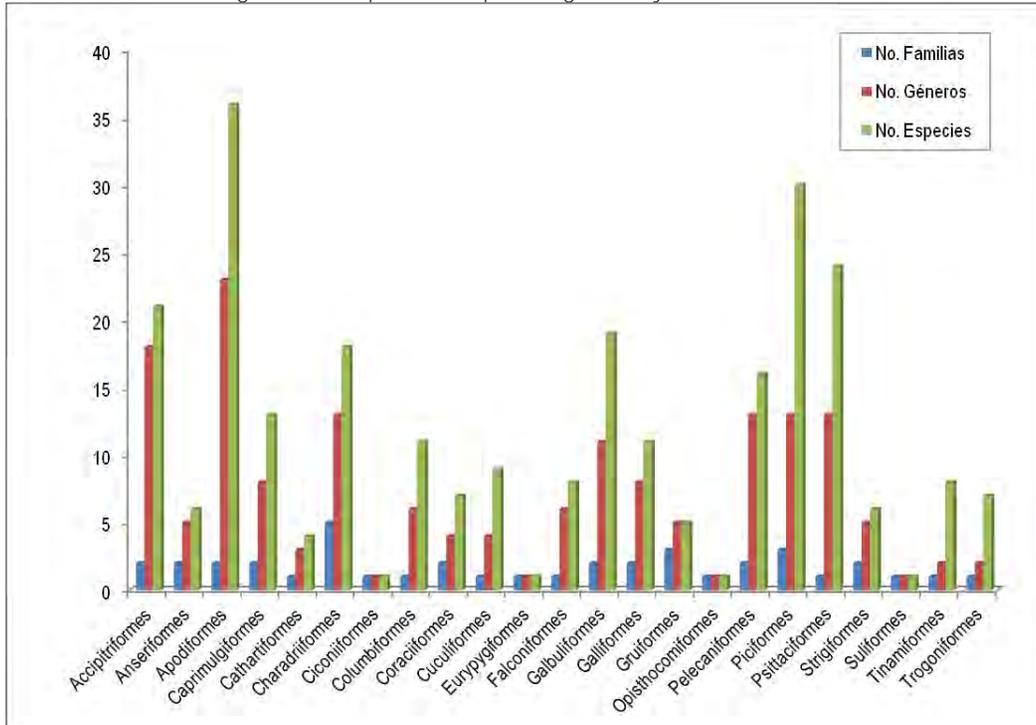
En la región oriental amazónica se reportan 590 especies de aves, representantes de 40 familias y 166 géneros (Anexo 4). El orden más representativo es Passeriformes con 24 familias, 186 géneros, y 328 especies; seguido de Apodiformes con 2 familias, 23 géneros y 36 especies. Los órdenes de menor representación son Eurypygiformes, Opisthocomiformes y Suliformes con 1 familia, 1 género y 1 especie cada uno (Figura 119).

A nivel de familias, la mayor cantidad de géneros y especies la presenta la familia Tyrannidae con 42 y 69 respectivamente; seguido de la familia Thamnophilidae con 28 géneros y 57 especies, y Thraupidae con 21 géneros y 47 especies (Figura 120).

La mayor parte del territorio de la región presenta riqueza media de especies de aves en todos los hábitats con concentraciones de baja riqueza especialmente en Inírida, Guainía y en Carurú – Papunaua, Vaupés que realmente responden a los grandes vacíos de información que hay para esas zonas y no propiamente a que la riqueza de este grupo sea baja allí.

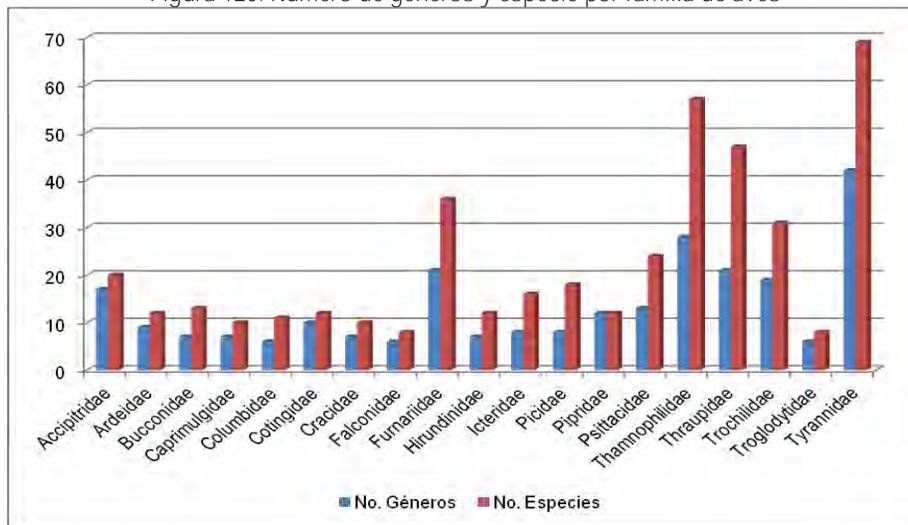
El hábitat que presenta mayor cantidad de especies de aves asociadas son los Bosques no inundables con 227 especies, seguido de Vegetación secundaria y Zonas Boscosas Inundables (Figura 121).

Figura 119. Riqueza de especies, géneros y familias de aves



Fuente: Sinchi, 2013

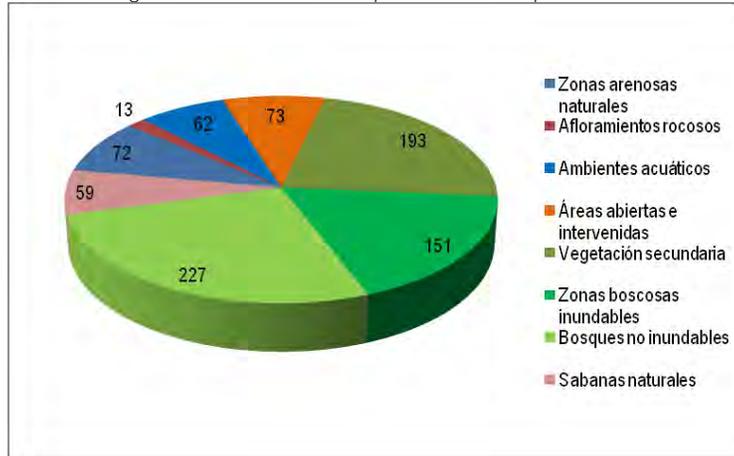
Figura 120. Número de géneros y especie por familia de aves



Fuente: Sinchi, 2013

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
www.sinchi.org.co

Figura 121. Número de especies de aves por hábitat

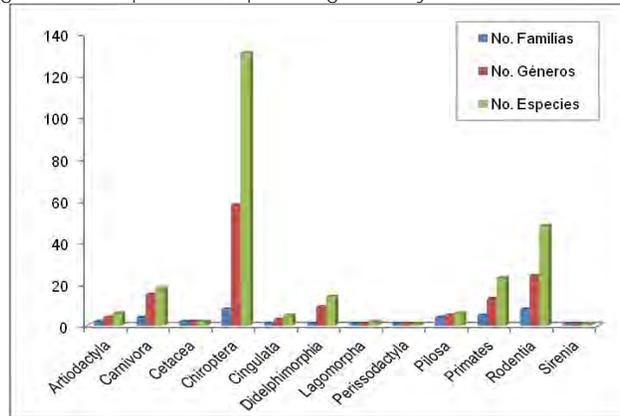


Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.7.1.5 Riqueza de mamíferos

La riqueza de este grupo de fauna para la región es de 261 especies, representantes de 136 géneros y 38 familias (Anexo 5). El orden con mayor cantidad de especies en la región es Chiroptera, mamíferos conocidos comúnmente como murciélagos, con 131 especies, 58 géneros y ocho (8) familias; en segundo lugar aparece el orden de los roedores Rodentia con 48 especies, 24 géneros y ocho (8) familias; y en tercer lugar el orden Primates con 23 especies, 13 géneros y cinco (5) familias (Figura 122). Los órdenes con menor representación son: Sirenia y Perissodactyla con solo una (1) especie cada uno.

Figura 122. Riqueza de especies, géneros y familias de mamíferos



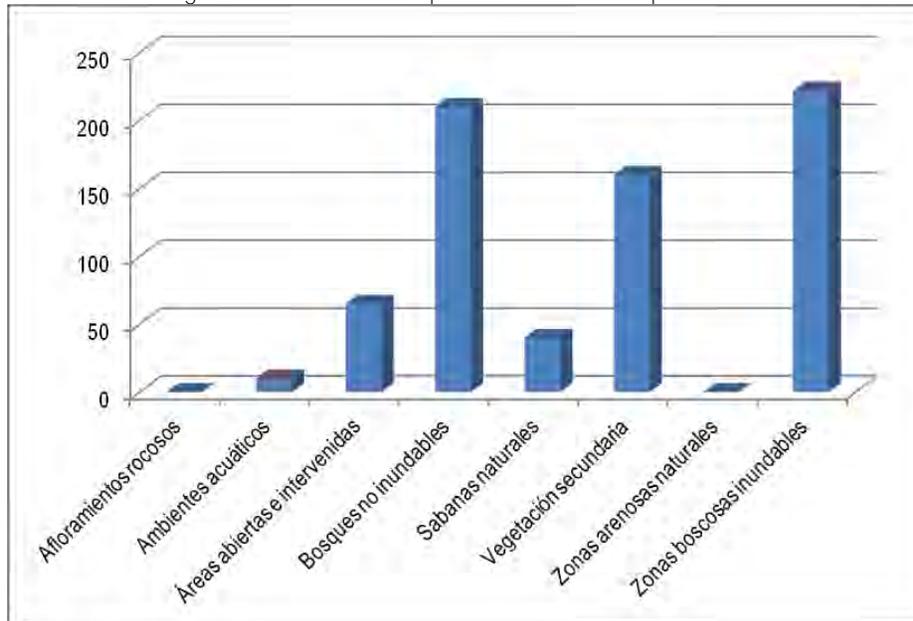
Fuente: Sinchi, 2013

Los mamíferos están bien representados en los hábitats Vegetación secundaria, Zonas boscosas inundables, y Bosques no inundables que presentan riqueza alta; de estos, el hábitat con mayor número de especies es Zonas boscosas inundables con 222 (Figura 123).

A nivel de familias, Phyllostomidae que es la familia más diversa de murciélagos (orden Chiroptera) presenta la mayor riqueza con 83 especies y 35 géneros; seguida de Cricetidae una familia de roedores con 21 especies y 10 géneros; las familias Ciclopidae, Cuniculidae, Delphinidae, Furipteridae, Iniidae, Megalonychidae, Mormoopidae, Muridae, Tapiridae, Trichechidae, y Thyropteridae presentan la menor representación en la región con una especie (Figura 124).

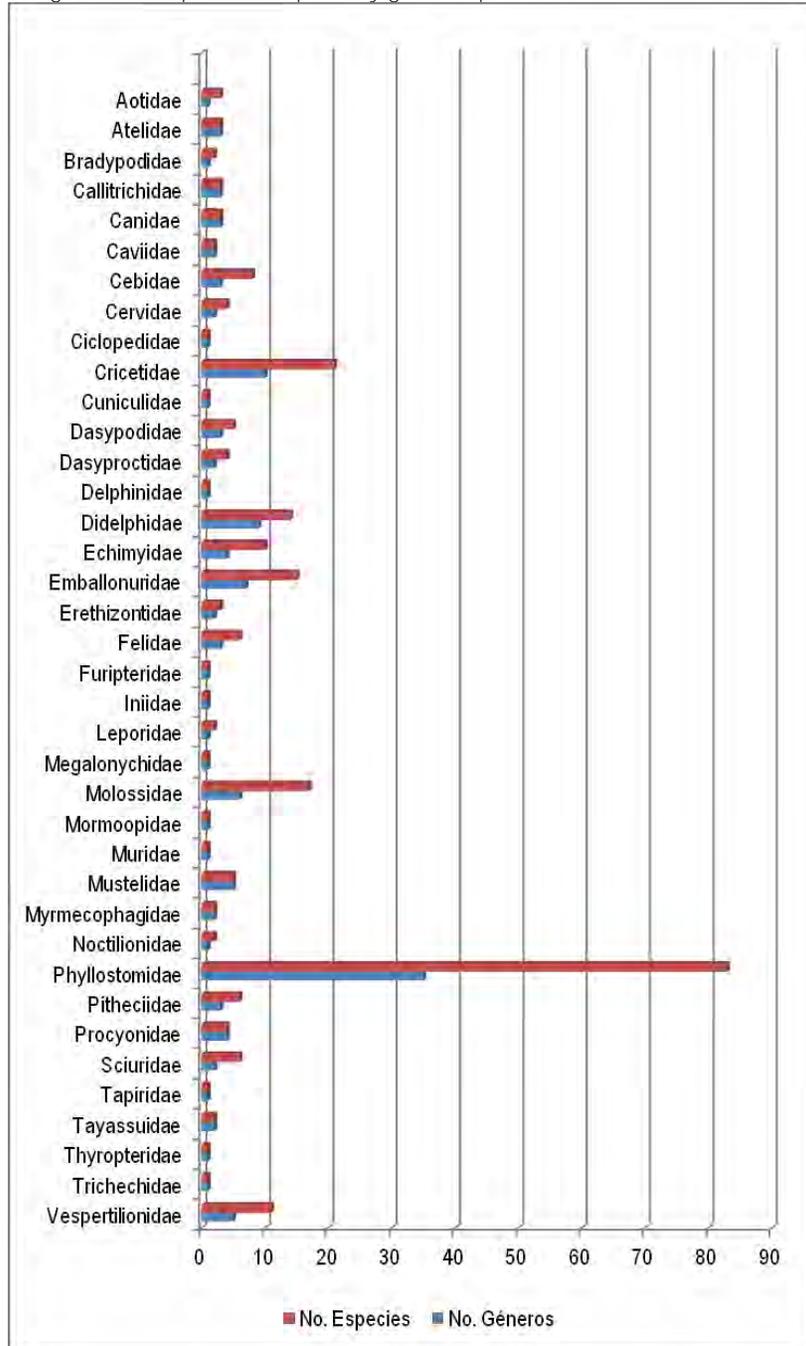
En el departamento de Amazonas, los hábitats Zonas boscosas inundables y Bosques no inundables presentan 101 especies, de manera que la riqueza de este grupo es alta. Mientras que los hábitats Zonas arenosas naturales y Afloramientos rocosos presentan la riqueza más baja de mamíferos. Para Guainía se registra el mayor número de especies de mamíferos de los tres Departamentos, con 189. En este Departamento, el hábitat Zonas boscosas inundables exhibe el mayor número de especies asociadas con 160. Este hábitat junto con Bosques no inundables y Vegetación secundaria presentan riqueza alta. Y en Vaupés se registran 123 especies de mamíferos, de las cuales 101 están presentes en Zonas boscosas inundables y Bosques no inundables.

Figura 123. Número de especies de mamíferos por hábitat.



Fuente: Sinchi, 2013

Figura 124. Riqueza de especies y géneros para las familias de mamíferos

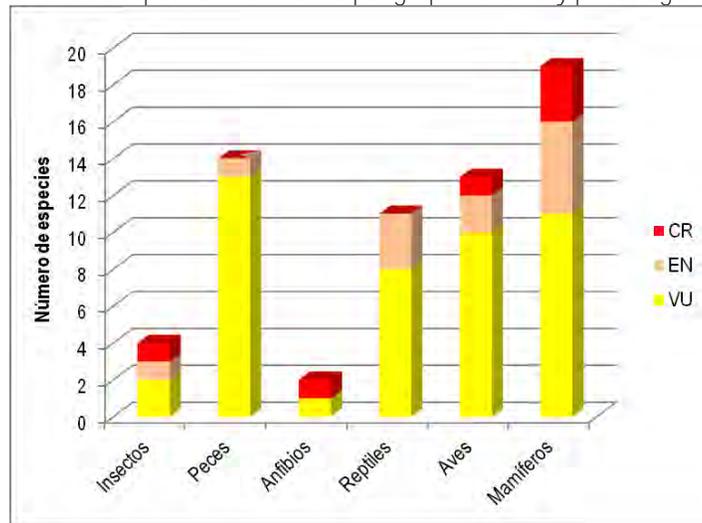


Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.7.2 Especies amenazadas

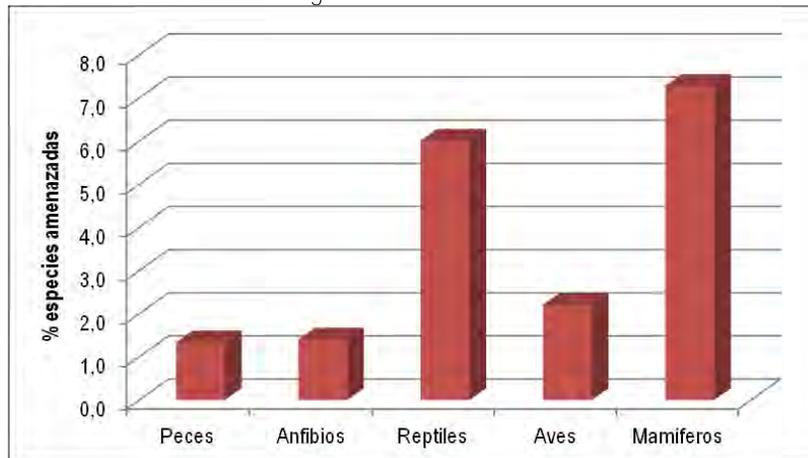
En total se identificaron 63 especies de fauna amenazadas para la región amazónica oriental, de las cuales cuatro (4) son insectos, 14 peces, dos (2) anfibios, 11 reptiles, 13 aves, y 19 mamíferos (Figura 125). El porcentaje más alto de especies amenazadas respecto al total de especies registradas para el área de estudio lo presenta el grupo mamíferos con 7,3%, seguido de reptiles con 6% de las especies amenazadas mientras que peces es el grupo con menor presencia de especies amenazadas presentando 1,3% (Figura 126).

Figura 125. Número de especies amenazadas por grupo de fauna y por categoría de amenaza



Fuente: Sinchi, 2014

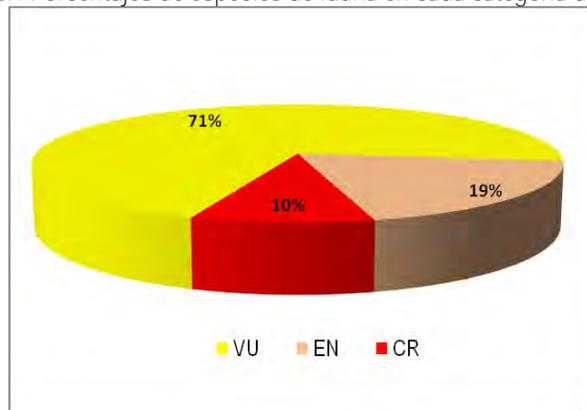
Figura 126. Porcentaje de especies amenazadas en cada grupo de fauna respecto al total de especies registradas en cada uno



Fuente: Sinchi, 2014

De las especies amenazadas que se registran para la región 45 especies correspondientes al 71% se incluyen en la categoría VU – Vulnerable, mientras que el 19% (12 especies) están en categoría EN – En peligro y 10% en categoría CR – En peligro crítico como se muestra en la Figura 127.

Figura 127. Porcentajes de especies de fauna en cada categoría de amenaza



Fuente: Sinchi, 2014

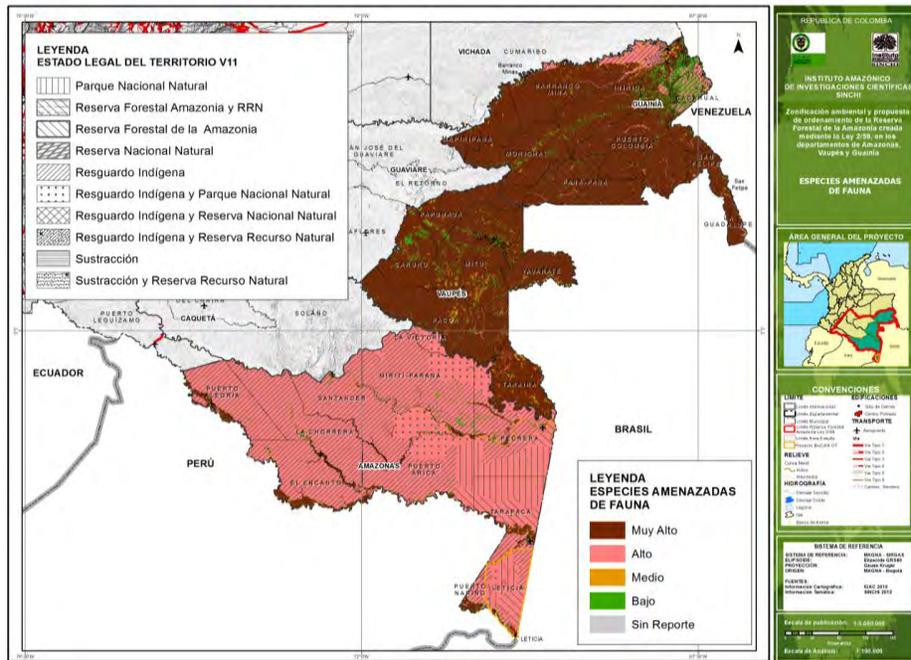
Respecto a los hábitats para fauna, el que presenta mayor distribución de especies amenazadas es Zonas boscosas inundables registrando 31 especies de fauna vertebrada amenazada: 19 especies en categoría Vulnerable, siete (7) En peligro y cinco (5) En peligro crítico. El segundo hábitat en número de especies amenazadas es Bosques no inundables con 28 especies. Los hábitats con valores más bajos son: Zonas arenosas naturales y Afloramientos rocosos; y para el hábitat Áreas abiertas e intervenidas no se registra ninguna especie amenazada.

El indicador de especies amenazadas muestra que la mayor parte del territorio, 11.352.930 hectáreas y 10.548.791 hectáreas, de la región en estudio presenta valores muy altos y altos de amenaza (Figura 128) con bajas porciones del territorio en las categorías medio y bajo.

Para el departamento de Amazonas se registran 33 especies amenazadas (22 especies en categoría Vulnerable, siete (7) especies en En peligro, y cuatro (4) en En peligro crítico).

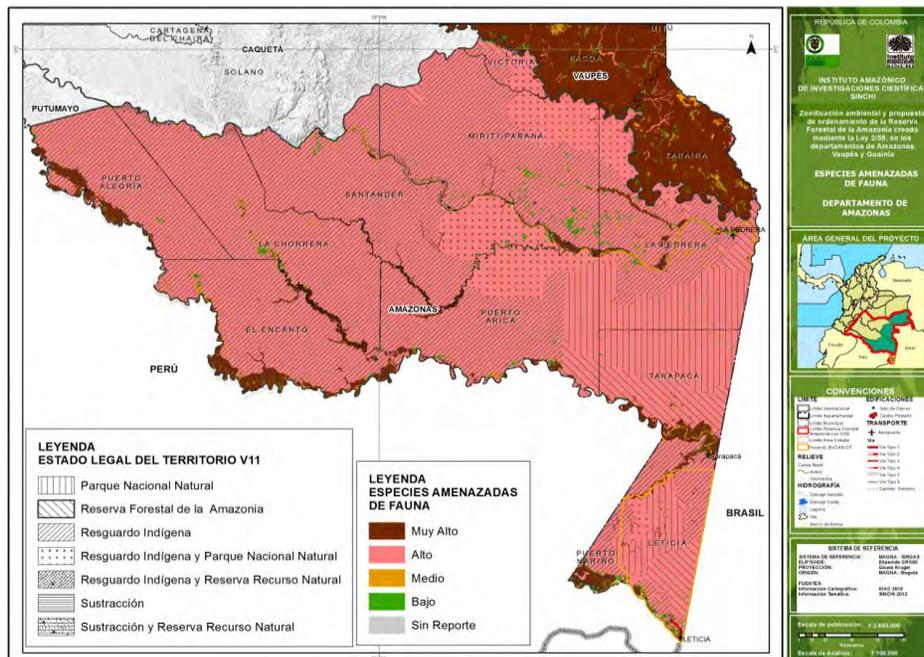
El indicador de especies amenazadas arroja para este departamento que el 92% de su territorio (10.036.394 hectáreas) presenta categoría alta de amenaza como se observa en el mapa de la Figura 129; con categoría muy alto solo se relaciona el 4,9% del territorio (466.977 hectáreas), mientras que menos del 2% presenta la categoría bajo (120.504 hectáreas) (Tabla 78).

Figura 128. Mapa del indicador especies amenazadas de fauna en la región amazónica oriental



Fuente: Sinchi, 2013

Figura 129. Mapa de especies amenazadas en el Departamento de Amazonas



Fuente: Sinchi, 2013

Tabla 78. Valores para el indicador de Especies Amenazadas de fauna respecto al Estado Legal del Territorio

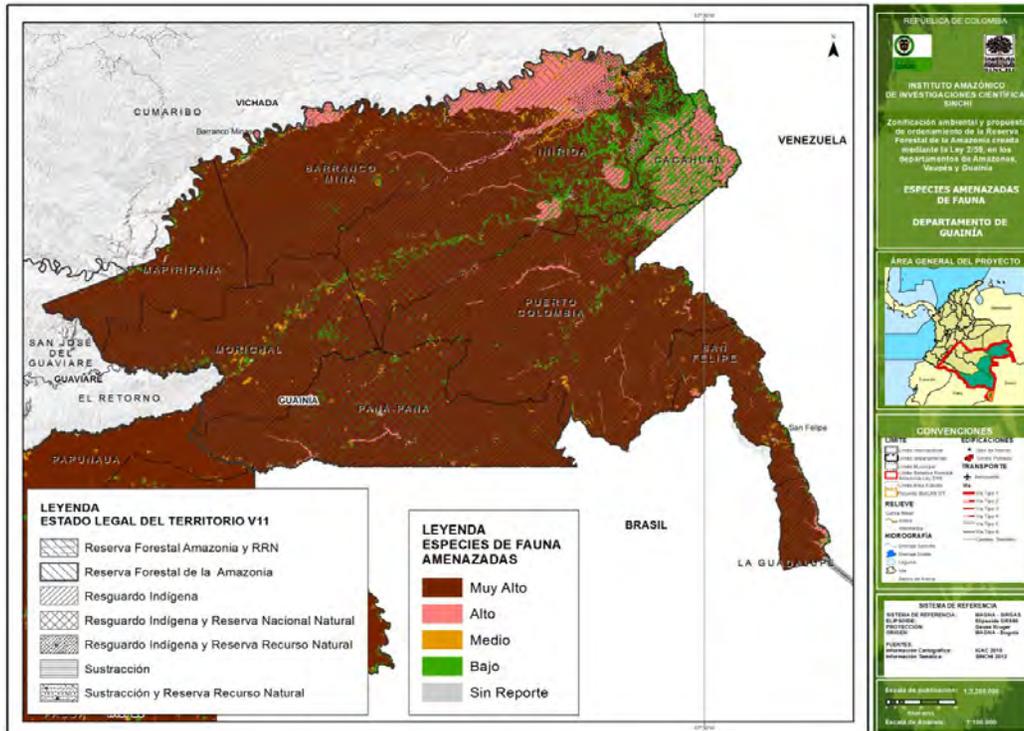
Figura Legal del Territorio	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Sin Reporte	Total general
AMAZONAS	466.977,8	10.036.394,4	255.777,4	120.504,0	451,5	10.880.105,0
Parque Nacional Natural	7.195,3	1.186.012,2	5.551,4	4.192,5		1.202.951,4
Reserva Forestal de la Amazonia	48.759,5	646.207,0	40.661,4	6.589,6	22,1	742.239,6
Resguardo Indígena	341.034,3	7.064.237,7	172.745,6	91.600,4	429,4	7.670.047,3
Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	24.380,8	1.042.219,5	25.001,4	10.033,0		1.101.634,6
Resguardo Indígena y Reserva Recurso Natural	44.809,2	88.358,1	755,1	504,7		134.427,1
Sustracción	245,9	8.957,3	11.062,5	7.583,8		27.849,5
Sustracción y Reserva Recurso Natural	552,8	402,5	0,0	0,0		955,4
GUAINÍA	5.992.987,4	482.766,2	137.221,7	448.184,3	16.057,2	7.077.216,8
Reserva Forestal Amazonia y Reserva Recurso Natural	1.272,1	389,3	141,2	2.178,7	65,0	4.046,3
Reserva Forestal de la Amazonia	495.999,1	25.740,0	10.347,2	11.571,6	1.289,4	544.947,4
Resguardo Indígena	4.361.340,0	362.528,1	84.079,0	345.516,0	8.869,8	5.162.333,0
Resguardo Indígena y Reserva Nacional Natural	1.041.140,4	6.583,2	17.853,8	27.590,5	2.052,7	1.095.220,6
Resguardo Indígena y Reserva Recurso Natural	77.600,6	78.544,7	19.268,8	53.862,5	2.318,6	231.595,2
Sustracción	1.402,0	321,3	4.886,6	6.276,7	1.461,7	14.348,3
Sustracción y Reserva Recurso Natural	14.233,2	8.659,5	645,2	1.188,2		24.726,1
VAUPÉS	4.892.965,2	29.630,5	212.085,4	183.005,8	5.230,9	5.322.917,8
Reserva Forestal de la Amazonia	545.649,7	4.965,0	23.252,0	21.757,0	329,6	595.953,4
Reserva Nacional Natural	7.094,9		286,3	5,4		7.386,6
Resguardo Indígena	3.825.163,3	15.502,8	156.937,1	147.914,7	4.901,3	4.150.419,2
Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	514.424,6	9.162,6	31.118,5	10.410,8	0,0	565.116,6
Sustracción	632,7		491,4	2.917,9		4.042,0
Total general	11.352.930,4	10.548.791,0	605.084,5	751.694,1	21.739,6	23.280.239,7

Valores dados en hectáreas  
Fuente: Sinchi, 2013

Para Guainía se registran 27 especies en amenaza, de las cuales 19 están en la categoría Vulnerable-VU, cinco (5) en En peligro-EN y 3 en En peligro crítico.

La concentración de la categoría muy alto para este indicador de Especies Amenazadas se presenta en el departamento de Guainía abarcando el 85% del territorio (5.992.987 ha), asimismo la categoría alto se presenta en la zona nororiental ocupando 7% (482.766 hectáreas), y en la categoría bajo solo se concentra el 6% (448.184 hectáreas) (Figura 130).

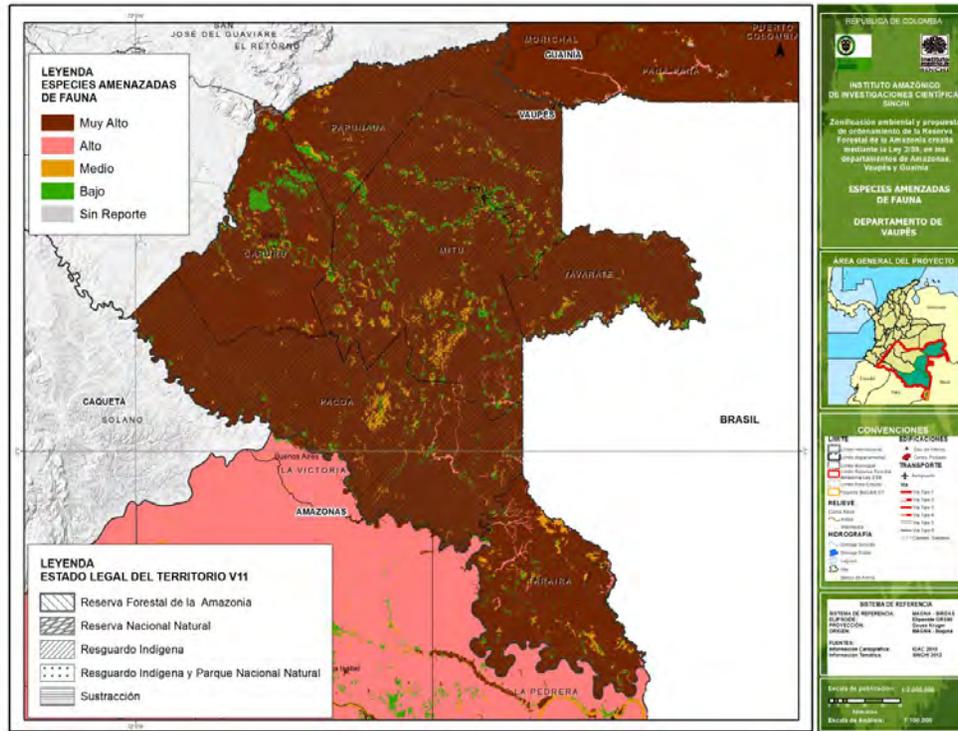
Figura 130. Mapa de especies amenazadas en el departamento de Guainía



Fuente: Sinchi, 2013

El número de especies amenazadas con distribución en Vaupés se disponen en cada categoría de amenaza así: 18 especies en VU, ocho (8) en EN, y una (1) en CR. El indicador para este departamento muestra que los valores de la clase muy alto se concentran en el 92% del territorio que corresponde a 4.892.965 hectáreas (Tabla 78) como se evidencia en la Figura 131. Mientras que las categorías de menor concentración de especies amenazadas son bajo y alto con 183.005 hectáreas (3,4%) y 29.630 hectáreas (0,6%) como se observa en la Tabla 78.

Figura 131. Mapa de especies amenazadas en el departamento de Vaupés



Fuente: Sinchi, 2013

A continuación se detallan las especies amenazadas que se registran por grupo de fauna y se mencionan las respectivas categorías de amenaza a nivel mundial y nacional.

#### 4.7.2.1 Especies amenazadas de insectos

Las especies amenazadas de insectos identificadas para la región oriental de la Amazonia son: *Megasoma mars* (escarabajo rinoceronte), *Titanus giganteus* (escarabajo gigante), *Exaerete frontalis* (Abejita verde) y *Melipona eburnea* (Abeja real) (Anexo 1).

#### 4.7.2.2 Especies amenazadas de anfibios

De las 143 especies de anfibios registradas para la región 138 especies están incluidas en la categoría LC (Preocupación menor) de la IUCN (IUCN, 2013) pero solo dos especies de ranas presentan amenaza, estas son: *Atelopus spumarius* (VU - Vulnerable) y *Ameerega ingeri* (CR – En peligro crítico) (Anexo 1). Ambas especies registradas para el Departamento de Amazonas en los hábitats Bosques no inundables y Zonas boscosas inundables. Globalmente, la amenaza que presenta *Atelopus spumarius* es la pérdida de hábitat debido a la expansión de la agricultura; respecto a *Ameerega ingeri*, la especie solo ha sido registrada en su localidad tipo y justamente ésta ha sido deforestada para la cría y mantenimiento de ganado por lo que la especie se encuentra en peligro crítico de extinción; no obstante también ha sido registrada en Putumayo.

Ninguna especie de anfibio registrada para la región está incluida en el Libro Rojo de Anfibios (Rueda-Almonacid et al., 2004). Tampoco hay alguna registrada en la Resolución 383 de 2010 pero recientemente *Ameerega ingeri* ha sido incluida en la Resolución 192 de 2014 en la categoría VU- Vulnerable.

#### 4.7.2.3 Especies amenazadas de reptiles

Para reptiles se registran 51 especies en la base de datos de la IUCN (IUCN, 2013), de las cuales siete están en la categoría de amenaza Vulnerable. En el Libro rojo de reptiles se incluyen 10 de las especies registradas en este estudio (Castaño-Mora, 2002), de estas cuatro especies presentan categorías de amenaza, tres (3) especies en la categoría En peligro (EN) y una especie en Vulnerable (VU). Y en la Resolución 383 de 2010 se incluyen siete (7) especies, cuatro (4) en la categoría Vulnerable y tres (3) En peligro crítico (Anexo 4).

Por tanto en la región se presenta alto índice de especies amenazadas en las Zonas boscosas inundables y los Bosques no inundables de toda la región, mientras que las Zonas arenosas naturales, los Afloramientos rocosos y las Áreas abiertas e intervenidas no presentan especies amenazadas.

#### 4.7.2.4 Especies amenazadas de aves

De las 592 especies de aves registradas para la región oriental de la Amazonia, 572 aparecen en la Lista Roja de la IUCN, pero solo 13 están en categoría de amenaza: 10 en Vulnerable y tres (3) en En peligro (Anexo 5). A nivel nacional, dos (2) especies se incluyen en la Resolución 192 de 2014 como amenazadas, *Pipreola chlorolepidota* en Vulnerable y *Crax globulosa* (pavón carunculado o paujil moquirrojo) en la categoría En peligro crítico. Ambas especies están incluidas en el Libro Rojo de Aves de Colombia (Renjifo et al., 2002).

Los hábitats con mayor concentración de especies de aves amenazadas son Zonas boscosas inundables y Bosques no inundables, cada una con siete (7) especies; el hábitat con menor número de especies amenazadas de aves asociadas es Vegetación secundaria con dos (2). Para los demás hábitats no se registran especies de aves en alguna categoría de amenaza ni a nivel nacional ni mundial.

#### 4.7.2.5 Especies amenazadas de mamíferos

En toda la región de estudio se presentan 229 especies de mamíferos incluidas en la Lista Roja de la IUCN (IUCN, 2013), de las cuales 14 especies presentan categorías de amenaza: nueve (9) en Vulnerable, tres (3) en En peligro, y una (1) en En peligro crítico. La Resolución 192 de 2014 presenta 15 especies de mamíferos registradas para la región que están amenazadas en el territorio nacional, 10 en Vulnerable, tres (3) en En peligro y dos (2) en En peligro crítico. En el Libro rojo de mamíferos se incluyen 16 especies de mamíferos para la región (Rodríguez-M, Alberico, Trujillo, & Jorgenson, 2006), de las cuales nueve (9) están en categorías de amenaza así: siete (7) en VU y dos (2) en EN (Anexo 6).

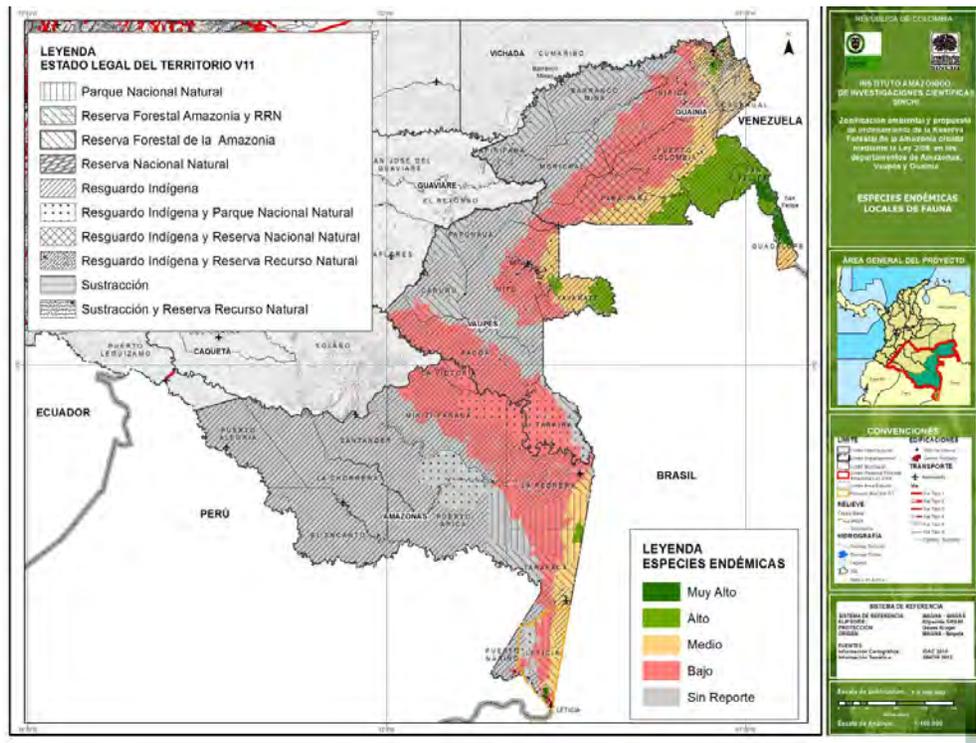
Por otra parte, la mayoría del área de la región presenta alto valor de especies amenazadas, siendo los hábitats Zonas boscosas inundables y Bosques no inundables los de mayor representación.

### 4.7.3 Especies endémicas

Respecto a las especies endémicas de vertebrados para la región se identificaron 11 especies con endemismo local: cinco (5) anfibios, un (1) reptil y cinco (5) aves (Anexo 2, Anexo 4 y Anexo 5). El hábitat que presenta mayor cantidad de especies endémicas asociadas son las Zonas boscosas inundables.

Para la región oriental de la amazonia el indicador de especies endémicas revela amplias zonas de los tres departamentos que no tienen registro de especies endémicas y que corresponden al 55% de la región (Figura 132). Del área donde se registran especies endémicas, el indicador muestra que la categoría muy alto ocupa un pequeño porcentaje del territorio 0,7% (162.688 hectáreas) mientras que la categoría bajo es la que ocupa mayor extensión con 31% de la región (7.242.527 hectáreas); las zonas con categoría medio ocupan 8,4% y con categoría alto 4,8% (Tabla 79).

Figura 132. Áreas de Especies endémicas de fauna para la región oriental de la Amazonia



Fuente: Sinchi, 2013

Tabla 79. Valores del indicador Especies endémicas en relación al Estado Legal del Territorio

Figura del Estado Legal del Territorio	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Sin Reporte	Total general
AMAZONAS	10.250,5	29.710,1	609.148,9	2.949.864,2	7.281.130,9	10.880.104,6
Parque Nacional Natural		29.710,1	225.507,2	566.708,8	381.025,7	1.202.951,8
Reserva Forestal de la Amazonia	3.360,4		226.613,6	244.838,7	267.427,0	742.239,7
Resguardo Indígena	3.584,9		157.028,1	1.614.257,3	5.895.175,6	7.670.045,8

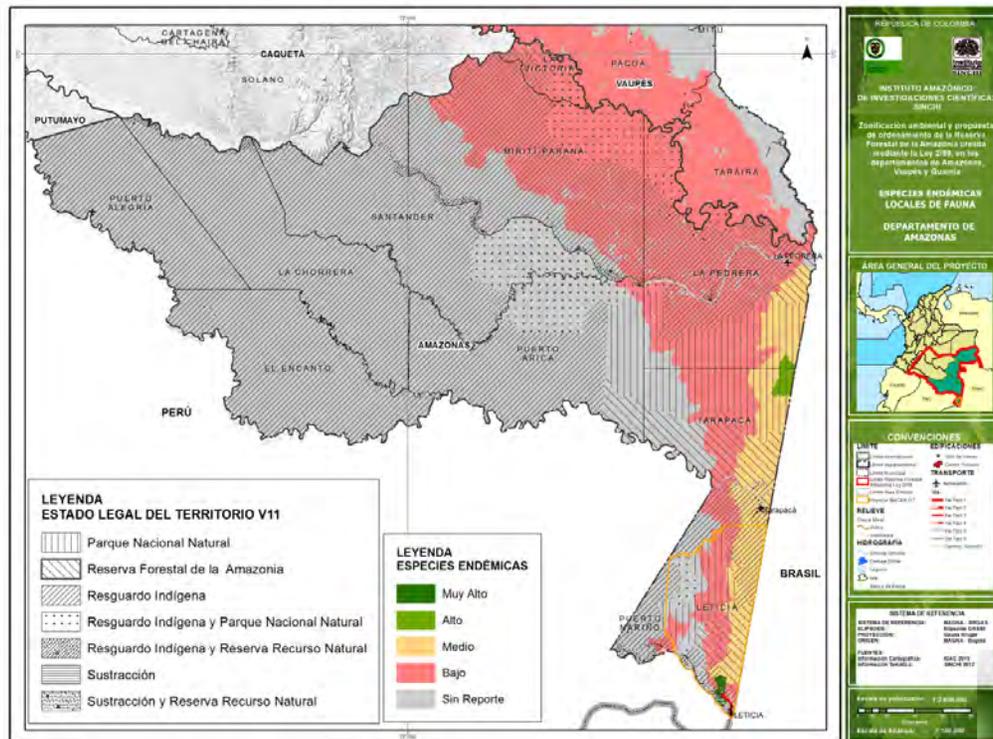
Figura del Estado Legal del Territorio	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Sin Reporte	Total general
Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural				500.545,6	601.089,6	1.101.635,2
Resguardo Indígena y Reserva Recurso Natural				19.591,6	114.835,5	134.427,1
Sustracción	3.304,5			3.519,7	21.025,4	27.849,5
Sustracción y Reserva Recurso Natural	0,8			402,5	552,1	955,4
GUAINÍA	152.437,7	933.039,4	1.032.395,6	2.127.317,3	2.832.024,4	7.077.214,4
Reserva Forestal Amazonia y Reserva Recurso Natural		59,9	188,8	20,6	3.776,9	4.046,2
Reserva Forestal de la Amazonia		2.138,8	1.205,5	14.282,6	527.320,7	544.947,6
Resguardo Indígena	152.437,7	897.344,3	727.260,1	1.380.058,7	2.005.231,0	5.162.331,8
Resguardo Indígena y Reserva Nacional Natural		1.764,7	223.426,8	716.906,9	153.120,7	1.095.219,2
Resguardo Indígena y Reserva Recurso Natural		29.742,8	80.289,3	14.829,2	106.733,9	231.595,2
Sustracción		1.540,1	0,0	148,8	12.659,3	14.348,3
Sustracción y Reserva Recurso Natural		448,8	25,2	1.070,4	23.181,8	24.726,1
VAUPÉS		164.879,8	314.353,0	2.165.346,2	2.678.342,4	5.322.921,4
Reserva Forestal de la Amazonia			701,8	91.688,8	503.564,6	595.955,2
Reserva Nacional Natural					7.386,6	7.386,6
Resguardo Indígena		164.879,8	313.651,2	1.645.695,2	2.026.194,9	4.150.421,1
Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural				427.428,6	137.688,0	565.116,6
Sustracción				533,6	3.508,3	4.042,0
Total general	162.688,2	1.127.629,3	1.955.897,5	7.242.527,7	12.791.497,7	23.280.240,4

Valores dados en hectáreas  
Fuente: Sinchi, 2013

Las áreas que presentan las categorías más altas para el indicador corresponden a aquellas donde hay convergencia de especies endémicas y que se distribuyen en ecosistemas singulares.

En el departamento de Amazonas se distinguen dos (2) grandes zonas con registro de especies endémicas, la mayor correspondiente a la categoría bajo se ubica desde el norte del departamento en La Victoria y se extiende por Mirití-Paraná, La Pedrera, Tarapacá, y Leticia, representando 27% de su territorio (Figura 133). La zona que presenta categoría medio ocupa 5.6% del territorio y va desde La Pedrera hasta Leticia pasando por Tarapacá. Asimismo, se observan dos áreas pequeñas que corresponden a las mayores categorías para el indicador, la primera ubicada cerca de Leticia con categoría muy alto abarca 10.250 hectáreas (0,1%), y la zona con categoría alto adyacente a la frontera con Brasil entre La Pedrera y Tarapacá ubicada en el Parque Nacional Natural Puré con 29.710 hectáreas (0,3%).

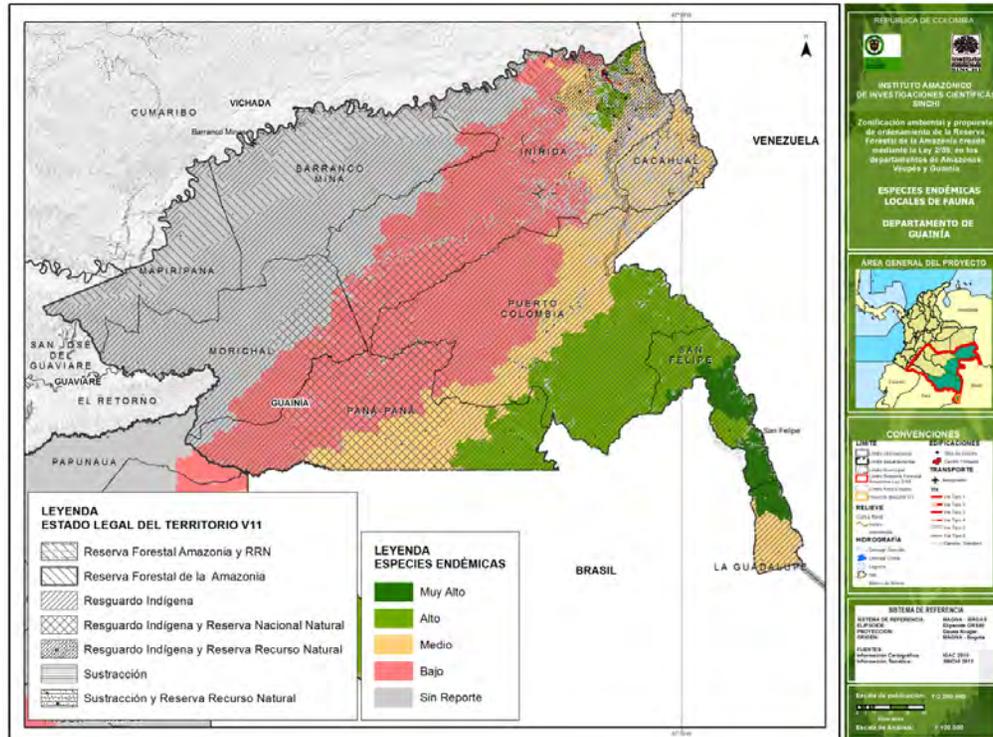
Figura 133. Áreas de especies endémicas de fauna para el Departamento de Amazonas



Fuente: Sinchi, 2013

Para el departamento de Guainía la región sin reporte de especies endémicas representa el 40% de su territorio (2.832.024 hectáreas) y se abarca todo el corregimiento departamental de Mapiripiana, la gran mayoría de Barranco Minas, y parte de Morichal, Cacahual y el municipio de Inirida (Figura 134). Del área que presenta registros de distribución de especies endémicas, la mayor exhibe categoría bajo con 30% de la extensión del Departamento y se observa como una franja en la parte media de Guainía ocupando casi todo el municipio de Inirida y parte de los corregimientos departamentales Puerto Colombia, Morichal y Paná-Paná (Figura 134). Con categoría medio se reconocen 1.032.395 ha que corresponden al 15% del territorio. Las áreas con la mayor categoría **“muy alto”** del indicador se ubican en zonas de Resguardo Indígena ubicados en los corregimientos departamentales San Felipe y La Guadalupe abarcando solo el 2% (152.437 ha) del territorio del departamento (Figura 134).

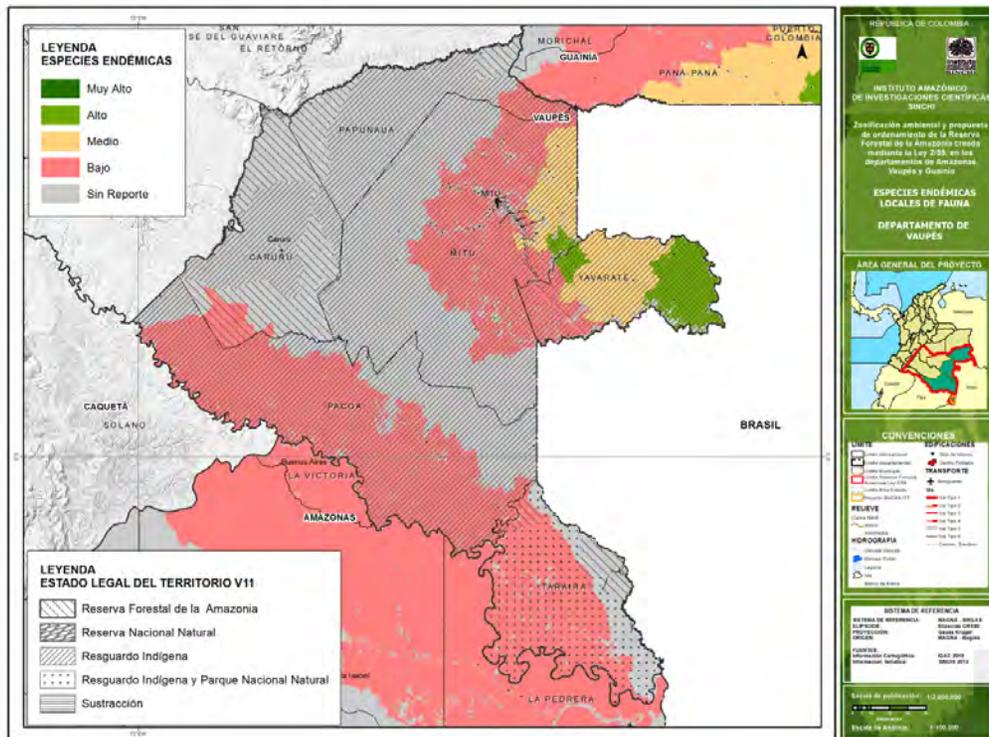
Figura 134. Áreas de especies endémicas de fauna para el Departamento de Guainía



Fuente: Sinchi, 2013

Por su parte para el departamento de Vaupés, al igual que para los otros dos departamentos de la región la mayor parte del territorio no tiene reportes de especies endémicas correspondiendo al 50% como se observa en el mapa de la Figura 135 principalmente los corregimientos departamentales Papunaua y Carurú, y parte de Pacoa y el municipio de Mitú. En este departamento no se presenta área asociada a la mayor categoría del indicador. No obstante, en la categoría alto se presentan 164.879 hectáreas (3,1%) que se ubican principalmente en el corregimiento departamental Yavaraté y que hacen parte de Resguardo Indígena. En la categoría bajo se ubica el 41% del territorio comprendiendo gran parte del municipio Mitu y de los corregimientos departamentales Taraira y Pacoa.

Figura 135. Áreas de especies endémicas de fauna para del departamento de Vaupés



Fuente: Sinchi, 2013

Enseguida se presentan en detalle las especies endémicas identificadas para cada grupo de fauna.

#### 4.7.3.1 Especies endémicas de anfibios

De las 143 especies de anfibios que se reportan para la región cinco (5) especies presentan endemismo local, que es el más restringido, éstas son: *Allobates myersi*, *Ameerega ingeri*, *Ranitomeya defleri*, *Osteocephalus heyeri*, y *Scinax karenanneae* (Anexo 2). Tres (3) de estas especies enfrentan amenaza por pérdida de su hábitat causada por la expansión de las actividades humanas como la ganadería (Acosta-Galvis & Rueda, 2004; Rueda & Castro, 2004). Considerando su amenaza y su rango restringido de distribución, estas especies son vulnerables a los cambios en su hábitat y sus poblaciones con el tiempo podrían verse afectadas presentando algún riesgo de extinción.

#### 4.7.3.2 Especies endémicas de reptiles

En la región los reportes de especies endemias locales para este grupo de fauna se limitan solo a la especie de serpiente *Atractus charitoae* (Dipsadidae) que solo se ha registrado en Tairira, Vaupés.

#### 4.7.3.3 Especies endémicas de aves

Las aves con endemismo local que se registran para la región son: *Cyanocorax heilprini*, *Myrmeciza disjuncta*, *Myrmeciza pelzelni*, *Myrmotherula ambigua* y *Crypturellus casiquiare*. No se conoce información de amenazas que pueden estar afectando las poblaciones de estas especies, generalmente han sido descritas como frecuentes localmente.

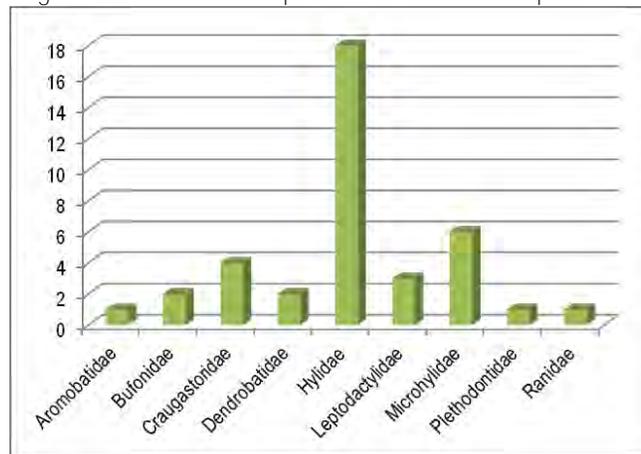
#### 4.7.4 Especies raras

Se identificaron 145 especies de fauna vertebrada que han sido reportadas como raras y se distribuyen por grupos así: 38 especies de anfibios, cinco (5) reptiles, 22 aves, y 80 de mamíferos.

##### 4.7.4.1 Especies raras de anfibios

De las especies de anfibios reportadas para la región, 38 han sido registradas como especies raras y son representantes de nueve (9) familias. La familia de anfibios que presenta mayor número de especies reportadas como raras es Hylidae con 18 seguida de Microhylidae con seis (6) especies (Figura 136, Tabla 80).

Figura 136. Número de especies raras de anfibios por familia



Fuente: Sinchi, 2013

Tabla 80. Lista de especies raras de anfibios

Familia	Especie
Aromobatidae	<i>Allobates myersi</i>
Bufonidae	<i>Rhinella dapsilis</i>
	<i>Rhinella roqueana</i>
Craugastoridae	<i>Pristimantis aaptus</i>
	<i>Pristimantis carvalhoi</i>
	<i>Pristimantis zeuctotylus</i>
	<i>Strabomantis sulcatus</i>

Familia	Especie
Dendrobatidae	<i>Ameerega ingeri</i>
	<i>Ranitomeya defleri</i>
Hylidae	<i>Cruziohyla craspedopus</i>
	<i>Dendropsophus bokermanni</i>
	<i>Dendropsophus rossalleni</i>
	<i>Dendropsophus sarayacuensis</i>
	<i>Dendropsophus triangulum</i>
	<i>Hypsiboas hutchinsi</i>
	<i>Hypsiboas microderma</i>
	<i>Hypsiboas ornatissimus</i>
	<i>Hypsiboas wavrini</i>
	<i>Leptodactylus riveroi</i>
Hylidae	<i>Leptodactylus stenodema</i>
	<i>Nyctimantis rugiceps</i>
	<i>Osteocephalus buckleyi</i>
	<i>Osteocephalus cabrerai</i>
	<i>Osteocephalus heyeri</i>
	<i>Phyllomedusa tomopterna</i>
	<i>Scinax funereus</i>
	<i>Scinax karenanneae</i>
	<i>Trachycephalus coriaceus</i>
	<i>Trachycephalus resinifictrix</i>
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>
Microhylidae	<i>Ctenophryne geayi</i>
	<i>Chiasmocleis ventrimaculata</i>
	<i>Hamptophryne boliviana</i>
	<i>Synapturanus mirandaribeiroi</i>
	<i>Synapturanus rabus</i>
	<i>Synapturanus salseri</i>
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa altamazonica</i>
Ranidae	<i>Lithobates palmipes</i>

Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.7.4.2 Especies raras de reptiles

Para este grupo la información sobre la rareza o abundancia de las especies es escasa, no obstante se han identificado cinco (5) especies reportadas como raras pertenecientes al orden Squamata al cual pertenecen lagartos y culebras (Tabla 81). Estas especies ocupan variados hábitats pero *Lepidoblepharis festae* (Gecko) es la única que vive solo en bosques inundables.

Tabla 81. Lista de especies raras de reptiles

Familia	Especie	Nombre común
Anilidae	<i>Anilius scytale</i>	Falsa coral

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
www.sinchi.org.co

Familia	Especie	Nombre común
Dipsadidae	<i>Hydrodynastes bicinctus</i>	Cobra de agua
Dipsadidae	<i>Hydrops triangularis</i>	Culebra de agua
Gymnophthalmidae	<i>Arthrosaura reticulata</i>	Lagartija
Sphaerodactylidae	<i>Lepidoblepharis festae</i>	Gecko

Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.7.5 Especie paisaje - Jaguar

A partir de la distribución del jaguar (*Panthera onca*) como especie paisaje se pueden identificar áreas que requieren protección y medidas necesarias no solo para la conservación de esta especie sino de muchas otras que comparten el mismo ecosistema que el jaguar como hábitat. De esta manera en la región se reconocen seis grandes áreas de hábitat óptimo para esta especie y que actualmente se encuentran protegidas, correspondiendo a 5.401.795 hectáreas que representan el 15% del territorio (Tabla 82). Asimismo se identifican varias áreas que presentan hábitats óptimos y que requieren protección por lo que son prioritarias para su conservación, estas áreas corresponden a 19.676.141 hectáreas (55%). Pequeñas áreas presentan hábitat con calidad moderada, de éstas 50.139 hectáreas (0,1%) están protegidas mientras que 377.106 hectáreas (1,1%) necesitan restauración para contribuir a las áreas de conservación de este felino (Figura 137).

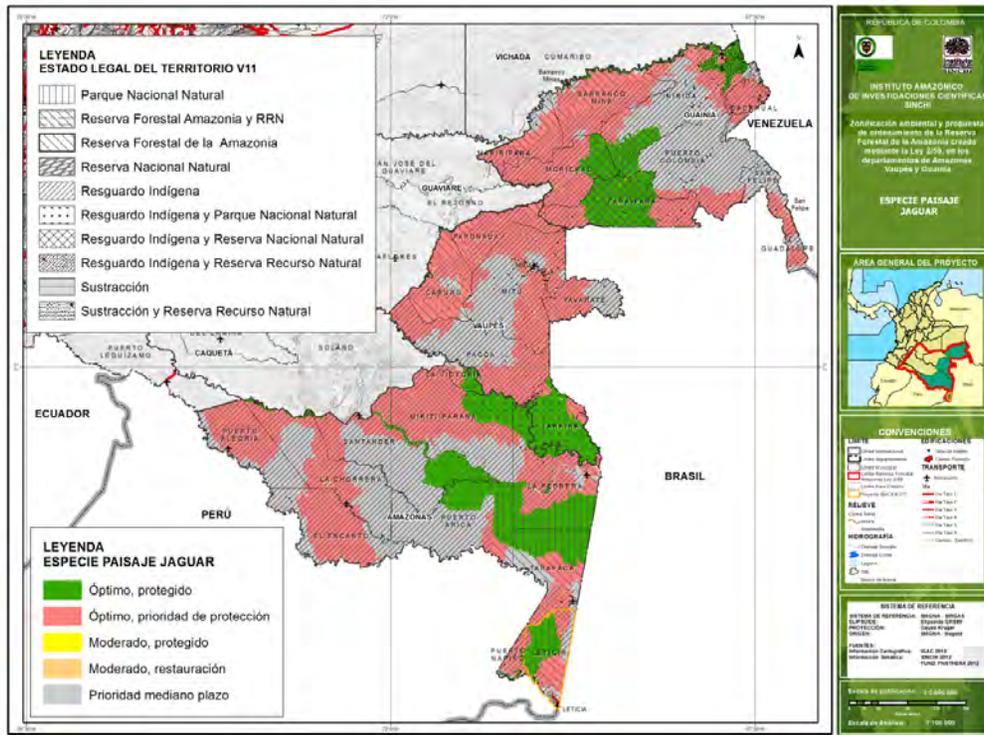
Tabla 82. Valores del Indicador Especie Paisaje – Jaguar respecto al Estado Legal del Territorio

Figura del Estado Legal	Óptimo, prioridad protección	Óptimo, protegido	Moderado, protegido	Moderado, restauración	Conservación mediano plazo	Total general
AMAZONAS	8.207.504,7	3.116.699,6	13.115,6	113.640,1	4.909.604,9	16.360.564,9
Parque Nacional Natural	0	1.972.837,5	3.053,5	0	114.118,6	2.090.009,5
RFA sin ordenamiento previo	858.788,6	0	0	7.185,7	302.417,8	1.168.392,1
Resguardo Indígena	7.338.660,1	0	0	101.393,1	3.828.374,1	11.268.427,4
Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	0	995.799,3	9.368,7	0	584.193,8	1.589.361,8
Resguardo Indígena y Reserva Recurso Natural	0	147.124,9	693,4	0	59.048,4	206.866,7
Sustracción	10.056,0	0	0	5.061,4	21.018,9	36.136,3
Sustracción y Reserva Recurso Natural	0	937,8	0	0	433,3	1371,2
GUAINÍA	5.656.645,5	1.342.798,1	27.766,0	79.577,8	3.503.164,7	10.609.952,1
RFA y Reserva Recurso Natural	0	2.778,2	254,4	0	4.204,7	7.237,3
RFA sin ordenamiento previo	821.633,0	0	0	6.368,1	124.829,6	952.830,7
Resguardo Indígena	4.832.397,2	0	0	69.677,4	2.706.867,3	7.608.942,0
Resguardo Indígena y Reserva Nacional Natural	0	1.104.416,2	13.755,0	0	539.594,2	1.657.765,3
Resguardo Indígena y Reserva Recurso Natural	0	201.504,0	13.524,7	0	112.030,6	327.059,3
Sustracción	2.615,3	0	0,0	3.532,3	11.037,0	17.184,5
Sustracción y Reserva Recurso Natural	0	34.099,8	231,8	0	4.601,4	38.932,9
VAUPÉS	5.811.991,0	942.297,7	9.257,7	183.888,9	1.788.472,1	8.735.907,4

Figura del Estado Legal	Óptimo, prioridad protección	Óptimo, protegido	Moderado, protegido	Moderado, restauración	Conservación mediano plazo	Total general
RFA	1.083.380,6	0	0	29.154,4	40.520,5	1.153.055,5
Reserva Nacional Natural	0	14.773,3	0	0	0	14.773,3
Resguardo Indígena	4.727.896,6	0	0	153.146,0	1.723.688,7	6.604.731,3
Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	0	927.524,5	9.257,7	0	21.372,1	958.154,2
Sustracción	713,7	0	0	1.588,6	2.890,8	5.193,1
Total general	19.676.141,2	5.401.795,4	50.139,2	377.106,9	10.201.241,7	35.706.424,4

Fuente: Sinchi, 2013

Figura 137. Áreas para protección de la Especie Paisaje – Jaguar para toda la región



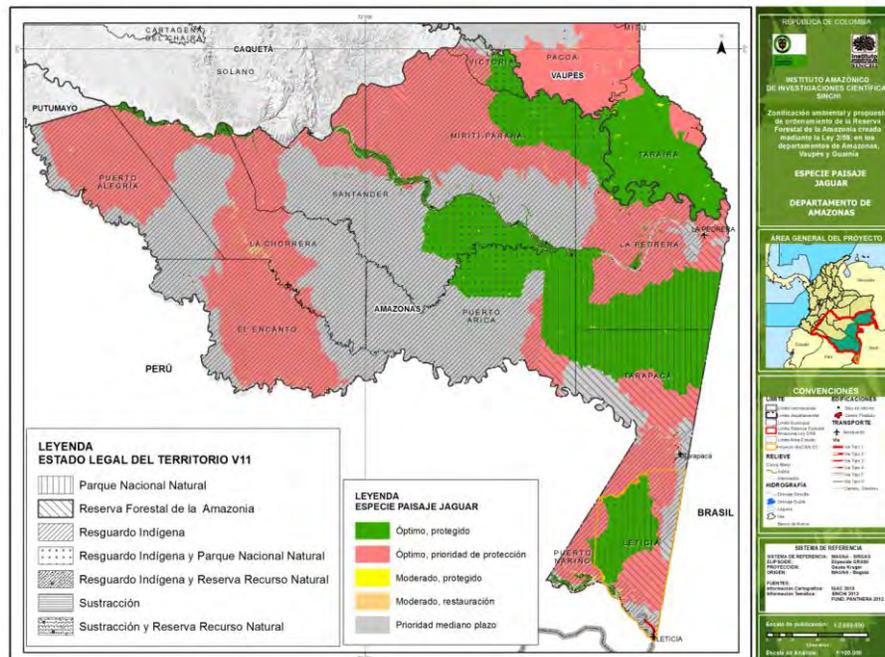
Fuente: Sinchi, 2013

Es de gran importancia mencionar que las áreas de la Figura 137 que se presentan en gris se han calificado con prioridad de conservación a mediano plazo porque son áreas que presentan buena calidad de hábitat para el jaguar pero que hasta el momento no han sido incluidas dentro de las áreas de conservación o dentro del corredor de esta especie (que son las áreas mínimas para su conservación) por la Fundación Panthera, que está a la cabeza del proyecto del Corredor para el jaguar. De manera que la propuesta para conservación a mediano plazo de estas áreas es con el fin de que se amplíe la protección del hábitat de jaguar sobre mayores extensiones del territorio amazónico colombiano.

Para el departamento de Amazonas las áreas con hábitats óptimos (no transformados) para este felino que se encuentran actualmente protegidas abarcan 3.116.699 hectáreas (19%) y corresponden a los Parques Nacionales Naturales Amacayacu y Cahuinari (1.972.837 hectáreas), a una porción del Parque Nacional Natural Yaigójé Apaporis (995.799 hectáreas) y otras pequeñas áreas de la Reserva de Recurso Natural que se ubican dentro de Resguardos indígenas (147.124 hectáreas) (Tabla 82). Los hábitats óptimos para el jaguar que no están actualmente protegidos y que por tanto presentan prioridad de protección se concentran en 8.207.504 hectáreas representando el 50% del territorio del Departamento; estas áreas se ubican en parte del municipio de Leticia y de Puerto Nariño, y en los nueve corregimientos departamentales que comprende el Departamento (Figura 138). Con hábitats de buena calidad para el jaguar y que necesitarían medidas de conservación a futuro se hallaron 4.909.604 hectáreas que corresponde al 30% del territorio.

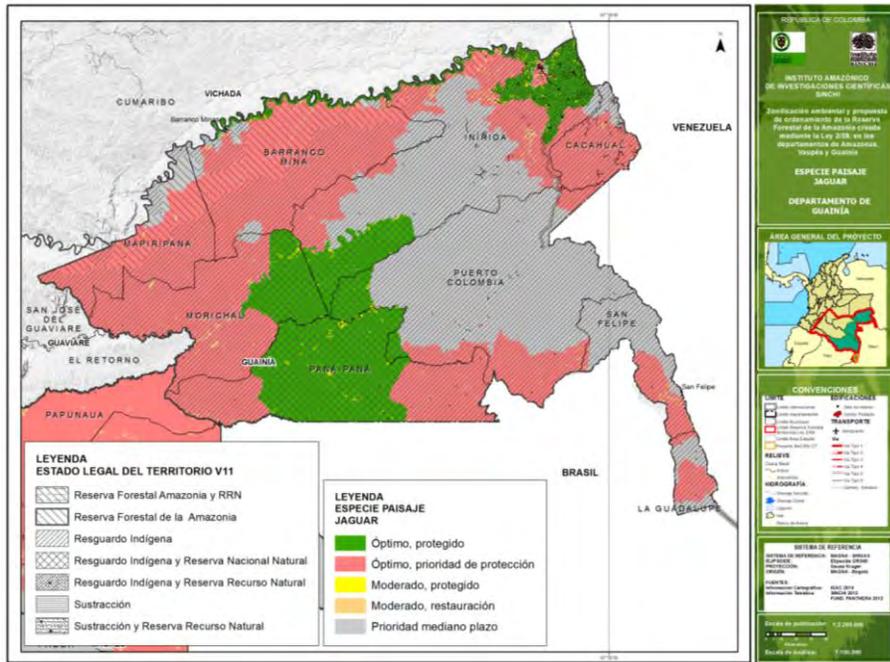
En el caso del Departamento de Guainía 1.342.798 hectáreas (13%) presentan hábitats no transformados siendo óptimos para la conservación del jaguar y que actualmente están protegidos; la mayor parte de esta área corresponde a la Reserva Nacional Natural Puinawai que se ubica en los corregimientos departamentales Pana-Pana y Morichal, y a áreas pequeñas que hacen parte de la Reserva de Recurso Natural aledañas al río Guaviare y cercanas a la Estrella Fluvial de Inirida (Figura 138). En contraste 5.656.645 hectáreas (53%) pertenecen a áreas con hábitats óptimos pero que actualmente no están protegidas y abarcan amplias porciones de todos los corregimientos departamentales. Respecto a los hábitats que presentan buena calidad para la conservación del jaguar y que necesitarían medidas a futuro se hallaron 3.503.164 hectáreas que corresponden al 33% del territorio.

Figura 138. Áreas para protección de la Especie Paisaje – Jaguar para el Departamento de Amazonas



Fuente: Sinchi, 2013

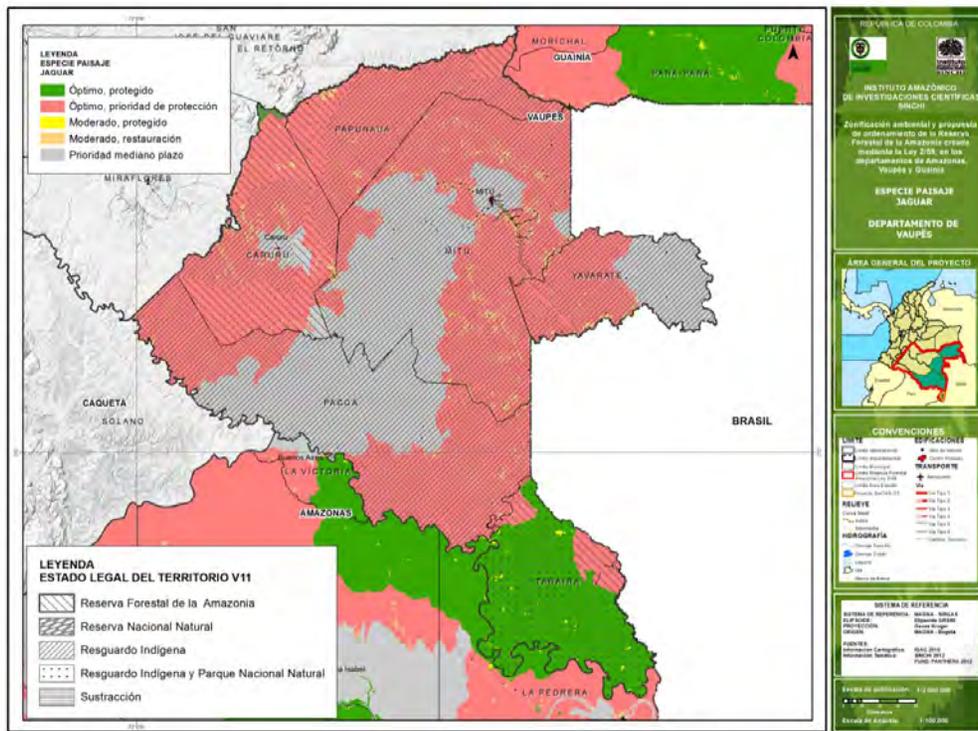
Figura 139. Áreas para protección de la Especie Paisaje – Jaguar para el Departamento de Guainía



Fuente: Sinchi, 2013

En el territorio del departamento de Vaupés 942.297 hectáreas (11%) son de hábitats de buena calidad para el jaguar que están protegidos actualmente, corresponden en su mayoría al PNN Yaigójé Apaporis ubicado al sur del departamento que a su vez es Resguardo indígena, y a un área muy pequeña de la Reserva Nacional Natural Nukak situada al noroccidente del departamento en límites con Guaviare sobre el río Papunaua (Figura 140). En relación a los hábitats que presentan óptima calidad para la conservación del jaguar y que necesitarían medidas a futuro se hallaron 1.788.472 hectáreas que corresponden al 20% del territorio del Departamento.

Figura 140. Áreas para protección de la Especie Paisaje – Jaguar para el Departamento de Vaupés



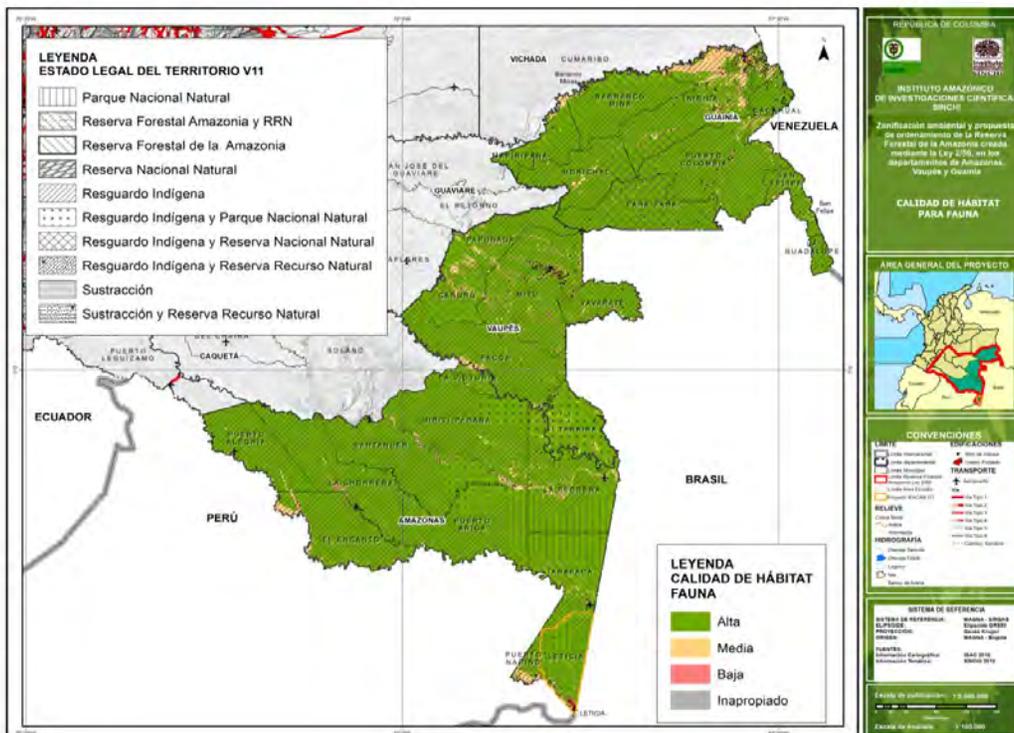
Fuente: Sinchi, 2013

#### 4.7.6 Calidad de hábitat para fauna silvestre

A grandes rasgos la región oriental de la Amazonia presenta alta calidad de hábitat para fauna silvestre con algunas zonas de calidad media principalmente al norte de la región, en el Departamento Guainía (Figura 141). Las áreas de alta calidad ocupan 21.880.293 hectáreas que corresponden al 94%, las calificadas como media 1.180.636 hectáreas (5%), con baja calidad 218.678 hectáreas (1%) y hábitats inapropiados solo abarca 633 hectáreas (Tabla 83).

Para Amazonas, el 96% de su territorio (10.423.962 hectáreas) es calificado con alta calidad de hábitat para fauna silvestre como se observa en la Figura 142, de esta área el 12% pertenece a Parques Nacionales Naturales, 71% a Resguardo indígena, 10% a áreas compartidas por Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural, 1% a áreas compartidas por Resguardo Indígena y Reserva de Recurso Natural, 0.1% a sustracción, y 6.6% a la Reserva Forestal de la Amazonia sin ordenar (Tabla 83).

Figura 141. Calidad de hábitat para fauna silvestre para toda la región



Fuente: Sinchi, 2013

En el departamento Guainía la concentración de hábitats para fauna silvestre con alta calidad abarca 6.511.181 hectáreas que representan el 92% de su territorio, las áreas de hábitat con baja calidad ocupan 53190 hectáreas (0,7%), y los hábitats inapropiados para el establecimiento de poblaciones de fauna corresponden a un área poco significativa de 358 hectáreas (menos de 0,05%) (Figura 143). La mayor parte de las áreas con alta calidad se ubican al igual que en el departamento de Amazonas, en Resguardos indígenas abarcando el 73% (4.773.545 hectáreas) del área de esta categoría (Tabla 83). En el área de Reserva Forestal de este departamento hay 498.534 hectáreas que presentan alta calidad de hábitat, este valor corresponde al 7,7%.

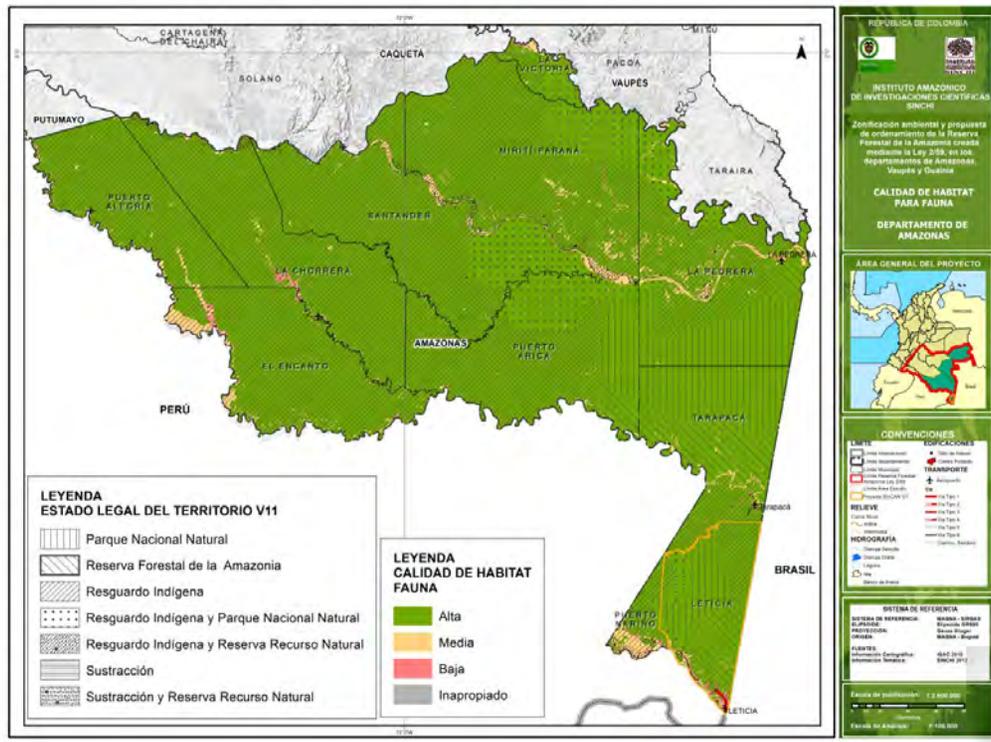
Tabla 83. Valores del indicador Calidad de hábitat para fauna silvestre respecto al Estado Legal del Territorio

Figura del Estado Legal	Alta	Media	Baja	Inapropiado	Total general
AMAZONAS	10.423.962,0	396.777,3	59.212,7	152,5	10.880.104,5
Parque Nacional Natural	1.200.336,6	2.503,9	111,1		1.202.951,6
Reserva Forestal de la Amazonia sin ordenamiento previo	685.873,4	50.836,9	5.481,8	47,9	742.240,0
Resguardo Indígena	7.381.221,0	245.835,3	42.884,7	104,5	7.670.045,5
Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	1.060.307,0	37.711,4	3.617,0		1.101.635,3
Resguardo Indígena y Reserva Recurso Natural	86.525,4	47.568,3	333,4		134.427,1

Figura del Estado Legal	Alta	Media	Baja	Inapropiado	Total general
Sustracción	9.145,8	11.919,1	6.784,7		27.849,5
Sustracción y Reserva Recurso Natural	552,8	402,5	0,0		955,4
GUAINÍA	6.511.181,8	512.485,0	53.190,9	358,5	7.077.216,2
Reserva Forestal Amazonia y Reserva Recurso Natural	2.223,1	1.760,1	62,4	0,7	4.046,3
Reserva Forestal de la Amazonia sin ordenamiento previo	498.534,7	43.428,8	2.982,9	1,0	544.947,4
Resguardo Indígena	4.773.545,1	353.185,3	35.602,4	0,1	5.162.332,9
Resguardo Indígena y Reserva Nacional Natural	1.073.137,9	21.017,4	1.064,8		1.095.220,0
Resguardo Indígena y Reserva Recurso Natural	139.599,9	82.818,5	9.167,2	9,6	231.595,2
Sustracción	2.304,9	7.746,1	3.950,1	347,2	14.348,3
Sustracción y Reserva Recurso Natural	21.836,2	2.528,8	361,1		24.726,1
VAUPÉS	4.945.149,7	271.373,9	106.274,7	122,2	5.322.920,5
Reserva Forestal de la Amazonia sin ordenamiento previo	551.832,4	34.112,6	9.311,1	38,6	595.294,7
Reserva Nacional Natural	7.094,9	291,7			7.386,6
Resguardo Indígena	3.860.756,8	199.340,0	90.924,4	59,5	4.151.080,6
Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	524.832,9	37.485,8	2.797,9		565.116,6
Sustracción	632,7	143,9	3.241,3	24,1	4.042,0
Total general	21.880.293,5	1.180.636,3	218.678,2	633,2	23.280.241,2

Valores dados en hectáreas  
Fuente: Sinchi, 2013

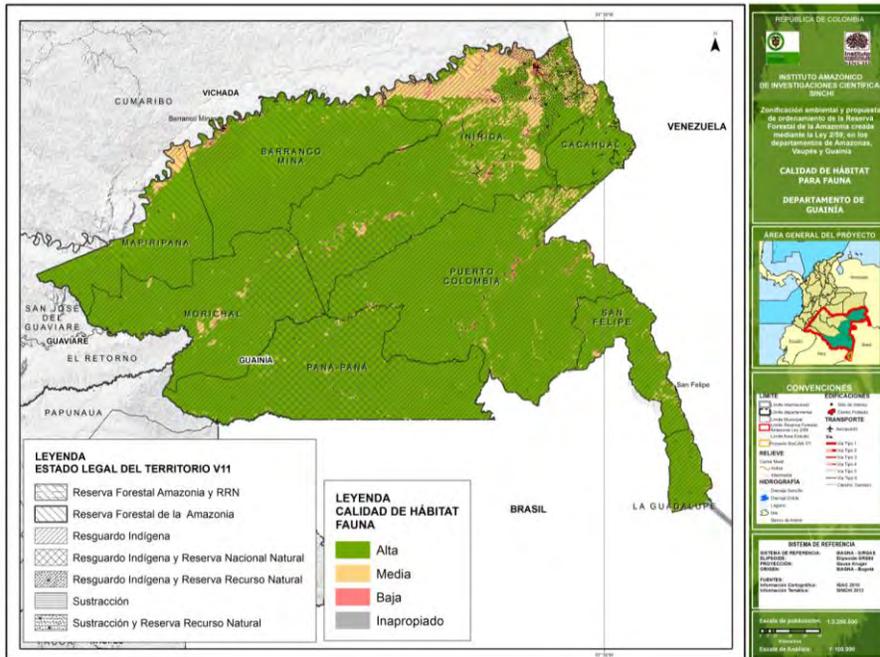
Figura 142. Calidad de hábitat para fauna silvestre para el Departamento de Amazona



Fuente: Sinchi, 2013

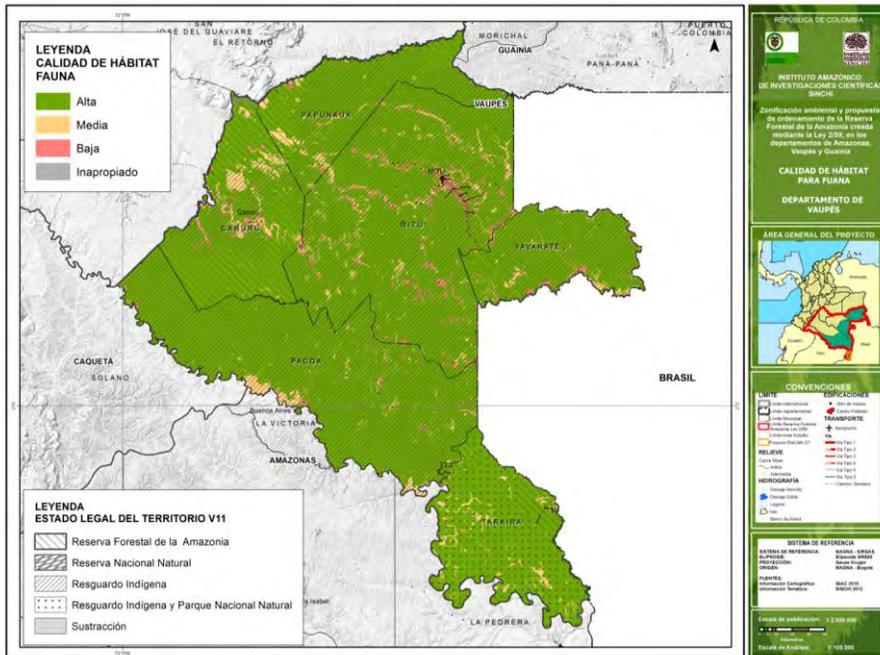
Respecto a Vaupés, la calidad de hábitat para fauna silvestre es alta para la mayor parte de su territorio como en los demás departamentos de la región, con 4.945.149 hectáreas que equivale al 93% de la extensión del departamento (Tabla 83 y Figura 144). El área que ocupan los hábitat calificados con calidad media es 271.373 hectáreas (5%) y los de baja calidad 106.274 hectáreas (2%). Solamente 122 hectáreas en este Departamento presentan inapropiada calidad de hábitat para fauna silvestre.

Figura 143. Calidad de hábitat para fauna silvestre para el Departamento de Guainía



Fuente: Sinchi, 2013

Figura 144. Mapa del indicador Calidad de hábitat para fauna silvestre para el Departamento de Vaupés



Fuente: Sinchi, 2013

## 5 CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL

### 5.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DE LA OCUPACIÓN

Los tres departamentos a los que se refiere la presente investigación han estado marcados históricamente por las bonanzas extractivistas desde el momento en que los jesuitas ingresaron a la zona para explotar madera, quina y pieles (Molina Guerrero, 2007)

Más tarde, en el siglo XIX con el barco de vapor llegaría la bonanza del caucho, cuyo impacto negativo se expresó principalmente en la disminución violenta de las poblaciones indígenas de la región por parte de la Casa Arana y otros comerciantes asentados en la región; también fue dramático el saqueo de los recursos naturales y la propagación de las relaciones de endeude en todo el territorio bajo el pretexto de que ejercía control sobre el abuzo ejercido por los caucheros (Ruiz et al., 2007) (Correa, 1996).

Es en esta misma época cuando muchas etnias empiezan a alejarse de los ríos principales en busca de aislamiento que los proteja de ser esclavizados o asesinados por la economía cauchera (Franco R., 2012); según Echeverri, **“los descendientes de los grupos que sobrevivieron el auge cauchero se refieren a las memorias de este tiempo como pertenecientes a lo que llaman el ‘Canasto de las tinieblas’”** (Echeverri, 2012). En algunos territorios, los indígenas que huían no sólo del auge extractivista sino de la evangelización, formaron movimientos mesiánicos (Jiménez, 2007).

A principios del siglo XX empezó a descender la producción de caucho dado que se optimizó la producción en Asia y el producto amazónico dejó de ser tan apetecido en los mercados internacionales. En 1938 iniciaron los controles sobre consumo y producción de cocaína en Colombia y con ello, la presión sobre los pueblos indígenas que cultivaban la hoja de coca como parte de su cultura. Este control se fue haciendo más fuerte con los años de la mano del gobierno de los Estados Unidos, hasta llegar a 1970, cuando se consolidó la DEA y en Colombia se pasó al cultivo comercial de la planta, llevando consigo conflictos nuevos para la región con actores como narcotraficantes, ejército, grupos armados al margen de la ley, entre otros; motivo por el cual las comunidades indígenas fueron desplazadas cada vez más de sus territorios originarios a la vez que se expandía el sistema de endeude. (Molina Guerrero, 2007)

Este fenómeno provocó la movilización de colonos de los tres (3) departamentos hacia las zonas de **producción, y perpetuó el sistema de endeude como modalidad de “contrato” para campesinos e indígenas** que sirvieran de mano de obra para la actividad. Las capitales departamentales y de territorios nacionales crecieron muy rápido por temporadas y se convirtieron en focos de producción y de comercio.

Entre los años 1940 y 1956 hubo una fuerte escasez de alimentos en Vaupés, que generó la salida de muchos grupos indígenas del país con destino Brasil, por lo cual se emitió la Resolución Comisarial 007 que imponía la solicitud de un permiso a aquellos indígenas que quisieran salir del país (Correa, 1996).

La creación de los resguardos indígenas en los tres departamentos se inicia en los años 70, y supone una mayor autonomía para los pueblos indígenas al interior de sus territorios, pero desde entonces ha venido implicando también, el **nacimiento de una mirada dicotómica frente a los “blancos”, la cual se expresa en la división del territorio habitado donde se intenta trazar fronteras claras entre unos y otros, que se van diluyendo de manera paulatina en cuanto se acercan los asentamientos a las cabeceras municipales.**

Las transformaciones en las modalidades de asentamiento ha dado lugar por un lado al crecimiento de ciertos focos poblacionales, como ya se mencionaba antes, y por otro lado ha generado el nacimiento de caseríos dispersos que pueden tener desde dos casas en adelante. Estos caseríos no son en todos los casos de ocupación permanente, y en las zonas donde hay influencia del conflicto armado muchos han sido abandonados.

En 1983 se realizó la primera incursión militar en Vaupés para erradicación de coca (Arango & Child, 1986) citados en (Molina Guerrero, 2007). Desde aquel momento se han presentado numerosos conflictos con las poblaciones locales por cuenta de las fumigaciones con glifosato y las implicaciones para la salud, la economía y la organización social de las poblaciones afectadas por las mismas.

En 1985 inició la llegada de mineros a Vaupés y Guainía desde varios lugares del país para buscar oro. Un año más tarde, se descubrieron yacimientos en Taraira y con ello iniciaría una larga historia de inmigraciones permanentes hacia allí que se ha mantenido hasta el día de hoy, la cual se ha ido incrementado con la construcción de pistas para avioneta y otras infraestructuras dedicadas a la minería que han facilitado la actividad. (Jiménez, 2007).

Esta dinámica ha convertido a los centros de extracción en focos de población flotante que en muchos casos realiza su actividad económica al interior de la Reserva Forestal de la Amazonia (RFA) y que va creciendo paulatinamente en función de una de las dos actividades según la zona en tanto los pobladores locales también inician actividades de extracción.

## 5.2 DEMOGRAFÍA

La información demográfica a nivel de municipios y corregimientos que se muestra a continuación proviene de las proyecciones de población a 2013 del censo de 2005, que para el área de estudio no tiene un buen nivel de confiabilidad, dado el alto nivel de omisión censal presentado, particularmente en el suelo rural (Tabla 84). Para las poblaciones al interior de la RFA la información proviene de la información recogida en campo en el presente proyecto.

Tabla 84. Porcentajes de Omisión censal

Departamento / Municipio o corregimiento		Total	Cabecera	Resto
AMAZONAS	Leticia	14,55	3,51	33,31
	El Encanto	96,87	0,00	96,87
	La Chorrera	37,19	0,00	37,19
	La Pedrera	67,31	0,00	67,31
	La Victoria	100,00	0,00	100,00
	Miriti - Paraná	99,15	0,00	99,15
	Puerto Alegría	99,69	0,00	99,69
	Puerto Arica	3,54	0,00	3,54
	Puerto Nariño	3,78	4,55	3,51
	Puerto Santander	76,23	0,00	76,23
	Tarapacá	35,63	0,00	35,63
VAUPÉS	Inírida	11,63	3,50	24,04
	Barranco Minas	71,01	0,00	71,01
	Mapiripana	100,00	0,00	100,00

Departamento / Municipio o corregimiento		Total	Cabecera	Resto
	San Felipe	66,15	0,00	66,15
	Puerto Colombia	71,20	0,00	71,20
	La Guadalupe	3,56	0,00	3,56
GUAINÍA	Cacahual	93,03	0,00	93,03
	Pana Pana	100,00	0,00	100,00
	Morichal	100,00	0,00	100,00
	Mitú	41,03	5,00	71,76
	Carurú	80,41	0,00	100,00
	Pacoa	100,00	0,00	100,00
	Taraira	3,53	4,00	3,44
	Papunaua	88,05	0,00	88,05
	Yavaraté	3,55	0,00	3,55

Fuente: Sinchi 2013, modificado de DANE 2012

### 5.2.1 Tamaño y densidad de la población

El total de población para el área de la región estudiada es de 158.191 habitantes, según proyección del censo de 2005, que para el año de su aplicación entregó una cifra de población de 142.235hab, lo que nos muestra un crecimiento del 11,2% en ocho (8) años,

El departamento más poblado es Amazonas con 75.171hab, y Leticia, su capital, el municipio más poblado, con 40.673hab; le siguen Vaupés y Mitú, con 42.817 y 30.962hab respectivamente; y Guainía e Inírida con 40.203 y 19.464hab respectivamente. La información detallada de población se presenta en la Tabla 85.

Tabla 85 Total de habitantes y densidad de población 2013

Departamento / Municipio o corregimiento		Total de población 2013	Hab/ha 2013	Urbano	Rural
AMAZONAS	Leticia (N.A.)	40.673	0,0659	25.813	14.860
	El Encanto	4.752	0,0044	0	4.752
	La Chorrera	3.769	0,0030	0	3.769
	La Pedrera	4.711	0,0035	0	4.711
	La Victoria	1.708	0,0117	0	1.078
	Miriti - Paraná	1.546	0,0009	0	1.546
	Puerto Alegre	1.788	0,0021	0	1.788
	Puerto Arica	1.370	0,0010	0	1.370
	Puerto Nariño	7.925	0,0538	2.113	5.812
	Puerto Santander	2.815	0,0019	0	2.815
	Tarapacá	4.114	0,0045	0	4.114
	Total Amazonas	75.171	0,0069	27.926	46.615
VAUPÉS	Mitú	30.962	0,0190	15.472	15.490
	Carurú	3.317	0,0049	683	2.634
	Pacoa	5.445	0,0040	0	5.445
	Taraira	992	0,0016	151	841
	Papunaua	853	0,0015	0	853

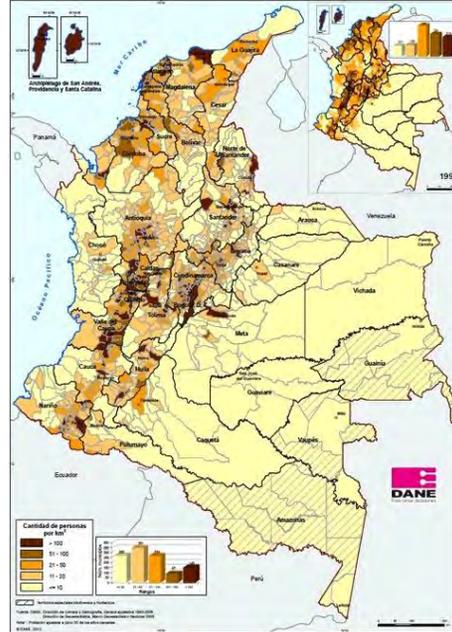
Departamento / Municipio o corregimiento		Total de población 2013	Hab/ha 2013	Urbano	Rural
	Yavaraté	1.248	0,0027	0	1.248
	Total Vaupés	42.817	0,0079	16.306	26.511
GUAINÍA	Inírida	19.464	0,0123	12.381	7.083
	Barranco Minas	4.776	0,0051	0	4.776
	Mapiripana	2.898	0,0059	0	2.898
	San Felipe	1.894	0,0063	0	1.894
	Puerto Colombia	4.538	0,0029	0	4.538
	La Guadalupe	326	0,0027	0	326
	Cacahual	2.270	0,0098	0	2.270
	Pana Pana	2.948	0,0029	0	2.948
	Morichal	1.089	0,0013	0	1.089
	Total Guainía	40.203	0,0056	12.381	27.822
	Total		158.191	0,0079	56.613

Fuente: Sinchi 2013, modificado de DANE 2012

La población es mayoritariamente rural, lo que es opuesto a la condición general de la población colombiana, en efecto, el 63,81% de los habitantes de los tres (3) departamentos viven en áreas rurales, en tanto que en el país solo el 23,87% presenta esta condición.

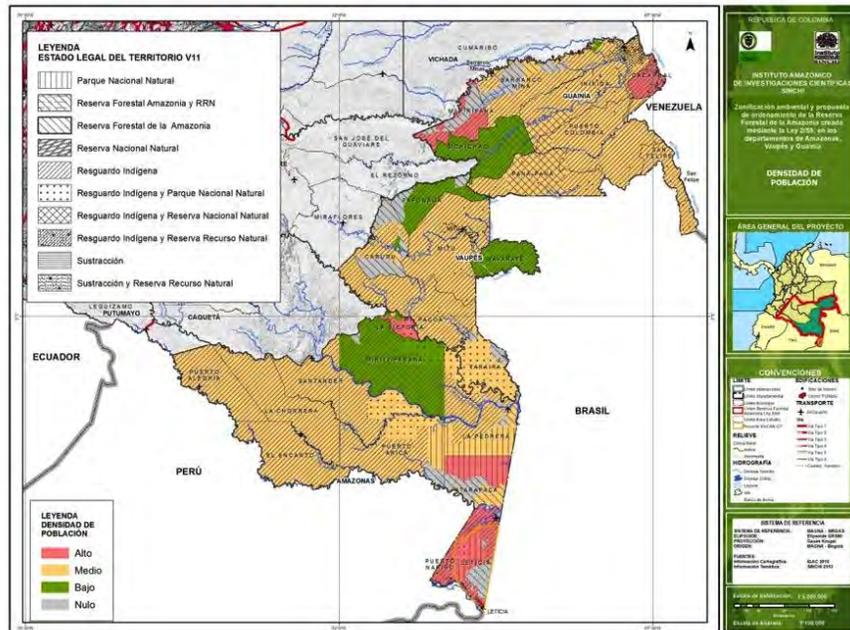
En cuanto a la densidad, el promedio para los tres (3) departamentos es de 0,79hab/km<sup>2</sup>. En general a nivel de municipio y corregimiento la densidad oscila entre 0,09 y 1,9hab/km<sup>2</sup>, excluyendo Puerto Nariño y Leticia, que tienen densidades muy por encima del promedio, con valores de 5,38 y 6,59hab/km<sup>2</sup>, respectivamente. En el contexto nacional estos tres (3) departamentos se clasifican en la categoría de menor densidad del DANE (Figura 145 y Figura 146).

Figura 145 Densidad poblacional nacional



Fuente: DANE 2012

Figura 146 Densidad poblacional en la Amazonia oriental



Fuente: Sinchi, 2013

### 5.2.2 Distribución espacial

*“En las proto-ciudades amazónicas en la actualidad existen procesos de congestión poblacional, que derivan en la demanda inusitada por vivienda en un contexto de concentración de la propiedad urbana y de oferta insuficiente de servicios públicos. Esta congestión urbana ocurre en medio de la precariedad del empleo industrial, comercial y de servicios, lo que determina altas tasas de desocupación laboral, bajos niveles de ingreso económico para los pobladores y una demanda desbocada de salud subsidiada” (Arcila, 2011, pág. 122)*

Los principales centros de influencia territorial son las capitales departamentales por concentrar la oferta institucional y los procesos económicos, y porque en el caso de Vaupés y Amazonas, se constituyen en la única vía a través de la cual es posible conectar a las demás entidades territoriales con el resto del país, de manera rápida y eficiente. Los centros poblados de municipios y corregimientos ejercen una fuerte influencia sobre los Resguardos Indígenas, ya que allí se realizan todos los trámites de relación con entidades oficiales, y por ende viven allí también muchos miembros de comunidades indígenas.

En el caso particular del departamento de Amazonas, los principales centros poblados que se relacionan con la RFA son La Pedrera, que es la cabecera a la que se encuentran adscritas las veredas de Madroño y Villa Marcela; y Tarapacá, que es el centro poblado de mayor influencia para las comunidades de la RFA sobre el río Putumayo, a saber, Puerto nuevo, Puerto Tikuna, Puerto Ezequiel, Barranquilla y Porvenir. En el caso del Vaupés son Mitú, que influye sobre las comunidades de la vía Mitú – Monforth, y Carurú, con influencia en Puerto nuevo y Puerto Esperanza.

Estos centros poblados son el principal destino económico de los productos comercializados por las comunidades mencionadas, y el principal centro de atracción para acceder a servicios del estado. Por su parte, las comunidades de Soratama, La Victoria y Puerto Esperanza en Amazonas, se encuentran muy aisladas del contexto regional. Su principal contacto con la región es Mitú, capital del Vaupés, y el único medio para este escaso contacto es la pista de aterrizaje.

Las vías fluviales y aéreas determinan la comunicación e intercambio entre las comunidades, y entre Amazonas y Vaupés con el resto del país; en el caso de Guainía existen algunos accesos por tierra aunque gran parte del departamento depende también de las vías fluvial y aérea.

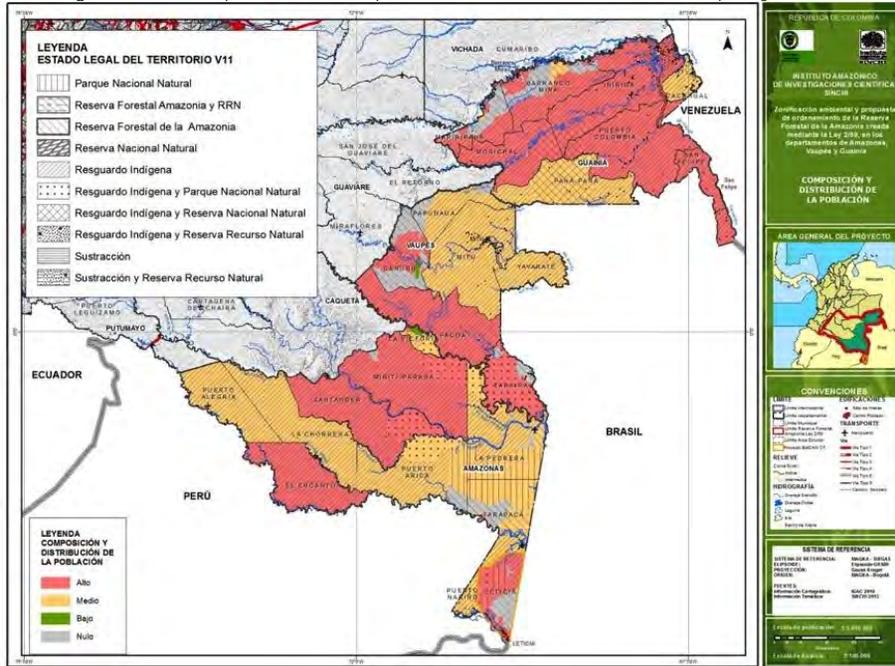
En las zonas de frontera binacional y trinacional, es común el intercambio con las sociedades mestizas e indígenas del Perú y Brasil, algunas de ellas pertenecientes a los mismos grupos étnicos que se encuentran del lado colombiano. Las zonas fronterizas de la Amazonia se caracterizan por tener dinámicas de marginalidad. Por la ausencia del Estado en las fronteras, se creó un escenario propicio para alimentar el conflicto armado, en términos de suministros de armas y logística (Ramírez, 2011).

### 5.2.3 Composición y distribución de la población

La Figura 147 muestra la composición de la población en un mapa que cruza los datos para grupos etarios y distribución por sexo. Los valores altos significan una distribución con mucha población joven y masculina, que implica mayor presión sobre los recursos de la RFA. En los tres (3) departamentos y todos los grupos de edad, excepto la población de más de 70 años, existe un desequilibrio entre la población

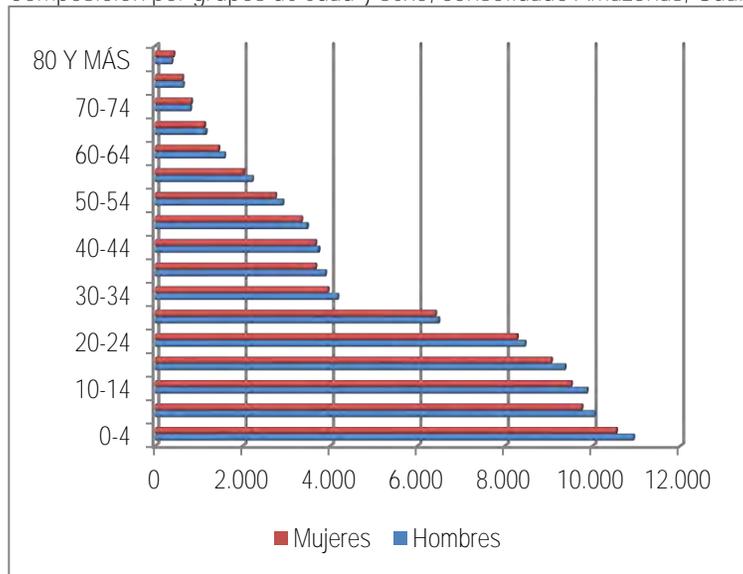
femenina y masculina, a favor de esta última, lo que muestra un comportamiento inverso al promedio nacional, aunque en los grupos de población menores de edad el comportamiento es similar (Figura 148, Tabla 86). En la RFA se presentan desequilibrios más marcados en la población, debido al pequeño tamaño de la misma, y estos se presentan a favor de uno u otro sexo indistintamente.

Figura 147. Composición de la población 2013 – Amazonas, Vaupés y Guainía



Fuente: SINCHI, 2013 con base en DANE

Figura 148 Composición por grupos de edad y sexo, consolidado Amazonas, Guainía y Vaupés



Fuente: Sinchi 2013, modificado de DANE 2012

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
 Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
 Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
[www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co)

Tabla 86. Razón de sexo y distribución por edades 2013

Departamento	Municipio o corregimiento/ Vereda o comunidad	Distribución por edades	Razón de sexo
Amazonas	Leticia (N.A.)	1,49	0,99
	El Encanto	1,22	1,02
	La Chorrera	0,97	1,07
	La Pedrera	0,95	0,94
	La Victoria	0,85	1,10
	Miriti - Paraná	1,17	1,07
	Puerto Alegría	0,95	0,95
	Puerto Arica	0,91	1,01
	Puerto Nariño	0,98	1,06
	Puerto Santander	1,14	1,16
	Tarapacá	1,04	1,03
	Pueblos indígenas en	S.I.	S.I.
Guainía	Inírida	1,40	1,06
	Barranco Minas	1,14	1,18
	Mapiripana	1,13	1,19
	San Felipe	1,53	1,03
	Puerto Colombia	1,32	1,06
	La Guadalupe	1,13	1,26
	Cacahual	1,00	0,94
	Pana Pana	1,03	0,99
	Morichal	1,22	1,13
Vaupés	Mitú	1,15	1,01
	Caruru	1,38	1,06
	Pacoa	1,34	1,02
	Taraira	0,88	1,32
	Papunaua	0,83	1,06
	Yavaraté	1,08	1,07

Fuente: Sinchi 2013, modificado de DANE 2012

La cantidad de población vulnerable, que depende de la población en edad de trabajar, es superior en proporción al promedio nacional a nivel de corregimientos y municipios. Los valores de número de personas en edad de trabajar por cada persona vulnerable oscilan entre 0,83 y 1,49, en tanto que a nivel nacional el valor es de 1,89.

#### 5.2.4 Composición étnica

Según el censo realizado en el año 2005 las poblaciones mayoritarias en los tres (3) departamentos son la población indígena y la población sin pertenencia étnica particular, cada una con casi la mitad de la

población en un 49,23%. El departamento con mayor población indígena respecto al resto, es Guainía, con un 61,69%, seguido de Vaupés con un 58,10% y por último se encuentra Amazonas con un 40,47%, siendo el único departamento de los tres (3) cuya población mayoritaria no tiene pertenencia étnica particular (Tabla 87).

Tabla 87. Detalle de pertenencia étnica en Amazonas, Vaupés y Guainía

Pertenencia étnica	Amazonas	Vaupés	Guainía
Andoke	19	0	0
Arhuaco	0	0	3
Bara	4	107	0
Barasano	51	185	1
Bari	1	1	0
Betoye	1	0	0
Bora	842	1	0
Kawiyari	16	10	1
Carapana	7	273	9
Karijona	178	14	9
Cocama	2.133	0	0
Coconuco	0	0	3
Coyaima Natagaima	2	9	6
Awa Kuaiker	200	0	0
Kubeo	59	2.616	337
Kuiba	0	12	1
Tule	0	0	2
Kurripako	16	91	4.008
Desano	1	1.751	94
Embera Katio	36	0	10
Embera Chami	0	0	0
Guambiano	0	6	1
Wanano	1	1.021	105
Guayabero	22	0	20
Inga	512	20	0
Kamóntsa	2	5	1
Kofan	1	0	0
Letuama	103	34	0
Hitnu	0	1	0
Makuna	193	332	0
Nukak	0	147	0
Matapi	31	8	0
Miraña	230	4	2
Muisca	2	0	2
Nonuya	13	0	0
Ocaina	204	1	0
Nasa	1	3	0
Tzase	0	3	1.267
Piaroa	0	6	91
Piratapuyo	5	546	41
Pisamira	0	36	0

Pertenencia étnica	Amazonas	Vaupés	Guainía
Puinave	1	13	3.989
Pasto	6	0	0
Saliba	6	0	20
Sikuani	21	1	728
Siona	11	0	0
Siriano	4	337	1
Taiwano	1	16	0
Tanimuka	164	104	0
Tariano	8	100	7
Tatuyo	19	151	5
Tikuna	7519	46	11
Tsiripu	0	4	0
Tucano	9	1.238	242
Tuyuka	0	375	14
Wayuu	7	1	3
Uitoto	3.725	29	45
Yagua	883	0	2
Yanacona	18	0	0
Yauna	38	2	0
Yukuna	291	24	0
Yuko	0	0	0
Yuruti	9	306	1
Senu	0	0	1
Indígenas de Ecuador	0	0	1
Indígenas de Peru	10	0	0
Indígenas de Brasil	0	0	243
Indígena no identificado	1.364	1.597	268
Rom	0	1	0
Raizal	2	0	1
Negro	866	270	184
Ninguno	27.082	8.085	7.017

Fuente: Sinchi 2013

Según el Mapa de Lenguas de Colombia, en los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía existen 16 familias lingüísticas, distribuidas como se muestra en la Tabla 88, aunque se debe tener en cuenta que los datos arrojados por el censo realizado por el DANE en 2005, muestran una diversidad mayor para los tres (3) departamentos.

Tabla 88. Distribución por familias lingüísticas para Amazonas, Vaupés y Guainía

Familia Lingüística	Amazonas	Vaupés	Guainía
Tucano Oriental	Cubeo	Barasana	Cubeo
	Macuna	Carapana	Piratapuyo
	Piratapuyo	Cubeo	
	Pisamira	Desano	
	Tanimuca	Wanano	
	Tatuyo	Macuna	

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
www.sinchi.org.co

Familia Lingüística	Amazonas	Vaupés	Guainía
		Piratapuyo	
		Pisamira	
		Siriano	
		TatuyoTucano	
		Tuyuca	
		Yuruti	
Arawak	Cabiyarí	Cabiyarí	Baniva
		Tariano	Curripaco
		Curripaco	
Bora	Bora		
	Miraña		
	Muinane		
Peba Yagua	Yagua		
Caribe		Carijona	
Makú Puinave	Kakua	Kakua	Nukak
	Yujupde	Jupda	Puinave
		Yujupde	
Tupí Guaraní	Cocama		
Sin clasificar	Andoque		
	Ticuna		

Fuente: Sinchi 2013, con base en ALEC 2013

### 5.3 CONDICIONES DE VIDA

#### 5.3.1 Calidad de vida

A continuación se presenta la información de condiciones de vida de acuerdo con el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), que es, junto con el indicador de pobreza por ingresos, el actual indicador oficial de pobreza para Colombia. En la Tabla 89 se presenta el dato comparativo del indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) utilizado antes y el actual IPM, calculados ambos con datos del censo de 2005; en la Figura 149 y Figura 150 muestran la distribución espacial de los dos (2) datos.

Tabla 89. Calidad de vida. Datos 2005

Departamento / Municipio o corregimiento		NBI DANE	IPM DANE	IPM urbano	IPM rural
AMAZONAS	Leticia (N.A.)	0,38	0,66	0,56	0,89
	El Encanto	S.I.	0,86	S.I.	S.I.
	La Chorrera	0,53	0,86	S.I.	S.I.
	La Pedrera	0,59	0,84	S.I.	S.I.
	La Victoria	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
	Miríti - Paraná	S.I.	1,00	S.I.	S.I.
	Puerto Alegría	S.I.	1,00	S.I.	S.I.
	Puerto Arica	0,72	0,93	S.I.	S.I.
	Puerto Nariño	0,58	0,92	0,98	0,90

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas

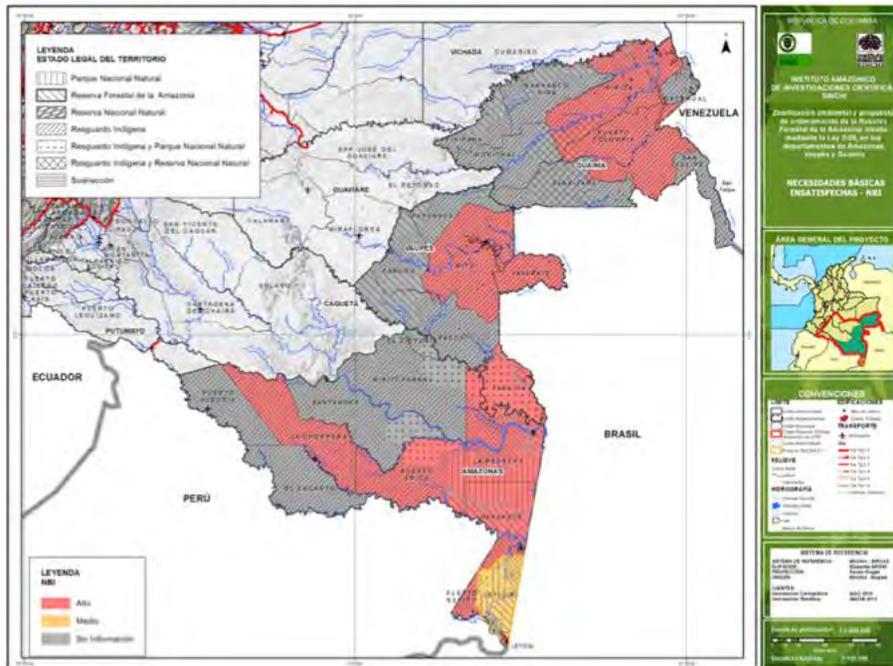
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá

www.sinchi.org.co

Departamento / Municipio o corregimiento		NBI DANE	IPM DANE	IPM urbano	IPM rural
	Puerto Santander	S.I.	0,84	S.I.	S.I.
	Tarapacá	0,58	0,91	S.I.	S.I.
Total Amazonas		0,40	0,76	0,59	0,89
VAUPÉS	Mitú	0,52	0,75	0,68	0,98
	Carurú	S.I.	0,92	0,92	S.I.
	Pacoa	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
	Taraira	0,82	0,90	0,49	0,97
	Papunaua	S.I.	1,00	S.I.	S.I.
	Yavaraté	0,79	0,93	S.I.	S.I.
Total Vaupés		0,52	0,78	0,69	0,98
GUAINÍA	Inirida	0,58	0,76	0,68	S.I.
	Barranco Minas	S.I.	0,96	S.I.	S.I.
	Mapiripana	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
	San Felipe	S.I.	0,86	S.I.	S.I.
	Puerto Colombia	0,98	1,00	S.I.	S.I.
	La Guadalupe	S.I.	0,96	S.I.	S.I.
	Cacahual	S.I.	0,91	S.I.	S.I.
	Pana Pana	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
	Morichal	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
Total Guainía		0,55	0,83	0,68	0,92

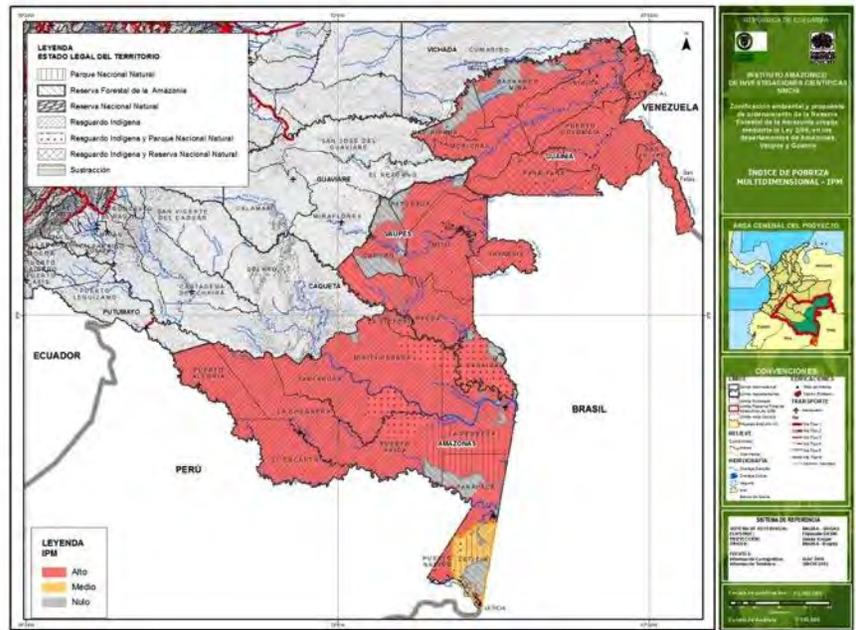
Fuente: Sinchi 2013, modificado de DANE 2012

Figura 149. Necesidades Básicas Insatisfechas 2013 – Amazonas, Vaupés y Guainía



Fuente: SINCHI, 2013 con base en DANE

Figura 150. Índice de Pobreza Multidimensional 2013 – Amazonas, Vaupés y Guainía



Fuente: SINCHI, 2013 con base en DANE

Se anota que dada la alta omisión censal y las condiciones particulares de la población indígena, la información disponible es una aproximación superficial a las condiciones reales, y se refiere particularmente a las condiciones de las cabeceras municipales.

En general parel área de estudio las condiciones de vida medidas por NBI e IPM muestran una incidencia de pobreza en los hogares del área superior al promedio nacional; que es de 25,8% en el caso de NBI, y 49,6% de incidencia en el caso del IPM, en tanto que el promedio del área de estudio en este indicador es de 89%. La incidencia de la pobreza por IPM a nivel urbano a nivel nacional para el año mencionado es de 39,14% y 80,67% a nivel rural.

Con excepción del trabajo infantil en el total de Vaupés y material de los pisos en el total de Amazonas, motivados por cifras positivas en sus capitales, todos los indicadores mostrados en la Tabla 90 muestran una mayor incidencia por hogar respecto a los promedios nacionales, de las privaciones medidas en el IPM en la región de interés. Las cifras muestran diferencias significativas entre los valores de estos 3 departamentos y sus municipios y corregimientos respecto a las cifras nacionales; en efecto, si se toman los valores a nivel departamental para los diferentes indicadores y se comparan con los valores nacionales se obtiene que las privaciones medidas son en promedio 17,14% más agudas en estos departamentos que en el total del país, cifra que aumenta a 22,22% si se lleva a la escala de los municipios y corregimientos, dado que las cifras de las capitales mejoran significativamente los datos departamentales, lo que nos muestra la concentración de la oferta de servicios estatales y de posibilidades económicas en estos 3 centros urbanos principales.

Tabla 90 Indicadores de pobreza multidimensional, exceptuando salud y educación

Departamento / Municipio o corregimiento	Acceso a servicios para la primera infancia	Trabajo infantil	Tasa de dependencia económica	Tasa de empleo formal	Acceso a fuente de agua mejorada	Eliminación de excretas	Pisos	Material paredes exteriores	Hacinamiento	
	% Privación	% Privación	% Privación	% Privación	% Privación	% Privación	% Privación	% Privación	% Privación	
AMAZONAS	Leticia	21,80%	3,97%	53,02%	94,08%	35,96%	32,67%	5,73%	30,21%	31,47%
	El encanto	28,00%	4,00%	76,00%	92,00%	100,00%	52,00%	0,00%	20,00%	52,00%
	La chorrera	35,03%	9,14%	70,81%	98,48%	96,95%	73,60%	3,30%	25,63%	41,12%
	La pedrera	30,66%	8,49%	55,66%	99,06%	98,58%	50,47%	5,19%	20,28%	60,85%
	Miriti-Paraná	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%	100,00%	100,00%
	Puerto Alegria	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Puerto Arica	50,24%	12,44%	71,29%	98,09%	98,09%	66,51%	2,39%	33,97%	59,33%
	Puerto Nariño	40,85%	8,43%	72,23%	98,31%	68,62%	44,62%	1,61%	36,76%	47,59%
	Puerto Santander	30,63%	0,90%	76,58%	98,20%	63,96%	47,75%	1,80%	15,32%	45,05%
Tarapacá	37,75%	5,50%	77,00%	98,25%	98,00%	34,75%	0,50%	0,75%	39,75%	
Total Amazonas	28,69	7,39	59,75	95,61	58,75	39,41	5,24	28,47	39,26	
GUAINÍA	Inirida	24,42%	4,55%	55,66%	90,17%	69,05%	64,27%	31,87%	22,60%	32,66%
	Barranco Minas	40,81%	9,93%	72,06%	100,00%	71,69%	35,66%	23,16%	13,24%	18,75%
	San Felipe	26,72%	16,38%	24,14%	100,00%	96,55%	66,38%	67,24%	0,00%	19,83%
	Puerto Colombia	35,62%	0,91%	86,30%	99,54%	100,00%	90,87%	76,26%	0,00%	31,05%
	La Guadalupe	38,00%	22,00%	14,00%	98,00%	100,00%	96,00%	92,00%	0,00%	26,00%
	Cacahual	10,71%	10,71%	64,29%	96,43%	100,00%	14,29%	17,86%	0,00%	28,57%
Total Guainía	27,79	5,91	60,74	93,71	76,64	61,01	37,62	15,82	29,49	
VAUPÉS	Mitú	17,49%	2,05%	71,94%	94,53%	21,60%	43,77%	25,65%	56,01%	29,81%
	Carurú	29,09%	0,91%	87,27%	95,45%	12,73%	26,36%	0,00%	94,55%	42,73%
	Taraira	45,13%	13,27%	43,81%	96,90%	71,68%	68,14%	27,43%	63,27%	45,13%
	Papunaua	85,71%	35,71%	35,71%	100,00%	100,00%	7,14%	50,00%	14,29%	71,43%
	Yavaraté	46,60%	24,27%	58,25%	100,00%	99,51%	8,74%	59,71%	22,33%	49,51%
Total Vaupés	22,19	3,94	71,11	95,02	27,10	40,68	25,17	57,53	33,24	
Total	16,66	4,07	43,88	87,70	19,20	19,29	11,34	5,47	20,55	

Fuente: Sinchi 2013, modificado de DANE 2012

En cuanto a la RFA, en ninguna de las comunidades o veredas involucradas existen servicios de acueducto, alcantarillado ni electrificación; las tasas de dependencia son altas; el logro educativo está por debajo de la cota de pobreza, con la mayoría de la población con menos de 9 años de escolaridad y en la mayoría de los casos ni siquiera con primaria completa; no hay acceso a servicios para la primera infancia; no hay acceso a fuentes de agua mejoradas; el servicio de salud es precario; no hay empleo formal con algunas pocas excepciones de personas empleadas en puestos de salud o escuelas de las comunidades. En resumen, toda el área se encuentra bajo la línea de pobreza con privaciones altas, al igual que toda el área de los tres (3) departamentos, con excepción de las capitales.

### 5.3.2 Salud

Como se puede ver en la Tabla 91 los datos oficiales de cobertura en salud son limitados, pero se puede apreciar que la gran mayoría de personas se encuentran dentro del régimen subsidiado.

Tabla 91. Afiliación en salud en el Área de Estudio

Departamento	Municipio o Corregimiento	No. Afiliados régimen subsidiado	No. Afiliados régimen contributivo	Otro	Sin Afiliación
Vaupés	Pacoa	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
	Papunaua	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
	Taraira	1.066	1	0	S.I.
	Yavaraté	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
	Carurú	2.461	11	3	S.I.
	Mitú	16.421	2.322	1.003	S.I.

Fuente: www.supersalud.gov.co Corte 31 de marzo 2012

La Tabla 92 muestra por su parte, la infraestructura en salud que existe en los tres departamentos.

Tabla 92. Servicios de salud – Guainía

Departamento	Municipio o corregimiento	Hospital primer nivel	Centro de salud con camas	Puesto de salud	Clinica, IPS
Guainía	Inírida	1		16	3
	Barrancominas	0	1	4	0
	Cacahual	0	0	2	0
	Puerto Colombia	0	1	2	0
	Pana Pana	0	0	1	0
	Morichal	0	0	1	0
	San Felipe	0	1	0	0
	Mapiripana	0	0	1	0

Fuente: (Gobernación del Guainía, 2012)

### 5.3.3 Educación

El acceso a la educación en esta región es insatisfactorio, y las cifras de logros educativos, analfabetismo, asistencia escolar y rezago muestran un estado general de la educación inferior a los promedios nacionales (Tabla 93). Por otra parte, aunque existen procesos de etnoeducación en varias comunidades, no existe información oficial al respecto.

Tabla 93 Indicadores de educación

Departamento / Municipio o corregimiento	Población DANE 2005	Logro educativo		Analfabetismo		Asistencia escolar		Rezago escolar		
		% Privación	Pob. Privada	% Privación	Pob. Privada	% Privación	Pob. Privada	% Privación	Pob. Privada	
AMAZONAS	Leticia	37.832	64,41%	24.369	18,27%	6.913	9,52%	3.600	31,59%	11.950
	El encanto	4.376	88,00%	3.851	16,00%	700	8,00%	350	24,00%	1.050
	La chorrera	3.337	90,86%	3.032	20,56%	686	25,38%	847	47,72%	1.592
	La pedrera	3.711	89,15%	3.308	28,30%	1.050	14,15%	525	41,04%	1.523
	Miriti-Paraná	1.643	100,00%	1.643	0,00%	0	50,00%	822	100,00%	1.643
	Puerto Alegria	1.277	100,00%	1.277	0,00%	0	100,00%	1.277	0,00%	0
	Puerto Arica	1.440	93,78%	1.350	19,14%	276	34,93%	503	56,46%	813
	Puerto Nariño	6.983	95,35%	6.658	36,44%	2.544	23,03%	1.608	47,99%	3.351
	Puerto Santander	2.373	85,59%	2.031	23,42%	556	16,22%	385	32,43%	770
	Tarapacá	3.775	94,00%	3.549	37,25%	1.406	29,25%	1.104	56,75%	2.142
Total Amazonas	66747	76,51	51068	21,17	14131	16,51	11021	37,21	24835	
GUAINÍA	Inirida	17.866	76,27%	13.626	30,47%	5.444	15,06%	2.691	43,55%	7.781
	Barranco Minas	4.384	99,26%	4.352	40,44%	1.773	26,47%	1.160	58,09%	2.547
	San Felipe	1.362	91,38%	1.245	48,28%	658	21,55%	294	48,28%	658
	Puerto Colombia	3.753	98,63%	3.702	63,01%	2.365	36,07%	1.354	55,25%	2.074
	La Guadalupe	225	100,00%	225	58,00%	131	28,00%	63	52,00%	117
	Cacahual	1.592	96,43%	1.535	50,00%	796	28,57%	455	39,29%	625
Total Guainía	29182	84,59	24684	38,26	11166	20,62	6017	47,29	13801	
VAUPÉS	Mitú	28.382	74,05%	21.017	41,55%	11.794	10,32%	2.929	26,25%	7.451
	Carurú	3.242	83,64%	2.711	21,82%	707	13,64%	442	42,73%	1.385
	Taraira	1.048	88,05%	923	46,46%	487	30,53%	320	40,71%	427
	Papunaua	879	100,00%	879	50,00%	440	35,71%	314	85,71%	753
	Yavaraté	1.269	96,60%	1.226	36,41%	462	48,06%	610	49,51%	628
Total Vaupés	34820	76,84	26756	39,89	13890	13,25	4615	30,57	10645	

Fuente: Sinchi 2013, modificado de DANE 2012

En la Tabla 94 se muestra para el año 2011 el número de maestros y alumnos en los tres (3) departamentos:

Tabla 94. Número de maestros por departamento

Departamento	Número de maestros			Número de alumnos		
	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Amazonas	911	415	496	20.955	11.477	9.478
Guainía	461	123	338	11.177	3.883	7.294
Vaupés	449	169	280	9.016	3.514	5.502
Total	1.821	707	1.114	41.148	18.874	22.274

Fuente: Sinchi 2013, modificado de DANE 2012

Los hogares con personas con menos de nueve (9) años de escolaridad (logro educativo) promedio para el país es de 59,52%, mientras que a nivel departamental en el área de estudio oscila entre 76,51% y 84,59%, con muchos de sus corregimientos y municipios muy por encima incluso de estos valores. La incidencia del analfabetismo por hogares en población de 15 o más años triplica en algunos corregimientos el promedio nacional de 19,3%, y a nivel departamental Guainía y Vaupés lo duplican, mientras que Amazonas lo supera ligeramente. La inasistencia escolar nacional es del 9,15%, en tanto que en Amazonas, Guainía y Vaupés se encuentra entre el 13,25 y el 20,62%, con corregimientos que llegan a tener un 50% de inasistencia. Finalmente, el rezago escolar presenta un comportamiento similar, El valor nacional es 26,65%, que se ve duplicado en los tres (3) departamentos.

La calidad de la educación de acuerdo con las pruebas del ICFES es inferior a la media nacional en los tres (3) departamentos (Tabla 95). Según los datos de 2008 y 2009 no existen en la región instituciones educativas de niveles superiores, y en general el promedio de instituciones en niveles bajos es superior al nacional.

Tabla 95. Nivel educativo por establecimientos educativos

Porcentaje por nivel	Amazonas		Vaupés		Guainía		Total	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Nivel inferior	20	21	38	30	0	0	11	10
Nivel bajo	60	57	13	20	50	33	32	29
Nivel medio	13	21	50	50	25	33	30	30
Nivel alto	7	0	0	0	25	33	14	16
Nivel superior	0	0	0	0	0	0	8	9
Nivel muy superior	0	0	0	0	0	0	5	6

Fuente: (Departamento Nacional de Planeación, 2013)

### 5.3.4 Acceso a servicios estatales

A continuación se muestran las instituciones presentes los departamentos a los que se refiere esta investigación.

- Gobernación del Amazonas
- Alcaldías municipales de Puerto Nariño y Leticia
- Asamblea Departamental
- Contraloría Departamental
- Procuraduría Departamental
- Cámara de Comercio del Amazonas
- Empuamazonas S.A
- Distribuidora Rimar Gas S.A
- Telefónica
- Energía para el Amazonas S.A
- Departamento de Policía Amazonas (Teniente Coronel Hugo Henry Márquez Cepeda: Comandante del departamento)
- SENA
- Caprecom
- Instituto SINCHI
- Corpamazonia
- CDA
- Biblioteca Banco de La República
- Cafamaz
- Hospital San Rafael de Leticia
- IGAG
- ICBF
- DANE

El departamento de Amazonas cuenta con 24 instituciones educativas, seis (6) empresas de economía mixta, y 11 instituciones religiosas.

Del listado de instituciones mostrado, han hecho presencia en la RFA en algún momento en los últimos cuatro (4) años la siguiente cantidad (Tabla 96):

Tabla 96 Presencia institucional

Comunidad o vereda	Número de instituciones que han hecho presencia en los últimos 4 años	Número de instituciones con alguna infraestructura presente
Puerto Nuevo	4	4
Puerto Tikuna	3	4
Puerto Ezequiel	5	4
Barranquilla	6	1
La Victoria	6	3
Soratama	6	S.I.
Madroño	S.I.	S.I.

Comunidad o vereda	Número de instituciones que han hecho presencia en los últimos 4 años	Número de instituciones con alguna infraestructura presente
Villa Marcela	S.I.	S.I.
Porvenir	7	4
Gaudencio	3	2
Alto Monte de Ezequiel	3	3
Bicarcó	3	0
Puerto Esperanza	6	S.I.
Puerto Nuevo (Vaupés)	6	3
Puerto Esperanza (Vaupés)	6	3

Fuente: Sinchi 2014

## 5.4 ORGANIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN SOCIAL

### 5.4.1 Organización socio-política

Administrativamente el área se divide en los departamentos de Amazonas; con dos (2) municipios, Leticia, su capital, y Puerto Nariño; Guainía, con el municipio de Inírida como capital y ocho (8) corregimientos; y Vaupés, con los municipios de Carurú, Taraira y Mitú, su capital; y tres (3) corregimientos (Tabla 97). Para efectos del actual proyecto, el área de la RFA se divide en Unidades Espaciales de Referencia - UER que corresponden a unidades sociales como las comunidades o veredas. Las UER correspondientes a cada corregimiento o municipio se muestran también en la Tabla 97.

Tabla 97. División político administrativa

Departamento	Municipios	Corregimientos	UER
AMAZONAS	Leticia	El Encanto	
	Puerto Nariño	La Chorrera	
		La Pedrera	Madroño
			Villa Marcela
		La Victoria	Soratama
			La Victoria
			Puerto Esperanza
		Miriti-Paraná	
		Puerto Alegría	
		Puerto Arica	
		Puerto Santander	
			Puerto Nuevo
			Puerto Tikuna
			Puerto Ezequiel
			Barranquilla
		Tarapacá	Porvenir
			Gaudencio
			Alto Monte
		Ezequiel	
		Bicarcó	

Departamento	Municipios	Corregimientos	UER	
GUAINÍA	Inírida	Barranco Minas		
		Mapiripana		
		San Felipe		
		Puerto Colombia		
		La Guadalupe		
		Pana Pana		
		Morichal		
VAUPÉS	Mitú	Papunaua		
	Taraira	Yavaraté		
		Pacoa		
	Carurú			Puerto Nuevo
				Puerto Esperanza

Fuente: Sinchi 2013

En cuanto a resguardos indígenas, existen 54 en el área de estudio (Tabla 98), los cuales cubren un área de 19'268.557 ha, el 87,6% del área total.

Tabla 98 Listado de Resguardos indígenas

Resguardo	Área (ha)	Departamento	Etnia
Aduche	47691,64	Amazonas-Caquetá	Andoque
Almidón La Ceiba	32235,43	Guainía	Puinave
Arara	14633,59	Amazonas	Ticuna
Arara, Bacatí, Carurú y Miraflores	256289,45	Vaupés-Guaviare	Tucano
Arrecifal	4653,89	Guainía	Guahibo
Bachaco Buenavista	83472,62	Guainía	Puinave
Bajo Río Guainía y Río Negro	763964,01	Guainía	Curripaco
Camaritagua	8968,43	Amazonas	Yucuna, miraña, tanimuca y otros
Caranacoa Yuri-Laguna Morocoto	45003,82	Guainía	Puinave curripaco
Carpintero Palomas	15125,42	Guainía-Vichada	Guahibo
Carrizal	10463,32	Guainía	Guahibo
Chiguiro	16449,33	Guainía	Piapoco
Coayare El Coco	12032,91	Guainía	Puinave
Comeyafu	18416,06	Amazonas	Yucuna y otros
Concordia	6008,52	Guainía-Vichada	Piapoco
Corocoro	14889,10	Guainía-Guaviare-Vichada	Curripaco y otros
Cuenca Media y Alta Del Río Inirída	2246214,40	Guainía	Puinave nukak
Cumaral-Guamuco	32842,57	Guainía	Guahibo
Curare Los Ingleses	249868,05	Amazonas	Yucuna y otros
El Venado	34213,28	Guainía	Curripaco, guanano, otros
Guaco Bajo y Guaco Alto	10601,61	Guainía-Vichada	Piapoco
Isla de Ronda	52,14	Amazonas	Cocama
K 6 Y 11 Carretera Leticia Tarapacá	8282,56	Amazonas	Witoto
La Playa	49,61	Amazonas	Ticuna-cocama
Laguna Niñal, Cocuy, Loma Baja y	143537,15	Guainía	Puinave y sikuani

Resguardo	Área (ha)	Departamento	Etnia
Loma Alta del Caño Guariben			
Laguna-Curvina Sapuara	3535,62	Guainía	Guahibo
Minitas-Miralindo	35238,40	Guainía-Vichada	Piapoco
Miriti-Paraná	1592748,28	Amazonas	Yucuna, tanimuka, matapi, makuna, cubeo
Mocagua, Macedonia, El Vergel y Zaragoza	19972,25	Amazonas	Ticuna
Murci Lago Altamira	6335,58	Guainía-Vichada	Piapoco
Nazaret	1293,15	Amazonas	Ticuna
Nunuya de Villazul	266282,43	Amazonas	Muinane
Parte Alta del Río Guainía	427829,69	Guainía	Curripaco
Paujil	58196,72	Guainía	Puinave
Predio Putumayo	5639362,16	Amazonas Putumayo	Witoto
Dos Departamentos	1099745,24	Guainía-Vichada	Witoto
Pueblo Nuevo-Laguna Colorada	31850,63	Guainía-Vichada	Piapoco
Puerto Córdoba	44082,98	Amazonas	Yucuna
Puerto Nariño	146679,25	Amazonas	Ticuna-cocama
Puerto Triunfo	1108,15	Amazonas	Ticuna-cocama
Río Atabapo e Inírida	525436,73	Guainía	Puinave curripaco y otras
Ríos Cotuhé y Putumayo	252137,03	Amazonas	Ticuna
Ríos Cuiari e Isana	918902,50	Guainía	Curripaco
Remanso - Chorro Bocón	76086,66	Guainía	Puinave
San Antonio de Los Lagos y San Sebastián	187,46	Amazonas	Ticuna
San José del Río	536,35	Amazonas	Cocama
San Juan de Los Parentes	39,13	Amazonas	Ticuna
Santa Sofía	5685,99	Amazonas	Ticuna
Selva de Matavén	10612,94	Vichada - Guainía	Cubeo-curripaco-piapoco-piaroa-puinave
Tierra Alta	265,95	Guainía	Curripaco y otras
Tonina, Sejal, San José y Otras	923632,03	Guainía	Curripaco
Uitiboc	97685,24	Amazonas	
Vaupés	3464349,76	Vaupés	Cubeo
Yaigojé-Río Apaporis	1050832,48	Amazonas Vaupés	Tanimuca

Fuente: Sinchi, 2013

#### 5.4.2 Consolidación social

Las población indígena está representada por las Asociaciones de Autoridades Tradicionales Indígenas (AATI). Estas asociaciones en un nivel más básico están conformadas por representantes de varias comunidades, que en su mayoría responden al título de capitán. En convivencia con esta organización existen otras formas de autoridad basadas en la organización familiar y clánica, y en el papel de autoridad espiritual del payé. Las AATI's que tienen influencia en el área de estudio son:

- Consejo Regional Indígena del Medio Amazonas – CRIMA
- Asociación Zonal Indígena de Cabildos y Autoridades Tradicionales de La Chorrera –AZICATCH
- Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas Bora Miraña –PANI
- Asociación Consejo Indígena de Puerto Alegría –COINPA
- Asociación de Autoridades Indígenas de la zona de Arica –AIZA
- Asociación de Cabildos Indígenas del Trapecio Amazónico – ACITAM
- Asociación de Capitanes Indígenas del Mirití - Amazonas – ACIMA
- Autoridades Indígenas de La Pradera - Amazonas – AIPEA
- Asociación de Cabildos Indígenas del Resguardo Yaigojé - Apoporis – ACIYA
- Cabildo Indígena Mayor de Tarapacá – CIMTAR
- Asociación de Autoridades Indígenas de Tarapacá, Amazonas –ASOAIMTAM
- Organización de Cabildos Indígenas Murui del Amazonas –OIMA
- Organización de los Pueblos Indígenas de la Amazonia Colombiana – OPIAC
- Organización Indígena de la Amazonia –ASCAINCA
- Organización del Caquetá, Amazonas y Putumayo – ORUCAPU
- Asociación de Indígenas de Autoridades del Resguardo de Atabapo e Inírida - AIRAI
- Asociación de Autoridades Tradicionales Curripaco del Resguardo del Medio Guainía - JAJLAM
- Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas del Resguardo Bajo Guainía y río Negro - WAYURI
- Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas del Resguardo Alto Río Guainía – PEET JEM
- Organización Indígena del Vaupés Medio ASATRAIYUVA: Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas Yurutíes del Vaupés -ORIVAM
- Unión Indígena Cubea del Cuduyarí ACAIPI: Asociación de Capitanes y Autoridades Tradicionales Indígenas del Pirá-Paraná- UDIC
- Animación y Lucha del Bajo Vaupés OZIRPA: Organización Indígena Zona del Río Papunaua
- Asociación de Autoridades Tradicionales Zona de Acaricuara -AZATIAAC
- Asociación de Capitanes Tradicionales indígenas del Vaupés- ACTIVA
- Organización Indígena de la Zona del Yapú OZCIMI: Organización Zona Central Indígenas de Mitú OIZY
- Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas del Tiquié- AATIZOT
- Asociación de Autoridades Tradicionales del Alto Vaupés)- ASATAV
- Asociación de Capitanes Tradicionales Indígenas del Cananarí- ACTIVA
- Asociación de Capitanes de la Zona Unión Indígena del Papurí -ACAZUNIP
- Unión Indígena de la Zona del Querarí -UNIQ
- Asociación de Autoridades Tradicionales-Consejo Regional Indígena del Vaupés -AATI-CRIVA
- Asociación de Comunidades Unidas del Río Isana y Surubí -ACURIS

En cuanto a la población no indígena, esta se organiza en Juntas de Acción Comunal por vereda o sector.

Es importante tener en cuenta que las organizaciones comunitarias que existen en una región muestran el nivel de consolidación de los asentamientos humanos en la misma, y la cantidad de capital social acumulado que existe. Lo mismo ocurre con las asociaciones gremiales, las cuales además dan cuenta de los sectores económicos más consolidados.

A continuación se muestra la lista de las organizaciones comunitarias y/o gremiales de las que se tiene conocimiento:

- Asociación de Madereros de Tarapacá ASOPROMATA
- Asociación de Colonos de Tarapacá ASOCOLTAR
- Asociación de Mujeres Comunitarias de Tarapacá ASMUCOTAR

#### 5.4.3 Conflictos sociales

La tradición expansiva de los colonos ha dado pie a la relación conflictiva con los pueblos indígenas y las autoridades ambientales allí donde los límites de los resguardos y las áreas protegidas imponen un límite a la ampliación de la frontera de colonización. La percepción en núcleos poblados como Leticia o Taraira es **que están “encerrados” y sin posibilidades de crecer.**

Un segundo conflicto aparece cuando los intereses económicos chocan. El otorgamiento de permisos de aprovechamiento forestal en Tarapacá a personas de Leticia por ejemplo, genera malestar entre los madereros locales. En el caso de la minería, el choque entre los sectores de población que están de acuerdo con la explotación en un territorio y aquellos en desacuerdo es también un conflicto fuerte al interior de las comunidades, como es el caso de Taraira y la explotación en el área del Yaigójé - Apaporis.

Por otra parte, las manifestaciones del conflicto armado, con sus asociaciones con cultivos de uso ilícito, aunque han disminuido desde su máximo en el periodo 2004 – 2005, siguen teniendo presencia, ahora asociadas también con la dinámica de la minería ilegal, especialmente en Vaupés y Guainía.

En el área de RFA de Tarapacá se evidencia malestar entre la población indígena por la explotación del camu camu que lleva a cabo Ascumotar, la cual se hace en territorios que consideran de su uso tradicional.

Otro conflicto evidenciado se presenta entre la población indígena y los madereros y Corpoamazonia, por la explotación maderera en la Unidad de Ordenación Forestal de Tarapacá, que afecta territorios utilizados por las poblaciones indígenas, incluyendo grupos en aislamiento voluntario.

En el sector de Bircarcó existe un conflicto entre la población del resguardo Predio Putumayo y el señor Cunina, quien considera como su propiedad toda el área del caño Pupuña, el cual en partes se encuentra por dentro del resguardo y en partes por fuera. Por lo que limita el acceso y la explotación de recursos del resguardo a la población indígena del mismo.

En el área de Tarapacá, existen fricciones entre la población peruana y colombiana por la entrada de peruanos a explotar recursos en territorio colombiano a lo largo del río Putumayo.

A lo largo del río Guaviare en el departamento de Guainía los colonos se sienten privados del derecho a la tierra por la constitución de resguardos indígenas sobre áreas pertenecientes a los 2 Kilómetros de sustracción sobre el río.

Actualmente, existe una gran desinformación en el área de Inírida respecto a la iniciativa de sitio RAMSAR, cuyas implicaciones y consecuencias se desconocen. En este contexto, la mayoría de la población indígena

se declara en desacuerdo con la declaratoria de sitio RAMSAR para la estrella fluvial de Inírida, lo que se percibe como una pérdida de control sobre su territorio; se argumenta además que la consulta previa se ha hecho con muy pocas personas.

## 5.5 CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA

En los tres departamentos a los que se refiere a presente investigación, existen dos vías muy marcadas: La primera es la economía de autosubsistencia, que es la que prima en la zona debido a los altos costos de producción, transporte y comercialización de los bienes producidos, extraídos o transformados que puedan tener las poblaciones allí asentadas. La segunda vía se refiere a los auges extractivos que no generan ninguna estructura a largo plazo desde la que sea posible construir cadenas productivas, así como tampoco generan servicios o seguridad alimentaria para las personas de la región. (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico - CDA, 2007) (Jiménez, 2007) (Chaparro, 2007).

### 5.5.1 Actividades económicas y sistemas de producción

#### 5.5.1.1 Sector primario

Dentro del sector primario existe una fuerte dependencia de la agricultura para el autosostenimiento, de manera tal que no se genera una gran cantidad de excedentes. Los productos que más se encuentran en la región son yuca (dulce y brava), plátano, maíz, ají, piña y otras frutas de la zona, los cuales son cultivados en su mayor parte con el sistema de chagra tradicional utilizado históricamente por los indígenas en toda la región.

No obstante la llegada de colonos de otras zonas del país han hecho que se implanten en varias zonas las formas de producción andinas, y que se implemente de manera localizada la ganadería extensiva, en particular en la zona de Mapiripána, en el Guainía.

La pesca también cumple una papel importante dentro de las actividades económicas de la región, con la particularidad de que los peces se capturan no solamente en Colombia, sino también en Brasil y Perú, aunque en el departamento de Vaupés los volúmenes no son los suficientes como para que exista una comercialización importante, aunque existen iniciativas de producción piscícola en lagos (Comisión Regional de Competitividad-Vaupés). Se capturan también peces ornamentales en Guainía y Vaupés pero dadas las dificultades de comercialización muchos se pierden antes de llegar a su destino final. (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico - CDA, 2007)

En el caso de Guainía sólo en el año 2013 se extrajeron 10.601 peces para consumo, siendo las especies más consumidas el bagre rayado y la mapara. En cuanto a la pesca ornamental, en el mismo año se sacaron 3'766.813 peces, de los cuales más de dos millones corresponden a cardenal, seguido por el neón del cual se sacaron casi 600.000 especímenes. (Autoridad Nacional de Agricultura y Pesca, 2013)

Para las comunidades indígenas, la cacería es una actividad complementaria a la pesca, que antiguamente se regía por patrones culturales que controlaban y restringían su práctica (número de individuos, épocas de captura, lugares de cacería y especies, entre otras), garantizando su sostenibilidad. Sin embargo, debido al aumento de la población, la pérdida de patrones culturales y tanto la adquisición de armas como de las

técnicas de captura, han aumentado la presión sobre algunas especies, disminuyendo así sus poblaciones. Se realiza con más frecuencia durante el verano, por la facilidad para recorrer la selva, a diferencia del invierno, tanto por las inundaciones como la cantidad de insectos. (DNP, 2010; Ospina, 2005)

En cuanto a la actividad maderera, los lugares en lo que se realiza esta actividad con mayor intensidad son el Corregimiento Departamental de Tarapacá, y el Municipio de Puerto Nariño, en el departamento de Amazonas, ya que en el caso de Vaupés y Guainía no ha sido un renglón económico importante. En la RFA en Tarapacá, las comunidades que más dependen de esta actividad son Porvenir, Bicarco y Puerto Nuevo, en tanto que las comunidades israelitas tienen una mayor vocación agrícola, y la comunidad tikuna mantiene en parte el modelo tradicional de la chagra.

#### 5.5.1.2 Sector secundario

En el departamento de Amazonas existen fábricas de gaseosas y en los tres departamentos existe un sector fuerte dedicado a la creación y venta de artesanías (DNP, 2006); sin embargo, en el momento actual el renglón más significativo en términos de impacto ambiental y sociocultural, es el nuevo auge del sector minero.

La actividad minera se desarrolla en el departamento del Guainía desde los años 80 y para el año 2003 llegaron a contarse 29 explotaciones legales, sin poder establecer un número claro para las explotaciones en situación irregular. En los años recientes se desarrolla en pro de la extracción de tierras raras, elementos radioactivos y oro.

El oro actualmente se extrae en mayor medida mediante dragado y barequeo; las tierras raras por su parte se explotan a cielo abierto (en su mayoría en resguardos indígenas) y con excavaciones de tamaño variable y se saca un volumen anual estimado en 8 toneladas, **varias de las cuales se “legalizan” en el departamento del Vichada (Mendoza, 2012)**

En el municipio de Taraira se concentra la actividad minera del departamento del Vaupés. En 1990 la Asociación de Mineros del Vaupés -ASOMIVA- solicita a la autoridad ambiental de entonces una concesión minera. Ocho años más tarde les responden que por el momento es una reserva especial. (Defensoría del Pueblo, 2010) Con la llegada de la empresa canadiense Cosigo Resources en 2007, se desplaza a los mineros locales y la alcaldía ordena el cierre de la minería tradicional en el área de Cerro Rojo.

#### 5.5.2 Producto Interno Bruto (PIB)

La participación de los 3 departamentos en el PIB nacional es muy marginal, entre los tres (3) el porcentaje aportado es del 0,12% (Tabla 99). El PIB per cápita es alrededor de la tercera parte del promedio nacional, en Vaupés se acerca a la cuarta parte, y en Amazonas a la mitad. Finalmente, el crecimiento promedio del PIB para los tres (3) departamentos agrupados es la mitad del nacional, de nuevo con Vaupés como el peor caso y Amazonas el más cercano a la media del país.

Tabla 99 PIB departamental 2011

Departamento	PIB 2011 (miles de millones de pesos)	% participación del PIB Departamental, a precios corrientes 2011	PIB per cápita 2011 (pesos)	Crecimiento promedio del PIB 2000-2011
Amazonas	406	0,065	5'572.483	3,4
Guainía	193	0,031	4'955.198	2,5
Vaupés	161	0,026	3'836.530	1,6
Total	621.614	100	13'372.404	4,2

Fuente Sinchi 2013, modificado de DANE 2012

En competitividad de acuerdo con el Ministerio de Comercio Industria y Turismo, el departamento de Amazonas ocupa el puesto 25 entre 29 departamentos analizados en el año 2009; Guainía y Vaupés no fueron incluidos en el escalafón.

Para la región el principal aportante al PIB en el sector de servicios, que tiene entre el 40 y el 50% de la participación, los otros renglones principales son el transporte, almacenamiento y comunicaciones; el comercio y la construcción.

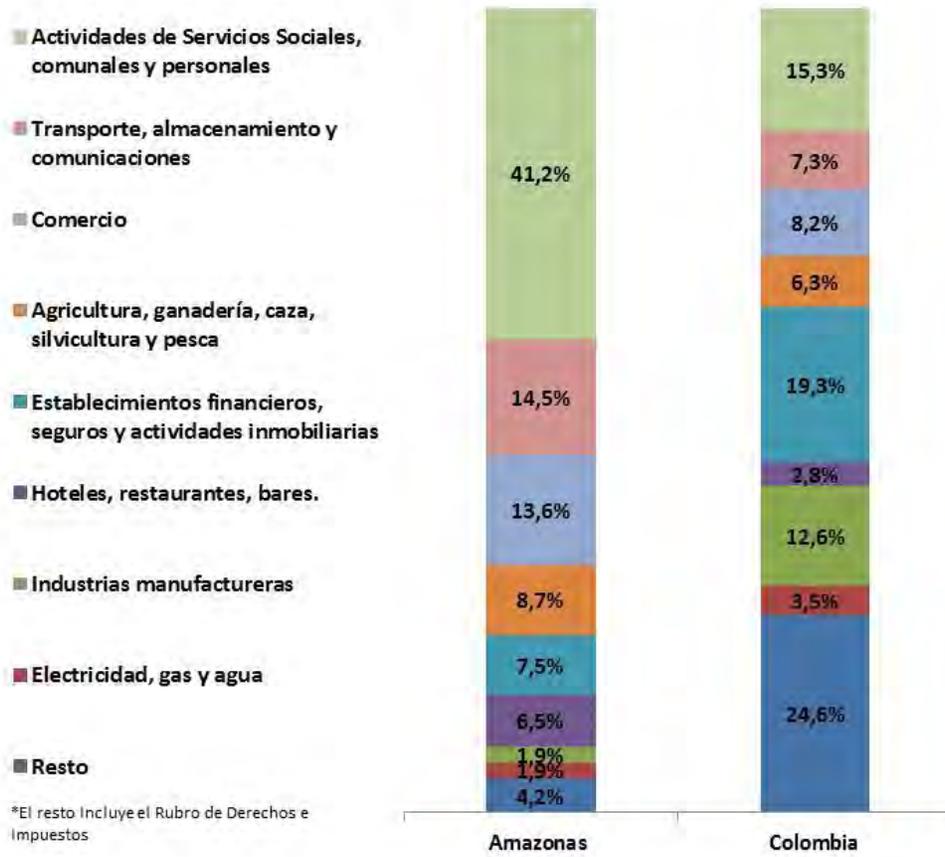
En Amazonas, los principales sectores aportantes al PIB departamental de acuerdo con la información del DANE para 2011 fueron las actividades de servicios sociales, comunales y personales con el 41,2% de participación, el transporte almacenamiento y comunicaciones con el 14,5% y el comercio, con el 13,6% (Figura 151). Estos tres (3) rubros conforman más de dos tercios del PIB departamental.

Las actividades agropecuarias y de caza, pesca y silvicultura aportan en conjunto el 8,7%. La producción agrícola se concentra en yuca, plátano y maíz; en frutales en piña y chontaduro; la ganadería es escasa, el departamento solo aporta el 0,01% del total nacional; la pesca por su parte es significativa, Amazonas es el segundo departamento a nivel nacional en desembarco de peces en las cuencas colombianas, con un aporte del 24% sobre el total nacional.

En el departamento de Guainía los principales sectores aportantes al PIB departamental son las actividades de servicios sociales, comunales y personales en primer lugar, con el 50,7% de participación, la construcción con el 9,7% y el transporte, almacenamiento y comunicaciones con el 8,8% (Figura 152).

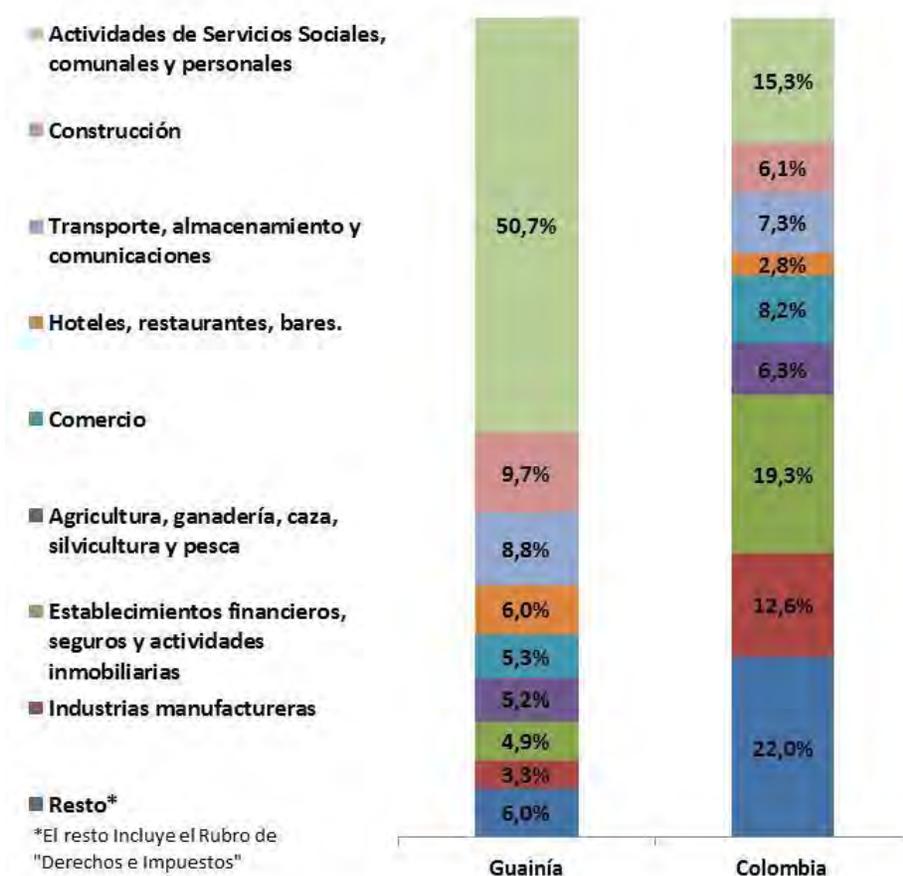
Las actividades de agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura aportan el 5,2% del PIB departamental, la agricultura, al igual que en Amazonas, se concentra en yuca, plátano y maíz; la ganadería es igualmente escasa, con un aporte del 0,01% al total nacional; en pesca el departamento ocupa el catorceavo lugar en desembarco en cuencas colombianas, con aporte del 1% al total del país.

Figura 151. Estructura del PIB por sectores, Amazonas



Fuente: (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013)

Figura 152 Estructura del PIB por sectores, Guainía

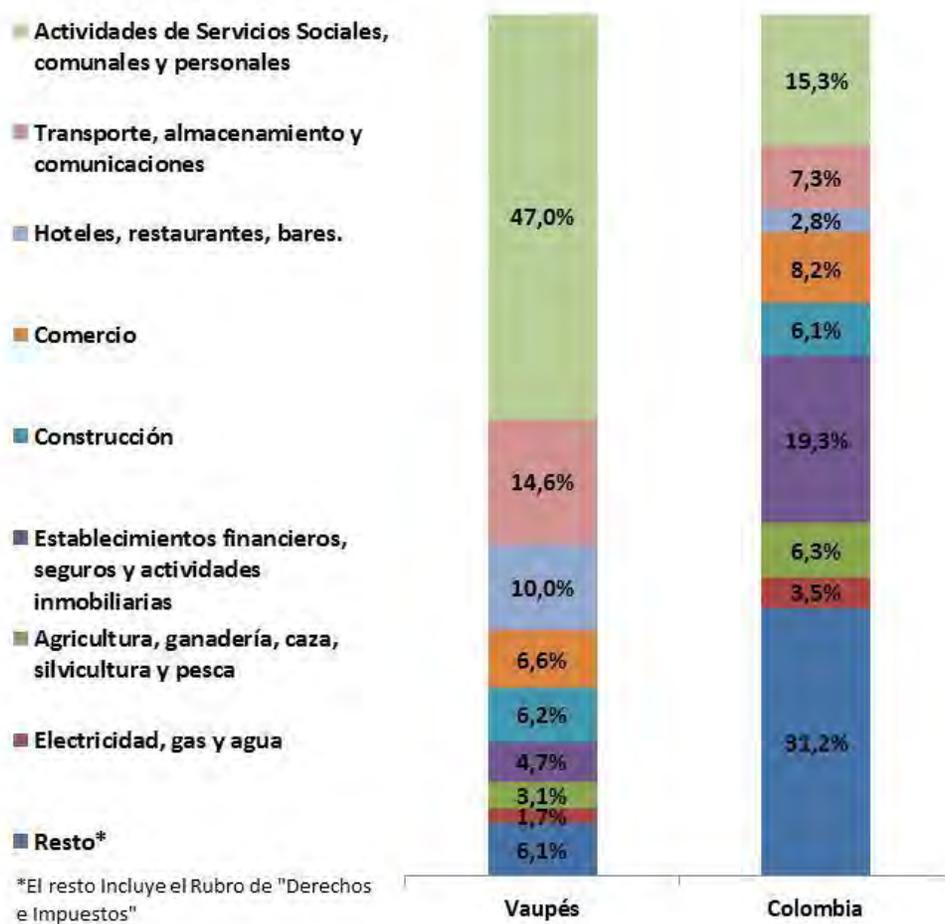


Fuente: (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013)

Los tres (3) principales sectores aportantes al PIB departamental de Vaupés son las actividades de servicios sociales, comunales y personales con el 47%, el transporte, almacenamiento y comunicaciones con el 14,6% y los hoteles, restaurantes y bares con el 10% (Figura 153). Al igual que en Amazonas y Guainía, los tres primeros sectores productivos acaparan más de las dos terceras partes de PIB.

Las actividades de agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura aportan el 3,1% del total, lo que corresponde a la menor participación en los tres (3) casos vistos. La agricultura se concentra en un solo producto, la yuca, con más del 96% del total; en frutas la piña abarca más de 82% de la producción; la ganadería aporta el 0,005% del total nacional; finalmente, en desembarco de peces el aporte al total nacional es de 0,1%.

Figura 153 Estructura del PIB por sectores, Vaupés



Fuente: (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013)

### 5.5.3 Accesibilidad

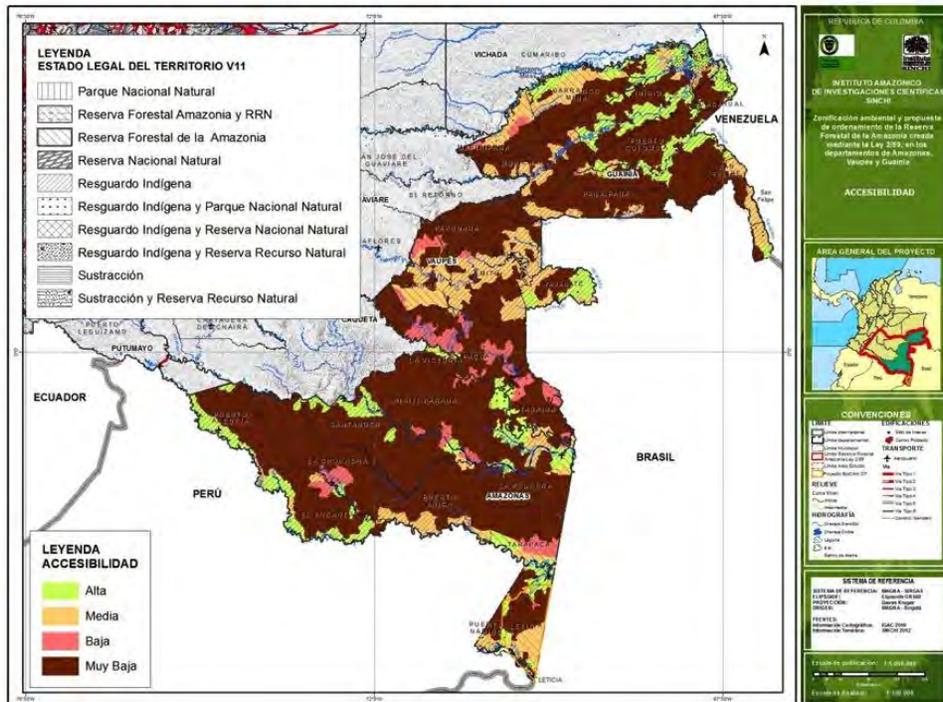
Las principales vías de comunicación en la región son los cursos fluviales, los cuales en algunas partes tienen raudales o cachiveras que dificultan el transporte. La condición más restrictiva en este sentido la presenta el río Apaporis. Las comunidades están generalmente ubicadas sobre los cursos de los ríos. Los caminos terrestres son escasos y poco desarrollados, solo comunican los centros poblados principales con sus áreas periféricas.

En épocas de invierno la navegación fluvial se facilita, pero la terrestre se dificulta, dadas las condiciones de los caminos, por el contrario, en épocas de verano, la navegación fluvial se dificulta, y en cursos menores incluso se restringe completamente, mientras que los caminos terrestres mejoran su condición.

Los costos del combustible para las embarcaciones, sumado a las precarias condiciones económicas de la población, hacen que transportarse resulte costoso. La comunicación entre puntos no vinculados por cursos fluviales solo es posible por avión. La comunicación con el interior del país es también aérea.

En la Figura 154 se muestra la accesibilidad en el área de estudio, teniendo en cuenta la distancia a las vías, a las comunidades entre sí y a las cabeceras. Las zonas de la RFA con mejor accesibilidad son aquellas sobre los grandes ríos, a saber, Caquetá, Guaviare y Putumayo, y en menor medida el río Vaupés. En el extremo opuesto se encuentran las zonas de Vaupés en Papunaua, Bacatí y Taraira.

Figura 154 Mapa de accesibilidad



Fuente: Sinchi 2014

## 5.6 CULTURA Y TERRITORIO

### 5.6.1 Organización espacial y territorial

Los pueblos indígenas habitan territorio amazónico hace miles de años, razón por la cual estos territorios tradicionales están inscritos con su construcción de sentidos a través de la interacción con este espacio que etiquetaron y codificaron a través de los siglos. Se puede apreciar que gran parte de los puntos simbólicos de referencia de la geografía regional, están relacionados con los ríos, como se verá a continuación, en buena parte porque los asentamientos son en su mayoría ribereños, dado que los ríos son las vías principales de comunicación.

Es importante para este ejercicio destacar que el territorio indígena en muchos casos sobrepasa las fronteras nacionales, como es el caso del territorio tikuna, que se extiende desde Chimbote (Perú) siguiendo por la cuenca del río Amazonas hasta Barreria da Missao (Brasil); en el eje norte-sur comprende afluentes de las márgenes del río Amazonas, y también comprende el Río Putumayo, el Cotuhé y el Pupuña (Colombia).

#### 5.6.2 Dependencia cultural del territorio

**En la región hay dos sistemas de uso del espacio predominantes, el sistema indígena y el “blanco”, propio de la colonización occidental.** Estos implican dos formas de ver la naturaleza selvática circundante; la **visión occidental la percibe como espacio a conquistar y civilizar**, “*se estremece de terror frente a la selva; es antiselvática. En ella, la selva existe sólo para ser derribada, destruida, arrasada. Creyendo, así, civilizar el espacio, hacerlo apto para la vida humana, pues ésta no se concibe dentro de aquella. La selva aparece como naturaleza primigenia, avasalladora, espantosa*” (Vasco, 1987). Por su parte, la relación de las culturas indígenas con la selva es armónica, la selva es espacio de vida, hogar de multitud de seres con los que se establecen relaciones sociales, en un entorno en donde la humanidad es solo un elemento más.

Le economía indígena tradicional es de subsistencia, no busca la generación de capital, la economía occidental de los colonos busca el lucro, la acumulación de capital financiero, la extracción de recursos en el menor plazo posible, sin consideraciones por la sostenibilidad del sistema, contempla el suelo como recurso infinito, la economía indígena sabe que el recurso es finito, y su sistema ha garantizado la sostenibilidad durante miles de años, la adaptación a la capacidad de carga de los suelos pobres amazónicos es su característica, mientras que el modelo colono no se adapta al medio, sino que busca transformarlo de acuerdo con conceptos que son propios de otras regiones con capacidades de carga muy superiores a las del medio amazónico.

Las múltiples restricciones reproductivas y de uso del espacio que poseen las culturas indígenas son el resultado de este proceso adaptativo, en efecto, las poblaciones indígenas tradicionalmente no crecen por encima de la capacidad de carga, y la protección de sitios de importancia religiosa coincide con sitios de gran importancia para la conservación de la biodiversidad, tales como salados y lagos.

Además, el sistema económico indígena tradicional es de bajo impacto y de ciclos largos, que contemplan rotaciones por el territorio que exceden incluso la duración de la vida humana, en tanto que el sistema colono es netamente sedentario y de alto impacto, busca que la finca mantenga y lucre a sus dueños rápidamente, lo que agota el ahorro energético del suelo en poco tiempo y se hace insostenible. El crecimiento poblacional es incontrolado y actúa como si no hubiera límite a la cantidad de gente que la tierra puede soportar.

La población indígena hace parte armoniosa del ecosistema desde hace miles de años. La selva ha sido sembrada por los pueblos indígenas poco a poco con cada chagra, enriquecida selectivamente con el patrón de dispersión de semillas de los pueblos seminómadas; y en último término conservada con tal efectividad, que en la percepción de los occidentales, está deshabitada, se le llama selva virgen, como si nunca hubiese sido poblada.

Esta relación de las culturas locales con la selva controlada y reproducida por las autoridades tradicionales **como los chamanes o maloqueros, encargados principales de “mantener las buenas relaciones y por ende el equilibrio en todos los espacios que comprenden el territorio tradicional. El debe mediar con los dueños, jefes, madres y padres de la naturaleza. Los mitos son la narrativa que conecta los espacios. Cada piedra, cada chorro de agua, cada animal y cada planta tienen un lugar en el mito”.** Así, las culturas indígenas están amarradas a su territorio, cada sitio tiene un nombre y una historia, y la historia de cada etnia es la historia de su territorio, su corpus mítico se refiere siempre a un espacio físico tangible y conocido. Dicha historia es en sí misma su carta de derecho al uso de ese espacio, dado que son pueblos de tradición oral y no escrita. No es posible entonces reproducir la cultura indígena por fuera de su territorio, desplazar a un pueblo indígena es dejar sin sustento su cultura, y esta misma dependencia los ha hecho mantener en buenas condiciones el territorio, ya que degradarlo es ponerse en riesgo a sí mismos.

## 5.7 ASPECTOS SIMBÓLICOS DEL TERRITORIO

*“Todo lo que tenga nombre es sagrado porque si tiene nombre tiene su historia” Severiano Alencar*

Los aspectos simbólicos son quizá la expresión máxima de la apropiación social del territorio, en tanto definen en buena parte la identidad de los grupos que habitan y transforman constantemente los espacios. Los mitos de origen, también conocidos como fundacionales, son una de las formas más importantes de esta apropiación, pues se encuentran directamente relacionados con la geografía del territorio, los cerros, los raudales, los ríos, el cosmos y en general con el orden del mundo que concibe cada una de las comunidades.

En el departamento del Vaupés el mito que agruparía a la gran mayoría de los pobladores es el de la anaconda, que define los límites territoriales entre las diferentes etnias. *“La serpiente grande que recorrió la cachivera de Ipanoré desde los orígenes de la vida, para continuar el viaje desde allí hasta el río Isana, la cachivera de Yuruparí y Waracapurí en el Vaupés, y Jirijirimo en el Apaporis [...] Existen dos puertas del agua: una en el comienzo del mundo, en el mar, en la desembocadura del Amazonas (C. Hugh-Jones 1979), donde comienza a formarse el pensamiento y el poder, y otra en Yuisi donde éstos ya emergen en esta dimensión.”* (Cayón, 2008)

En Amazonas el gran mito de origen es el que relatan los ticuna, el mito del árbol del agua grande. Dicho mito relata la historia de cómo cuando la tierra era toda oscuridad por un árbol gigante que la cubría, los hermanos Yoi e Ipi llamaron a los animales que existían para que todos juntos tumbaran el árbol llamado Lupuna. Cuando al fin el árbol cayó, después de que entre todos lograron que cediera el mico perezoso que agarraba el cielo con las manos y el árbol con los pies, cayó formando lluvia, truenos y relámpagos. De allí nació el río Amazonas, y sus ramas formaron todos los afluentes y lagunas. (SINIC, 2014)

En Guainía, justamente en uno de los sitios emblemáticos del departamento, existe un mito que dice que la princesa Inírida se encuentra atrapada en los cerros de Mavicure desde que un hombre le ció a beber puzana en más cantidad de la que debía tener la mezcla para que ella se enamorara. Entonces la princesa subió los cerros y desde entonces allí se encuentra.

## 5.8 PATRIMONIO CULTURAL

En principio como país que se reconoce como multiétnico y pluricultural, Colombia reconoce la presencia de pueblos diferenciados como elemento fundamental de su patrimonio cultural. Así, todos sus rasgos distintivos constituyen parte del acervo patrimonial de la nación y deben ser protegidos. Frente a esta intención se contraponen la realidad de los procesos de asimilación de las culturas indígenas a la cultura dominante y su desaparición física y cultural.

En efecto, la corte constitucional reconoce 35 pueblos indígenas en riesgo de extinción por procesos de violencia y violaciones a sus derechos individuales y colectivos, los cuales son: Wiwa, Kankuamo, Arhuaco, Kogui, Wayúu, Embera Katío, Embera Dobidá, Embera Chamí, Wounaan, Awá, Nasa, Pijao, Koreguaje, Kofán, Siona, Betoy, Sicuani, Nukak-Makú, **Guayabero, U'wa, Chimila, Yukpa, Kuna, Eperara Siapidara**, Guambiano, Zenú, Yanacona, Kokonuko, Totoró, Huitoto, Inga, Kamentzá, Kichwa, Kuiva y Hitnú.

Por otra parte, la ONIC identifica otros 32 pueblos en riesgo debido a su fragilidad demográfica, ya que tienen menos de 500 miembros, y las presiones a las que están sometidos; estos son: Yamatero, Makaguaje, Pisamira, Tsiripu, Eduria, Piaroa, Wipijiwi, Muinane, Yaruro, Dujos, Judpa, Yauna, Bara, Ocaina, Yohop, Amorua, Chiricoa, Nonuya, Kawiari, Carabayo (Yuri), Matapi, Kacua, Achagua, Carijona, Tatuyo, Tariano, Yagua, Masiguare, Nukak Maku, Guayabero, Carapana y Bora. De estos, solo dos (2) se encuentran en la lista de la Corte.

Así, son 64 los pueblos indígenas en Colombia en riesgo de desaparición, el 62,7% de los pueblos indígenas del país. De estos 64, el 28,1% pertenecen a la región de nuestro interés, 18 etnias en total, ocho (8) en Amazonas, ocho (8) en Vaupés, uno (1) entre Amazonas y Vaupés y uno (1) en Guainía (Tabla 100).

Tabla 100 Pueblos en riesgo de extinción

Departamento	Pueblos en riesgo	Total
Amazonas	Uitoto, bora, muinane, yuri, pisamira, nonuya, cabiyari, yagua, bará	9
Vaupés	Pisamira, eduria, jupde, bará, kakua, carijona, tatuyo, tariano, carapana	9
Guainía	Nukak	1

Entre estos, en la RFA se encuentran siete (7): Bará en Puerto Nuevo y La Victoria; yurí en Tarapacá (aislados); cabiyari en La Victoria y Puerto Esperanza; tatuyo en Puerto Nuevo, La Victoria y Puerto esperanza; carapana en Puerto nuevo, La Victoria y Puerto esperanza; kakua en la vía Mitú – Monforth.

### 5.8.1 Patrimonio inmaterial

Colombia posee una alta diversidad lingüística, y se encuentra entre los puntos calientes lingüísticos definidos por niveles severos de amenaza a nivel mundial, según estudios del instituto smithsoniano en colaboración con National Geographic. Aunque la información de cuantas lenguas existen en el país y cuantos hablantes tienen varía en gran medida entre unas fuentes y otras, la riqueza lingüística es indudablemente alta, así como su vulnerabilidad.

Según la información del DANE del censo de 2005, en Colombia se hablan 93 lenguas propias, incluido el español, aunque de acuerdo con la información del ministerio de cultura, serían 67. De estas 93; 64, el 68,8%, se hablan en el área de los tres departamentos. Por su parte el portal de Lenguas de Colombia del Ministerio de Cultura identifica 34 lenguas propias de la región, que es un poco más del 50% del total nacional de acuerdo con los datos de esta misma entidad (Tabla 102). Así pues, el mayor patrimonio lingüístico del país se haya concentrado allí, y también es en esta zona donde más vulnerabilidad existe, dado el poco número de hablantes de cada lengua.

Igualmente, si se observa el índice de Greenberg (Tabla 101) se ve como la diversidad lingüística en los municipios o corregimientos del área, así como en los totales departamentales, oscila entre unas 10 y 25 veces el total nacional, sin tener en cuenta el subregistro del censo dada la alta omisión censal en el área rural predominantemente indígena de la región.

Tabla 101. Índice de Greenberg

Departamentos, municipios	Índice de Greenberg
Leticia	0,17
Puerto Nariño	0,47
El Encanto (CD)	0,00
La Chorrera (CD)	0,47
La Pedrera (CD)	0,15
Miriti - Paraná (CD)	0,01
Puerto Arica (CD)	0,42
Puerto Santander (CD)	0,14
Tarapacá (CD)	0,40
Inírida	0,62
Barranco Minas (CD)	0,26
Cacahual (CD)	0,07
La Guadalupe (CD)	0,35
Puerto Colombia (CD)	0,38
San Felipe (CD)	0,41
Caruru	0,12
Mitú	0,41
Taraira	0,69
Papunaua (CD)	0,11
Yavaraté (CD)	0,76
Amazonas	0,23
Guainía	0,46
Vaupés	0,37
Total país	0,02

Fuente: Sinchi 2013, con datos del DANE

Entre las cinco (5) lenguas casi extintas reportadas por el Ministerio de Cultura, tres pertenecen a los departamentos de Amazonas y Vaupés, estas son las lenguas nonuya, carijona y pisamira; entre otras varias que se encuentran en amenaza alta.

Particular mención merece el caso de la exogamia lingüística de los grupos tucano - orientales del Vaupés, cuyo sistema matrimonial obliga a que se busque cónyuge cuya lengua materna sea diferente a la propia, lo que genera comunidades multilingües y políglotismo entre sus miembros. Como se ve, el departamento del Vaupés es el que tiene mayor número de lenguas propias, y mayor densidad de lenguas por km<sup>2</sup>, casi duplicando los otros dos departamentos, y entre seis (6) y nueve (9) veces la densidad de lenguas del país.

Tabla 102 Número de lenguas habladas por departamento

Departamento	Número de lenguas habladas (DANE)	Número de lenguas propias del territorio (ALEC)	Lenguas propias del territorio (ALEC)	Lenguas por km <sup>2</sup> (DANE)	Lenguas por km <sup>2</sup> (ALEC)
Amazonas	46	18	Uitoto, ocaina, bora, miraña, muinane, cocama, yagua, andoque, ticuna, cubeo, macuna, piratapuyo, pisamira, tanimuca, tatuyo, cabiyarí, kakua, yujupde	0,000083	0,000485
Guainía	35	6	Cubeo, piratapuyo, baniva, nukak, puinave, curripaco	0,000164	0,000419
Vaupés	42	21	Carijona, bará, barasana, carapana, cubeo, desano, wanano, macuna, piratapuyo, pisamira, siriano, tatuyo, tucano, tuyuca, yurutí, cabiyarí, tariano, kakua, jupda, yujupde, curripaco	0,000375	0,000749
Total regional	64	34		0,000499	0,000265
Total nacional	93	67		0,000082	0,000059

Fuente: Sinchi 2013, modificado DANE 2012 y (Portal de lenguas de Colombia, 2013)

Aparte de los conocimientos tradicionales de los chamanes jaguares del Yuruparí, reconocido por la Unesco como patrimonio cultural de la humanidad en 2011, el patrimonio cultural inmaterial de la amazonia **oriental colombiana** “*está constituido, entre otros, por las manifestaciones, prácticas, usos, representaciones, expresiones, conocimientos, técnicas y espacios culturales*” (Ministerio de Cultura, 2003), de las 34 diferentes etnias que habitan la región.

Los rituales, danzas, música, historia, mitos y leyendas, diseños artísticos, conocimientos del medio ambiente y tradiciones de su manejo, las formas de organización social y familiar, los espacios culturales; son todos parte integral del patrimonio de cada una de las comunidades, y su protección es deber del estado y la sociedad en su conjunto.

Entonces, dada la alta diversidad étnica y su alta concentración en el espacio, así como su relativo buen estado de conservación en comparación con otras regiones del país, el patrimonio inmaterial de la región es muy alto, y así como las lenguas, frágil, dadas las fuertes presiones a las que se encuentra, tales como

las misiones religiosas, la educación occidental a los niños, la perspectiva de la minería y otras actividades económicas que transforman las relaciones sociales y las relaciones con el territorio.

### 5.8.2 Patrimonio mueble

La lista representativa de patrimonio cultural a nivel nacional por el momento sólo incluye patrimonio inmueble dentro del área de estudio del presente proyecto. No obstante, es posible rastrear en listas locales e investigaciones académicas artefactos de importancia para la memoria colectiva y la identidad de los grupos sociales asentados en los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía, así como acudir al Sistema Nacional de Información Cultural - SINIC.

Según el SINIC las comunidades del Guainía trabajan principalmente el barro, la madera y las fibras naturales, lo cual pudo ser comprobado durante el trabajo de campo realizado a lo largo del presente proyecto, y se puede observar con mayor detalle en el apartado sobre la reserva forestal. Los mejores barroes son los que se recogen en verano, y se trabajan con una ceniza que actúa como aglomerante; las fibras más usadas son las de chiquichiqui que se usan para toda clase de cestería, acompañada de la tiritá, con la que se hacen los objetos necesarios para la elaboración de casabe tales como el cernidor, el balay, el bolteador y el ceucán. (SINIC, 2014)

En el Vaupés hay gran conocimiento en torno a la cestería, que se hace con fibras de warumá, yaré y cumare. Gran parte de los objetos elaborados en esta materia son utilizados para labores relacionadas con la yuca brava: cernidor, matafrío, balay, urutú, panero, entre otros; pero también hay canastos para guardar ají, para voltear el cazabe, atizar el fogón, soportes de ollas; y está el más versátil de todos que es el cajaritano, fabricado con hojas de cumare o patabá, fácil de armar de rapidez si es necesario cargar algo en el monte. Se trabaja también la madera, con la que se elaboran los remos, las canoas, los trípodes para cernidores, pilones, bancos, canoas para chicha, trapiche, tabaqueras y rayador de yuca. (Borrero & Pérez, 2004)

Otro uso en el que resulta muy importante la elaboración de objetos, es la pesca. Con pachua se fabrican varias trampas para pesca tales como el cacurí, el cacurí sardinero, el yerao (o cayao); y con fibras de patabá, ibacaba e inayá, se fabrican el matapí, el jokedo y el pisá. (Borrero & Pérez, 2004)

Los instrumentos musicales elaborados por las comunidades son aún muy usados en el Vaupés. Se puede encontrar el carrizo, el yuruparí, la cabeza de venado, el yapurutú, flautas de barro, mabaco, el bastón de mando. (Borrero & Pérez, 2004) En Amazonas son importantes también los instrumentos musicales como parte de la cultura material y de la comunicación. El iburi por ejemplo, es un instrumento de viento con el que se hace el llamado a la ceremonia de la pelazón; el maguaré es un tambor que se labra en dos troncos (macho y hembra) y sirve como medio de comunicación. Se elaboran también todos los objetos asociados a la elaboración de farina y casabe, elaborados con barro y chambira; y se conservan muchos objetos ceremoniales tales como máscaras y disfraces, los cuales se elaboran con palosangre y yanchama. (Banco de la República de Colombia, 2002)

### 5.8.3 Patrimonio inmueble

Actualmente la lista representativa del patrimonio cultural del Ministerio de Cultura solo tiene incluidos los bienes de carácter histórico de La Casa Arana en Amazonas y el Fuerte de San Felipe de Rionegro o de San Carlos en Guainía. El listado sigue en construcción en la actualidad.

En cuanto a sitios sagrados y de importancia cultural, existen unos pocos reconocidos ampliamente, como los cerros de Mavicure en Guainía o los raudales de Jirijimo en Vaupés. Sin embargo, aunque el listado no existe, se puede afirmar que sobrepasan el centenar los existentes. Como ya se mencionó, las culturas indígenas de la región están fuertemente atadas a su territorio, y tienen numerosos sitios sagrados y referentes espaciales de gran importancia cultural, particularmente ciertas piedras, cachiveras y salados u otras anomalías geográficas, a los que se les profesa un especial respeto.

## 6 CARACTERIZACIÓN PREDIAL

### 6.1 CONFORMACIÓN PREDIAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO

La conformación de la actual configuración predial del área de los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía obedece a la combinación de los intereses de diversos actores como indígenas, campesinos, empresarios, entidades públicas, actores armados legales colombianos y peruanos, actores armados ilegales, entre otros. Aunque no es posible leer el territorio solamente en función de la población residente compuesta por campesinos e indígenas, será la materialización de sus formas territoriales en una configuración predial específica el punto de foco para el análisis de este componente.

Se puede hacer una breve reseña de la historia de la configuración predial actual a partir de 1870 aproximadamente. Desde entonces la Amazonia empezó a recibir en sus áreas de piedemonte continuas oleadas de colonización. Detrás del beneficio económico que significaron las bonanzas de la quina y el caucho llegaron colonos primero a los piedemontes de los actuales departamentos de Putumayo y Caquetá originando fundaciones de núcleos poblacionales que con tiempo evolucionaron en centros políticos y económicos regionales (Gómez, 1999).

Varios autores están de acuerdo en contar la historia de la Amazonia como la historia de las sucesivas bonanzas extractivas que atrajeron población de zonas de la región andina en especial de departamentos como Huila, Nariño, Tolima y Cauca. Estas bonanzas mantuvieron sostenidos procesos de colonización consolidando asentamientos humanos permanentes, por otro lado las explotaciones laborales estuvieron directamente asociadas a la disminución de la población aborigen (Gómez, 1999).

Mientras la población indígena en la Amazonia decreció a lo largo del siglo XX, la población de inmigrantes en cambio creció considerablemente. La extensión de los modelos de despojo de tierras sobre el piedemonte y cada vez más sobre la planicie amazónica, reprodujeron cíclicamente un fenómeno de expansión de la frontera agrícola donde los latifundistas desplazaban una y otra vez al campesino por la fuerza o por transacción concertada llevándolo en busca de nuevas parcelas al interior de la reserva forestal. Allí adecuaba nuevas tierras para la labor agrícola que luego pasaban a manos del terrateniente que las empleaba principalmente en ganadería extensiva.

Esta situación fue arrinconando sucesivamente a la población aborígen, que ante las enfermedades traídas por los colonos y su inserción como un eslabón más de las cadenas productivas que llegaron a establecer forasteros en su territorio (la esclavización de que fueron objeto, en particular en tiempos de la explotación cauchera) vieron reducido su territorio y su población a niveles dramáticos a lo largo del siglo XX (Vieco, Franky, & Echeverry, 2000).

El trabajo de campo realizado durante el proyecto encuentra una sucesión, y en algunos casos simultaneidad, de bonanzas extractivas que se puede resumir de la siguiente manera en un orden más o menos cronológico: quina, caucho, pieles, cacao, madera, pesca, coca, minería.

Obviamente estas bonanzas no se dieron siempre en este orden ni en todas las áreas. En la ribera del río Guaviare correspondiente al departamento del Guainía se encuentra desde 1959 hacia la actualidad una sucesión de bonanzas iniciando con el cacao hacia los años setenta, cambiando luego hacia la pesca y las pieles, y finaliza con la coca que determina la economía de la zona hasta el año 2000 aproximadamente. La zona del río Vaupés de Carurú a Mitú encuentra un patrón similar con mayor proliferación de los cultivos de coca desde los años ochenta en la zona de Carurú llegando a mantenerse como motor de la economía hasta la actualidad, particularmente en la zona del caño Bacatí. Allí en Vaupés en cambio no se vivió la bonanza del cacao que es particular del Guainía, pero si se vivió una fiebre del oro en el municipio de Taraira entre los años ochenta y noventa. Las áreas visitadas en el departamento de Amazonas sobre el río Putumayo vieron florecer la economía alrededor de las caucherías, el comercio de pieles, la extracción maderera, el tráfico de coca y cocaína proveniente tanto de Colombia como de Perú.

Todas estas bonanzas han llevado a insertar de forma atropellada a los territorios de los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía en los circuitos de circulación de capital. Han provocado la llegada de oleadas de colonos que aunque en su mayoría migra nuevamente al finalizar la bonanza, motiva que muchos se terminen quedando por falta de recursos para retornar a sus regiones de origen o por encontrar atractivo establecer su residencia en la zona.

Otro de los rasgos que han determinado el devenir de esta zona es su condición de frontera que la hace estratégica para los intereses de defensa de la soberanía y la integridad territorial del país. Los distintos gobiernos han establecido una relación más cercana y han prestado mayor atención a la región en momentos en que los intereses de los países vecinos, en especial en la época de las caucherías, han puesto en riesgo de pérdida algunas porciones del territorio nacional. Esta política es la que ha llevado a establecer un tratamiento militar a la región con las consecuencias en las dinámicas de migración que vienen detrás de un conflicto bélico internacional latente. El establecimiento de puestos militares, la fundación de poblados para hacer presencia estatal en puntos neurálgicos de la frontera, el reordenamiento territorial que lleva a la creación de nuevas divisiones político administrativas (con su propia dinámica de poblamiento, su propia burocracia y su propio presupuesto). De esto son claros ejemplos los poblados de Tarapacá y La Pedrera en el primer caso, la consolidación de Leticia en el segundo, y la creación de la Intendencia de Guainía en el tercero.

Estos fenómenos han cambiado radicalmente la estructura poblacional de la zona. De ser una región con predominio de comunidades indígenas, ha venido poco a poco convirtiéndose en un área bajo el control territorial del Estado, ha acogido oleadas de colonos que consolidan centros poblados, ha establecido un modelo de economía que somete al indígena a los eslabones más bajos de la cadenas de producción, así como ha instaurado un patrón de poblamiento y asentamiento más acorde con el modelo del interior del

país. La Amazonia se va llenando de casas, de caseríos, de fincas dispersas. El esquema de propiedad privada entra a compartir terreno con los modelos tradicionales de propiedad comunal. El control del Estado sobre el territorio obliga las comunidades nativas a establecer sus territorios con límites discretos y títulos de propiedad privada y a reconocer los títulos de propiedad de los nuevos moradores, de las entidades del Estado, de las Áreas Protegidas, de la Fuerza Pública y de las empresas privadas.

Las figuras de orden territorial que protegen a los pueblos indígenas como la de los resguardos se establecieron, delimitaron y configuraron a inicios de los años ochenta y tomaron más fuerza con la Constitución de 1991 en la que se contemplan los derechos y reconocimiento a los pueblos aborígenes colombianos (Vieco, Franky, & Echeverry, 2000). Allí ya se va conformando una estructura predial específica que antes no existía y que hoy ocupa en territorio más del 90% de la zona de estudio.

Sin embargo, a pesar del control que el Estado pretende ejercer sobre este territorio. Todo este proceso se ha enmarcado en medio de la informalidad, de la marginalidad y de la guerra. La economía ha girado en torno a procesos extractivos depredadores que han dejado graves consecuencias en el patrimonio natural y han empobrecido cada vez más a las comunidades al no quedar ningún capital invertido en la zona. Estas bonanzas han estado marcadas por la ilegalidad y la regulación de la ley del más fuerte. Los poblados surgen espontáneamente sin ningún control y las áreas que no son Resguardo Indígena, Parque Nacional o Sustracción son percibidas por los colonos como potenciales baldíos adjudicables sobre los que los colonos tienen derecho. Siempre se mantiene la expectativa de presionar al Estado para adjudicar en las tierras que **“irremediamente” ya han sido colonizadas.**

Es en este marco que al día de hoy persisten como parte de la configuración predial de la zona, Resguardos Indígenas, predios militares, sustracciones de hace cuatro décadas sin titular y, de nuestro particular interés, zonas de Reserva Forestal de la Amazonia con ocupantes indígenas y mestizos que no tienen una situación predial clara. Que no poseen una certeza sobre la tierra que habitan y que generan fuertes presiones sobre los recursos naturales de la zona.

## 6.2 DIVISIÓN POLÍTICO - ADMINISTRATIVA

Los departamentos del área de estudio denominados antes de 1991 como territorios nacionales en las categorías de intendencias y comisarías, hacen parte del ordenamiento territorial del país de acuerdo al artículo 286 de la Constitución Política. Así mismo, la carta magna indica subdivisiones al interior de éstos en las clasificaciones de municipios, territorios indígenas y distritos.

En este sentido cada porción del territorio corresponde a un municipio, sin embargo, en la mayor parte de los departamentos del área de estudio opera una figura transitoria denominada Corregimientos Departamentales, que dependen político administrativamente de la gobernación de cada departamento y deben consolidarse en algún momento como municipios o a entrar a formar parte de alguno ya creado. Estos corregimientos departamentales pasaron temporalmente a denominarse Territorios Especiales Biodiversos y Fronterizos de acuerdo a la ley 1551 de 2012, sin embargo, esta figura no prosperó debido a que la Corte Constitucional tumbó esta nueva clasificación en 2013 al no ceñirse a lo estipulado en el ordenamiento territorial establecido.

El departamento de Amazonas cuenta con dos (2) municipios: Leticia y Puerto Nariño de categoría sexta, y nueve Corregimientos departamentales: El Encanto, La Chorrera, La Pedrera, La Victoria, Mirití-Paraná, Puerto Alegre, Puerto Arica, Puerto Santander y Tarapacá.

Vaupés cuenta con tres (3) municipios: Mitú, Carurú y Taraira, de sexta categoría, además de tres corregimientos departamentales, a saber: Papunahua, Pacoa y Yavaraté.

Guanía por su parte, cuenta con Inírida, su capital, como la única división municipal clasificada en sexta categoría y el resto del departamento está dividido en ocho (8) corregimientos departamentales: Barranco Mina, Mapiripana, Cacahual, San Felipe, Puerto Colombia, Morichal, Pana Pana y La Guadalupe.

Tabla 103. Entidades Territoriales de los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía

Municipio/ Corregimiento	Categoría	Área (ha) Cartográfica
Leticia	Sexta	617.553,00
Puerto Nariño	Sexta	1556.708,77
El Encanto	Corregimiento departamental	<b>1'071.037,70</b>
La Chorrera	Corregimiento departamental	<b>1'273.361,47</b>
La Pedrera	Corregimiento departamental	<b>1'362.114,63</b>
Mirití – Paraná	Corregimiento departamental	<b>1'680.288,06</b>
Puerto Santander	Corregimiento departamental	<b>1'556.708,77</b>
Tarapacá	Corregimiento departamental	909.204,16
Puerto Alegre	Corregimiento departamental	842.514,84
Puerto Arica	Corregimiento departamental	<b>1'361.410,42</b>
La Victoria	Corregimiento departamental	145.659,01
Mitú	Sexta	<b>1'629.672,68</b>
Carurú	Sexta	674.952,52
Taraira	Sexta	651.644,38
Pacoa	Corregimiento departamental	<b>1'357.340,50</b>
Yavaraté	Corregimiento departamental	464.100,46
Papunahua	Corregimiento departamental	546.249,02
Inírida	Sexta	<b>1'584.854,62</b>
Barranco Mina	Corregimiento departamental	941.266,66
Mapiripana	Corregimiento departamental	490.216,91

Municipio/ Corregimiento	Categoría	Área (ha) Cartográfica
Cacahual	Corregimiento departamental	231.359,52
San Felipe	Corregimiento departamental	<b>1'556.708,77</b>
La Guadalupe	Corregimiento departamental	120.058,78
Morichal	Corregimiento departamental	850.844,91
Pana Pana	Corregimiento departamental	<b>1'012.007,28</b>
Puerto Colombia	Corregimiento departamental	<b>1'556.708,77</b>
Total		<b>10'880.106,85</b>

Fuente: Presente Proyecto, 2013

La Reserva Forestal de la Amazonia, objeto de zonificación de este proyecto, se encuentra en los municipios de Mitú, Carurú, Taraira, Inírida y en los corregimientos departamentales de Tarapacá, La Pedrera, Puerto Arica, Mirití Paraná, La Victoria, Pacoa, Papunahua, Yavaraté, Mapiripana, Morichal y Barranco Mina.

A continuación se presentan las áreas en Reserva Forestal de la Amazonia por cada entidad territorial (Tabla 104):

Tabla 104 Áreas en ha de la RFA en cada entidad territorial

Municipio o corregimiento departamental	Reserva Forestal de la Amazonia (ha)
Tarapacá	341.271,23
La Pedrera	121.842,48
Mirití Paraná	17.511,85
Puerto Arica	79.194,59
La Victoria	25.994,16
Taraira	78.255,64
Pacoa	1.262,51
Carurú	371.861,31
Mitú	9.555,69
Papunahua	125.092,59
Barranco Mina	316.570,88
Inírida	35.736,24
Mapiripana	195.705,13
Morichal	338,76
Yavaraté	9.437,91
Total	<b>2'208.053,05</b>

Fuente: SINCHI, 2013

### 6.3 ASPECTOS PREDIALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Los municipios y corregimientos en los cuales se enfoca el análisis de los indicadores como índice de Gini, UAF y tipo de tenencia de la tierra, son aquellos que contengan remanentes de la RFA sin ordenamiento. El análisis predial para la RFA es determinante para el ordenamiento y planificación de la misma, ya que a partir de los elementos analizados comenzando con la captura de información a nivel secundario, permite visualizar las condiciones actuales y la realidad de la zona de estudio, con el fin de abordar los temas pertinentes a conservación y manejo adecuado de los recursos.

Como proceso inicial, se requiere la captura de información en las entidades que cuenten con datos que permitan un análisis previo de la actualidad del departamento, y así mismo de la RFA que aún se encuentra sin ordenar. A la fecha se cuenta con datos suministrados a nivel alfanumérico y no cartográfico (IGAC, 2012), esta información es una aproximación a la realidad, toda vez que no se cuenta con información relacionada con levantamientos prediales o estudios detallados.

Es importante mencionar que los indicadores propuestos se aplican de manera diferente, dada la connotación de la actividad predial presente en el departamento y en la zona de estudio. Existen zonas en las cuales la distribución y forma de tenencia de la tierra, al igual que la presencia de comunidades indígenas, no permite la aplicación de los indicadores del análisis predial de la manera como se han abordado en otros departamentos, por ello, y aunque se presenten los mismos, las variables para determinarlos podrían cambiar de acuerdo con la realidad y la información recopilada.

El siguiente análisis corresponde a los municipios de los cuales se logró recopilar información secundaria predial: Leticia, Puerto Nariño, Inírida y Mitú siendo estos las únicas entidades territoriales que poseen información predial, y a las cuales es posible, hasta este punto, aplicar los indicadores.

Para la propuesta de zonificación y ordenamiento ambiental se definió que la unidad espacial de referencia UER es la vereda o comunidad indígena, por tal motivo, se requiere la construcción de la cartografía veredal y de las zonas de influencia de las comunidades indígenas en la zona de la Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959, mediante un ejercicio directo de levantamiento de información con la comunidad dado que no existe hasta el momento cartografía veredal de ninguno de los tres departamentos.

Para el ejercicio de zonificación ambiental de la RFA se analizarán indicadores de índice de concentración de tierras a través del Índice de Gini, Tamaño de predio respecto a la Unidad Agrícola Familiar UAF o Unidad Ambiental Ideal UAI y Tipo de tenencia de la tierra, para los cuales se requiere el análisis de las siguientes variables: tamaño de predios, cantidad de predios, tamaño de la UAF, tamaño de la UAI y cantidad de predios con título.

Inicialmente, se requiere la captura de información en las entidades que cuenten con datos que permitan un análisis previo de la actualidad del departamento, y así mismo de la RFA. Hasta el momento se cuenta con datos suministrados a nivel alfanumérico y no cartográfico principalmente para la divisiones municipales (Convenio CEDE (UNIANDÉS), Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, Universidad de Antioquia. , 2012). Estos datos son una aproximación a la realidad, toda vez que no se cuenta con información relacionada con levantamientos prediales o estudios detallados en la zona.

### 6.3.1 Tamaño de predio respecto a la UAF o UAI

Con el fin de de determinar la distribución de la tierra de acuerdo con el tamaño de los predios, se tiene como referente la Unidad Agrícola Familiar, parámetro que el Instituto Colombiano para el Desarrollo Rural Incoder estableció para muchas de las áreas titulables del país a través de la Resolución 041 de 1996. Por motivos de referencia se toma **el Acuerdo 132 de 2008 “por el cual se señala para cada región o zona , las extensiones máximas y mínimas adjudicables de los baldíos productivos en Unidades Agrícolas Familiares de que trata la Ley 152 de 2007” de Estatuto Rural. Aunque esta norma no está** actualmente en vigencia, ofrece información de un cálculo oficial de UAF para algunos de los municipios y corregimientos departamentales de la zona de estudio.

Es preciso reseñar que la mayoría de las divisiones político administrativas en los tres departamentos no fueron tenidas en cuenta ni en la Resolución 041 de 1996 ni en el Acuerdo 132 de 2008 por lo que se ubica una gran falencia de información de esta variable para calcular el indicador.

A continuación se presentan los rangos de hectáreas para área de UAF disponible para las divisiones político administrativas de el área de estudio (Tabla 105).

Tabla 105. Áreas de UAF por municipio

División político administrativa	Área específica	UAF
Leticia	Entre los kilómetros 1 a 24 de la carretera Leticia Tarapacá	67 – 85 hectáreas
Puerto Nariño	Todo el municipio	46 – 62 hectáreas
Puerto Santander	Todo el Corregimiento	202 - 274
Inírida y Barranco Mina	Áreas comprendidas dentro de la Sustracción establecida por el Acuerdo 11 de 1972	91 a 123 hectáreas

Fuente: Incoder 1996 y 2008

La otra variable para calcular el indicador es el tamaño de los predios, en este caso se requiere en el escenario ideal los datos que arroje un inventario predial detallado de los tres departamentos. Esta situación no es la que encontramos en el área de estudio y se pueden extraer algunos datos someros de predios en algunas divisiones político administrativas que se presentan a continuación.

En el departamento de Amazonas, basados en la información existente se presenta este análisis para los municipios con información disponible en los cuales la distribución predial, de acuerdo con los rangos de tamaño de predios según la UAF, permite determinar que la mayor cantidad de predios corresponde al tipo de microfundio.

En el departamento del Guainía, en la actualidad el Instituto Geográfico Agustín Codazzi solo tiene información de los tamaños de los predios privados del municipio de Inírida, en tanto no existe información para los corregimientos departamentales. En la Tabla 106 se presenta la información para el municipio de Inírida sobre el tamaño de los predios, la cual se encuentra clasificada en rangos específicos:

Tabla 106. Tamaños de predios en el municipio de Inírida – Guainía

Rango tamaño propiedad	No. de Predios
Inferior a 1ha	5
1 ha < 3 ha	1
3 ha < 5 ha	2
5 ha < 10 ha	3
10 ha < 15 ha	7
15 ha < 20 ha	4
20 ha < 50 ha	9
50 ha < 100 ha	16
100 ha < 200 ha	11

Fuente: (Convenio CEDE (UNIANDÉS), Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, Universidad de Antioquia. , 2012)

Para clasificar los predios de acuerdo con su tamaño, se diferenciaron cuatro (4) rangos que permiten determinar si los tamaños de los predios se acercan o se alejan de las UAF: minifundio hasta 2 UAF, mediana propiedad entre 2 UAF y 5 UAF, latifundio mayor de 5 UAF, a los cuales se les asignaron rangos de tamaño según el municipio donde se encuentren ubicados (Tabla 107).

Tabla 107. Tipos de predios según rangos de tamaño

Municipio	Microfundio	Minifundio	Mediana propiedad	Latifundio
Leticia	478	71	8	15
Puerto Nariño	8	7	1	2

Fuente: Sinchi, 2013

En la Tabla 108 se presenta la distribución predial de acuerdo con los rangos de tamaño de predios, según la UAF con la información suministrada por el IGAC. Para el municipio de Inírida, la mayor cantidad de predios corresponde al tipo de microfundio.

Tabla 108. Tipos de predios – Guainía

Municipio	Microfundio	Minifundio	Mediana propiedad	Latifundio
Inírida	31 predios	27 predios	0 predios	0 predios

Fuente: SINCHI, 2013

Para medir la distribución de la propiedad de la tierra en el departamento de Vaupés, al no haber una UAF definida para algunos de los municipios o corregimientos, se tuvieron en cuenta los rangos determinados en el *Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia*, definiendo categorías por rango de tamaño de la propiedad así:

- Grande: predios con una extensión mayor a 200 ha.
- Mediana: predios entre 20 y 200 ha.
- Pequeña: predios entre 10 y 20 ha.
- Minifundio: predios entre 3 y 10 ha.
- Microfundio: predios menores de 3 ha.

Estos datos sin embargo no permiten el cálculo del indicador de Tamaño de predios en relación a la UAF por falta de datos para alguna de las variables en todos los casos ya sea tamaño de predio o UAF definida.

La Tabla 109 muestra el cálculo de este indicador que relaciona como áreas Sin Información las divisiones de municipios y corregimientos departamentales del área de estudio.

Tabla 109. Rangos de tamaño de predios – Vaupés

Municipio	Microfundio	Pequeña	Minifundio	Mediana propiedad	Latifundio
Mitú	Menos de 3 ha.	Entre 10 y 20 ha.	Entre 3 y 10 ha.	Entre 20 y 200 ha.	Mayor de 200 ha.
Taraira	Menos de 3 ha.	Entre 10 y 20 ha.	Entre 3 y 10 ha.	Entre 20 y 200 ha.	Mayor de 200 ha.
Caruru	—	—	—	Entre 20 y 200 ha.	Mayor de 200 ha.
Pacoa	—	—	—	—	Mayor de 200 ha.
Papunaua	—	—	—	—	Mayor de 200 ha.
Yavaraté	—	—	—	—	Mayor de 200 ha.

Fuente: SINCHI, 2013

### 6.3.2 Índice de Gini

El coeficiente de desigualdad de GINI es el indicador que se utiliza con mayor regularidad en la determinación del nivel de concentración de la propiedad, porque permite conocer si los valores de la variable están más o menos uniformemente repartidos a lo largo de la muestra, lo cual describe qué tan concentrado está o no el insumo, respecto de la población. El coeficiente de GINI permite hacer una medición estadística de la distribución de la riqueza o la propiedad, a partir del porcentaje acumulado de la variable distribuido entre un grupo de población que también se muestra en forma de porcentaje acumulado.

El coeficiente de desigualdad de GINI es utilizado en este estudio para representar la distribución de la tierra dentro de la población que habita la RFA se calcula aplicando la siguiente fórmula (Medina, 2001):

$$IG = \frac{\sum (p_i - q_i)}{\sum p_i}$$

Donde *IG* es el Índice de Gini:

*p<sub>i</sub>* es el porcentaje acumulado de los propietarios, es decir:

$$p_i = (N_i / N) * 100$$

*N<sub>i</sub>*: es la frecuencia acumulada de las cantidades de propietarios por cada valor área en hectáreas de los predios en la respectiva UER

*N*: es la sumatoria de propietarios

Y *q<sub>i</sub>* es el porcentaje acumulado de área de los predios, es decir:

$$q_i = (u_i / u_r) * 100$$

*u<sub>i</sub>*: es la sumatoria acumulada de los productos entre el número de propietarios y el número de **hectáreas del predio de cada uno** ( $u_i = \sum x_i * n_i$ ).

*u<sub>r</sub>*: es el valor final de la sumatoria de los valores resultantes de  $X_i * n_i$

*X<sub>i</sub>*: es el área de cada uno de los predios

ni: es la cantidad de propietarios por cada uno de los valores de área de predio

El IGAC a través de su estudio *Atlas de la distribución de la Propiedad Rural en Colombia*, realizó el cálculo de Gini con dos aproximaciones: predial (tierras) y propietarios, así: el Gini de propietarios se calcula con el área del terreno en poder de cada uno de los propietarios, y el Gini de tierras usando el tamaño de las UAF, con respecto al tamaño de los predios.

*“.....Es importante señalar que los índices de Gini y la información del IGAC no permiten apreciar el verdadero nivel de concentración de la tierra. No solo existe una alta informalidad en los derechos de propiedad, también el fenómeno del testaferrato, no capturado en las estadísticas, oculta que muchas propiedades que figuran a nombre de personas diferentes, son en realidad de un mismo dueño que las ha repartido entre amigos, compadres, familiares, súbditos, etcétera, pero sobre las cuales mantiene la propiedad de hecho, ejerciendo control violento, la intimidación y otros métodos. El testaferrato es un instrumento de legalización de tierras adquiridas por medios violentos o ilegales.....”* (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2011).

Sin embargo, para el índice Gini de propietarios hay menos información que para el de tierras en las pocas divisiones municipales por lo cual se omite desde esta caracterización, a pesar de que pudiera indicar con mayor detalle el fenómeno de concentración de la tierra en el área estudiada (Tabla 110).

Tabla 110. Índice de Gini Contexto

Municipio	Índice Gini de Tierras	Índice Gini de Propietarios
Leticia	Entre 0,594 y 0,721	Sin información
Puerto Nariño	Entre 0,465 y 0,593	Sin información
Inírida	0,464	0,535
Mitú	0,394	0,411

Fuente: (Convenio CEDE (UNIANDÉS), Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, Universidad de Antioquia. , 2012)

El índice de Gini de Tierras se califica de acuerdo a la metodología propuesta en bajo, medio y alto, para tener una visión más general de la concentración de la tierra en el departamento, como se observa en la Tabla 111.

Tabla 111. Índice de concentración de la propiedad y calificación

Índice de Concentración	Calificación
Menor de 0,25	Bajo
Entre 0,25 y 0,4	Medio
Mayor a 0,4	Alto

Fuente: SINCHI, 2013

Es notoria la escasez de datos de Índice de Gini calculado en el área de estudio. Para calcular el coeficiente de Gini son necesarias las variables de tamaño de los predios y cantidad de predios, las cuales no están disponibles para hacer los cálculos necesarios para las unidades político administrativas de municipios y corregimientos departamentales. Buena parte de la explicación a este hecho reside en que la

mayoría de los territorios de los tres departamentos de estudio son Resguardos Indígenas o Áreas protegidas y no deberían existir a su interior predios privados individuales.

Podemos analizar muy someramente una concentración de la tierra significativamente alto para los municipios de Inírida, Leticia y Puerto Nariño con valores que oscilan entre 0,464 y 0,721 siendo Leticia el más desigual en términos de distribución del recurso tierra. Le sigue el municipio de Mitú con 0,394 ubicándose casi al límite del rango determinado como Concentración de la tierra alta (igual o mayor de 0,4). Es de anotar que la información de coeficiente de Gini para estas áreas es fundamentalmente de predios en las áreas sustraídas para los cascos urbanos y sus alrededores y deja por fuera la mayor parte de los terrenos rurales donde a pesar de predominar el proporción la figura de Resguardos Indígenas, se ubican también zonas en categoría de RFA donde pueden existir también predios que quedan fuera del cálculo oficial.

### 6.3.3 Tenencia de la tierra

La legalidad que existe sobre un predio es determinada por la existencia de un documento público, que a su vez debe estar registrado en la oficina de instrumentos públicos, o por adjudicación del Incoder. A continuación se presentan las formas de tenencia que existen en los departamentos del área de estudio:

- *Propietario: El Art. 669 de Código Civil establece “El dominio (También denominada propiedad), es el derecho real en una cosa corporal, para gozar y disponer de ella, no siendo contra ley o contra derecho ajeno”*
- *Propietario Legal: Es quien ostenta un título de propiedad (Escritura Pública de Compra Venta, Adjudicación de Baldío, o título originario expedido por el Estado) debidamente registrado ante la oficina de Registro de Instrumentos Públicos de la jurisdicción en la que se encuentra situado el bien inmueble, con cuya cadena de títulos de dominio se demuestre que el bien inmueble (predio) salió del patrimonio del Estado legalmente, es decir sin contravenir otras normas estatales y entró al patrimonio de un particular.*
- *Propietario viciado de nulidad (Falsa Tradición): Es quien ostenta un título de propiedad (Escritura Pública, Adjudicación de Baldío, Adjudicación en Remate de bienes, Adjudicación de Sucesión, entre otros) debidamente registrado ante la oficina de Registro de Instrumentos Públicos de la jurisdicción en la que se encuentra situado el bien inmueble, pero que al analizar la cadena de títulos de dominio, se encuentra que el bien inmueble (predio) salió del patrimonio del Estado a través de procedimientos contemplados en la norma, que cumplieron con todos los requisitos de carácter procedimental pero que desconocieron el derecho sustancial. Por consiguiente el predio salió del patrimonio del Estado soportado con título de propiedad pero este último está viciado de nulidad por el desconocimiento del derecho sustancial planteado.*
- *Poseedores: Son aquellas personas que de buena fe han estado ocupando los terrenos baldíos y continúan habitando y trabajando la tierra en forma pacífica permanente, también pueden estar en esta categoría personas que aunque tienen escrituras públicas o adjudicaciones no las han inscrito en la oficina de instrumentos públicos.*

**Según el Art. 762 del Código Civil establece “La posesión es la tenencia de una cosa determinada con ánimo de señor o dueño, sea que el dueño o el que se da por tal, tenga la cosa por sí mismo, o por otra persona que la tenga en lugar y a nombre de él. El poseedor es reputado dueño, mientras otra persona no justifique serlo.”**

*Existen poseedores con títulos de falsa tradición (documentos que no demuestran la propiedad pero si la buena fe de permanecer en la tierra y trabajarla), que se encuentran poseyendo el bien por compraventas o promesas de compraventas no protocolizadas, sucesiones no liquidadas del padre o la madre y que están registradas en el certificado de tradición, al igual que compras de derechos sucesoriales (herencias) sin el procedimiento legal de liquidación.*

En los departamentos del área de estudio pueden existir además las siguientes formas de tenencia:

**Ocupantes: El Art. 3 del Decreto 2664 de 1994, establece: “Modo de adquisición”. La propiedad de los terrenos baldíos adjudicables únicamente puede adquirirse mediante título traslativo de dominio expedido por el Estado. La ocupación de tierras baldías no constituye título, ni modo para obtener el dominio, quienes las ocupen no tienen la calidad de poseedores”**

*Ocupantes transitorios: Son aquellas personas que, toman predios, los cercan o delimitan y los utilizan para trabajarlos temporalmente sacando algunas cosechas y si existen buenos pastos para llevar ganado a los predios que ellos seleccionan, o para explotación maderera, pero sin instalarse en ellos, construir o pretender reclamar, sino simplemente para usufructuarlos y luego una vez obtenidos los resultados económicos de explotación, dejarlo abandonado.*

*Estas personas no tienen ningún tipo de documento que pueda demostrar la propiedad de los predios a diferencia de los poseedores y propietarios, dentro de la zona de reserva es muy común encontrar este tipo de tenencia, los ocupantes transitorios para este caso, lo que hacen es hacer “fundos”, o abrir pequeñas parcelas, selva a dentro para la siembra de coca, una vez pasa la cosecha, fumigan sus cultivos o son presionados por los actores armados, abandona estos y se internan más buscando nuevos fundos.*

*Ocupantes permanentes: Aquellos que se instalan en terrenos con restricción para habitarlos, ocuparlos y explotarlos económicamente y tenerlo como su residencia, este tipo de tenencia dentro de la zona de reserva es predominante, pues es una zona con restricciones jurídicas para el acceder al derecho de la propiedad, sin embargo muchos de estos ocupante hoy permanentes, llegaron a la zona como ocupantes transitorios, pensando en aprovechar las diferentes épocas de bonanzas de la región y al final terminaron viviendo permanentemente en la zona y fundando veredas y caseríos.*

La información que posee el Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC- no se encuentra actualizada y no permite construir un panorama claro sobre la situación de legitimidad de la propiedad en los departamentos del área de estudio. Debido a ello, se establecen dos (2) tipos de tenencia de la tierra mostrados en la Tabla 112.

- Formal: Predios que cuentan con un documento debidamente registrado en un folio de matrícula inmobiliaria, ya sea escritura pública o título del Incoder.

- Informal: Predios cuyos propietarios no cuenten con un documento que respalde su titularidad, o el documento que ostentan no ha sido registrado y por tanto no posee folio de matrícula inmobiliaria.

Tabla 112. Rangos para calificar la tenencia de la tierra - Amazonas

Rango	Documento	Grado de formalización de la propiedad
Formalidad mayor al 60%	Escritura o Título del Incoder / Incora	Formal
Informalidad mayor al 60%	Promesa de compra venta o sin Título.	Informal

Fuente: SINCHI, 2013

El tema de tenencia de la tierra asumido como se ha propuesto hasta el momento no logró arrojar resultados calculados para las divisiones político administrativas de los tres departamentos de la zona de estudio. **Se definió para las divisiones de corregimientos departamentales, dejar como propiedad "Formal"** los que presentaran la figura de Resguardo Indígena en la totalidad de su territorio, siempre que cada Resguardo cuenta como un predio privado con título de propiedad colectivo registrado ante la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos respectiva. Así pues, los corregimientos departamentales de Yavaraté (Vaupés), Morichal, San Felipe, Cacahual, Pana Pana, La Guadalupe y Puerto Colombia (Guainía), y Puerto Alegría y El Encanto (Amazonas) son los únicos con clasificación de tenencia de la tierra de 100% siempre que sus territorios están completamente cubiertos con Resguardo Indígena.

## 7 CARACTERIZACIÓN JURÍDICA

La caracterización jurídica parte del avance alcanzado por el mismo componente en las anteriores etapas del proceso de zonificación ambiental y ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia – RFA que realiza el Instituto Sinchi en convenio con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En especial, parte de la información recopilada y del análisis jurídico realizado por Moisés Rodrigo Mazabel sobre las Reservas Forestales de la Ley 2 de 1959 en los informes correspondientes a la RFA en los departamentos de Caquetá, Huila, Putumayo, Cauca, Nariño, Meta y Guaviare y del estudio inicial realizado por Mauricio Rueda y Martha Lucía Valderrama para los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas.

El presente documento de caracterización se enfoca en los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas, empezando por abordar el contexto político-administrativo; en seguida se ocupa del análisis de la información jurídica de la RFA que incluye las distintas categorías de áreas protegidas, planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, zonas de ronda hídricas, humedales y sitios Ramsar, planes de ordenación forestal, resguardos indígenas, reservas de recursos naturales temporales, determinantes ambientales, ordenamiento territorial y sustracciones a la RFA. Teniendo en cuenta esta información, se describe el estado legal del territorio en los tres departamentos. Posteriormente, el análisis se enfoca en proyectos minero energéticos, otros proyectos y ocupación del territorio.

## 7.1 CONTEXTO POLÍTICO – ADMINISTRATIVO

### 7.1.1 Organización política y administrativa

La organización territorial en Colombia se regula a partir de lo dispuesto en la Constitución Política, que en su artículo 286 divide el territorio nacional en departamentos, los cuales a su vez están conformados por distritos, municipios y territorios indígenas.

Estas entidades territoriales, que gozan de autonomía para la gestión de sus intereses dentro de los límites que establecen la misma Constitución y la ley, teóricamente están llamadas a cubrir la totalidad del territorio nacional. No obstante, específicamente para el caso de los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía, la mayor parte del territorio no pertenece a ningún municipio y en su lugar funcionan los denominados corregimientos departamentales.

Así las cosas, en el departamento de Amazonas existen los municipios de Leticia y Puerto Nariño ubicados en el Trapecio Amazónico, el territorio restante está comprendido por nueve corregimientos departamentales. En el departamento de Vaupés hay tres municipios: Mitú, Carurú y Taraira y tres corregimientos departamentales. En el Departamento de Guainía, Inirida es el único municipio y existen ocho corregimientos departamentales.

Los corregimientos surgieron de la transición normativa derivada de la promulgación de la Constitución Política de 1991, que a través del artículo 21 del Decreto Legislativo **2274 de 1991 dispuso que “Para el cumplimiento de las funciones y servicios a cargo de los nuevos departamentos, en aquellas áreas que no formen parte de un determinado municipio, los corregimientos de las antiguas intendencias y comisarías se mantendrán como divisiones departamentales”. En la Corte Constitucional dicho decreto fue declarado inexecutable a través de sentencia C-141 de 2001, en la que al mismo tiempo se difirieron los efectos de la inexecutable para permitir que el Congreso de la República, en un término máximo dos legislaturas, expidiera un régimen que permitiera la progresiva transformación de los corregimientos departamentales en municipios, o su incorporación en municipios existentes.**

El Congreso no expidió el régimen aplicable a estos territorios dentro del término establecido por la Corte Constitucional. En su lugar, a través del artículo 98 de la Ley 715 de 2001 consagró que la población de los corregimientos departamentales existentes se tendría en cuenta en los cálculos correspondientes para la distribución de los recursos del Sistema General de Participaciones, agregando que los recursos para estos corregimientos serían administrados por los departamentos, quienes serían responsables de la prestación de los servicios en el respectivo territorio.

La Ley 1551 de 2012, por la cual se dictan normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios, creó en el artículo 44 las entidades denominadas *territorios especiales biodiversos y fronterizos*<sup>16</sup> en las zonas no municipalizadas correspondientes a los antiguos corregimientos departamentales de Amazonas, Guainía, Vaupés y Nariño, con el propósito de hacer cesar la transitoriedad

<sup>16</sup> Los antiguos corregimientos departamentales donde el artículo 44 de la Ley 1551 pretendía crear territorios especiales biodiversos y fronterizos eran: El Encanto, La Chorrera, La Pedrera, La Victoria, Mirití-Paraná, Puerto Alegría, Puerto Arica, Puerto Santander y Tarapacá en el departamento de Amazonas; Barrancominas, Cacahual, La Guadalupe, Mapiripán, Morichal, Pana Pana, Puerto Colombia y San Felipe en el departamento de Guainía; Pacoa, Papunaua y Yavaraté en el departamento de Vaupés; y Jardines de sucumbios en el departamento de Nariño.

en esas zonas. Sin embargo, la nueva figura no estaba llamada a permanecer debido a que no se ajustaba a los preceptos de la Constitución Política sobre organización territorial.

La Corte Constitucional al decidir una demanda contra la Ley 1551 de 2012 declaró inexecutable el artículo 44 sobre los territorios especiales biodiversos y fronterizos, mediante la Sentencia C-100 de 2013. Sobre el contenido de esta sentencia, el comunicado de prensa de la Corte informó lo siguiente:

*“La Corte encontró que es inconstitucional, por violar el artículo 286 de la Constitución, la creación legal -en el artículo 44 de la ley 1551 de 2012- de los territorios diversos y fronterizos, en tanto constituyen una entidad territorial diferente de aquellas señaladas en la Constitución: (i) El artículo 286 superior reconoce las ordenaciones territoriales que pueden ser consideradas como entidades territoriales: se trata de un conjunto taxativo que comprende a los municipios, a los departamentos, a los distritos, a las entidades territoriales indígenas, a las provincias y a las regiones. La regulación de los territorios biodiversos y fronterizos -antiguas zonas no municipalizadas correspondientes a los corregimientos departamentales-, implican la creación de una entidad territorial nueva, sin asimilarla a los municipios, por la asignación de algunos derechos que solo ellos tienen, y les atribuye responsabilidades iguales a las previstas en el artículo 311 de la Constitución. (ii) La facultad para llevar a cabo la división general del territorio establecida en el artículo 285 -invocado en la disposición demandada-, no supone una habilitación para crear nuevas entidades territoriales. (iii) La disposición demandada desconoce, igualmente, la ratio decidendi definida en la sentencia C-141 de 2001, al declarar la inconstitucionalidad de la norma que, con apoyo en disposiciones transitorias de la Constitución, había creado los corregimientos departamentales. De acuerdo con ella salvo que exista excepción constitucional expresa, como los territorios indígenas o los distritos especiales o las provincias (CP art. 287), en principio toda porción del territorio colombiano debe hacer parte de un municipio. (iv) El artículo demandado desconoce la competencia de las asambleas departamentales, prevista en el numeral 6 del artículo 300, para crear y suprimir municipios.”*

De esta forma, la Corte Constitucional reitera que la figura de los corregimientos departamentales es transitoria y es utilizada para ir creando las condiciones para que esos corregimientos se conviertan en **municipios, de manera que los corregimientos son “municipios en potencia”, donde, por ahora, la Junta Administradora Local es la base de los futuros Concejos municipales (sus miembros son elegidos popularmente) y el Corregidor es un agente del Gobernador.**

Lo cierto es que en los corregimientos departamentales subsisten vacíos y falta de definición sobre el régimen político - administrativo aplicable, pues con la declaratoria de inconstitucionalidad del artículo 44 de la Ley 1551 de 2012 se mantiene el vacío normativo que da lugar a una situación de incertidumbre que no favorece la gestión sobre las áreas de reserva forestal en los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés.

Considerando las características de este territorio constituido en gran parte por resguardos indígenas, es pertinente indicar que allí donde fueron creados los territorios especiales biodiversos y fronterizos (figura declarada inexecutable) podrían conformarse entidades territoriales indígenas - ETI. También hay que advertir que las Asambleas Departamentales están facultadas para crear allí nuevos municipios o agregar esos territorios a los municipios ya existentes.

Las ETI fueron incluidas en el artículo 286 de la Constitución Política de 1991 como entidades territoriales, junto con los departamentos, distritos y municipios. En consecuencia, gozan de autonomía para la gestión de sus intereses y tienen derecho a gobernarse por autoridades propias, administrar los recursos y establecer los tributos necesarios para el cumplimiento de sus funciones y participar en las rentas nacionales (artículo 287). Las ETI se conformarán según lo dispuesto en la ley orgánica de ordenamiento territorial y serán delimitadas por el Gobierno Nacional, con participación de los representantes de las comunidades indígenas, previo concepto de la comisión de ordenamiento territorial (artículo 329). A la fecha, las ETI no han sido reglamentadas. Al respecto, la Ley 1454 de 2011, por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial, facultó al Gobierno Nacional para que presentara el proyecto de ley especial que reglamente lo relativo a la conformación de las ETI, acogiendo los principios de participación democrática, autonomía y territorio, en estricto cumplimiento de los mecanismos especiales de consulta previa.

Entre tanto, la coexistencia de municipio con resguardo indígena puede generar conflictos por la existencia de dos autoridades políticas y judiciales; por la administración de los recursos del Sistema General de Participaciones pues los resguardos son beneficiarios del Sistema General de Participaciones pero tales recursos son administrados transitoriamente por el municipio en el que se encuentra el resguardo indígena hasta cuando éstos se erijan como ETI; porque la comunidad del resguardo esta regida por sus propias normas y procedimientos, conforme a sus usos y costumbres (Sentencia T-514/09 Corte Constitucional) y porque los planes de ordenamiento territorial y los planes de desarrollo de los municipios donde hay resguardos indígenas se cruzan con los planes de vida de estas comunidades.

En relación con el ordenamiento territorial en el espacio que ocupan los corregimientos departamentales, la Ley 1454 de 2011 dispone en su artículo 29 que corresponde al departamento establecer directrices y orientaciones para el ordenamiento de la totalidad o porciones específicas de su territorio, así como articular sus políticas, directrices y estrategias de ordenamiento físico-territorial con los planes, programas, proyectos y actuaciones sobre el territorio, mediante la adopción de planes de ordenamiento para la totalidad o porciones específicas de su territorio. Lo anterior, no obstante haber sido declarado inexecutable el artículo 7 de la Ley 388 de 1997 que señalaba competencias en materia de ordenamiento territorial, entre otros, a los departamentos (Sentencia C 795 de 2000).

Así las cosas, en las zonas de los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas donde actualmente no hay municipios el vacío legal sobre competencias en materia de ordenamiento territorial lo podría asumir el respectivo departamento, en concordancia con el principio de subsidiariedad de que trata la misma Ley 1454 de 2011. En la práctica, el ordenamiento territorial en esos espacios ha sido abordado en los Planes de Vida de las comunidades indígenas, en los planes de manejo de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y en el régimen especial de manejo de áreas traslapadas. Así mismo, la zonificación y ordenamiento que actualmente se realiza a la RFA, los planes de manejo de las áreas protegidas del SINAP, los planes de manejo de ecosistemas, los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y los planes de ordenación forestal, contribuyen al ordenamiento ambiental del territorio.

Con respecto a las sustracciones de los cascos urbanos de los corregimientos departamentales, el ámbito de aplicación de la Resolución 763 de 2004 del Ministerio de Ambiente comprende, además de los municipios, las áreas urbanas y de expansión urbana de los corregimientos departamentales localizados al interior de las reservas forestales de la Ley 2ª de 1959. La sustracción incluye las áreas ocupadas por infraestructuras y equipamientos de servicio básico y saneamiento ambiental asociada a dichos desarrollos

localizados en suelos rurales, que comprende: plantas de potabilización de aguas, plantas de tratamiento de aguas residuales, lagunas de oxidación, sistema de acueducto y alcantarillado, rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de residuos sólidos, mataderos municipales, centrales y subestaciones de energía, estaciones de comunicación y telefonía; el equipamiento de sistemas alternativos de abastecimiento y tratamiento de aguas, y de manejo de residuos sólidos y líquidos. El procedimiento y los requisitos para el trámite de las solicitudes de sustracción de los suelos urbano y de expansión urbana municipales de las áreas de reserva forestal de la Ley 2ª de 1959 contenido en la Resolución 871 de 2006 del Ministerio de Ambiente, modificada por la Resolución 1917 de 2011, incluye solo a los municipios y no a los corregimientos departamentales, dejando otro vacío normativo sobre el procedimiento aplicable en estos espacios.

## 7.2 EL CARÁCTER FRONTERIZO DE LOS DEPARTAMENTOS

Los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas son limítrofes con Venezuela, Brasil y Perú, lo cual tiene implicaciones para la RFA en materia de Tratados o Convenios internacionales suscritos con dichos países.

La Constitución Política establece la posibilidad de que, por mandato de la ley, los departamentos y municipios ubicados en zonas fronterizas adelanten directamente con la respectiva entidad territorial limítrofe del país vecino, programas de cooperación e integración, dirigidos a fomentar el desarrollo comunitario, la prestación de servicios públicos y la preservación del ambiente. Esta posibilidad es ratificada por el artículo séptimo de la Ley 191 de 1995 o Ley de Fronteras, donde además se advierte sobre la necesidad de dar atención a los intereses de las comunidades indígenas y a la protección del conocimiento tradicional.

En desarrollo del principio de integración que hace parte de los principios rectores del ordenamiento territorial de la Ley 1454 de 2011, los departamentos y los municipios ubicados en zonas fronterizas pueden adelantar programas de cooperación dirigidos al fomento del desarrollo comunitario, la prestación de los servicios públicos, la preservación del ambiente y el desarrollo productivo y social, con entidades territoriales limítrofes de un Estado. En el mismo sentido, ya la Constitución Política y la Ley 191 de 1995 mencionaban la posibilidad de celebrar con el país vecino, entre entidades territoriales limítrofes, convenios de cooperación e integración dirigidos a fomentar el desarrollo comunitario, la prestación de servicios públicos y la preservación del ambiente.

Así las cosas, en la RFA se conocen programas de conservación de la biodiversidad que involucran varios Estados. Por ejemplo, en el departamento de Amazonas, se ejecuta el proyecto de la Comunidad Andina de Naciones – CAN que tiene por objeto la zonificación y el ordenamiento ambiental de una porción de la RFA en el trapecio amazónico. En el área de estudio también hace presencia la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA), programa regional creado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), que suma los esfuerzos de varias organizaciones para fortalecer la conservación del bioma amazónico en Colombia, Ecuador y Perú. Los objetivos de este programa de USAID<sup>17</sup> son: 1) contribuir con la reducción de la tasa de deforestación y la pérdida de biodiversidad; 2) lograr que los aspectos clave de gobernanza de recursos naturales funcionen de manera más efectiva; y 3) mejorar la calidad y la sostenibilidad de los medios de vida de las

<sup>17</sup> Más información sobre el programa de USAID en el siguiente enlace: <http://www.amazonia-andina.org/acerca-de-icaa>

poblaciones amazónicas. Así mismo, Acción Verde - árbol por árbol, salvando el planeta®, hace parte de una iniciativa mundial de las Naciones Unidas que busca la siembra de árboles con el fin de mitigar los efectos del cambio climático<sup>18</sup> y, en relación con el área de estudio, se conoce que trabaja en Puerto Nariño, en la zona del lago Tarapoto. Algunas de las instituciones que respaldan a Acción Verde en su campaña reforestadora son el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) y CONIF (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal). De otra parte, recientemente, se **conoció por los medios de comunicación el proyecto “Corazón de la Amazonia” impulsado por Noruega con una donación de 50 millones de dólares que se destinará a financiar proyectos sostenibles que garanticen la biodiversidad y el patrimonio cultural de la Amazonia. Corazón de la Amazonia contempla la ampliación del Parque Nacional Natural Chibiriquete, la reducción de la deforestación producida por la minería y la ganadería extensiva, y la reconversión de las comunidades para desarrollar proyectos de ganadería silvopastoriles y forestales. Todo lo anterior, sin mencionar otros proyectos o programas de cooperación internacional que apoyan la gestión de Parques Nacionales Naturales de Colombia y los proyectos ejecutados por diversas ONG presentes en el área de estudio.**

Adicionalmente, con los países de frontera existen mecanismos binacionales de integración denominados Comisiones de Vecindad. Con Perú se está trabajando en el proyecto manejo integrado para el desarrollo sostenible del corredor de gestión trinacional de áreas protegidas (La Paya - Colombia, Cuyabeno - Ecuador y Güepi - Perú)<sup>19</sup> y en temas de control de la movilización de fauna y flora en la zona fronteriza. Con Brasil se trabajan los temas de ilícitos ambientales; plan de fiscalización y monitoreo para temas de extracción ilegal de madera, minería y fauna silvestre; y monitoreo de recursos hídricos en frontera. Con Venezuela existe un Comité de Recursos Naturales donde se trabaja en los criterios comunes para la gestión de áreas protegidas compartidas, minería ilegal y tráfico ilegal de fauna y flora; y una Comisión Técnica Binacional para el estudio integral de las cuencas hidrográficas de uso común que aborda los lineamientos y directrices técnicas y la definición de planes binacionales para el manejo conjunto de las cuencas compartidas.<sup>20</sup>

Por su parte, el ordenamiento jurídico de la Comunidad Andina contiene varias decisiones relevantes para **el presente estudio, éstas son: la Decisión 182 de 1983 que crea el Sistema Andino “José Celestino Mutis” sobre agricultura, seguridad alimentaria y conservación del ambiente; la Decisión 523 que aprueba la Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino; la Decisión 729 que aprueba el Programa Regional de Biodiversidad en las Regiones Andino Amazónicas de los Países Miembros de la CAN “BioCAN”; la Decisión 763 que aprueba la Estrategia Andina para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos; la Decisión 762 que aprueba la ejecución del Programa de Adaptación al Cambio Climático en la Región Andina y la Decisión 774 que aprueba la Política Andina de Lucha contra la Minería Ilegal.**

<sup>18</sup> En el siguiente enlace hay más información sobre Acción Verde: [http://www.accionverde.org.co/quienes\\_somos/quienes\\_somos.php](http://www.accionverde.org.co/quienes_somos/quienes_somos.php)

<sup>19</sup> La información sobre este proyecto se encuentra disponible en la página web de WWF Colombia, en el siguiente enlace: [http://www.wwf.org.co/donde\\_trabajamos/amazonas\\_proyectos/putumayo\\_tres\\_fronteras/](http://www.wwf.org.co/donde_trabajamos/amazonas_proyectos/putumayo_tres_fronteras/)

<sup>20</sup> Con base en la información publicada en el sitio web de Asuntos Internacionales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=556&conID=1495>

De los Convenios y Tratados internacionales aprobados por el Congreso de la República de Colombia, amerita hacer especial referencia al Tratado de Cooperación Amazónica<sup>21</sup>. Otros instrumentos internacionales relevantes son el Convenio sobre Diversidad Biológica, la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES, la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional – Ramsar, el Convenio Marco de Cambio Climático, el Convenio Internacional de las Maderas Tropicales, el Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques, el Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes y la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. Adicionalmente, de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo surgieron los planes de acción denominados Agenda 21, planes con los que cuentan los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas.

Sobre las áreas fronterizas de la RFA, será importante considerar las implicaciones transfronterizas de cualquier iniciativa que se emprenda y procurar que, en el proceso de zonificación que se adelante, se explore la posibilidad de establecer programas de cooperación, integración y otras iniciativas con los países vecinos, en el marco de lo que sobre el particular dispone la legislación colombiana, el ordenamiento jurídico de la comunidad andina y los convenios y tratados internacionales en materia de medio ambiente.

### 7.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN JURÍDICA RELACIONADA CON LA RESERVA FORESTAL DE LA AMAZONÍA.

Gracias a las Zonas de Reserva Forestal establecidas por la Ley 2ª de 1959, gran parte territorio nacional ha estado sujeto a un régimen especial de protección y con el paso de los años, sobre estos espacios se han creado distintas figuras o categorías, como las reservas forestales protectoras, las áreas forestales productoras, las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y otras áreas protegidas, los resguardos indígenas, los planes de ordenación de cuencas hidrográficas, etc., contribuyendo así a la ordenación ambiental del territorio o creando un complejo rompecabezas, según como se quiera ver el tema.

Al mismo tiempo, en desarrollo de lo dispuesto en la Ley 2ª y en el Código de Recursos Naturales Renovables, las reservas forestales han sido objeto de múltiples sustracciones. Es así como han sido sustraídos sectores para titulación de tierras, para realizar actividades económicas por razones de utilidad pública o interés social que implican remoción de bosques o cambio en el uso de los suelos o cualquiera otra actividad diferente de la forestal, para las áreas urbanas y de expansión urbana de municipios y corregimientos departamentales e infraestructuras y equipamientos de servicio básico y saneamiento ambiental asociados y para bases militares.

De manera general, según análisis realizado por Eugenia Ponce de León *"las reservas forestales no cuentan con un reglamento marco en el país en el que detallen aspectos relativos a su administración, ni cuentan con personal especial que se dedique a las labores de vigilancia de las actividades que se realizan en ellas, y por lo general, la autoridad ambiental no desarrolla programas específicos en estas zonas, lo*

<sup>21</sup> El Tratado de Cooperación Amazónica fue suscrito en 1978 entre Colombia, Bolivia, Brasil, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela, con el objetivo de promover el desarrollo sostenible de la Amazonia mediante acciones conjuntas que contemplen la preservación del medio ambiente y el uso racional de los recursos.

que ha hecho que las reservas forestales no vayan más allá de su simple declaratoria, y por tanto, su aporte como figura de conservación se ve bastante limitado" (Ponce de León, 2005).

Antes de la expedición del Decreto 2372 de 2010 sobre el Sistema Nacional de Áreas Protegidas se discutía sobre si las reservas forestales eran consideradas o no áreas protegidas. Hasta entonces, en el ordenamiento jurídico colombiano no existía un reglamento que reuniera todas las categorías de áreas protegidas, razón por la cual, por vía de interpretación, se definía cuáles de las denominaciones creadas por la ley cabían dentro del concepto de área protegida, según la definición del Convenio de Diversidad Biológica aprobado mediante Ley 165 de 1994.

Al respecto, el Decreto 2372 de 2010 y luego la Ley 1450 de 2011 aclaran que las reservas forestales protectoras son áreas protegidas que hacen parte del SINAP, mientras que las reservas forestales de la Ley 2 de 1959 son estrategias complementarias de conservación *in situ*<sup>22</sup>. El lenguaje técnico del Decreto ha dado lugar a distintas interpretaciones. Algunos usuarios que pretenden ejecutar actividades productivas y extractivas en reservas forestales de la Ley 2 de 1959 opinan que si estos espacios no pertenecen al sistema de áreas protegidas, es porque han dejado de tener un régimen especial de protección, de tal forma que solo quedarían bajo protección los sitios donde existan áreas protegidas del SINAP. Esa interpretación es equivocada por cuanto el Decreto 2372 de 2010 no pudo haber modificado la Ley 2 de 1959 que tiene una jerarquía normativa superior. Además, el mencionado Decreto tampoco reglamenta la Ley 2ª de 1959 y en el artículo 22 sobre permanencia de las figuras de protección declaradas menciona que aquellas figuras reguladas por la Ley 2ª de 1959 mantienen plena vigencia y continúan rigiéndose para todos sus efectos por las mismas normas.

Las reservas forestales de la Ley 2ª de 1959 y las áreas protegidas, en algunos casos se superponen y en otros se complementan. Sobre un área que tiene un régimen especial de protección (reservas forestales de la Ley 2ª de 1959), se han declarado diversas categorías de áreas protegidas de distintos niveles (nacional, regional y local) y quedan unos espacios en dichas reservas donde no existen áreas protegidas. Las reservas forestales de la Ley 2ª de 1959 no requieren ser declaradas en su totalidad como áreas protegidas, pues por sí mismas son consideradas una estrategia de conservación *in situ* donde aplican restricciones de uso de los recursos naturales.

La prohibición de superposición de categorías de que trata el artículo 26 del Decreto 2372 de 2010 se refiere a la superposición entre categorías de manejo del SINAP. La superposición de otras estrategias de conservación *in situ* como las reservas forestales de la Ley 2 de 1959 con áreas protegidas, es viable y muy común. Incluso, se ha entendido que la declaratoria de áreas protegidas al interior de las reservas contribuye al ordenamiento ambiental de estos espacios. De igual forma, existe la posibilidad de que las reservas forestales declaradas por la Ley 2 de 1959 se superpongan con títulos colectivos de los grupos étnicos, tales como los resguardos indígenas.

Sobre la declaratoria de áreas protegidas regionales dentro de las reservas forestales de la Ley 2ª de 1959, el Ministerio de Ambiente desde la Resolución 918 de 2011 (derogada por la Resolución 1526 de 2012)

<sup>22</sup> Conservación *in situ* es un término que emplea el Convenio sobre Diversidad Biológica aprobado mediante Ley 165 de 1994. Por "conservación *in situ*" se entiende la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales. Comprende tanto las áreas protegidas como las áreas donde hay que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica.

incluyó el artículo 5 titulado “sustracción para la declaratoria de áreas protegidas” donde establece el requisito de la aprobación previa por parte del mismo Ministerio de los estudios que sustentan la declaratoria de áreas protegidas del nivel regional dentro de las reservas forestales de la Ley 2ª de 1959 o en las áreas que hayan sido sustraídas de estas reservas. Dicha disposición fue reiterada en el artículo 5 de la Resolución 1526 de 2012. La aprobación previa para la declaratoria de nuevas áreas protegidas regionales se suma a los requisitos ya establecidos por el Decreto 2372 de 2010. Por tratarse de una norma relativamente reciente, gran parte de las áreas protegidas regionales existentes ya habían sido declaradas con anterioridad al establecimiento de la aprobación previa. Es el caso del Área de Recreación de cuatro microcuencas del municipio de Inírida, declarada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico - CDA en el año 2006 y homologada en el año 2011.

El artículo 204 de la Ley 1450 de 2011 dispone que las áreas de reserva forestal de la Ley 2ª de 1959 únicamente podrán ser objeto de realideración, sustracción, zonificación, ordenamiento, recategorización, incorporación, integración y definición del régimen de usos por parte el Ministerio de Ambiente. En el mismo sentido, el Decreto Ley 3570 de 2011 señala que corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, declarar, reservar, alinear, realinear, sustraer, integrar o recategorizar las áreas de reserva forestal nacionales y reglamentar su uso y funcionamiento.

Está claro que solo el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible puede decidir si la superposición de una determinada categoría de área protegida con las reservas forestales de la Ley 2 de 1959, requiere o no sustracción o recategorización de la porción correspondiente de la reserva. Frente a las categorías nacionales de áreas protegidas, en principio, la superposición con reservas forestales de la Ley 2 de 1959 no representa contradicción alguna que implique sustracción, como quiera que es el mismo Ministerio de Ambiente el que las declara y es la entidad competente para adoptar decisiones de recategorización de reservas forestales nacionales, conforme a las disposiciones de la Ley 1450 de 2011 y el Decreto Ley 3570 de 2011.

El tema amerita hacer un análisis de la Ley 2 de 1959 frente a cada una de las categorías del SINAP: áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Reservas Forestales Protectoras, Parques Nacionales Regionales, Distritos de Manejo Integrado, Distritos de Conservación de Suelos, Áreas de Recreación y Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Lo anterior con el fin de definir en cuáles casos las figuras podrían ser incompatibles y, eventualmente, habría que sustraer parte de la reserva forestal.

Por otra parte, se incluyen en el estudio otras figuras que pueden superponerse con la RFA como zonas de ronda hídricas, planes de ordenación forestal, planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, humedales y resguardos indígenas. Además, en la RFA quedaron ubicadas algunas de las reservas de recursos naturales establecidas por la Resolución 705 de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, donde la autoridad minera no podrá otorgar nuevos títulos mineros, temporalmente. Estas reservas estarán vigentes por un año, prorrogable por un año más, y podrán dar lugar a la declaración de zonas excluidas de la minería de manera permanente.

## 7.4 SUPERPOSICIÓN ENTRE RESERVAS FORESTALES DE LEY 2 DE 1959 Y CATEGORÍAS DEL SINAP

### 7.4.1 Los parques nacionales naturales

El antecedente normativo de los parques nacionales naturales es la misma Ley 2ª de 1959 que introdujo esta categoría y señaló las primeras limitaciones sobre usos y actividades en su interior al prohibir la adjudicación de baldíos, las ventas de tierras, la caza, la pesca y toda actividad industrial, ganadera o agrícola, distinta al turismo y la conservación (Valderrama, 2006).

El Código de Recursos Naturales Renovables - Decreto Ley 2811 de 1974 define el Sistema de Parques Nacionales Naturales como el “conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional que, en beneficio de los habitantes de la nación y debido a sus características naturales, culturales o históricas, se reserva y declara”. Son finalidades del Sistema de Parques Nacionales Naturales, la de conservar valores sobresalientes de fauna y flora, paisajes o reliquias históricas, culturales o arqueológicas; para darles un régimen especial de manejo, fundado en una planeación integral, con principios ecológicos; y evitar su deterioro por la alteración de los sistemas culturales de conocimiento y manejo asociados con ellos, contribuyendo a la preservación del patrimonio de la humanidad.

El Decreto 622 de 1977 contiene el reglamento general del Sistema de Parques Nacionales Naturales. En estas áreas protegidas la normatividad no permite, por regla general, asentamientos humanos ni el desarrollo de actividades productivas, excepto en el caso de las comunidades indígenas y negras. Es función del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible reservar y alindar estas áreas. Parques Nacionales Naturales de Colombia es la Unidad Administrativa Especial encargada de la administración y manejo del Sistema de Parques Nacionales Naturales, conforme al Decreto 3572 de 2011, además, le corresponde la administración del SINAP.

Las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales son una sola categoría del SINAP, independientemente de su denominación (santuario de flora, santuario de fauna, área natural única, vía parque, reserva natural o parque nacional). La Constitución Política atribuye a los parques naturales las mismas características de los bienes de uso público: inalienables, imprescriptibles e inembargables y los califica como áreas de especial importancia ecológica, de donde se deriva un deber de protección más estricto, ya que únicamente son admisibles usos compatibles con su conservación, según jurisprudencia de la Corte Constitucional (Sentencia C-649 de 1997). En consecuencia, son zonas excluidas de la minería, conforme al Código de Minas.

De esta forma, en los casos de superposición de reservas forestales de la Ley 2 con áreas del sistema de parques nacionales aplican las normas más estrictas que corresponden a las del sistema de parques. Como los parques nacionales no se pueden sustraer<sup>23</sup>, donde exista esta figura no habrá más cambios en el estado legal del territorio, salvo cuando hay ampliación del parque o traslape con resguardo indígena.

<sup>23</sup> Sentencia C-649 de 1997 de la Corte Constitucional.

En el área de estudio han sido declaradas seis áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales: la reserva nacional natural Puinawuai, el parque nacional natural Río Puré, el parque nacional natural Cahuarí, el parque nacional natural Amacayacu, el parque nacional natural Yaigóje Apaporis y la reserva nacional natural Nukak. Cabe mencionar la reciente ampliación del parque nacional natural Serranía de Chiribiquete hasta el límite con los departamentos de Vaupés y Amazonas.

#### 7.4.2 Los parques naturales regionales

La Ley 99 de 1993 creó la categoría parques naturales regionales, asignando la competencia para su reserva, alinderación y administración en las Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible. Los parques naturales regionales, como los parques nacionales, también son inalienables, imprescriptibles e inembargables, según el artículo 63 de la Constitución Política, y son áreas de especial importancia ecológica donde aplica una protección estricta que solo admite usos compatibles con su conservación.

Los parques naturales regionales fueron reglamentados por el Decreto 2372 de 2010 como una categoría del SINAP. Allí se definen como “espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen la estructura, composición y función, así como los procesos ecológicos y evolutivos que los sustentan y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlas a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute”. Los parques naturales regionales son zonas excluidas de la minería según el Código de Minas.

Cuando haya superposición de reservas forestales de la Ley 2ª con parques naturales regionales aplican las normas más estrictas que corresponden a las de los parques. Lo mismo que los parques nacionales, los regionales no se pueden sustraer por lo cual, allí donde exista esta figura, en relación con el estado legal del territorio, solo puede haber ampliación del parque o traslape con resguardo indígena.

En el área de estudio no han sido creados parques naturales regionales.

#### 7.4.3 Las reservas forestales protectoras

Las reservas forestales protectoras son consideradas áreas protegidas del SINAP, de acuerdo con el Decreto 2372 de 2010 y la Ley 1450 de 2011. Están definidas como “espacio geográfico en el que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Esta zona de propiedad pública o privada se reserva para destinarla al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales”. El régimen de usos de estas reservas está en consonancia con la finalidad del área protegida, donde deben prevalecer los valores naturales asociados al área y en tal sentido, el desarrollo de actividades públicas y privadas debe realizarse conforme a dicha finalidad y según la regulación que expida el Ministerio de Ambiente. En las reservas forestales protectoras no se pueden desarrollar actividades mineras, ni se pueden sustraer para ese fin. El uso sostenible en esta categoría hace referencia a la obtención de los frutos secundarios del bosque, entendidos como los

productos no maderables y los servicios generados por los ecosistemas boscosos, como las flores, los frutos, las fibras, las cortezas, las hojas, las semillas, las gomas, las resinas y los exudados.

La reserva, delimitación, alinderación, declaración y sustracción de las reservas forestales protectoras nacionales corresponde al Ministerio de Ambiente y su administración es de competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible. La reserva, delimitación, alinderación, declaración, administración y sustracción de las reservas forestales protectoras regionales corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible.

Cuando hay superposición de reservas forestales de la Ley 2ª con reservas forestales protectoras aplican las normas más estrictas que corresponden a las de las reservas protectoras. En términos prácticos, tal superposición implica que no es posible sustraerlas para desarrollar actividades mineras. Esta categoría es objeto de regulación a través del Código de Recursos Naturales Renovables, la Ley 99 de 1993, la Ley 1450 de 2011, el Decreto 2372 de 2010, el Decreto 877 de 1976 y las resoluciones que ha expedido el Ministerio de Ambiente en materia de sustracciones de áreas de reserva forestal señaladas más adelante.

En el área de estudio no fueron identificadas reservas forestales protectoras nacionales ni regionales.

#### 7.4.4 Los distritos de manejo integrado

La categoría Distrito de Manejo Integrado - DMI busca hacer compatible el desarrollo de actividades económicas con la conservación de valores ecológicos importantes, a diferencia de otro tipo de categorías como las reservas forestales protectoras y las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales. De acuerdo con lo dispuesto por el Código de Recursos Naturales Renovables, los DMI son declarados teniendo en cuenta factores ambientales o socioeconómicos y allí se permite el aprovechamiento racional de los recursos naturales del área y el desarrollo de actividades económicas controladas. El Decreto 2372 de 2010 define los DMI como: **“espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute”**. Este Decreto 2372 de 2010 es el nuevo reglamento aplicable a los DMI al haber derogado expresamente el Decreto 1974 de 1989. Los DMI que fueron declarados con anterioridad a la vigencia del Decreto 2372 de 2010 y que no han sido homologados se rigen por sus propias normas, como los DMI de La Macarena y el DMI del Ariari Guayabero, declarados por el Decreto 1989 de 1989, que hacen parte del Área de Manejo Especial de la Macarena.

La reserva, delimitación, alinderación y sustracción de los distritos nacionales de manejo integrado corresponde al Ministerio de Ambiente y su administración puede ser ejercida a través de Parques Nacionales Naturales o de otra autoridad ambiental. La reserva, delimitación, alinderación, declaración, administración y sustracción de los distritos regionales de manejo integrado corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible.

Al revisar los usos permitidos en el DMI frente a los usos permitidos en las reservas forestales de la Ley 2ª de 1959, observamos que en la zonificación de un DMI, la zona de uso sostenible, antes denominada zona de producción, incluye los espacios para adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el

objetivo de conservación del área protegida. Concretamente, en la subzona para el desarrollo que hace parte de la zona de uso sostenible están previstos los espacios donde se permiten actividades controladas, agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales, habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y la construcción y ejecución de proyectos de desarrollo, bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida. Así las cosas, en dichas zonas los usos del DMI entran en contradicción con los de las reservas forestales de la Ley 2ª de 1959 que son más limitados por la misma ley y por el Código de Recursos Naturales Renovables, razón por la cual, por ejemplo, un proyecto minero a desarrollar en la zona de uso sostenible/subzona para el desarrollo de un DMI, si bien no requiere sustracción del DMI si es compatible con los usos allí permitidos, si requiere sustracción de la respectiva reserva forestal de la Ley 2 de 1959, en consideración a que aplica la norma de mayor restricción y por el hecho de ser DMI no deja de ser reserva forestal de la Ley 2ª de 1959. En estos casos, se requiere consultar al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible sobre la necesidad o no de sustraer las zonas de uso sostenible de los DMI de las reservas forestales de la Ley 2ª de 1959 o decidir si se resuelve la sustracción frente a cada proyecto, obra o actividad en particular.

Lo anterior teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 206 y 207 del Código de Recursos Naturales Renovables, conforme a los cuales la destinación de las reservas forestales es exclusiva para el **establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales, las cuales “solo podrán destinarse al aprovechamiento racional permanente de los bosques que en ella existan o se establezcan y, en todo caso, deberá garantizarse la recuperación y supervivencia de los bosques”.** A su vez, el artículo 210 del mismo Código, establece que es necesaria la sustracción previa de la reserva si por razones de utilidad pública o interés social **“es necesario realizar actividades económicas que impliquen remoción de bosques o cambio en el uso de los suelos o cualquiera otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques”.**

A la fecha, en el área de estudio no han sido declarados distritos de manejo integrado del nivel nacional ni regional.

#### 7.4.5 Las áreas de recreación

**El Decreto 2372 de 2010 define las áreas de recreación como:** “*espacio geográfico en los que los paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen la función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas, con un potencial significativo de recuperación y cuyos valores naturales y culturales asociados, se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, conocimiento y disfrute*”. **Se trata de una categoría destinada principalmente a la recreación y a las actividades deportivas,** de acuerdo con el artículo 311 del Código de Recursos Naturales. En consecuencia, los usos principales son usos de disfrute que comprenden todas las actividades de recreación y ecoturismo, incluyendo la construcción, adecuación o mantenimiento de la infraestructura necesaria para su desarrollo, sin alterar los atributos de la biodiversidad. La reserva, delimitación, alinderación, declaración, administración y sustracción de las áreas de recreación corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible.

La Resolución 1527 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante la cual se señalan las actividades de bajo impacto ambiental que generan beneficio social y se pueden desarrollar en las áreas de reserva forestal sin necesidad de efectuar la sustracción del área, señala que no requiere

sustracción de la reserva el desarrollo de infraestructura para recreación pasiva, senderismo e interpretación paisajística que no incluya estructuras duras. Cuando el área de recreación se superpone a las reservas forestales de la Ley 2ª, en principio, no se observa contradicción entre los usos permitidos en las dos figuras que implique la necesidad de sustracción de la reserva. Sin embargo, es posible que el desarrollo de infraestructura para el acodo de los visitantes en la respectiva zona general de uso público/subzona de alta densidad de uso, por fuera de las especificaciones señaladas en la Resolución 1527 de 2012 o una actividad de uso sostenible compatible con el área de recreación pero que se considere incompatible con la reserva forestal requiera la respectiva sustracción de ésta.

En el departamento de Guainía, el registro único nacional de áreas protegidas - RUNAP reporta el Área de Recreación de cuatro microcuencas del municipio de Inírida, declarada por la CDA. Esta área protegida regional se encuentra ubicada en la sustracción a la RFA correspondiente al casco urbano de Inírida.

#### 7.4.6 Los distritos de conservación de suelos

El antecedente normativo de esta categoría viene desde la Ley 2ª de 1959 cuando facultó al Gobierno Nacional para decretar la formación de **“distritos de conservación” con unos límites claramente establecidos**. Los predios comprendidos en cada distrito podían someterse a un plan individual de uso racional de la tierra, mediante un acuerdo con los propietarios. Posteriormente, el Código de Recursos Naturales Renovables reglamentó la figura con un propósito de manejo especial orientado a la recuperación de suelos alterados o degradados o la prevención de fenómenos que causen alteración o degradación en áreas especialmente vulnerables por sus condiciones físicas o climáticas o por la clase de utilidad que en ellas se desarrolla.

Adicional a lo dispuesto en el Código de Recursos Naturales Renovables, el Decreto 2372 de 2010 reglamenta la figura como una categoría regional y define los distritos de conservación de suelos como *“Espacio geográfico cuyos ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas y aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales, cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, preservación, conocimiento y disfrute”*. La reserva, delimitación, alinderación, declaración, administración y sustracción de los distritos de conservación de suelos corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible.

En caso de superposición de distritos de conservación de suelos con reservas forestales de la Ley 2ª de 1959, se observa que los usos principales de los distritos de conservación de suelos corresponden a actividades de restauración que fueron incluidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Resolución 1527 de 2012, según la cual, las actividades que hagan parte de programas o proyectos de restauración ecológica, recuperación o rehabilitación de ecosistemas no requieren sustracción de la reserva. Sin embargo, las actividades de uso sostenible que podrían estar permitidas en un distrito de conservación de suelos, si se consideran incompatibles con la reserva forestal, requieren la respectiva sustracción.

En el área de estudio no se identificaron distritos de conservación de suelos.

#### 7.4.7 Las reservas naturales de la sociedad civil

Esta categoría privada fue reconocida por la Ley 99 de 1993 y su reglamentación es el Decreto 1996 de 1999. Corresponde a la iniciativa del propietario del predio, de manera libre, voluntaria y autónoma, destinar la totalidad o parte de su inmueble como reserva natural de la sociedad civil. El Decreto 2372 de 2010 **define la categoría como** “parte o todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que por la voluntad de su propietario se destina para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación de largo plazo”. **El registro de la reserva natural de la sociedad civil es voluntario** y debe obtenerse ante Parques Nacionales Naturales. Las reservas registradas hacen parte del SINAP.

La excepción a la prohibición de superposición entre categorías del SINAP son estas áreas protegidas privadas que pueden quedar superpuestas con áreas protegidas públicas, siempre que las reservas naturales de la sociedad civil se sujeten al régimen jurídico del área protegida pública y sean compatibles con la zonificación de manejo y con los lineamientos de uso de esta.

En el mismo sentido, puede haber reservas naturales de la sociedad civil superpuestas con reservas forestales de la Ley 2ª de 1959 si el área protegida privada se sujeta a las disposiciones aplicables a estas reservas forestales. En caso de incompatibilidad del régimen de usos, por ejemplo, para producción agropecuaria, sería necesario hacer la sustracción de la porción correspondiente de la reserva forestal. Teniendo en cuenta que para constituir una reserva natural de la sociedad civil se requiere acreditar la propiedad del respectivo predio, podrían presentarse casos de predios de propiedad privada existentes antes de la entrada en vigencia Ley 2 de 1959 que por voluntad del propietario sean destinados como reserva natural de la sociedad civil. Obviamente, si se trata de predios titulados en áreas sustraídas de la reserva, estos también pueden ser destinados como reserva natural de la sociedad civil. La condición jurídica para constituir y registrar una reserva natural de la sociedad civil es contar con un título de propiedad, en consecuencia, quienes no acreditan propiedad, no cumplen con los requisitos de la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1996 de 1999 y no pueden destinar la totalidad o parte del inmueble como reserva natural de la sociedad civil ni obtener el registro.

En el departamento de Amazonas se conoce de la existencia de varias reservas naturales de la sociedad civil ubicadas en jurisdicción del municipio de Leticia. Sin embargo, no se tiene conocimiento acerca de su ubicación con respecto a la RFA y tampoco se conoce si cuentan con título de propiedad. Al consultar el RUNAP se observa que esas reservas naturales de la sociedad civil no están registradas, por lo cual caben dos posibilidades: no tienen como acreditar la propiedad de los predios o los propietarios no han solicitado el registro.

#### 7.4.8 Las reservas de recursos naturales

El Código de Recursos Naturales Renovables, en su artículo 47, dispone que es posible declarar reservada una porción del territorio cuando sea necesario para adelantar programas de conservación, restauración o preservación de los recursos naturales renovables y del ambiente, entre otros fines. Esta figura se **denomina “reservas de recursos naturales renovables” y durante el tiempo en que este vigente, los bienes afectados quedan excluidos de concesión o autorización de uso a particulares.**

En el año 2013, el Gobierno Nacional, mediante el Decreto 1374, estableció los parámetros para el señalamiento de reservas de recursos naturales de manera temporal, donde la autoridad minera no podrá otorgar nuevos títulos mineros. Este Decreto expedido conjuntamente por los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Minas y Energía fue desarrollado por la Resolución 705 de 2013 del Ministerio de Ambiente que señala entre tales reservas a la Estrella Fluvial del Inírida por ser un área de especial importancia ecológica para la conservación de recursos hídricos. La vigencia de esas reservas de recursos naturales será por un año, prorrogable por un año más, y ese es el tiempo que tienen las autoridades ambientales para declarar zonas excluidas de la minería, en los términos del Código de Minas y de la Ley 1450 de 2011.

Ya la jurisprudencia de la Corte Constitucional había precisado que además de las zonas de exclusión previstas en el artículo 34 del Código de Minas pueden existir otras declaradas con anterioridad o que se declaren en el futuro por la autoridad ambiental (Sentencia C-339 de 2002). Ante la inminente apertura de la ventana para la recepción de nuevas solicitudes de títulos mineros el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible consideró necesario, con base en el principio de precaución, establecer de manera temporal unas reservas de recursos naturales donde deberán hacerse las respectivas delimitaciones o declaraciones definitivas o imponer restricciones parciales o totales a las actividades mineras, según el caso.

La Resolución 761 de 2013 del Ministerio de Ambiente adopta la cartografía oficial integrada de las reservas de recursos naturales establecidas en la Resolución 705. Al respecto, dispone que la información cartográfica debe ser incorporada en el Catastro Minero Nacional y sobre los efectos de las reservas de recursos naturales precisa que estas zonas quedan excluidas únicamente del otorgamiento de nuevas concesiones mineras. Esta nueva figura introduce modificaciones en el mapa del Estado Legal del Territorio.

#### 7.4.9 Las áreas protegidas municipales

A nivel nacional no existe una ley que señale cuales son las categorías de áreas protegidas que pertenecen al ámbito de los municipios y distritos. El reglamento del SINAP contenido en el Decreto 2372 de 2010 no incluye categorías municipales de áreas protegidas debido a que tales categorías aún no han sido creadas por ley. No obstante, hay que reconocer la existencia de áreas protegidas municipales que han sido declaradas con fundamento en las funciones que la Constitución Política le asigna a los Concejos Municipales (artículo 313, numerales 7 y 9) en relación con la reglamentación de los usos del suelo y la expedición de normas para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico del municipio. Dichas disposiciones constitucionales fueron desarrolladas por el artículo 65 de la Ley 99 de 1993 y los artículos 12, 13 y 14 de la Ley 388 de 1997. Corresponde al Concejo Municipal mediante Acuerdo la declaratoria de áreas protegidas municipales y las sustracciones o modificaciones a que haya lugar.

Actualmente, para hacer parte del SINAP, las áreas protegidas municipales tendrían que pasar por el procedimiento de homologación a una categoría regional y el correspondiente registro, de acuerdo con el Decreto 2372 de 2010. En el ordenamiento territorial de los municipios, si bien los suelos de protección no son categorías de manejo de áreas protegidas, el mencionado decreto reconoce que pueden aportar al cumplimiento de los objetivos específicos de conservación y allí pueden ser declaradas áreas protegidas. El Decreto 2372 de 2010 señala que el suelo de protección tiene restringida la posibilidad de urbanizarse debido a la importancia estratégica para la designación o ampliación de áreas protegidas públicas o

privadas, que permitan la preservación, restauración o uso sostenible de la biodiversidad, de importancia municipal, regional o nacional.

Es pertinente tener en cuenta que la adquisición de predios en áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos puede facilitar la creación de áreas protegidas municipales o regionales en el mismo sitio. El artículo 111 de la Ley 99 de 1993 sobre adquisición de áreas de interés para acueductos municipales, declara de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales y distritales y dispone que la administración de estas zonas corresponde al distrito o al municipio en forma conjunta con la Corporación Autónoma Regional.

En materia de protección de áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos, recientemente el Decreto 953 de 2013 regula la compra de predios en estas áreas y la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales, reglamentando el artículo 111 de la Ley 99 de 1993.

En relación con las reservas forestales de la Ley 2 de 1959, las áreas protegidas municipales que allí se declaren, al no hacer parte del SINAP, tampoco están sujetas al Decreto 2372 de 2010 y adoptan cualquier denominación (parque ecológico municipal, reserva forestal municipal, santuario municipal de flora y fauna, etc). En principio, no se observa contradicción alguna en caso de superposición de reservas de la Ley 2ª con áreas protegidas del nivel municipal, siempre y cuando la reglamentación de uso de estos espacios, normalmente incluida en el mismo Acuerdo de declaratoria, respete las restricciones aplicables a las reservas forestales nacionales que son determinantes ambientales de ordenamiento territorial para los municipios, tema que se desarrolla a continuación.

En el área de estudio no fueron identificadas áreas protegidas municipales.

#### 7.4.10 Las zonas de ronda

En relación con el dominio de las aguas y sus cauces, el Código de Recursos Naturales Renovables - Decreto Ley 2811 de 1974, en concordancia con el artículo 677 del Código Civil, dispuso por regla general que las aguas son de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Así mismo, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado, el cauce natural de las corrientes, el lecho de los depósitos naturales de agua, **las playas fluviales y lacustres, otros bienes relacionados y “una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho” (artículo 83, literal d, del mencionado Código).** Este espacio corresponde a lo que se conoce como ronda hídrica o zona de ronda de los cuerpos de agua, que se entiende excluida en caso de titulación pues la adjudicación de un baldío no comprende la propiedad de los bienes que pertenecen al dominio público.

Tratándose de terrenos de propiedad privada situados en las riberas de ríos, arroyos o lagos, en los cuales no se ha delimitado la zona de ronda, el artículo 14 del Decreto 1541 de 1978 dispone que cuando por mermas, desviación o desecamiento de las aguas, ocurridos por causas naturales, quedan permanentemente al descubierto todo o parte de sus cauces o lechos, los suelos que los forman no accederán a los predios ribereños sino que se tendrán como parte de la zona de ronda.

La Ley 1450 de 2011, artículo 206, determinó que corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, en el territorio de su jurisdicción y en el marco de sus competencias, el

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana  
Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas  
Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá  
www.sinchi.org.co

acotamiento de la ronda hídrica y del área de protección o conservación aferente, para lo cual las autoridades ambientales deben realizar los estudios correspondientes, conforme a los criterios que defina el Gobierno Nacional mediante reglamentación.

Por ahora, Corpoamazonia en el documento sobre determinantes ambientales aplica unos criterios generales para la determinación de la zona de ronda a cada lado de drenajes encañonados y otros criterios para la determinación de la zona de ronda a cada lado de drenajes trenzados y meándricos. La misma corporación advierte que son zonas forestales protectoras los nacimientos de fuentes de agua en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia, con fundamento en el Decreto 1449 de 1977. Por su parte, la CDA también incluye en las determinantes ambientales las áreas periféricas a nacimientos, cauces de agua, lagunas, pantanos, embalses y humedales, entendidas como franjas de suelo de por lo menos 30 metros de ancho, paralelas al nivel máximo de aguas a cada lado de los cauces de ríos, quebradas y arroyos y alrededor de lagos, lagunas, pantanos, embalses y humedales.

En la práctica, los municipios con fundamento en las competencias de reglamentación de los usos del suelo y de control, preservación y defensa del patrimonio ecológico municipal, incluyen en su respectivo plan de ordenamiento territorial, como suelo de protección, la zona de ronda de los cuerpos de agua.

Algunos Acuerdos de sustracción de la RFA expedidos por el INDERENA, contienen un artículo sobre la obligación de proteger una franja de 50 metros de ancho en cada orilla de ríos y demás cuerpos de agua. Tal es el caso del Acuerdo 11 de 1972 aplicable en el área sustraída del departamento de Guainía y el Acuerdo 9 de 1974 sobre la sustracción relacionada con el río Caquetá en el departamento de Amazonas.

Por su parte, la Ley 99 de 1993 declaró que los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos son objeto de protección especial. El Decreto 2372 de 2010 considera estos sitios como áreas de especial importancia ecológica donde se deben adelantar acciones tendientes a su conservación y manejo, que comprende la posibilidad de declarar áreas protegidas.

Al respecto, la política nacional para la gestión integral del recurso hídrico (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010), en el objetivo de conservar los sistemas naturales y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país, incluye la estrategia orientada a la restauración y preservación de los acuíferos, glaciares, páramos, humedales, manglares, zonas de ronda, franjas forestales protectoras, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, áreas marinas y costeras, entre otros.

En consecuencia, a pesar de que en algunos casos los cauces, las playas o las zonas de ronda hídricas hayan sido sustraídos de las reservas forestales de la Ley 2ª de 1959, se entiende que sigue existiendo una protección legal en estos espacios que no depende de la Ley 2ª de 1959 pues se encuentra en otras normas concordantes.

#### 7.4.11 Los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas

Los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas –POMCA, son norma de superior jerarquía y determinante ambiental para la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial. Este plan es el instrumento a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca entendido como la ejecución de obras y tratamientos, en la

perspectiva de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente del recurso hídrico. El Decreto 1640 de 2012, por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, derogó el Decreto 1729 de 2002 que reglamentaba la misma materia.

Una vez aprobado el POMCA, los municipios deben tener en cuenta lo allí definido, en sus propios ámbitos de competencia, al momento de formular, revisar y adoptar el respectivo plan de ordenamiento territorial. En relación con la zonificación ambiental, constituyen suelos de protección las áreas que en el POMCA se definan como zonas de preservación y, en todo caso, las áreas protegidas nacionales, regionales o locales existentes en la cuenca a ordenar.

Aunque en la práctica se sigue hablando de POMCA, la nueva estructura de planificación, ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos prevista en el Decreto 1640 de 2012 incluye varios instrumentos, estos son:

- Planes Estratégicos, en las Áreas Hidrográficas o Macrocuencas.
- Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico, en las Zonas Hidrográficas.
- Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, en Subzonas Hidrográficas o su nivel subsiguiente.
- Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas, en las cuencas de nivel inferior al del nivel subsiguiente de la Subzona Hidrográfica.
- Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos.

Sobre cuencas transfronterizas, el Decreto 1640 de 2012 al señalar la escala cartográfica de los POMCA dispone que las cuencas transfronterizas serán objeto de tratamiento especial, para lo cual el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible coordinará lo pertinente con el Ministerio de Relaciones Exteriores. Este es el caso de las cuencas ubicadas en los extremos sur y oriente de la RFA.

Durante la vigencia del Decreto 1729 de 2002, Corpoamazonia como máxima autoridad ambiental en el departamento de Amazonas, encargada de la administración del medio ambiente y los recursos naturales renovables, ordenó la microcuenca de la quebrada Yahuaraca que abastece el acueducto de Leticia y pertenece a la cuenca de río Amazonas (Corpoamazonia, Consorcio GEAM - Funcatagua, 2006). Comprende el municipio de Leticia, donde este POMCA es determinante ambiental de ordenamiento territorial en un área de 4.400 ha. Así mismo, se encuentra en proceso de aprobación por Corpoamazonia el POMCA de la microcuenca de la quebrada La Tonina, que comprende 940 ha del corregimiento de La Pederera.

Al respecto, el documento *Determinantes y condicionantes para la ordenación ambiental del departamento de Amazonas* (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia, 2011) señala lo siguiente:

*“en 1996 Corpoamazonia formuló el Plan de Ordenación y Manejo de la microcuenca de la quebrada Yahuaraca, en el municipio de Leticia, la cual cuenta con un área aproximada de 4.400 ha. Este plan fue adoptado por el Acuerdo 090 del 09 de diciembre de 1997 por parte del Concejo*

*Municipal de Leticia y en 2006 fue actualizado por Corpoamazonia. Actualmente se encuentra en ejecución.*

*En 1997 se elaboró el Plan de Ordenación y Manejo de la microcuenca de la quebrada la Tonina localizada en el Corregimiento Departamental La Pedrera que cuenta con área aproximada de 940 ha. Este plan fue ajustado en el 2007 y actualmente se encuentra en ejecución.*

*Como resultado de la Ordenación de estas microcuencas, se cuenta con la zonificación de las mismas, en la cual se establecen áreas de protección, de conservación y de manejo especial, y se definen usos permitidos, restringidos y prohibidos, que deben ser tenidos en cuenta e incorporadas en los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial de los municipios, según corresponda”.*

A las cuencas con plan aprobado y/o en ejecución les aplica el régimen de transición previsto en el Decreto 1640 de 2012, según el cual la autoridad ambiental competente revisará y ajustará el plan conforme a lo establecido en este último decreto, en un plazo de cinco años, contados a partir de la entrada en vigencia de la norma. Esto quiere decir que el POMCA de la quebrada Yahuaraca será revisado y ajustado próximamente por Corpoamazonia.

En los departamentos de Vaupés y Guainía no fueron identificados planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas aprobados por la CDA. Se conoce que está en proceso de formulación por la CDA el plan de manejo ambiental del Caño Guariven en Guainía.

Los POMCA aprobados o que se aprueben por Corpoamazonia y por la CDA al interior de la RFA se tienen como instrumentos de planificación y ordenación que deben ser considerados en el ejercicio de zonificación y ordenamiento de la RFA. No obstante, aunque los POMCA son norma de superior jerarquía y determinante ambiental para los planes de ordenamiento territorial de los municipios, frente a la RFA ocupan una jerarquía inferior por cuanto son instrumentos de planificación regional, mientras el ordenamiento y la zonificación de las reservas de la Ley 2 es de carácter nacional. Estas reservas forestales únicamente pueden ser zonificadas y ordenadas, y definido el régimen de usos, por parte el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, según el artículo 204 de la Ley 1450 de 2011. En consecuencia, el ordenamiento y zonificación de la RFA condiciona los POMCA y es posible que, una vez se concluya esta labor por parte del Ministerio, las Corporaciones deban hacer ajustes en sus POMCA.

La Guía Técnica para la formulación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas adoptada mediante Resolución 1907 del 27 de diciembre de 2013 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible contiene importantes criterios y lineamientos para zonificación y ordenamiento ambiental, considerando que dichos planes se han tomado como articuladores de los demás instrumentos de planificación según la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.

#### 7.4.12 Los planes de ordenación forestal

El propósito de los planes de ordenación forestal es asegurar la planificación, el manejo adecuado y el aprovechamiento sostenible del recurso de un área forestal productora, de acuerdo con lo reglamentado en el Decreto 1791 de 1996, por el cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal. Como parte de la labor de planificar la ordenación y manejo de los bosques, está previsto que las Corporaciones reserven, alinderen y declaren áreas forestales productoras que serán objeto de aprovechamiento.

La Ley 1450 de 2011 modificó el artículo 202 del Código de Recursos Naturales Renovables en el sentido de eliminar la categoría de las áreas forestales protectoras – productoras. Actualmente, solo pueden crearse áreas forestales protectoras y áreas forestales productoras.

Corpoamazonia declaró la Zona Forestal Productora de Tarapacá, mediante Resolución 819 de 2011, localizada sobre la llanura amazónica en el área de influencia de los ríos Puré y Putumayo. Esta zona comprende un área aproximada de 414.959 ha que pertenece a los corregimientos de Tarapacá y Puerto Arica. Así mismo, el documento sobre determinantes ambientales para planes de ordenamiento territorial del Amazonas (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia, 2011) menciona el Área Forestal Productora Puerto Nariño que esta en proceso de declaratoria por Corpoamazonia y ocupa una superficie aproximada de 54.795 ha en el Trapecio Amazónico, en el municipio de Puerto Nariño. Esta última es un proyecto aún sin formalizar.

Frente al proceso de zonificación y ordenamiento de la RFA, la zona forestal productora de Tarapacá no obliga al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible pues éste desde el nivel nacional y con fundamento en la Ley 1450 de 2011 puede tomar otra decisión, mantener la misma zona productora, o hacerle ajustes o modificaciones. Lo anterior por cuanto el Ministerio tiene competencia exclusiva en materia de realindereación, sustracción, zonificación, ordenamiento, recategorización, incorporación, integración y definición del régimen de usos de las reservas forestales establecidas por la Ley 2 de 1959 y las demás reservas forestales nacionales, así lo dispone el parágrafo 3 del artículo 204 de la Ley 1450 de 2011.

Así las cosas, el área que ocupa la zona forestal productora de Tarapacá hace parte de la RFA y como tal le corresponde al Ministerio definir cómo va quedar ese espacio en el ejercicio de zonificación y ordenamiento, donde la Resolución 819 de 2011 se debe tomar como lo que propone Corpoamazonia para esa área. Una vez el Ministerio expida la Resolución que zonifica y ordena la RFA en el departamento de Amazonas, ese nuevo acto administrativo prevalece sobre la mencionada Resolución de Corpoamazonia. En caso de que el Ministerio decida otra cosa para esa porción de la RFA, se deberá considerar la situación de los derechos adquiridos por los beneficiarios de los permisos de aprovechamiento forestal ya otorgados.

En general, la ordenación forestal de las porciones de la RFA sin ordenar requiere, en primer lugar, que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expida el acto administrativo de zonificación y ordenamiento donde definirá en cuales zonas es viable realizar un manejo sostenible del recurso forestal. Posteriormente, las Corporaciones en el marco de la ordenación forestal de que trata el Decreto 1791 de 1996 elaborarán el respectivo plan de ordenación forestal, en desarrollo de su competencia de administrar las reservas forestales nacionales (artículo 31 de la Ley 99 de 1993, numeral 16).

#### 7.4.13 Los humedales y sitios Ramsar

Los humedales fueron introducidos como tal en la legislación nacional a través de la Ley 357 de 1997, mediante la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", conocida comúnmente como "la Convención Ramsar". La **definición de humedales es bastante amplia pues incluye** *“las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o*

*temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”.*

La Convención Ramsar aplica al conjunto de humedales del territorio de cada Parte, no solo a los que han sido incluidos en la lista de importancia internacional. Esto es claro en la definición de humedales, en los reglamentos<sup>24</sup>, en la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia y en algunas disposiciones de la misma Convención<sup>25</sup>.

Es obligación de cada país designar al menos un humedal idóneo de su territorio para ser incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional. En desarrollo de los compromisos adquiridos con la Convención, en Colombia el Gobierno Nacional ha designado como sitios Ramsar el Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena Ciénaga Grande de Santa Marta, la Laguna de La Cocha, el Delta del río Baudó, el Complejo de Humedales laguna del Otún y el Sistema Lacustre de Chingaza.

El artículo 202 de la Ley 1450 de 2011 dispone que los humedales deberán ser delimitados a escala 1:25.000 con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales adoptados por el Ministerio de Ambiente. Posteriormente, las autoridades ambientales regionales y urbanas realizarán el proceso de zonificación, ordenamiento y determinación del régimen de usos de estos ecosistemas, de acuerdo con las normas, criterios y directrices trazados por el mismo Ministerio. La norma establece que en los humedales se podrá restringir parcial o totalmente las actividades agropecuarias, de exploración de alto impacto y explotación de hidrocarburos y minerales, con base en los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales que lo sustenten. A la fecha, los criterios y procedimientos para la realización de dichos estudios aún no han sido reglamentados por el Gobierno Nacional. Agrega la ley que no se podrán adelantar dichas actividades restringidas en los humedales designados en la lista de la Convención Ramsar.

A la luz del Decreto 2372 de 2010 los sitios Ramsar son distinciones internacionales, estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica, no categorías de manejo de áreas protegidas, no obstante, estos sitios pueden ser priorizados para su declaratoria como áreas protegidas.

En todo caso, independientemente de que en estos ecosistemas se declaren áreas protegidas del SINAP, el tema de los humedales es relevante para el análisis del estado legal de la RFA si se tiene en cuenta que luego de la delimitación a escala 1:25.000 ordenada por la Ley 1450, se hará la correspondiente zonificación, ordenamiento y determinación del régimen de usos de los humedales, con las restricciones parciales o totales para desarrollar actividades agropecuarias, de exploración de alto impacto y explotación de hidrocarburos y minerales.

Además, en el territorio de la RFA está en proceso de ser designada la Estrella Fluvial del Inírida para incluirla en la lista de humedales de importancia internacional de la Convención Ramsar, donde aplicarán las restricciones de la Ley 1450 de 2011 para estos sitios. En todo caso, recientemente la Resolución 705

<sup>24</sup> El Ministerio de Ambiente, a través de la Resolución 157 de 2004 reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales y desarrolla aspectos referidos a los mismos y mediante la Resolución 196 de 2006 adopta la guía técnica para la formulación, complementación o actualización de los planes de manejo de los humedales prioritarios por parte de las autoridades ambientales competentes y para su delimitación.

<sup>25</sup> *“Las Partes Contratantes deberán elaborar y aplicar su planificación de forma que favorezca la conservación de los humedales incluidos en la Lista y en la medida de lo posible el uso racional de los humedales de su territorio” (artículo 3).*

*“Cada Parte Contratante fomentará la conservación de los humedales y de las aves acuáticas creando reservas naturales en aquéllos, estén o no incluidos en la Lista y tomará las medidas adecuadas para su custodia” (artículo 4).*

de 2013 del Ministerio de Ambiente establece que la Estrella Fluvial del Inírida es una de las reservas de recursos naturales donde la autoridad minera no podrá otorgar nuevos títulos mineros, temporalmente. Para que ésta sea una zona de exclusión minera definitiva, será necesario que en el plazo previsto en la mencionada Resolución 705 se haga la designación de la Estrella Fluvial del Inírida como sitio Ramsar.

Colombia ha reglamentado la figura de los sitios Ramsar para hacerla más estricta que lo dispuesto en la Convención pues la Ley 1450 de 2011 prohíbe en estos espacios las actividades agropecuarias, de exploración de alto impacto y explotación de hidrocarburos y minerales. A nivel internacional, el concepto **Ramsar de uso sostenible sostiene que “el uso racional de los humedales es el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible”**. Es así como en los desarrollos que ha tenido la Convención, el uso sobre una base sostenible es enteramente compatible con los principios de Ramsar y la conservación de los humedales en general.

El reglamento actual de licencias ambientales expedido mediante Decreto 2820 de 2010, señala que cuando se pretendan intervenir humedales de importancia internacional (Lista Ramsar), en los casos de licencias ambientales de proyectos de competencia de las autoridades ambientales regionales, éstas deben solicitar concepto previo al Ministerio de Ambiente. Considerando las prohibiciones introducidas por la Ley 1450 de 2011, actualmente no es viable otorgar licencia ambiental a proyectos mineros o de hidrocarburos en los sitios Ramsar colombianos.

La 8ª reunión de la Conferencia de las Partes (COP 8), mediante Resolución VIII.14, aprobó los lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales, donde se establecen las directrices para la formulación de planes de manejo. Teniendo en cuenta esos lineamientos, fue expedida la Resolución 196 de 2006 del Ministerio de Ambiente que adopta la guía técnica para la formulación, complementación o actualización de los planes de manejo de los humedales de importancia internacional y otros humedales.

Así las cosas, en los sitios Ramsar aplican los instrumentos de planificación definidos por la Convención, que incluye el plan de manejo, la zonificación y el régimen de usos, independientemente de que este espacio sea o no declarado bajo alguna categoría del SINAP. La designación de un sitio Ramsar y la declaratoria del mismo espacio como área protegida, pueden concurrir o no.

El estado legal del territorio debería incluir los sitios Ramsar, considerando que Colombia hace parte de la Convención, y como tal está sujeta al cumplimiento de unas obligaciones derivadas de la misma, además, ha reglamentado internamente la materia. Si bien no son áreas protegidas, los sitios Ramsar también son una de las estrategias de conservación in situ reguladas de manera estricta por la legislación colombiana. La Guía Técnica para la formulación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas adoptada mediante Resolución 1907 de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible califica a los sitios Ramsar como áreas complementarias para la conservación y los incluye en las categorías de ordenación y zonificación ambiental de cuencas hidrográficas.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha impulsado la designación de la Estrella Fluvial del Inírida como parte de la Lista de humedales de importancia internacional de la Convención Ramsar. Actualmente, dicho espacio es considerado una de las reservas de recursos naturales establecida por la Resolución 705 de 2013 y así se encuentra identificado en el mapa del estado legal del territorio. Una vez la

Estrella sea designada sitio Ramsar por Decreto del Gobierno Nacional, se recomienda hacer la respectiva actualización en el mapa de estado legal del territorio, introduciendo esta nueva figura.

#### 7.4.14 Las determinantes ambientales de ordenamiento territorial

Las determinantes ambientales son normas de superior jerarquía en materia ambiental para la elaboración, adopción y ajustes de los Planes de Ordenamiento Territorial – POT, Esquemas de Ordenamiento Territorial – EOT y Planes Básicos de Ordenamiento Territorial – PBOT que no pueden ser desconocidas por los municipios. A diferencia del resto del país, el área de estudio reviste unas particularidades que necesariamente inciden en cualquier proceso de ordenamiento que se realice sobre este territorio. Esto es claro para la CDA y para Corpoamazonia quienes han realizado el ejercicio de compilar las determinantes ambientales de ordenamiento territorial aplicables en su respectiva jurisdicción.

La Ley 388 de 1997 se refiere a las determinantes de los planes de ordenamiento territorial solo para los municipios y distritos, en consecuencia, en el área de estudio aquellas solo aplican a los municipios existentes, los que sean ampliados y los nuevos que sean creados en el futuro, dejando un vacío normativo en los corregimientos departamentales.

Entrando en materia, el artículo 10 de la Ley 388 de 1997 señala como determinantes relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales, la prevención de amenazas y riesgos naturales, las siguientes:

- a) *Las directrices, normas y reglamentos expedidos en ejercicio de sus respectivas facultades legales, por las entidades del Sistema Nacional Ambiental, en los aspectos relacionados con el ordenamiento espacial del territorio, de acuerdo con la Ley 99 de 1993 y el Código de Recursos Naturales, tales como las limitaciones derivadas de estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio y las regulaciones nacionales sobre uso del suelo en lo concerniente exclusivamente a sus aspectos ambientales.*
- b) *Las regulaciones sobre conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, en las zonas marinas y costeras; las disposiciones producidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción, en cuanto a la reserva, alindamiento, administración o sustracción de los distritos de manejo integrado, los distritos de conservación de suelos, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional; las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas expedidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción; y las directrices y normas expedidas por las autoridades ambientales para la conservación de las áreas de especial importancia ecosistémica.*
- c) *Las disposiciones que reglamentan el uso y funcionamiento de las áreas que integran el sistema de parques nacionales naturales y las reservas forestales nacionales.*
- d) *Las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales.*

Este listado del numeral 1 del artículo 10 de la Ley 388 de 1997 es el que se conoce como determinantes ambientales de ordenamiento territorial. El mismo artículo contiene otras determinantes de ordenamiento

territorial que no corresponden a asuntos ambientales, razón por la cual no son abordadas en el presente documento. El concepto de ordenamiento ambiental del territorio viene de la Ley 99 de 1993, según la cual, es una función atribuida al Estado para regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible.

El Decreto 3600 de 2007 reglamentó las disposiciones de la Ley 99 de 1993 y de la Ley 388 de 1997 sobre las determinantes de ordenamiento del suelo rural. Al respecto, hacen parte de la categoría suelo de protección las áreas de conservación y protección ambiental, que incluyen las áreas del sistema nacional de áreas protegidas, las áreas de reserva forestal, las áreas de manejo especial y las áreas de especial importancia ecosistémica (páramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y reservas de flora y fauna). Así mismo, constituyen suelo de protección las áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales; las áreas e inmuebles considerados como patrimonio cultural; las áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios; y las áreas de amenaza y riesgo.

El Decreto 2372 de 2010 que reglamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegidas reitera que la reserva, alinderación, declaración, administración y sustracción de las áreas protegidas del SINAP, son determinantes ambientales y por lo tanto normas de superior jerarquía que no pueden ser desconocidas, contrariadas o modificadas en la elaboración, revisión y ajuste o modificación de los Planes de Ordenamiento Territorial. En consecuencia, los municipios no están facultados para regular el uso del suelo de las áreas reservadas, delimitadas y declaradas como áreas protegidas del SINAP, quedando sujetos a respetar tales declaraciones y a armonizar los procesos de ordenamiento territorial municipal que se adelanten en el exterior de las áreas protegidas con la protección de estas.

Los municipios del área de estudio cuentan con esquemas o planes básicos de ordenamiento territorial que son objeto de revisión y ajuste, según el procedimiento previsto en la ley. Para la actualización de estos planes, los municipios deben tener en cuenta las determinantes ambientales como normas superiores. Las Corporaciones velan porque esto se cumpla pues el respectivo proyecto de plan se somete a su consideración para concertar con el municipio los asuntos exclusivamente ambientales.

En el territorio de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico - CDA, las determinantes ambientales para la formulación, revisión y ajuste de los planes básicos de ordenamiento territorial y esquemas de ordenamiento territorial fueron reunidas por esa Corporación en la Resolución 066 de 2011, la cual, en el área de estudio, aplica en los departamentos de Guainía y Vaupés. Allí está previsto que son áreas para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales las franjas de suelo de por lo menos treinta (30) metros de ancho, paralela al nivel máximo de aguas a cada lado de los cauces de ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de lagos, lagunas, pantanos, embalses y humedales. Así mismo, las áreas de infiltración para recarga de acuíferos, las áreas de bosque protector, las reservas forestales, los distritos de conservación de suelos, las áreas del sistema de parques nacionales naturales, las cuencas hidrográficas en ordenación, las áreas de recreación ecoturística, las áreas históricas, culturales o de protección del paisaje y las áreas de protección de infraestructura para servicios públicos, son áreas para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales.

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia – Corpoamazonia publicó el documento denominado **“Determinantes y Condicionantes para la Ordenación Ambiental del Departamento de Amazonas” (2011)**. Para Corpoamazonia *“los determinantes son eventos generalmente asociados al sistema de sustentación natural abiótico, sobre los cuales el hombre tiene escasas o limitadas posibilidades de intervenir para adaptarlos a sus propósitos de desarrollo - por lo menos en un lapso que para la escala de tiempo humana sea posible de apreciar -, y por lo tanto le corresponde al hombre ajustar sus propósitos de desarrollo en función de la presencia o ausencia de dicho evento, i.e., se consideran determinantes porque su presencia o ausencia obliga al ajuste o modificación del propósito de desarrollo, parcial o totalmente. Por otra parte, los condicionantes están más asociados con eventos del sistema de control de información y de decisiones, es decir con la presencia o ausencia de información y/o conocimiento y de normas y acuerdos sociales que posibiliten o no, el uso o transformación de espacios y recursos y la implementación o no de tecnologías para su aprovechamiento, que generen un mayor bienestar y beneficio colectivo a la comunidad en general. Se consideran condicionantes porque su existencia posterga la realización de ciertas actuaciones, previa implementación de otras para optimizar el rendimiento, minimizar los efectos adversos o concertar con otros actores con incidencia sobre el recurso”*.

El documento aclara *“que si bien para Corpoamazonia existe una diferencia significativa entre estos dos conceptos, en el marco normativo vigente para Colombia los mismos se tratan indistintamente como Determinantes Ambientales, por lo que la categorización que se presenta a continuación para diferenciar entre unos y otros, obedece más a la aplicación del marco conceptual apropiado por Corpoamazonia para comprender mejor las dinámicas ambientales que se desarrollan en la región y adelantar sus propuestas y escenarios de planificación, pero en su conjunto todos deben ser considerados como los Determinantes Ambientales a los que se hace alusión en el artículo 10 de la Ley 388 de 1987”*.

Es claro que la RFA establecida por la Ley 2ª de 1959 para el desarrollo de la economía forestal y la protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre, constituye la determinante ambiental de mayor extensión en los tres departamentos. En este sentido, la zonificación y ordenamiento de la RFA una vez formalizada mediante acto administrativo debe tenerse en cuenta dentro de los procesos de revisión, ajuste y/o modificación de los planes de ordenamiento territorial de los municipios involucrados.

#### 7.4.15 El ordenamiento del territorio

El artículo 311 de la Constitución Política asigna a los municipios y distritos la competencia para ordenar el desarrollo de su territorio, al tiempo que el artículo 313 de la Carta señala que es competencia de los concejos municipales y distritales reglamentar los usos del suelo y, dentro de los límites que determine la ley, vigilar y controlar las actividades de enajenación y construcción de inmuebles destinados a vivienda.

El ordenamiento del territorio como competencia de los municipios y distritos es entendido por la Ley 388 de 1997 como un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales. Estos procesos de ordenamiento se concretan en la elaboración de unos Planes de Ordenamiento Territorial que la misma ley regula.

Por otra parte, aunque directamente relacionado con lo anterior, existen los procesos de ordenamiento ambiental del territorio que el artículo 7 de la Ley 99 de 1993 define como una función atribuida al Estado para regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible. En el marco de esta ordenación ambiental del territorio, el único POMCA que se logró identificar corresponde a la microcuenca de la quebrada Yahuaraca que abastece el acueducto de Leticia y pertenece a la cuenca de río Amazonas, adoptado por Corpoamazonia a través de la Resolución 648 del 24 de septiembre de 2009 sobre un área cuya extensión es de 4.400 ha.

Las zonas objeto de estudio revisten unas particularidades que necesariamente inciden en cualquier proceso de ordenamiento que se pretenda adelantar sobre las mismas. Por una parte, existe un vacío normativo en cuanto a si los planes y demás instrumentos de ordenamiento territorial previstos en la Constitución Política y la ley como responsabilidad de unas instancias municipales, aplican y de qué manera a los corregimientos departamentales.

Considerando que gran parte de los tres departamentos objeto de estudio están ocupados por resguardos indígenas, hay que anotar que los planes de ordenamiento territorial de los municipios donde existen los resguardos aplican en todo el territorio municipal. Al respecto, cabe citar el artículo que resume el estudio desarrollado para la elaboración de los esquemas de ordenamiento territorial - EOT de Mitú y Carurú (Santodomingo, Margarita y Menéndez, Pedro, 2005), el cual plantea el problema y señala la necesidad de lograr una armónica interacción territorial y articulación de los EOT con los Planes de Vida de las comunidades indígenas.

Por otra parte, es necesario entender que la declaratoria de reserva forestal se constituye por sí misma en una forma de ordenamiento del territorio, específicamente asociada a la necesidad de conservar los recursos naturales renovables y el ambiente. Como tal, está llamada a constituirse en determinante de la adopción de planes de ordenamiento territorial de conformidad con lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997 y en cualquier otro proceso de ordenamiento que se adelante.

Al tiempo que existe el vacío sobre planes de ordenamiento territorial para los corregimientos departamentales, en el caso de los municipios del área de estudio la efectividad y el alcance de estos planes como instrumento de ordenación del territorio está determinado por la existencia de áreas del sistema de parques nacionales naturales, resguardos indígenas y la misma reserva de Ley 2ª de 1959.

En el área de estudio se identificaron los siguientes planes de ordenamiento territorial municipal:

- Departamento de Amazonas

El municipio de Leticia cuenta con un Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT aprobado por Acuerdo 32 de 2002 del Concejo Municipal. Al interior mismo, se hace referencia a la Reserva Forestal de Ley 2 de 1959 y clasifica los territorios comprendidos dentro de la misma como parte de la Áreas de Régimen Territorial Especial. En relación con estos territorios establece lo siguiente:

***“La Reserva Forestal de la Amazonia fue constituida mediante la Ley 2 de 1959. A partir de 1962 se iniciaron sucesivas sustracciones a sus dominios para destinar los territorios liberados a fines***

de colonización y a la conformación de Reservas y Resguardos Indígenas. En 1977 se sustrajeron, mediante acuerdo 61 del 22 de noviembre, en lo que hoy son los municipios de Leticia y Puerto Nariño, 61.000 hectáreas con destino a la colonización y a reservas indígenas. De éstas, 32.000 hectáreas corresponden al Municipio de Leticia. Deduciendo las áreas destinadas a comunidades étnicas, en el Municipio de Leticia quedarían disponibles aproximadamente 22.000 has. de las cuales se han titulado (en propiedad privada) 5.100 has.

*Uso principal: Recuperación y conservación forestal y recursos conexos.*

*Usos compatibles: Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación y establecimiento de plantaciones forestales protectoras, en áreas desprovistas de vegetación nativa.*

*Usos condicionados: Construcción de vivienda del propietario, infraestructura básica para el establecimiento de sus compatibles, aprovechamiento persistente de especies foráneas y de productos forestales secundarios para cuya obtención no se requiera cortar los árboles, arbustos, o plantas en general.*

*Usos prohibidos: Agropecuarios, industriales, urbanos, institucionales, minería, loteo para fines de construcción de viviendas y otras que causen deterioro ambiental como la quema y tala de vegetación nativa y la caza”.*

También se hace mención a la Reserva Forestal de la Nación dentro del PBOT al referirse al suelo de conservación, donde además de referirse a una **ronda hidráulica de 30 metros, se precisa que “se prohíbe cualquier tipo de parcelación o desarrollos de construcciones para fines de vivienda de colonos, como en el caso de la actual Inspección Departamental de Policía de El Calderón. En este sentido el INCORA y CORPOAMAZONIA, conjuntamente con la Gobernación entrarán a solucionar esta problemática”.**

El PBOT más adelante se ocupa nuevamente sobre la inspección de Calderón, señalando que: **“El acto administrativo de la Inspección Departamental de Policía de El Calderón debe reevaluarse debido a que fue creada en territorios de la Reserva Forestal de la Nación y se ha convertido en una zona de colonización acelerada que está afectando notablemente la reglamentación de usos del suelo de la mencionada reserva. Adicionalmente, el INCORA no considera la posibilidad de hacer la sustracción de la Reserva en aproximadamente 50.000 hectáreas que es la extensión de El Calderón”.**

Del municipio de Puerto Nariño se conoce el Acuerdo 10 de 2010 expedido por el Concejo Municipal, por medio del cual se ajusta el Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT adoptado en el año 2007.

- Departamento de Vaupés

En los municipios de Mitú y Carurú se evidencia la superposición del territorio municipal con resguardos indígenas y Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959. El estudio antes mencionado (Santodomingo, Margarita y Menéndez, Pedro, 2005) resalta tanto la importancia del ecosistema amazónico como la diversidad cultural y étnica presentes en el territorio, **aspectos que “cruzan transversalmente todos y cada uno de los objetivos que deben alcanzar los Esquemas de Ordenamiento Territorial aprobados”.**

El Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT del municipio de Mitú fue adoptado mediante Acuerdo 008 de 2005. Posteriormente, con base en los documentos técnicos de soporte del EOT, el Ministerio de Ambiente ordenó la sustracción de la RFA correspondiente a los suelos urbano, de expansión urbana, las

áreas destinadas a la prestación de servicios básicos y domiciliarios como relleno sanitario, tanques de agua y planta de reciclaje del municipio de Mitú, mediante Resolución 1006 de 2008.

El EOT del municipio de Carurú fue adoptado por el Concejo Municipal mediante Acuerdo 008 de 2005, modificado parcialmente por el Acuerdo 002 de 2006. Los suelos urbano, de expansión urbana, las áreas destinadas a la prestación de servicios básicos y domiciliarios como relleno sanitario, tanque elevado y matadero señalados en el EOT de Carurú fueron sustraídos de la RFA por el Ministerio de Ambiente mediante la Resolución 1426 de 2008.

El más reciente de los EOT identificados es el correspondiente al municipio de Tararira, instrumento aprobado por el Concejo Municipal a través del Acuerdo 22 de 2010, modificado por el Acuerdo 11 de 2012. La información y el soporte técnico de este EOT sirvió de insumo para la sustracción de la RFA del suelo urbano, infraestructura y equipamientos del municipio de Taraira, aprobada mediante Resolución 948 de 2013 del Ministerio de Ambiente.

- Departamento de Guainía

El municipio de Inírida está ubicado en una zona de sustracción de la RFA donde también hay varios Resguardos Indígenas, por lo cual, el área para el asentamiento de la cabecera municipal es escasa. En el Plan Básico de Ordenamiento Territorial – PBOT, aprobado por Acuerdo 17 del 2000 del Concejo Municipal, prevalecen las regulaciones relacionadas con el tratamiento del suelo urbano del municipio, lo que puede encontrar justificación en el hecho de que las áreas rurales corresponden a territorios de resguardo indígena sometidas a un régimen especial de ordenamiento. Con el propósito de definir el área circundante al casco urbano para una eventual expansión urbana, en el año 2010 se declara y define la zona para la expansión socioeconómica del Municipio, mediante Acuerdo 10 de 2010.

Este PBOT no hace mención expresa a la RFA, aunque sí contempla la existencia de áreas de conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales como parte del componente rural. Entre estas áreas se incluye una remisión genérica al Área Forestal Protectora, sobre la que señala que se sujetará al proceso de zonificación.

También contempla como zona de conservación y protección las rondas hídricas, definidas como una faja paralela a lado y lado de la línea de borde del cauce permanente de los ríos y quebradas, hasta de 30 metros de ancho, que comprende áreas inundables para el paso de las crecientes no ordinarias y las necesarias para la rectificación, amortiguación, protección y equilibrio ecológico. En este sentido, llama la atención que sobre esta zona se han realizado la mayor parte de las sustracciones a la reserva.

## 7.5 RESGUARDOS INDIGENAS

La naturaleza jurídica de los resguardos indígenas está definida por el artículo 21 del Decreto 2164 de 1995, según el cual *“los resguardos indígenas son propiedad colectiva de las comunidades indígenas en favor de las cuales se constituyen y conforme a los artículos 63 y 329 de la Constitución Política, 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.”*

El carácter de inalienables, imprescriptibles e inembargables de los resguardos indígenas implica que no se pueden sustraer, los integrantes de la comunidad indígena del resguardo no pueden vender, arrendar o hipotecar los terrenos que constituyen el resguardo y el Incoder no puede titular esas tierras. En todo caso, la propiedad colectiva debe cumplir una función ecológica pues la propiedad no es un derecho absoluto, es un derecho-deber, así lo establece el artículo 58 de la Constitución Política al señalar que la propiedad es una función social que implica obligaciones y, como tal, le es inherente una función ecológica. En especial, sobre las tierras constituidas como resguardo indígena, la Ley 160 de 1994 dispone que quedan sujetas al cumplimiento de la función social y ecológica de la propiedad, conforme a los usos, costumbres y cultura de sus integrantes.

Los resguardos indígenas son manejados y administrados por los respectivos cabildos o autoridades tradicionales de las comunidades, de acuerdo con sus usos y costumbres, la legislación especial referida a la materia y las normas que sobre este particular se adopten por aquellas. Recientemente, frente a un caso que involucra a miembros de una comunidad indígena que han llevado a cabo una conducta consistente extraer recursos naturales de territorio indígena, la Corte Constitucional se pronunció a través de la Sentencia T 236 de 2012 acerca de las competencias que como autoridad ambiental les corresponde a los respectivos cabildos o autoridades tradicionales indígenas dentro de sus territorios, de acuerdo con sus sistemas de regulación propios, y sobre la necesidad de realizar una labor de coordinación entre las Corporaciones Autónomas Regionales y las autoridades indígenas.

Cuando exista superposición entre resguardo indígena y reserva forestal de la Ley 2 de 1959, aplican ambas figuras.

De lo dispuesto en la Ley 160 de 1994 se desprende que ellas son compatibles. Al respecto, el artículo 85, parágrafo 4, se refiere a la necesidad de sanear los resguardos indígenas que se hubieren constituido en las zonas de reserva forestal de la amazonia y del pacífico. El parágrafo 6 del mismo artículo señala que los territorios tradicionalmente utilizados por pueblos indígenas nómadas, seminómadas o agricultores itinerantes para la caza, recolección u horticultura, situados en zonas de reserva forestal sólo pueden destinarse a la constitución de resguardos indígenas. En todo caso, la misma ley indica que la ocupación y el aprovechamiento están sometidos a las prescripciones que establezca el Ministerio del Medio Ambiente y a las disposiciones vigentes sobre recursos naturales renovables.

En consecuencia, el resguardo indígena es al mismo tiempo reserva forestal. Obviamente, las porciones de la reserva forestal que se sustraigan siguen siendo resguardo indígena, aunque ya no sean reserva forestal. En caso de desarrollo de un proyecto o actividad de utilidad pública o interés social al interior del resguardo debe haber sustracción de la reserva forestal, licencia ambiental, cuando aplica, y consulta previa con las comunidades indígenas.

A los proyectos, obras o actividades que se pretendan desarrollar en resguardos indígenas o en zonas no tituladas y habitadas en forma regular y permanente por dichas comunidades, les aplica el procedimiento de consulta previa que tiene por objeto analizar el impacto económico, ambiental, social y cultural que puede ocasionarse a ellas por la explotación de recursos naturales dentro de su territorio y las medidas propuestas para proteger su integridad. El reglamento de la consulta previa ambiental fue expedido

mediante Decreto 1320 de 1998, pero este mecanismo de participación no se agota en lo allí reglamentado y tiene un alcance mucho más amplio. En general, la consulta previa consagrada en la Constitución Política y en el Convenio 169 de la OIT es el derecho fundamental que tienen los pueblos indígenas y los demás grupos étnicos cuando se toman medidas (legislativas o administrativas) o cuando se vayan a realizar proyectos, obras o actividades dentro de sus territorios, buscando de esta manera proteger su integridad cultural, social y económica y garantizar el derecho a la participación (Rodríguez, 2010).

El Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo - OIT “sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes”, aprobado por la Ley 21 de 1991, también se refiere al derecho de propiedad y de posesión sobre las tierras que tradicionalmente ocupan y a la utilización de estas tierras por los pueblos indígenas para sus actividades tradicionales y de subsistencia. Los derechos de los pueblos indígenas a los recursos naturales existentes en sus tierras comprenden la participación en la utilización, administración y conservación de dichos recursos. Hay que resaltar que el Convenio 169 de la OIT ocupa un lugar preeminente en el ordenamiento jurídico constitucional pues pertenece al llamado bloque de constitucionalidad.

En este sentido, en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, que constituyen la categoría más estricta de protección, no es incompatible la declaración de un área que coincida total o parcialmente con un resguardo indígena o con territorios no titulados pero habitados o utilizados tradicionalmente por comunidades indígenas. En tales casos, se respeta la permanencia de la comunidad indígena y su derecho al aprovechamiento económico de los recursos naturales renovables, conforme a lo dispuesto por el artículo 7 del Decreto 622 de 1977 y el Convenio 169 citado.

Por otra parte, la Ley 843 de 2003, que modifica parcialmente la Ley 191 de 1995 sobre zonas de frontera, señala que en las reservas forestales nacionales ubicadas en las zonas de frontera (esto es, en el área de estudio) se aplicará la normatividad ambiental vigente, así como también la normatividad específica para la protección de las comunidades indígenas. En las áreas de amortiguación del Sistema de Parques Nacionales ubicados en zonas de frontera esta previsto desarrollar modelos de producción ambiental y culturalmente apropiados.

En la mayor parte del territorio de los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas se han constituido resguardos indígenas, información que se hace visible en el mapa del estado legal del territorio.

## 7.6 SUSTRACCIONES A LA RFA EN EL AREA DE ESTUDIO

Esta previsto en el artículo 210 del Código de Recursos Naturales Renovables que “si en área de reserva forestal, por razones de utilidad pública o interés social, es necesario realizar actividades económicas que impliquen remoción de bosques o cambio en el uso de los suelos o cualquiera otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques, la zona afectada deberá, debidamente delimitada, ser **previamente sustraída de la reserva**”. También es posible sustraer los predios donde se demuestre que sus suelos pueden ser utilizados en explotación diferente de la forestal, si se mantiene la función protectora de la reserva.

En especial, de lo dispuesto en la Ley 1450 de 2011 y en las resoluciones expedidas por el Ministerio de Ambiente sobre sustracciones de reservas forestales se desprende que las establecidas por la Ley 2ª de 1959 pueden ser sustraídas para proyectos mineros, previa evaluación del Ministerio.

Las reservas forestales de la Ley 2ª de 1959 son consideradas reservas forestales nacionales, en consecuencia, es competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible sustraerlas, de acuerdo con el artículo 204 de la Ley 1450 de 2011, el artículo 5 de la Ley 99 de 1993 y el Decreto Ley 3570 de 2011.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha reglamentado la materia a través de las siguientes resoluciones que contienen los requisitos y procedimientos para las diferentes situaciones en que procede la sustracción, las actividades que no requieren sustracción y la suspensión de los trámites de sustracción de la RFA para actividades mineras:

- **Resolución 293 de 1998** “Por la cual establecen términos de referencia para la elaboración del plan de manejo ambiental de la sustracción de las zonas de reserva forestal de la Ley 2 de 1959 y de las Áreas de Reserva Forestal”.
- **Resolución 763 de 2004** “por la cual se procede a sustraer de las reservas forestales nacionales de que trata la Ley 2ª de 1959, las cabeceras municipales y cascos corregimentales departamentales, incluyendo las infraestructuras y equipamientos de servicio básico y saneamiento ambiental asociado a dichos desarrollos”.
- **Resolución 871 de 2006** “por medio de la cual se establece el procedimiento y los requisitos para el trámite de las solicitudes de sustracción de los suelos urbano y de expansión urbana municipales de las áreas de reserva forestal de la Ley 2ª de 1959”, modificada por la Resolución 1917 de 2011 sobre los requisitos de la solicitud de registro de la sustracción y el procedimiento.
- **Resolución 629 de 2012** “por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas de reserva forestal establecidas mediante la Ley 2ª de 1959 para programas de reforma agraria y desarrollo rural de que trata la Ley 160 de 1994, orientados a la economía campesina, y para la restitución jurídica y material de las tierras a las víctimas, en el marco de la Ley 1448 de 2011, para las áreas que pueden ser utilizadas en explotación diferente a la forestal, según la reglamentación de su uso y funcionamiento”.
- **Resolución 1518 de 2012** “por la cual se suspenden los trámites de sustracción de la Reserva Forestal de la Amazonia declarada por el artículo 1 literal g de la Ley 2ª de 1959 para actividades mineras con base en el principio de precaución”.
- **Resolución 1526 de 2012** “por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social, se establecen las actividades sometidas a sustracción temporal y se adoptan otras determinaciones”.
- **Resolución 1527 de 2012** “por la cual se señalan las actividades de bajo impacto ambiental y que además generan beneficio social, de manera que se puedan desarrollar en las áreas de reserva forestal sin necesidad de efectuar la sustracción del área y se adoptan otras determinaciones”.
- **Resolución 168 de 2013** “por la cual se establece el procedimiento para la sustracción definitiva de áreas de reservas forestales nacionales o regionales para la adjudicación de terrenos baldíos por parte del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder), a Entidades Territoriales destinados a ciertas actividades”.

Buena parte de las sustracciones realizadas en el área de estudio están amparadas en actos administrativos expedidos por el Inderena en la década de 1970 y se ubican en los departamentos de Amazonas y Guainía. Con posterioridad, en el año 2008 y recientemente en el 2013, el actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible realizó sustracciones en el departamento de Vaupés.

En general, las sustracciones realizadas a la RFA se reducen en el mapa del estado legal del territorio al superponer la capa de los resguardos indígenas pues es común observar que sobre las sustracciones realizadas por el Inderena fueron constituidos resguardos indígenas. Considerando lo ya explicado acerca de que las dos figuras (resguardo indígena y reserva forestal) son compatibles, actualmente no se realizan sustracciones de áreas de reserva forestal para constitución o ampliación de resguardos indígenas.

En el departamento de Amazonas, el Acuerdo 9 de 1974 del Inderena sustrajo áreas para reforma agraria y reserva indígena ubicadas en el medio y bajo río Caquetá; el Acuerdo 18 de 1974 del Inderena sustrajo dos predios en los corregimientos de Tarapacá y La Pedrera para servicio público de defensa nacional y vigilancia de fronteras; y el Acuerdo 61 de 1977 del Inderena sustrajo áreas en la zona denominada trapecio amazónico, ubicada en los municipios de Leticia y Puerto Nariño, con el fin de resolver situaciones de tenencia de la tierra para colonos e indígenas.

En el año 2007 el Incoder adjudicó al Ministerio de Defensa dos predios en los corregimientos de La Pedrera y Tarapacá para bases militares, mediante las Resoluciones 1354 y 2551 de 2007. En la diligencia de inspección ocular realizada por el Incoder, se estableció que se trata de los mismos predios donde ya funcionaban las bases militares de La Pedrera y Tarapacá y que habían sido sustraídos de la RFA. Así las cosas, se entiende que los predios sustraídos por el Acuerdo 18 de 1974 para el servicio de defensa nacional y vigilancia de fronteras apenas fueron adjudicados por el Incoder al Ministerio de Defensa en el año 2007 a través de las mencionadas Resoluciones.

En relación con la sustracción contenida en el Acuerdo 9 de 1974 (medio y bajo Caqueta) para constituir una reserva indígena y para adjudicaciones a colonos, en la zona correspondiente al río Caquetá en el corregimiento de La Pedrera, se analizó que los ríos o cuerpos de agua son bienes de uso público inadjudicables, razón por la cual el río Caquetá no pudo haber sido sustraído de la RFA. Teniendo en cuenta que los resguardos indígenas van hasta la orilla del río Caquetá y que en casos excepcionales consagrados en el artículo 69 de la Ley 160 de 1994, las islas podrían ser terrenos baldíos adjudicables, la recomendación fue dejar las islas en el mapa de estado legal del territorio como área sustraída de la RFA y el río quedaría sumado a la capa cartográfica de la RFA.

En el departamento de Guainía, el Acuerdo 11 de 1972 del Inderena sustrajo áreas en el municipio de Inírida y el corregimiento de Barrancominas con fines de colonización a lo largo del río Guaviare. Posteriormente, fueron constituidos resguardos indígenas en la misma zona, lo que reduce en gran parte el área sustraída de la RFA.

En el departamento de Vaupés hay tres (3) sustracciones de cascos urbanos realizadas por el Ministerio de Ambiente. La Resolución 1006 de 2008 sustrae en el municipio de Mitú lo correspondiente a los suelos urbano, de expansión urbana, las áreas destinadas a la prestación de servicios básicos y domiciliarios como relleno sanitario, tanques de agua y planta de reciclaje. La Resolución 1426 de 2008 sustrae en el municipio de Carurú lo que corresponde a los suelos urbano, de expansión urbana, las áreas destinadas a la prestación de servicios básicos y domiciliarios como relleno sanitario, tanque elevado y matadero. La Resolución 948 de 2013 aprueba el registro de la sustracción del suelo urbano, infraestructura y equipamientos del municipio de Taraira. Mediante la Resolución 1353 de 2013 se sustrae definitivamente un área de 4069,05 ha para la adjudicación de baldíos que corresponde a una franja a lado y lado de la vía Mitú - Monforth. Esta es la sustracción más reciente realizada en el área de estudio.

También hay dos sustracciones efectuadas en Vaupés para el desarrollo de proyectos mineros en el municipio de Taraira. La Resolución 304 de 2013 contiene la sustracción temporal para el desarrollo de actividades de exploración minera a favor de la empresa Cosigo Frontier y la Resolución 387 de 2013 sustrae definitivamente un área para actividades de explotación minera a favor de la Asociación de Mineros del Vaupés – Asomiva.

## 7.7 PROYECTOS MINERO ENERGETICOS, OTROS PROYECTOS Y OCUPACION DEL TERRITORIO

### 7.7.1 Minería en la RFA

#### 7.7.1.1 Marco normativo

El régimen aplicable a la minería en Colombia parte de lo dispuesto en la Constitución Política, que consagra que el Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes.

De esta norma constitucional se deriva que: (i) La propiedad particular sobre los recursos mineros sólo se presenta por vía de excepción, cuando existan derechos adquiridos a través de antiguas leyes, no siendo éste el caso de los recursos mineros en el área de estudio; (ii) El Estado, como titular de los recursos mineros, administra toda actividad encaminada a la exploración o explotación de los mismos, definiendo las condiciones generales a las que debe sujetarse el desarrollo de estas actividades; (iii) Las explotaciones que se realicen le confieren al Estado el derecho a percibir una contraprestación económica a título de regalía, sin perjuicio de otros derechos y compensaciones que se pacten.

Sobre estas bases, la actividad de minería se regula por un Código de Minas, expedido por la Ley 685 de 2001, que consagra que es un objetivo de interés público el fomento de la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros de propiedad estatal y privada; el estímulo a estas actividades para satisfacer la demanda interna y externa de los mismos. Agrega que su aprovechamiento se debe realizar en forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales no renovables y del ambiente, dentro de un concepto integral de desarrollo sostenible y de fortalecimiento económico y social del país.

Cuando esta ley declara la minería como una actividad de interés público, insinúa que la misma atiende a un interés superior del Estado, el cual no necesariamente puede entenderse subordinado a otros intereses igualmente públicos y supremos, tales como los relacionados con la protección del ambiente y los recursos naturales renovables. De tal forma que el interés minero no es jerárquicamente inferior al ambiental, sino que uno y otro se concilian en torno al concepto de desarrollo sostenible, que la Ley 99 de 1993 define como un principio rector de la política ambiental que se orienta al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

En armonía con estos conceptos, el artículo 34 del Código de Minas señala que son excluibles de la minería las zonas declaradas y delimitadas conforme a la normatividad vigente como de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables o del ambiente, dentro de las cuales menciona las áreas del

sistema de parques nacionales naturales, los parques naturales regionales y las zonas de reserva forestal<sup>26</sup>. Aunque lo anterior genera en principio una incompatibilidad entre las reservas forestales de Ley 2 de 1959 y el desarrollo de la minería, la reglamentación sobre sustracciones a las reservas forestales nacionales contempla la posibilidad de que tales áreas sean objeto de sustracción para actividades de utilidad pública o interés social.

La Ley 1450 de 2011, por la que se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, señala a través del artículo 204 que en las áreas de reserva forestal protectoras deben estar en consonancia con el régimen de usos previsto para el efecto, conforme a la regulación que expida el Ministerio de Ambiente sobre la materia y que en ningún caso podrán ser objeto de actividades mineras, ni de sustracciones para ese fin.

Es criterio ya acogido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que la prohibición sobre el desarrollo de la minería en áreas de reserva forestal protectora o de sustraer con este propósito, no resulta extensiva a las zonas de reserva declaradas por la Ley 2ª de 1959. A través de la Resolución 918 de 2011 y posteriormente a través de la Resolución 1526 de 2012, ese Ministerio contempló el mecanismo de la sustracción temporal para el desarrollo de actividades de exploración minera y de la sustracción definitiva para las actividades de explotación. En cualquier caso y en concordancia con lo establecido por el mismo artículo 204 de la Ley 1450 de 2011, es entendido que la sustracción deberá realizarse con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales y con la colaboración del Ministerio de Minas y Energía.

Este es un aspecto que ameritará especial atención en el proceso de zonificación de la RFA, de forma que sobre aquellas áreas que se concluya que deben ser excluibles de la minería, se adelanten los estudios necesarios para que pueda hacerse una declaratoria de reserva forestal protectora u otra categoría del SINAP que cierre la posibilidad de futuras sustracciones encaminadas a viabilizar este tipo de desarrollos.

Bajo el complejo contexto normativo referido al desarrollo de la minería en las áreas a que se refiere la Ley 2 de 1959, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la Resolución 1518 de 2012, a través de la cual suspende temporalmente la recepción y trámite de solicitudes de sustracción de la RFA para el desarrollo de actividades mineras, hasta tanto se lleve a cabo el proceso de zonificación y ordenamiento de dicha reserva. No obstante, señala que continuarán su trámite las solicitudes de sustracción presentadas antes de la expedición de la resolución.

En consecuencia y en cuanto a la minería en la RFA hace referencia, es necesario hacer distinción entre los proyectos que cuentan con sustracción o iniciaron trámites para obtenerla antes de la expedición de la Resolución 1518 de 2012 y los demás proyectos. Para el primer caso se entenderá viabilizado el proyecto siempre que el Ministerio de Ambiente acceda a la sustracción, mientras que para el segundo caso la viabilidad de proyecto estará determinada con lo que se establezca a partir del proceso de zonificación y ordenamiento de la reserva que se encuentra en curso.

Recientemente, el Decreto 1374 de 2013 expedido por los Ministerios de Ambiente y Minas y Energía estableció los parámetros para el señalamiento de reservas de recursos naturales de manera temporal, donde la autoridad minera no podrá otorgar nuevos títulos mineros. Tales reservas fueron señaladas por la

<sup>26</sup> La Ley 1382 de 2010 que modificaba, entre otros, el artículo 34 del Código de Minas fue declarada inexecutable por la Corte Constitucional a través de la Sentencia C 366 de 2011. Los efectos de la inexecutableidad empezaron a aplicar desde mayo de 2013.

Resolución 705 de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se encuentran ubicadas en distintos sitios del país, entre los cuales hay varias en el área de estudio. La Resolución 761 de 2013 del mismo Ministerio adopta la cartografía oficial integrada de esas reservas de recursos naturales y dispone que la información cartográfica debe ser incorporada en el Catastro Minero Nacional para que sean excluidas del otorgamiento de nuevas concesiones mineras. Se trata de reservas temporales pues las autoridades ambientales tienen un año, prorrogable por otro tanto, para declarar en esos sitios zonas excluidas de la minería con carácter definitivo.

Así las cosas, a la fecha, sobre la RFA están suspendidos los trámites mineros a través de dos resoluciones: la Resolución 1518 de 2012, mediante la cual se suspende temporalmente la recepción y trámite de solicitudes de sustracción de la RFA hasta concluir el proceso de zonificación y ordenamiento de la misma y la Resolución 705 de 2013 que establece unos sitios como reservas de recursos naturales donde no se otorgarán nuevos títulos mineros hasta por el término de dos años.

La Resolución 1527 de 2012 señala las actividades de bajo impacto ambiental y beneficio social que se pueden desarrollar en las áreas de reserva sin necesidad de sustracción, señalando que la sustracción no es necesaria para el desarrollo de actividades de prospección minera ni para el desarrollo de actividades de exploración hidrogeológica por métodos indirectos.

Tratándose de zonas de resguardo el Código de Minas otorga a las comunidades indígenas derecho preferencial para obtener el título minero para explorar y explotar, permitiendo a los particulares ejercer la minería siempre que las correspondientes autoridades comunitarias no ejerciten su prerrogativa en el plazo que se les señale. En este sentido, es responsabilidad de la autoridad minera señalar y delimitar dentro de los territorios indígenas, con base en estudios técnicos y sociales, zonas mineras indígenas en las cuales la exploración y explotación del suelo y subsuelo mineros deberán ajustarse a las disposiciones sobre protección y participación de las comunidades y grupos indígenas asentados en dichos territorios. Nada de esto excluye de la necesidad de que en aquellos casos en que el resguardo indígena se sobreponga con áreas de la RFA, deban adicionalmente ser consideradas las limitaciones propias de esta categoría de protección.

Es también prerrogativa de las autoridades indígenas señalar los lugares de su territorio que no pueden ser objeto de exploraciones o explotaciones mineras por tener especial significado cultural, social y económico para la comunidad o grupo aborigen, de acuerdo con sus creencias, usos y costumbres.

Con la inexecutable Ley 1382 de 2010 que modificaba el Código de Minas (Sentencia C 366 de 2011), se entiende que dicha ley salió del ordenamiento jurídico a partir de mayo de 2013 y recobró vigencia el texto original del Código de Minas, razón por la cual el Gobierno Nacional ha expedido varios decretos para mitigar los efectos del retorno a la Ley 685 de 2001, entre los que es pertinente mencionar los siguientes: el Decreto 933 de 2013 por el cual se dictan disposiciones en materia de formalización de minería tradicional, contempla la sustracción en reservas forestales no protectoras y reitera que en las reservas protectoras no hay posibilidad de formalización de minería tradicional; y el Decreto 934 de 2013 por el cual se reglamenta el artículo 37 del Código de Minas sobre la prohibición de establecer zonas del territorio excluidas de la minería, aclara que el ordenamiento minero no hace parte del ordenamiento territorial y que las zonas excluidas y restringidas de la minería competen exclusivamente a las autoridades ambiental y minera.

### 7.7.1.2 Proyectos mineros en la RFA

En la Amazonia Oriental Colombiana, la minería como una alternativa del desarrollo económico puede ser considerada un fenómeno reciente. Hace aproximadamente diez años, el desarrollo de esta actividad estaba restringido por las condiciones del mercado, las dificultades de acceso, la situación de orden público, la deficiencia de información y las mismas limitaciones propias de la importancia estratégica de la región desde el punto de vista ambiental. No obstante y aunque los estudios aún son escasos y la información geológica es incipiente, la frontera nororiental de la Amazonía colombiana ha sido identificada como una de las de mayor potencial en el alojamiento de algunos de los 10 minerales que el Ministerio de Minas y Energía declaró de interés nacional a través de la Resolución 180102 del 30 de enero de 2012, como son: oro, hierro, coltán (columbita y tantalita) y uranio.

De acuerdo con el marco legal aplicable, la explotación minera en la región debería estar circunscrita a aquellos casos que haya sido previamente autorizada por el Estado y se acojan las reglas definidas en la ley para el efecto, como son el otorgamiento de un título minero, la imposibilidad de intervenir reservas forestales protectoras y otras áreas excluidas de la minería, la obtención de una licencia ambiental y el pago de unas regalías a favor del Estado, así como los procesos de consulta previa con las comunidades indígenas cuando a ello haya lugar. Sin embargo, las difíciles condiciones de acceso a la región dificultan el control por parte de las autoridades y propician el desarrollo ilegal de este tipo de actividades.

Es en este contexto que la Agencia Nacional de Minería expidió la Resolución 045 de 2012, a través de la cual se declaran y delimitan 22.262.646,8185 ha, Áreas Estratégicas Mineras como se observa en la Tabla 113. El área de estudio se ubica en el bloque 2, que se delimita en el departamento de Vaupés y el bloque 3, que esta constituido por áreas específicas que se localizan en los departamentos de Guainía Vaupés y Amazonas (Figura 155). La anterior declaratoria tiene el alcance que se deriva de lo dispuesto en el artículo 108<sup>27</sup> de la Ley 1450 de 2011 "Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014", en el que se prevé un régimen especial de contratación de áreas para el desarrollo de la minería.

Tabla 113. Áreas mineras estratégicas

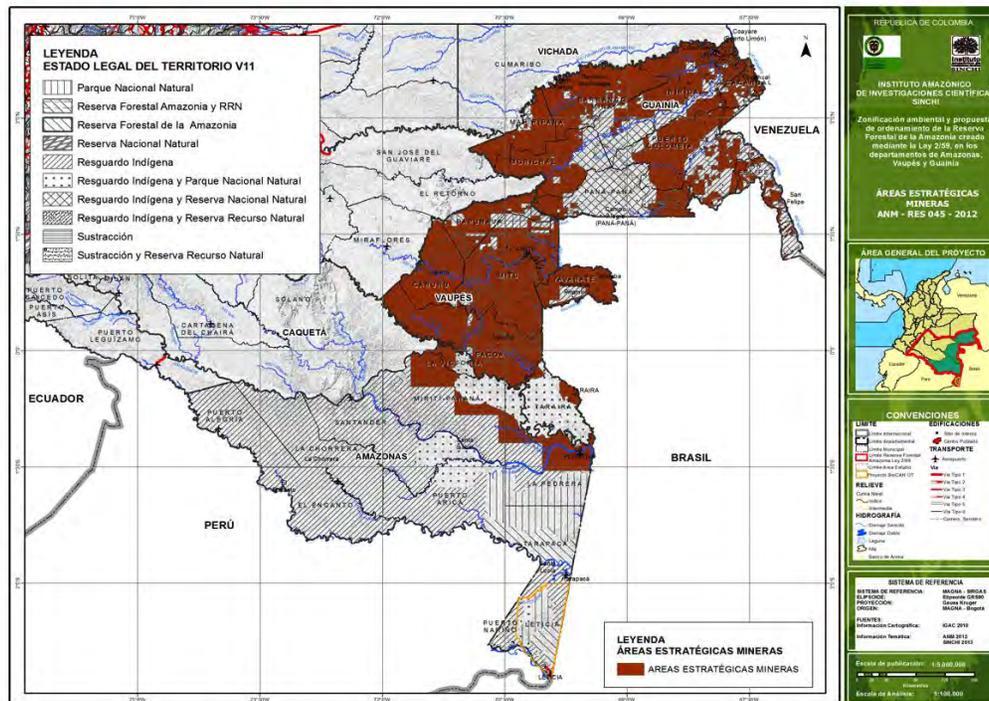
Bloque	Área (ha)	Departamento	Municipio
1	494.686,6790	Choco	Juradó, Riosucio
2	60.773,7390	Vaupés	Taraira
3	21.707.186,4007	Vichada, Guainia, Vaupes, Amazonas, Guaviare.	Cacahual, Puerto Colombia, San Felipe, La Guadalupe, Pana Pana, Barranco Mina, Morichal, Mitu, Yavarate, Pacoa, Taraira, La Pedrera, Miriti-Parana, La Victoria, Miraflores, Caruru, El Retorno, Papunahua, San Jose Del Guaviare, Santa Rosalia, La Primavera.

Fuente: ANM-Castro Minero (Junio 2012)

<sup>27</sup> Este artículo consagra que: **"La autoridad minera determinará los minerales de interés estratégico para el país, respecto de los cuales podrá delimitar áreas especiales en áreas que se encuentren libres, sobre las cuales no se recibirán nuevas propuestas ni se suscribirán contratos de concesión minera.**

*Lo anterior con el fin de que estas áreas sean otorgadas en contrato de concesión especial a través de un proceso de selección objetiva, en el cual la autoridad minera establecerá en los términos de referencia, las contraprestaciones económicas mínimas distintas de las regalías, que los interesados deben ofrecer".*

Figura 155. Areas Estratégicas Mineras Resolución 045-2012 en Guainía, Vaupés y Amazonas



Fuente: Datos ANM 2013 – Elaboración SINCHI 2013

En el evento en que las solicitudes que se tramitan sean negadas por la autoridad minera y debido a la superposición que se presenta con las áreas estratégicas mineras declaradas, las primeras quedarán sometidas al régimen que se deriva de la declaratoria hecha a través de la Resolución 045 de 2012 y podrán ser objeto de oferta pública para un eventual desarrollo minero a gran escala. En todo caso, cualquier sustracción del área de reserva que se requiera para estos efectos, esta condicionada a la zonificación y ordenamiento de acuerdo con lo previsto en la Resolución 1518 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En conclusión, sobre prácticamente toda el área de estudio existe actualmente la potencialidad de alguna modalidad de desarrollo minero, siendo las áreas del sistema de parques nacionales naturales, los parques naturales regionales, las áreas de reserva forestal protectoras y las áreas que se incorporen al listado de la Convención RAMSAR sobre humedales de especial importancia internacional, las únicas que jurídicamente permiten plantear una exclusión real de la minería<sup>28</sup> en el área de estudio. Esta situación es particularmente compleja, si se tiene en cuenta que la región congrega diversas realidades y perspectivas que se traducen

<sup>28</sup> Las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y los Parques Naturales Regionales son zonas excluyentes de la minería conforme al artículo 34 del Código de Minas y la Constitución Política. La Corte Constitucional, en Sentencia C 649 de 1997, advirtió sobre la imposibilidad de que esas áreas sean objeto de sustracción.

Para las reservas forestales protectoras el parágrafo 1 del artículo 204 de la Ley 1450 de 2011 señaló que no podrían ser objeto de actividades mineras, ni se podrían sustraer para ese fin. La misma ley prohíbe la minería en los humedales Ramsar, artículo 202, parágrafo 2.

Las reservas forestales de la Ley 2 de 1959 son sustraíbles de acuerdo con la reglamentación sobre la materia.

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel:(8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá

www.sinchi.org.co

en una gran variedad de mecanismos a través de los cuales se ha accedido o se podrá llegar a acceder a los yacimientos y depósitos de mineral existentes en la región:

- a) Barequeo, minería artesanal y explotaciones ilegales de todo tipo de material, agravadas por las limitaciones que afrontan las autoridades ambientales y las entidades territoriales para ejercer sus funciones policivas, debido entre otras cosas a lo extensa que es la región, las dificultades para el acceso y la presencia de grupos armados.
- b) Autorizaciones temporales otorgadas en los términos del artículo 116 del Código de Minas, asociadas a la explotación de materiales de construcción requeridos para la construcción, reparación, mantenimiento y mejoras de vías públicas.
- c) Propuestas vigentes para celebrar contratos de concesión de acuerdo con el régimen ordinario previsto en el Código de Minas, las cuales confieren al proponente un derecho exclusivo y prevalente para desarrollar la minería en un área determinada. Este derecho solo se materializará en el evento en que la autoridad minera encuentre reunidos los requisitos legales exigidos para la suscripción del respectivo contrato.
- d) Títulos mineros otorgados a partir de la suscripción de contratos de concesión de acuerdo con el régimen ordinario previsto en el Código de Minas, que confieren al titular el derecho exclusivo a explorar y explorar una zona determinada, con el cumplimiento de las condiciones que el mismo contrato define. No obstante, este derecho solo se hace efectivo en la medida en que se produzca la sustracción de la reserva y se otorgue licencia ambiental por parte de la autoridad competente.
- e) Zonas mineras de comunidades indígenas, declaradas por la autoridad minera para darle derecho prevalente a tales comunidades sobre los yacimientos y depósitos mineros comprendidos dentro de la misma, las cuales en todo caso habrán de sujetarse a las limitaciones propias de la existencia de la RFA.
- f) Áreas estratégicas mineras declaradas con fundamento en lo dispuesto en el artículo 108 de la Ley 1450 de 2011. Para la región objeto de estudio existe ya una declaratoria contenida en la Resolución 045 de 2012 de la Agencia Nacional de Minería, en la que se fija un plazo de 10 años para adjudicar las áreas declaradas a través de un proceso de selección objetiva. Gran parte de las áreas declaradas a través de esta resolución se sobreponen con zonas mineras de comunidades indígenas, con títulos o con solicitudes mineras. Lo anterior en el entendido que, en el evento en que cualquiera de ellos cese en sus efectos, el área respectiva quedará incorporada en la declaratoria.

Cabe precisar que las actividades mineras, las solicitudes presentadas y las decisiones administrativas que se han adoptado en torno al tema, parten de estudios preliminares que no permiten dimensionar la magnitud de los yacimientos y la verdadera prospectividad del área. En cualquier caso, la declaratoria de áreas estratégicas mineras, presentada por el Gobierno Nacional en la Cumbre Internacional de Río+20 y acogida por la Resolución 045 de 2012, plantea la posibilidad de un desarrollo minero a gran escala, a cargo de empresas de amplia experiencia y respaldo, que garantizarán unos estándares mínimos de desempeño ambiental y facilitarán el seguimiento por parte de las autoridades, pero que al mismo tiempo demandarán unos mayores niveles productivos que solo serán posibles a través la construcción de vías de acceso y otra infraestructura asociada, así como de la contratación de mano de obra que podrá dar lugar a la creación de nuevos asentamientos poblados.

Por otra parte y como ya se ha anotado, independientemente de la dimensión de los proyectos mineros que se adelanten, la explotación minera estará condicionada al cumplimiento de los siguientes requisitos establecidos en la ley para su desarrollo:

- Cuando el proyecto minero pretenda desarrollarse en áreas de reserva forestal de Ley 2ª de 1959, será necesario que previamente se resuelva sobre la sustracción del área afectada. La decisión sobre la sustracción del área de la reserva es una decisión que corresponde adoptar al Ministerio de Ambiente, previa al otorgamiento de la licencia ambiental del proyecto y se constituye en prerrequisito para el desarrollo de cualquier tipo de intervención en el área, atendiendo a los requisitos y al procedimiento que el mismo Ministerio define a través de la Resolución 1526 de 2012.

La mencionada resolución contempla lo que denomina como sustracción temporal para el desarrollo de actividades de exploración minera y una sustracción definitiva para las actividades de explotación.

Bajo el complejo contexto normativo derivado de lo dispuesto en el Código de Minas, en la Ley 1450 de 2011 y la declaratoria de áreas estratégicas por parte de la Agencia Nacional de Minería, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la Resolución 1518 de 2012, a través de la cual suspendió temporalmente la recepción y trámite de solicitudes de sustracción de la RFA para el desarrollo de actividades mineras, hasta tanto se lleve a cabo el proceso de zonificación y ordenamiento de dicha reserva. No obstante, señala que continuarán su trámite las solicitudes de sustracción presentadas antes de la expedición de la resolución.

- Tanto en las normas mineras como en las ambientales se consagra la necesidad de que la minería se sujete a unos instrumentos de evaluación, seguimiento y control ambiental. De manera enunciativa, el artículo 198 del Código de Minas incluye: planes de manejo ambiental, estudio de impacto ambiental, licencia ambiental, permisos o concesiones de uso de recursos naturales renovables, guías ambientales y otras autorizaciones según el caso.

Como un principio rector de la política ambiental colombiana, el artículo primero de la Ley 99 de 1993, señala que los estudios de impacto ambiental son el instrumento básico para la toma de decisiones respecto al desarrollo de actividades que afecten significativamente el ambiente. Las licencias ambientales incorporan tales estudios, al tiempo que los planes de manejo ambiental están concebidos por las normas reglamentarias como un instrumento de transición del régimen de licenciamiento, para proyectos iniciados antes de la expedición de las normas que lo consagran.

En cualquier caso, la licencia ambiental que se otorga para el desarrollo de la minería se concibe más como un instrumento de seguimiento y control, pero su validez como instancia para la toma de decisiones sobre la viabilidad de un proyecto determinado es discutible, si se tiene en cuenta que el artículo 213 del Código de Minas consagra que en estos casos la licencia sólo puede ser negada por errores o inconsistencias en el estudio ambiental, las cuales podrán subsanarse con la presentación de un nuevo estudio.

No precisan las normas un instrumento aplicable a actividades exploratorias, diferentes a los permisos por uso y aprovechamiento de los recursos naturales que se requieran y las guías minero-ambientales, que corresponden a una fuente de consulta con carácter no vinculante.

- Cualquier exploración o explotación minera que pretenda desarrollarse en áreas de resguardo y de presencia de comunidades indígenas debidamente certificada, se sujetará adicionalmente al desarrollo de un proceso de consulta previa con las comunidades afectadas, el cual se rige por lo dispuesto en la

Constitución Política, en el Convenio 169 de la OIT, el artículo 76 de la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1320 de 1998.

Aunque por regla general y de acuerdo con el desarrollo jurisprudencial, de la consulta previa no se deriva un derecho a veto por parte de las comunidades, el Código de Minas contempla en el artículo 127 la posibilidad de que la autoridad indígena señale los lugares que, por su especial significado, no pueden ser objeto de exploración o explotación.

En consecuencia, deben entenderse válidos y desarrollarse los proyectos mineros que reúnan las condiciones establecidas en la ley para el efecto, como son: (i) Que el proyecto esté amparado por un título minero vigente; (ii) Que el proyecto se desarrolle por fuera de la reserva forestal de Ley 2 de 1959 o en un área sustraída de la misma; (iii) Que el proyecto haya sido sometido a proceso de consulta previa, siempre que resulte exigible; (iv) Que el proyecto cuente con las autorizaciones ambientales que correspondan, incluyendo licencia ambiental para actividades de explotación. En los casos en que confluyen zonas de RFA y resguardos indígenas, deberán considerarse los requisitos aplicables a estos y a aquéllas.

En cuanto a la RFA hace referencia, es necesario hacer distinción entre los proyectos que cuentan con sustracción o iniciaron trámites para obtenerla antes de expedirse la Resolución 1518 de 2012 y los demás proyectos. Para el primer caso se podrá viabilizar el proyecto siempre que el Ministerio de Ambiente acceda a la sustracción, mientras que para el segundo caso la viabilidad de proyecto estará determinada por lo que se establezca a partir del proceso de zonificación y ordenamiento de la reserva que se adelanta.

Adicionalmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible al establecer mediante Resolución 705 de 2013 unas reservas de recursos naturales, algunas de ellas ubicadas dentro de la RFA, allí no podrán otorgarse nuevos títulos mineros temporalmente hasta por dos (2) años, mientras las autoridades ambientales realizan las declaratorias definitivas a que haya lugar como zonas excluidas de la minería.

Aunque en el área de estudio han podido identificarse varios títulos mineros, la información obtenida ante las autoridades ambientales solo evidencia dos sustracciones a la RFA en el Municipio de Taraira.

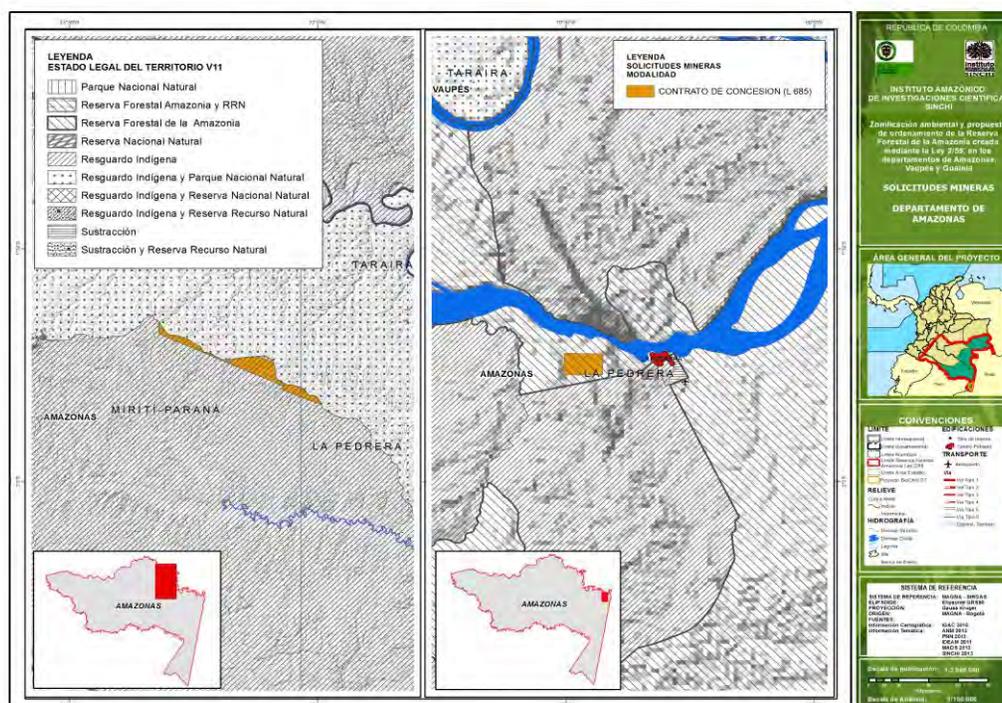
De especial relevancia es la designación como proyecto minero de interés nacional del título minero IH3-16001X de la empresa Cosigo Frontier Mining Corporation que busca la explotación de minerales de oro en el departamento de Vaupés. Lo anterior mediante Resolución 592 del 19 de junio de 2013 de la Agencia Nacional de Minería, según la cual, en consecuencia, el seguimiento y control de dicho título minero queda en cabeza de la Vicepresidencia de Seguimiento, Control y Seguridad Minera a través del Grupo de Proyectos de Interés Nacional.

#### a) Amazonas:

De acuerdo con la información del Catastro Minero Colombiano, en el departamento del Amazonas no existe actualmente ningún título otorgado. Existen sí solicitudes correspondientes al área de La Pedrera, Mirití Paraná y La Victoria principalmente en zona limítrofe con el departamento del Vaupés. En la Figura 156 se ubican geográficamente las solicitudes de concesión presentadas ante la autoridad minera ANM para el departamento del Amazonas.

Las solicitudes mineras registradas en el Catastro Minero Colombiano al 17 de octubre de 2013<sup>29</sup>, se encuentran en la Tabla 114. Reportan un total de 4.517 ha solicitadas en el departamento de Amazonas para desarrollar la actividad minera mediante contrato de concesión (Ley 685/2001), para la explotación de oro y platino. Según el mapa de Estado Legal del Territorio, es en los resguardos indígenas donde se ha solicitado la mayor cantidad de área con 4.324,412 ha, ubicadas en La Pedrera y Miriti-Paraná. En el área de la RFA sin ordenar, en el corregimiento de La Pedrera, existe la solicitud LH6-14481 con un área de 146 ha de la empresa Cosigo Resources, donde, según la visita de campo realizada, no se evidenció ningún tipo de actividad minera.

Figura 156. Solicitudes Mineras Departamento de Amazonas



Fuente: Datos ANM 2013 – Elaboración SINCHI 2013

Tabla 114. Área de solicitudes mineras departamento de Amazonas

Departamento	Corregimiento	Estado legal del territorio	Área (ha)
Amazonas	La Pedrera	Reserva Forestal de la Amazonia	146,53
		Resguardo Indígena	404,268
	La Victoria	Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	3,220
		Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	0,167
Miriti – Paraná	Resguardo Indígena	3.920,145	

<sup>29</sup> Información suministrada por la Agencia Nacional de Minería a través de la oficina de Catastro Minero Colombiano, recibida por el Instituto SINCHI con radicado número 4226 del 23 de octubre de 2013.

Departamento	Corregimiento	Estado legal del territorio	Área (ha)
		Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	43,134
Total de área solicitada			4.517,467

Fuente: Datos ANM 2013 – Elaboración SINCHI 2013

En adición a las anteriores solicitudes, el Catastro Minero reporta más de cuarenta solicitudes de legalización de minería de hecho para la explotación de oro, plata y platino, que se encuentran archivadas por parte de la autoridad minera, sin que se hubiera accedido a la solicitud. Aunque esta negativa a la legalización conlleva una imposibilidad jurídica de adelantar las actividades mineras objeto de la solicitud, permite suponer que en la región se han venido desarrollando actividades de explotación minera, lo cual pudo verificarse a través de testimonios recogidos en la visita a la región en los ríos Ríos Putumayo y Caqueta, en donde actualmente se está desarrollando minería ilegal para la extracción de oro de aluvión, utilizando balsas construidas artesanalmente de diferentes dimensiones y capacidades, en donde generalmente operan hasta cinco (5) mineros ilegales por balsa, reportándose hasta 35 balsas en una sola fuente hídrica, situación que está generando conflictos ambientales y sociales entre las comunidades indígenas, los colonos y los mineros que desarrollan esta actividad pues hay quienes no quieren minería en sus territorios. Incluso, la misma comunidad exige la presencia de las autoridades ambientales para que ejerzan el debido control a las actividades que se están desarrollando.

Por otra parte, como resultado de las consultas formuladas a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y Corpoamazonía, pudo advertirse que no existen licencias ambientales otorgadas para el desarrollo de la minería en el departamento de Amazonas.

En las anteriores circunstancias, se hace evidente que cualquier actividad minera que actualmente se desarrolle en el departamento de Amazonas debe ser considerada ilegal, con excepción de la extracción ocasional y el barequeo, que contempla y regula el Código de Minas a través de los artículos 152 y 155<sup>30</sup> y que solo puede realizarse con el cumplimiento de los demás requisitos que este código establece.

Aunque la minería ilegal está prevista como delito en el Código Penal y debe dar lugar a la imposición de medidas preventivas<sup>31</sup> por parte de las autoridades municipales, nuevamente se evidencian vacíos normativos y problemas de interpretación en cuanto a si esta competencia puede hacerse extensiva a las áreas no municipalizadas.

La minería ilegal también puede ser objeto de sanciones y medidas preventivas por parte de las autoridades ambientales en desarrollo de lo dispuesto por la Ley 1333 de 2009. No obstante y a partir de la

<sup>30</sup> Artículo 152. Extracción ocasional. La extracción ocasional y transitoria de minerales industriales a cielo abierto, que realicen los propietarios de la superficie, en cantidades pequeñas y a poca profundidad y por medios manuales, no requerirá de concesión del Estado. Esta explotación ocasional solamente podrá tener como destino el consumo de los mismos propietarios, en obras y reparaciones de sus viviendas e instalaciones, previa autorización del dueño del predio. Todo otro destino industrial o comercial que le den a los minerales extraídos, al amparo de este artículo, les está prohibido.

Artículo 155. Barequeo. El barequeo, como actividad popular de los habitantes de terrenos aluviales actuales, será permitida, con las restricciones que se señalan en los artículos siguientes. Se entiende que esta actividad se contrae al lavado de arenas por medios manuales sin ninguna ayuda de maquinaria o medios mecánicos y con el objeto de separar y recoger metales preciosos contenidos en dichas arenas. Igualmente, será permitida la recolección de piedras preciosas y semipreciosas por medios similares a los que se refiere el presente artículo.

<sup>31</sup> Artículo 161. Decomiso. Los alcaldes efectuarán el decomiso provisional de los minerales que se transporten o comercien y que no se hallen amparados por factura o constancia de las minas de donde provengan. Si se comprobare la procedencia ilícita de los minerales se pondrán además a disposición de la autoridad penal que conozca de los hechos. Lo dispuesto en este artículo no se aplicará a la minería de barequeo.



departamento de Vaupés, se puede observar en la Tabla 115 y la distribución espacial de las solicitudes se puede observar en la Figura 158.

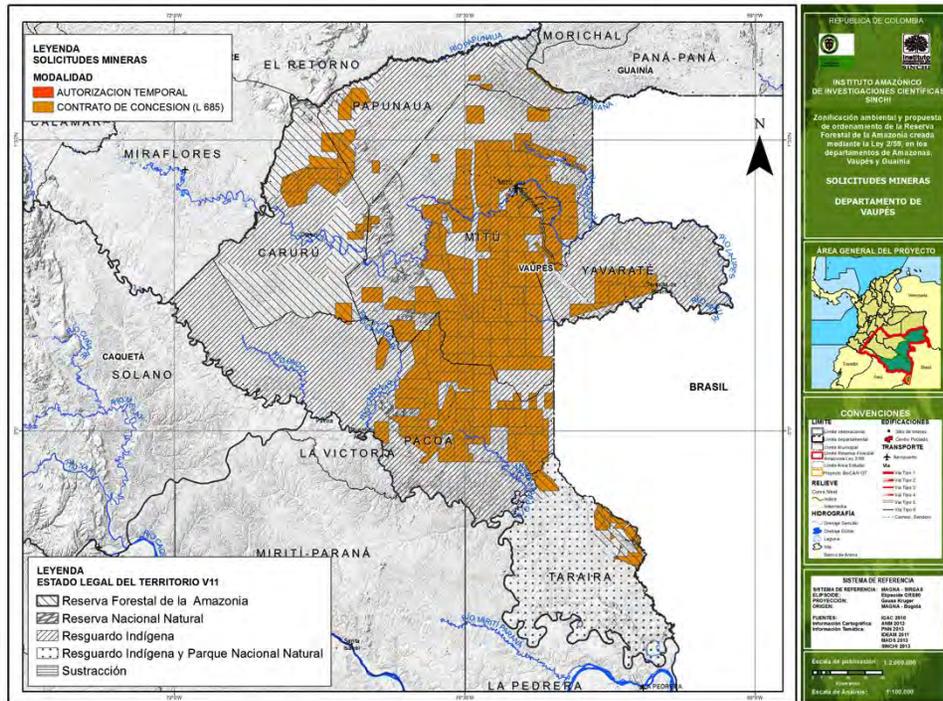
Tabla 115. Área de solicitudes mineras departamento de Vaupés

Dpto	Municipio/ Corregimiento	Estado legal del territorio	Autorización temporal	Contrato de concesión	Total general
VAUPÉS	Carurú	Reserva Forestal de la Amazonia	0,288	38805,496	38805,785
		Resguardo Indígena		53519,729	53519,729
		Sustracción	3,391		3,391
	Mitú	Reserva Forestal de la Amazonia		4966,626	4966,626
		Resguardo Indígena	4,795	853711,787	853716,583
		Sustracción	152,440	2277,753	2430,193
	Pacoa	Reserva Forestal de la Amazonia		50,979	50,979
		Resguardo Indígena		397262,831	397262,831
	Papunaua	Reserva Forestal de la Amazonia		37753,21879	37753,218
		Resguardo Indígena		14172,996	14172,996
	Taraira	Reserva Forestal de la Amazonia		41882,611	41882,611
		Resguardo Indígena		2389,275794	2389,275
		Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural		99,530	99,530
		Sustracción		96,777	96,777
	Yavarate	Reserva Forestal de la Amazonia		2086,474	2086,474
		Resguardo Indígena		74529,479	74529,479
	Total		160,916	1.523.605,57	1.523.766,486

Dpto: Departamento

Fuente: Datos ANM 2013 – Elaboración SINCHI 2013

Figura 158. Solicitudes mineras en el Departamento del Vaupés



Fuente: Datos ANM 2013 – Elaboración SINCHI 2013

De la Tabla 116, podemos observar que la mayor proporción de área solicitada para la actividad minera en el departamento de Vaupés corresponde a resguardos indígenas con un área total de 1.395.590 ha, seguido de las áreas solicitadas para extracción minera dentro de la Reserva Forestal de la Amazonía sin ordenar que corresponden a un área de 125.545 ha.

Tabla 116. Área de títulos mineros departamento de Vaupés

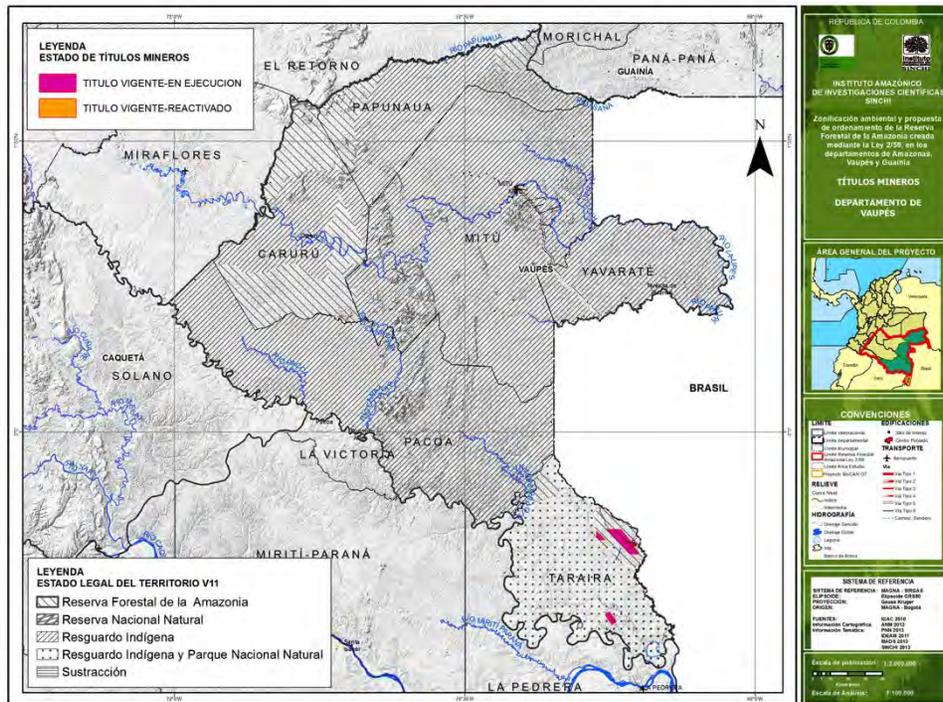
Departamento	Municipio	Estado legal del territorio	Área en ha		
			Título Vigente	Título Vigente-reactivado	Total general
VAUPÉS	MITÚ	Resguardo Indígena	37,38		37,38
		Sustracción	5,36		5,36
	TARAIRA	Reserva Forestal de la Amazonia	11388,30		11388,30
		Resguardo Indígena y Parque Nacional Natural	1998,43		1998,43
		Sustracción	63,47		63,47
			13492,96		13.492,96

Fuente: SINCHI, 2013

Llama la atención el elevado número de solicitudes de concesión minera para este departamento, con solo unos pocos títulos mineros otorgados. Algunas solicitudes que muestra el Catastro están archivadas y otras corresponden a intentos de legalización de minería de hecho, lo cual permite suponer que en la región se han venido desarrollando actividades de explotación minera.

La ANM registra ocho (8) títulos mineros otorgados en el departamento de Vaupés que corresponden a 13.492,95 ha, que se discriminan en la Tabla 116, dos (2) de los cuales se encuentran dentro de la Reserva Forestal de la Amazonia sin ordenar, en el municipio de Taraira (Figura 159).

Figura 159. Títulos mineros en el departamento de Vaupés



Fuente: Datos ANM 2013 – Elaboración SINCHI 2013

Entre los títulos mineros existentes en esta zona se encuentra un proyecto minero de interés nacional declarado por la ANM. Se trata del ya mencionado título minero IH3-16001X de la empresa Cosigo Frontier Mining Corporation para la explotación de minerales de oro. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante Resolución 304 de 2013, efectuó la respectiva sustracción temporal de la RFA para realizar actividades exploratorias que buscan cuantificar reservas del mineral (oro). El área sustraída temporalmente corresponde a 42 puntos de interés geológico con un buffer de 50 m alrededor de cada punto y un corredor de 5m a lado y lado del eje de la vía que se encuentra sobre el cerro Machado para el transporte de insumos, para un total de 45,6 ha sustraídas. Una vez terminadas las actividades de exploración, cierre y restauración, el área sustraída temporalmente recobrar su carácter de reserva forestal, para lo cual el Ministerio de Ambiente expedirá un acto administrativo. Además existen otros títulos

minero GDB-159 de Andres Rendle, representante legal de la empresa Cosigo Frontier, otorgado para la extracción de oro de aluvión y oro de filón que también se encuentra dentro de la zona de la RFA.

Otro proyecto en el municipio de Taraira es el título minero 4448-A de la Asociación de Mineros de Vaupés – ASOMIVA. A través de la Resolución 387 de 2013, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible concede a ASOMIVA la respectiva sustracción definitiva de una porción de la RFA para adelantar labores de explotación de recursos minerales (oro) y material de construcción (gravilla), en un área total de 9,165 ha.

Es necesario aclarar que estos dos títulos mencionados no cuentan con licencias ambientales a la fecha, por lo tanto no pueden adelantar actividades de explotación sino hasta cuando cumplan con este requerimiento.

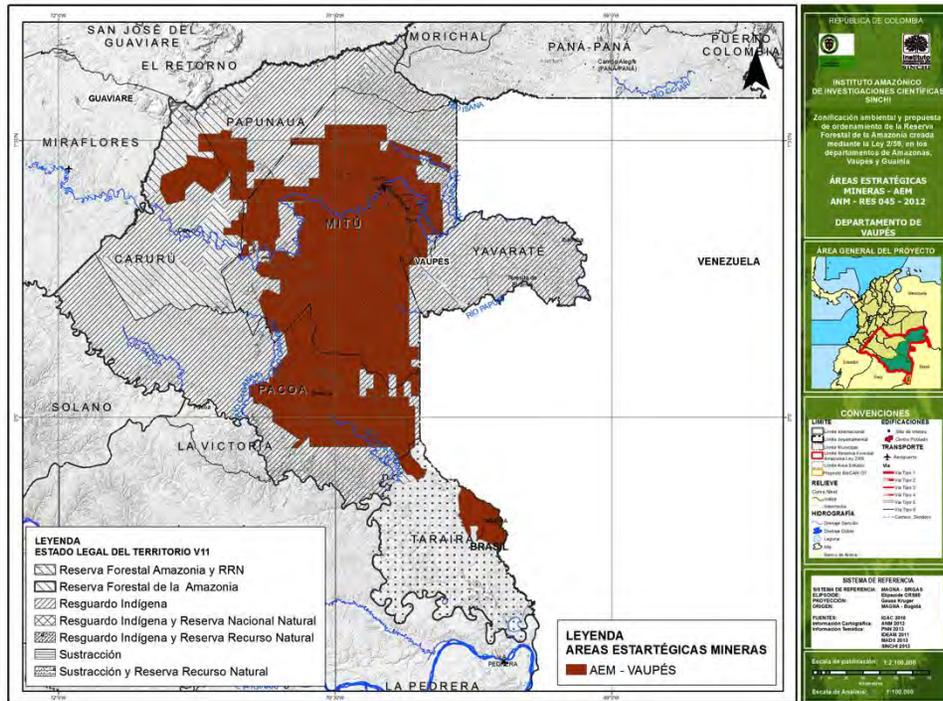
Los cinco (5) títulos restantes que están fuera del área de Reserva Forestal de la Amazonía sin ordenar son el título IGH15001X, otorgado para la extracción de oro, y los otros cuatro (4) son títulos otorgados para la extracción de arcillas y materiales de construcción, de los cuales el OF615171 y el OFB09261 corresponden a autorizaciones temporales con fecha de terminación en el año 2014.

Por otra parte, como resultado de las consultas formuladas a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y CDA, pudo confirmarse que no existen licencias ambientales otorgadas para el desarrollo de la minería en el departamento del Vaupés. En consecuencia, aunque existan algunos títulos otorgados, de los mismos no se deriva la posibilidad de adelantar actividades de explotación hasta tanto se otorgue la licencia correspondiente por parte de la autoridad ambiental competente, que podrá ser la autoridad ambiental nacional o la regional dependiendo del volumen de material que se tenga previsto explotar.

Por lo anterior, toda actividad minera que actualmente se desarrolle debe ser considerada ilegal, con excepción de las actividades de extracción ocasional y barequeo sobre las que ya se hizo referencia al analizar la situación del departamento del Amazonas. Esta ilegalidad está prevista como delito en el Código Penal y debe dar lugar a la imposición de medidas preventivas por parte de las autoridades municipales y de las mismas autoridades ambientales.

Adicionalmente, la declaratoria y delimitación de las áreas estratégicas mineras a que se refiere la Resolución 045 de 2012 de la ANM incluye un número significativo de bloques correspondientes al Vaupés que abarcan la mayor parte de las áreas habilitadas para el desarrollo minero, Figura 160. En estos sitios, si las solicitudes que se tramitan son negadas por la autoridad minera o expiran los títulos otorgados, la declaratoria de las áreas estratégicas mineras contenida en la Resolución 045 de 2012, tendrá efectos sobre aquellos bloques una vez liberados. En cualquier caso y como ya se expresó, cualquier sustracción del área de reserva que se requiera queda condicionada a la zonificación y ordenamiento de acuerdo con la Resolución 1518 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Figura 160. Áreas estratégicas mineras, Resolución 045/2012, Vaupés



Fuente: Datos ANM 2013 – Elaboración SINCHI 2013

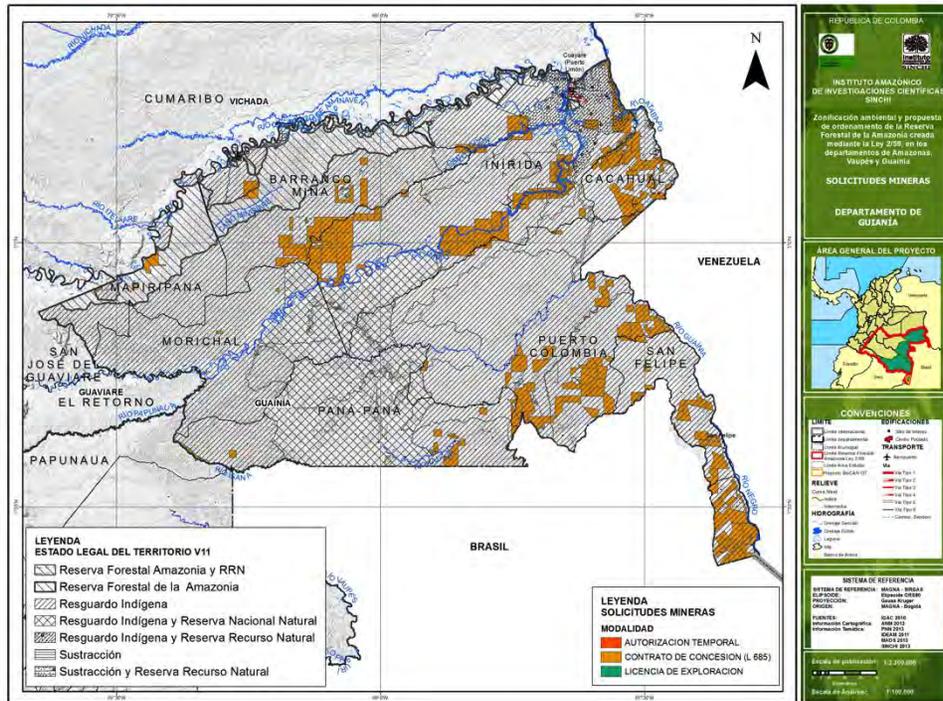
c) Guainía:

En el departamento de Guainía, al igual que en el departamento de Vaupés, se evidencia alta prospectividad minera. En esta zona hay solicitudes de 28 ha para autorizaciones temporales para la extracción de materiales de construcción, 1.709 ha para la exploración de oro y 802.429 ha para contratos de concesión, que constituyen un total de área solicitada en el departamento de 804.167 ha, donde se pide concesionar una diversidad de minerales como Oro, Platino, Estaño, Titanio, Coltán<sup>32</sup>, Tungsteno, Wolframio, Niobio, Tantalio, Vanadio, Circono, incluso diamantes.

Igual que sucede para el departamento del Vaupés, en el departamento de Guainía llama la atención el elevado número de solicitudes, 233 de concesión minera, con unos pocos títulos mineros vigentes. El Catastro muestra también un gran número de solicitudes archivadas y otras que corresponden a intentos de legalización de minería de hecho, que permiten suponer que en la región se han venido desarrollando actividades de explotación minera. En la Figura 161 se ubican geográficamente las solicitudes de concesión presentadas ante la autoridad minera en este departamento.

<sup>32</sup> Coltán: (columbita – tantalita) La columbita está compuesta por óxidos de niobio, hierro y manganeso [(Fe, Mn) Nb<sub>2</sub>O<sub>6</sub>], y la tantalita está compuesta por óxido de tantalio, hierro y manganeso [(Fe, Mn) Ta<sub>2</sub>O<sub>6</sub>] en cualquier proporción.

Figura 161. Solicitudes mineras departamento de Guainía



Fuente: Datos ANM 2013 – Elaboración SINCHI 2013

Teniendo como referencia el mapa de Estado Legal del Territorio, las solicitudes con mayor área se encuentran en Resguardo indígena con 762.037 ha, y dentro de la Reserva Forestal de la Amazonía sin ordenar hay 17.353 ha solicitadas. La relación de solicitudes por municipio o corregimiento se muestra en la Tabla 117.

Tabla 117. Área de solicitudes mineras departamento de Guainía

Dpto	Municipio/Corregimiento	Estado legal del territorio	Autorización temporal	Contrato de concesión	Licencia de exploración	Total general	
GUAINIA	BARRANCO MINA	Reserva Forestal de la Amazonía		4170,001		4170,00	
		Resguardo Indígena		72240,281		72240,281	
	CACAUAL	Resguardo Indígena		82789,957		82789,957	
	INÍRIDA	Reserva Forestal Amazonía y Reserva Recurso Natural		47,394			47,394
		Reserva Forestal de la Amazonía			3545,631	94,028	3639,659
		Resguardo Indígena			256336,638	1615,754	257952,392
		Resguardo Indígena y Reserva Nacional Natural		107,961		107,961	

Dpto	Municipio/ Corregimiento	Estado legal del territorio	Autorización temporal	Contrato de concesión	Licencia de exploración	Total general	
		Resguardo Indígena y Reserva Recurso Natural	27,563	24569,900		24597,46	
		Sustracción	1,095			1,09	
	LA GUADALUPE	Resguardo Indígena		80379,422		80379,42	
	MAPIRIPANA	Reserva Forestal de la Amazonía		9543,573		9543,57	
		Resguardo Indígena		955,024		955,024	
	MORICHAL	Resguardo Indígena		1206,854		1206,85	
		Resguardo Indígena y Reserva Nacional Natural		15,110		15,11	
	PANÍ-PANÍ	Resguardo Indígena		28671,340		28671,34	
		Resguardo Indígena y Reserva Nacional Natural		7,973		7,97	
	PUERTO COLOMBIA	Resguardo Indígena		185761,770		185761,77	
	SAN FELIPE	Resguardo Indígena		52080,408		52080,41	
	Total estado de solicitudes mineras			28,658	802.429,243	1.709,782	804.167,68

Fuente: Datos ANM 2013 – Elaboración SINCHI 2013

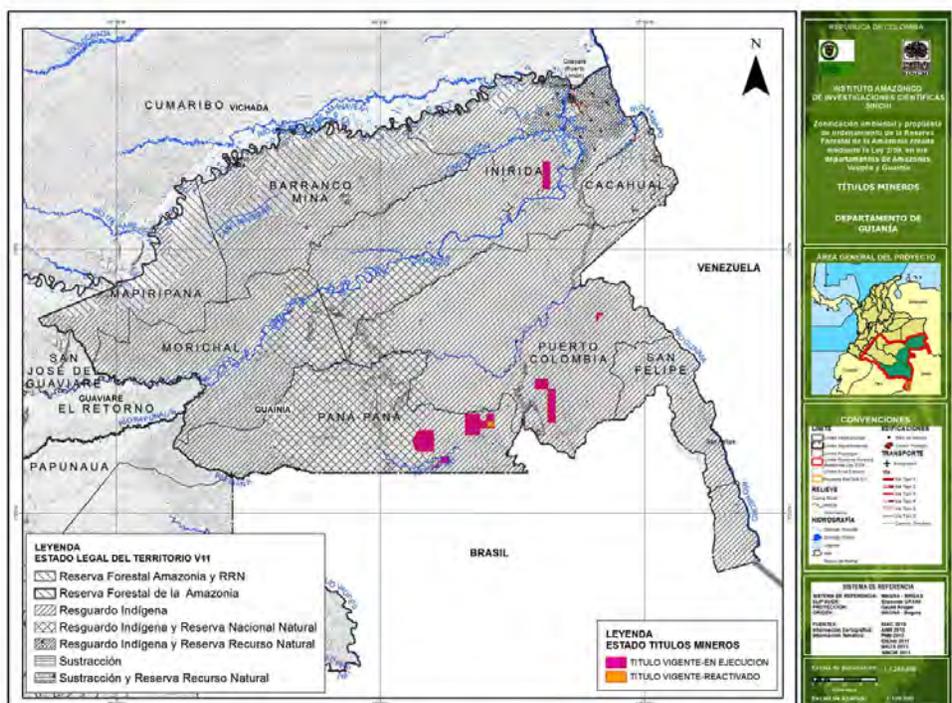
En cuanto a los títulos mineros en el departamento de Guainía, la ANM registra un total de 31 títulos, siendo este el departamento en el que se ha otorgado el mayor número de títulos (Figura 162), es importante notar que 23 títulos mineros fueron otorgados a Colombian Estrategical Minerals S.A. C.I. y IBUT NITI S.A.S. cuyo representante legal es Nicolas Andrés Rumie Guevara, otorgados durante los años 2009 y 2010; tres (3) títulos son autorizaciones temporales, tan solo cinco (5) títulos mineros corresponden a diferentes titulares.

En general en el departamento de Guainía los títulos son otorgados para la extracción de una gran variedad de minerales: Oro, Platino, Titanio, Tungsteno, Wolframio, Niobio, Tantalio, Vanadio, Circono, Arenas industriales (MIG), e incluso piedras preciosas como diamantes. El área total que ocupan los títulos es de 60.054 ha, que según el mapa de Estado Legal del Territorio corresponden a resguardo indígena, lo que indica que no existen títulos dentro de la RFA sin ordenar en el departamento de Guainía (Tabla 118).

De la información suministrada por la ANM sobre el estado de los títulos, el título vigente reactivado corresponde a un área de 1.979 ha, concesionadas a la empresa Colombian Estrategical Minerals S.A. C.I. que se ubica en el corregimiento de Pana Pana.

Por otra parte, como resultado de las consultas formuladas a la ANLA y CDA, pudo advertirse que tampoco existen licencias ambientales otorgadas para el desarrollo de la minería en el Departamento del Guainía. En consecuencia, aunque existan algunos títulos otorgados, de los mismos no se deriva la posibilidad de adelantar actividades de explotación hasta tanto no se otorgue la licencia correspondiente por parte de la autoridad ambiental competente y la sustracción de la reserva cuando a ello hubiere lugar.

Figura 162. Títulos mineros en el departamento de Guainía



Fuente: Datos ANM 2013 – Elaboración SINCHI 2013

Tabla 118. Áreas de títulos mineros departamento de Guainía

Departamento	Municipio/ Corregimiento	Estado legal del territorio	Título vigente en ejecución	Título vigente reactivado	Total general
Guainía	Inirida	Resguardo Indígena	7919,63		7919,63
		Sustracción	10,14		10,14
	Paná - Panamá	Resguardo Indígena	34381,21	1979,52	36360,73
	Puerto Colombia	Resguardo Indígena	15763,75		15763,75
	Total estado de solicitudes mineras			58074,74	1979,52

Fuente: Datos ANM 2013 – Elaboración SINCHI 2013

Por lo anterior, toda actividad minera que actualmente se desarrolle debe ser considerada ilegal, con excepción de las actividades de extracción ocasional y barequeo sobre las que ya se hizo referencia al analizar la situación del departamento del Amazonas. Esta ilegalidad está prevista como delito en el Código Penal y debe dar lugar a la imposición de medidas preventivas por parte de las autoridades municipales y de las mismas autoridades ambientales.



asigna a la ANH la función de asignar las áreas para exploración y/o explotación, adelantando las labores de promoción, negociación, celebración y seguimiento de los contratos que se celebren sobre las mismas.

La modalidad contractual aplicable a la asignación de áreas se rige por lo dispuesto en el artículo 76 de la Ley 80 de 1993, que establece que para los contratos de exploración y explotación de recursos naturales renovables y no renovables, las entidades estatales competentes determinarán en sus reglamentos internos el procedimiento de selección de los contratistas, las cláusulas excepcionales que podrán pactarse, las cuantías y los trámites a que deben sujetarse. En consecuencia, son los reglamentos internos de la ANH<sup>33</sup> los que definen las condiciones a las que se sujeta la exploración y explotación de hidrocarburos.

Al igual que en la actividad minera, la industria de los hidrocarburos está declarada de utilidad pública en sus ramos de exploración, producción, transporte, refinación y distribución<sup>34</sup>. En consecuencia, podrá llegar a presentarse la sustracción de áreas de la Reserva de la Ley 2ª de 1959, con el debido cumplimiento de los requisitos legales, cuando ello resulte necesario para el desarrollo de este tipo de actividades

El régimen de sustracciones aplicable a la exploración y explotación de hidrocarburos coincide, en términos generales, con el establecido para la minería. Sobre esta base, cuando estas actividades pretendan adelantarse en áreas de reserva forestal declaradas por Ley 2ª de 1959, deberá previamente adelantarse un trámite de sustracción.

La Resolución 1526 de 2012 del Ministerio de Ambiente, establece la sustracción será de carácter temporal tratándose de exploración sísmica que involucre la construcción de accesos e infraestructura asociada, así como para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos. La sustracción definitiva deberá entonces entenderse circunscrita a proyectos de producción de hidrocarburos, siendo entendido que una vez concluyan las actividades productivas y dado el carácter definitivo de la sustracción, el área sustraída no recobra el carácter de reserva y será jurídicamente apta para el desarrollo de actividades económicas y para eventuales adjudicaciones. Adicionalmente, la Resolución 1527 de 2012 del mismo Ministerio consagra las actividades de bajo impacto ambiental y beneficio social que se pueden desarrollar en las áreas de reserva sin necesidad de sustracción, sin incluir ningún proyecto asociado a la exploración o explotación de hidrocarburos, lo que conduce a concluir que cualquier actividad de exploración o explotación de hidrocarburos que conlleve intervención sobre el terreno, requiere de una sustracción temporal o definitiva sobre el área intervenida.

No aplica para este caso la prohibición establecida por el artículo 204 la Ley 1450 de 2011, de manera que debe entenderse que pueden incluso sustraerse áreas de reserva forestal protectora, motivo por el cual en el área de estudio las actividades de hidrocarburos solo están restringidas para áreas del sistema de parques nacionales naturales, parques naturales regionales y humedales Ramsar en virtud de lo dispuesto por el artículo 202 de la Ley 1450 de 2011.

Por otra parte, la suspensión de la recepción y trámite de solicitudes de sustracción que establece la Resolución 1518 de 2012 del Ministerio de Ambiente está referida exclusivamente al desarrollo de proyectos mineros, razón por la cual cabe entender que antes de que se realice la zonificación y

<sup>33</sup> El Acuerdo 4 de 2012 de la ANH establece los criterios de administración y asignación de áreas para exploración y explotación de hidrocarburos de propiedad de la Nación y expide el reglamento de contratación correspondiente.

<sup>34</sup> Ley 1274 de 2009.

ordenamiento de la reserva, se podrían sustraer áreas para el desarrollo de actividades de hidrocarburos, en el caso en que llegare a requerirse. De igual forma, las reservas de recursos naturales establecidas por el mismo Ministerio mediante la Resolución 705 de 2013 quedaron excluidas únicamente del otorgamiento de nuevas concesiones mineras, con lo cual se entiende que la exploración y explotación de hidrocarburos en esos sitios no fue excluida.

Las zonas de resguardo y otros territorios indígenas no son incompatibles con el desarrollo de la exploración y explotación de hidrocarburos, pero conllevan la necesidad de adelantar procesos de consulta previa en los términos que establece la Constitución Política y la ley, así como sustracción de las áreas de reserva en los casos en que ésta se superponga con el resguardo. Por otra parte y en consideración al carácter inalienable de las áreas de resguardo, del desarrollo de actividades de exploración y explotación de hidrocarburos no se deriva ningún tipo de sustracción o pérdida del carácter de territorio colectivo de las comunidades. Para estos casos, aplica lo dispuesto por el artículo 23 del Decreto 2164 de 1995 en el sentido que los resguardos indígenas estarán sometidos a las servidumbres establecidas por las leyes vigentes, de forma que cuando en un resguardo se requiera la construcción de obras de infraestructura de interés nacional o regional, sólo podrán constituirse previa concertación con las autoridades de la comunidad y la expedición de la licencia ambiental, cuando esta se requiera, determinando la indemnización, contraprestación, beneficio o participación correspondiente.

#### 5.1.1. Exploración y explotación de hidrocarburos en la RFA

En relación con el área de estudio, tres cuencas sedimentarias: Vaupés-Amazonas, Caguán-Putumayo y Llanos Orientales, hacen parte o se ubican en los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés. La Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH, 2013), presenta en el Mapa de Tierras el estado de las áreas, como áreas reservadas y áreas en evaluación técnica especial (Figura 164).

Del análisis particular sobre cada uno de los tres (3) departamentos se puede extraer lo siguiente:

##### a) Amazonas:

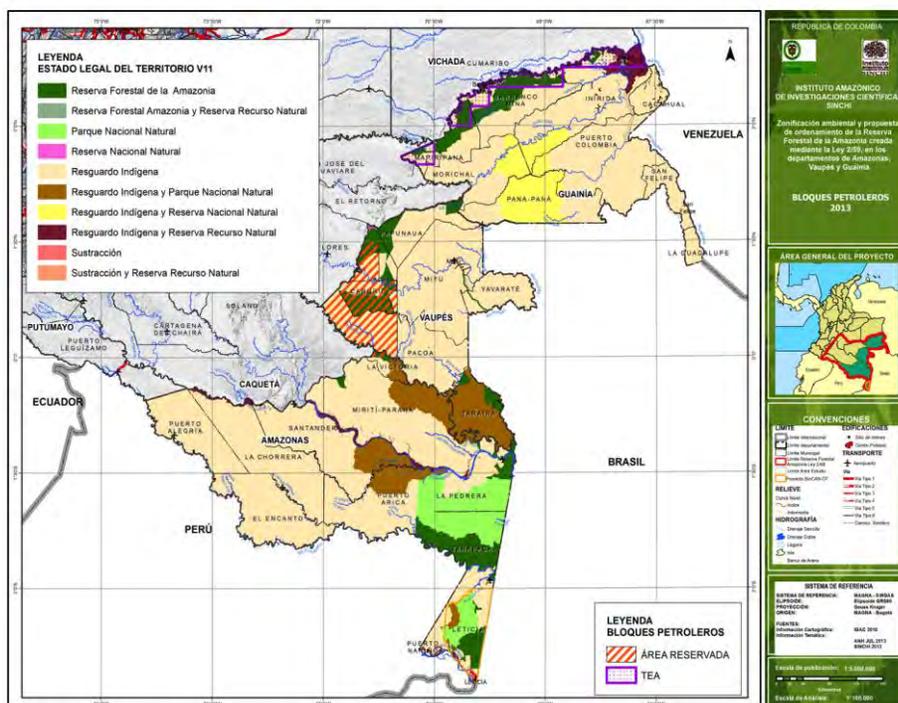
El departamento hace parte de dos cuencas sedimentarias, la de mayor extensión es la cuenca Vaupés-Amazonas que cubre el 84% del departamento y al occidente se encuentra la cuenca Caguán-Putumayo, que cubre el 15% del mismo.

En el departamento existe un bloque de 19788,40 ha en el corregimiento de La Victoria, la ANH lo denomina como Área Reservada AMA 3, es parte de un gran bloque con un área total de 1588200,97 ha que se ubica entre los departamentos de Amazonas y Vaupés en la cuenca sedimentaria Vaupés-Amazonas.

##### b) Vaupés:

En el departamento se identifican dos áreas que hacen parte de la cuenca sedimentaria Vaupés-Amazonas (Tabla 119), y que se sobreponen con buena parte de la reserva forestal sin ordenar y cuya extensión va más allá de los límites departamentales (Figura 164).

Figura 164. Áreas del Mapa de Tierras de la ANH, para los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés



Fuente: Datos Mapa de Tierras ANH (Julio-2013) – Elaboración SINCHI 2013

Tabla 119. Áreas de desarrollo hidrocarburífero en el departamento del Vaupés

Bloque	Contrato	Operador	Tipo de área	Área (ha)
3184	AMA 2	ANH	Área reservada	1.713.063,69
3185	AMA 3	ANH	Área reservada	1.588.200,97

Fuente: SINCHI, 2013

Estas áreas aparecen como reservadas, lo que significa que han sido establecidas por la ANH atendiendo a razones de política energética, con el objetivo de adelantar estudios técnicos y aumentar el conocimiento geológico de forma que, siempre que tales estudios lo determinen, puedan ser incorporadas a futuros procesos de oferta pública.

c) Guainía:

En el extremo norte del departamento dos (2) de los ocho (8) bloques que hicieron parte del proceso de ronda adelantado por la ANH en el año 2008 para el desarrollo de crudos pesados, en la cuenca Llanos Orientales (Tabla 120), son áreas que se superponen, según el mapa de estado legal del territorio, con porciones de la RFA sin ordenar y Reservas de Recursos Naturales, como la estrella fluvial del Inirida.

Tabla 120. Áreas de desarrollo hidrocarburífero en el departamento del Guainía

Bloque	Contrato	Operador	Tipo de área	Área (ha)
216	CPE 5	BHP Billinton Petroleum Colombia	TEA especial	3.136.669,4

Bloque	Contrato	Operador	Tipo de área	Área (ha)
219	CPE 8	Talisman Oil & Gas – Ecopetrol S.A.	TEA especial	2.392.424,3

Fuente: SINCHI, 2013

Los anteriores contratos corresponden a áreas en Evaluación Técnica Especial, sobre los cuales se realizan trabajos de evaluación asignados por la ANH. En la medida en que los estudios arrojen resultados favorables en materia de prospectividad, la ANH brinda a las compañías contratistas derecho de prelación para celebrar los contratos de exploración y producción sobre el área contratada o una parte de ésta. El reglamento para la contratación de áreas expedido por la ANH mediante Acuerdo 04 de 2012 contiene un **artículo sobre las condiciones especiales de ciertas áreas que dispone:** “*si parte de un área corresponde o llegare a corresponder a superficies comprendidas en zonas reservadas, excluidas, protegidas o restringidas, delimitadas geográficamente por la autoridad competente para el efecto, el proponente y eventual contratista se compromete irrevocablemente a respetar en su integridad las condiciones y reglas a las que se encuentre sometida total o parcialmente el área de que se trate, y a cumplir oportuna, eficaz y eficientemente las obligaciones y requisitos derivados de tal condición, con arreglo al régimen jurídico y a los respectivos contratos*”.

### 7.7.3 Otros proyectos de interés público

#### 7.7.3.1 Marco Normativo

El artículo 204 de la Ley 1450 de 2011 a que ya se ha hecho referencia, previó a través del párrafo segundo que correspondería al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible señalar las actividades que ocasionen bajo impacto ambiental y que además, generen beneficio social, de manera tal que se pueden desarrollar en las áreas de reserva forestal, sin necesidad de efectuar la sustracción de las mismas. En cumplimiento de lo anterior fue expedida la Resolución 1527 de 2012<sup>35</sup>, que señala las actividades que se pueden desarrollar en las áreas de reserva sin necesidad de sustracción y establece las condiciones y medidas de manejo a las que debe sujetarse su desarrollo.

<sup>35</sup> El artículo segundo de esta Resolución 1527 de 2012 incluye las siguientes actividades:

- a. Las inherentes o necesarias para la administración de las áreas por la autoridad competente.
- b. Establecimiento de unidades temporales o itinerantes para la seguridad nacional, siempre que no ocupen un área de más de una hectárea y no impliquen infraestructura permanente.
- c. Montaje de infraestructura temporal para el desarrollo de actividades de campo que hagan parte de proyectos de investigación científica en diversidad biológica debidamente autorizados.
- d. Los que hagan parte de programas de restauración, recuperación o rehabilitación de ecosistemas
- e. Construcción de instalaciones públicas rurales para servicios de educación básica y puestos de salud.
- f. Infraestructura para acueductos que no ocupe más de una hectárea o dos metros de ancho tratándose de líneas de conducción.
- g. Infraestructura para recreación pasiva y senderismo.
- h. Mantenimiento de vías existentes que no modifiquen su trazado.
- i. El establecimiento de infraestructura relacionada con telefonía pública y electrificación que no impliquen construcción de vías.
- j. Zapatas, estribos y anclajes de puentes peatonales.
- k. Actividades de investigación arqueológica.
- l. Estaciones hidrometeorológicas y de monitoreo ambiental que no requieran la construcción de vías.
- m. Exploración hidrogeológica.
- n. Exploración geotécnica para obras públicas.
- o. Trabajos de investigación del subsuelo que adelanten el servicio geotécnico nacional o centros de educación superior y de investigación científica y tecnológica.

Los proyectos de infraestructura diferentes a los contemplados en la Resolución 1527 de 2012, requerirán para su desarrollo no solo de la sustracción previa del área de reserva forestal, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1526 de 2012, sino también del otorgamiento de una licencia ambiental. Por otra parte y al igual que en los casos previamente analizados, estos proyectos estarán sometidos al requisito de la consulta previa con las comunidades indígenas de su área de influencia.

En relación con la infraestructura ya existente sobre el área de reserva, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha establecido un criterio en virtud del cual ésta no necesariamente debe dar lugar a una sustracción. A través de la Resolución 495 de 2010 negó una solicitud presentada por el departamento del Vaupés para la sustracción del área correspondiente a la franja de la Vía Mitú- Monforth, con la cual se buscaba viabilizar un proceso para la formalización de los asentamientos existentes.

Por otra parte, en los casos en los que la infraestructura está asociada a las áreas urbanas, es entendido que la misma debe sujetarse a lo dispuesto en las Resoluciones 763 de 2004 y la Resolución 871 de 2006, modificada por la Resolución 1917 de 2011, todas expedidas por el Ministerio de Ambiente y específicamente referidas a la sustracción de las reservas forestales nacionales de que trata la Ley 2ª de 1959, respecto de las cabeceras municipales y cascos urbanos de los corregimientos departamentales, incluyendo las infraestructuras y equipamientos de servicio básico y saneamiento ambiental asociado a dichos desarrollos.

Tratándose de áreas de resguardo, nuevamente aplica para este caso lo dispuesto por el artículo 23 del Decreto 2164 de 1995, de forma que proyectos tales como obras de infraestructura de interés nacional o regional, podrán ser viables en la medida en que sean concertados con las autoridades de la comunidad y obtengan licencia ambiental, siempre que se requiera. De igual forma, estarán sujetos al trámite de consulta previa en los términos previstos en la ley.

#### 7.7.4 Otros proyectos en la RFA

En el área de estudio se reportan pocos proyectos de envergadura, que se identifican por ser aquellos cuya ejecución requiere licencia ambiental. Lo anterior de acuerdo con las averiguaciones realizadas en la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, en la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea – VITAL, en Corpoamazonia y CDA.

Del análisis particular sobre cada uno de los tres (3) departamentos se puede extraer lo siguiente:

##### a) Amazonas:

Corpoamazonia, como autoridad ambiental en este departamento, la ventanilla VITAL y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, no reportan la existencia de licencias ambientales otorgadas o en trámite en Amazonas.

Como principal proyecto de infraestructura se identifica la vía Leticia – Tarapacá, sobre la que en diversas oportunidades se han planteado alternativas para una prolongación, aunque las consultas elevadas ante las autoridades permiten concluir que este proyecto no es una realidad para el corto plazo. En todo caso, es entendido que cualquier iniciativa que pudiera llegar a afectar áreas de reserva requiere de sustracción antes de otorgar la licencia ambiental que también habrá de requerirse.

b) Vaupés:

Como resultado de la consulta ante la CDA, la ventanilla VITAL y la ANLA, en los últimos cinco (5) años se reportan las siguientes licencias ambientales otorgadas o en trámite en el departamento de Vaupés (Tabla 121), las cuales están referidas a proyectos que no revisten especial importancia frente a la reserva forestal que se analiza.

Tabla 121 Licenciamiento Ambiental en el Departamento del Vaupés

Proyecto	Estado	Año	Titular
Construcción del relleno sanitario del municipio de Carurú	Con licencia otorgada	2008	Alcaldía de Carurú
Explotación de yacimiento de materiales de construcción areneras sendero ambiental en municipio de Mitú	En trámite pendiente de consulta previa	2009	GENSA S.A.
Construcción del relleno sanitario del municipio de Mitú	Con licencia otorgada	2009	Alcaldía de Mitú
Construcción sistema de tratamiento de residuos solidos en el municipio de Taraira	En trámite	2013	Gobernación de Vaupés

Fuente: SINCHI, 2013

Por otra parte, el Ministerio de Ambiente expidió la Resolución 969 de 1996, mediante la cual otorgó licencia ambiental al Instituto Colombiano de Energía Eléctrica, ICEL, para el Proyecto Pequeña Central Hidroeléctrica de Mitú, localizada sobre la margen derecha del río Vaupés, a la altura de la comunidad de Santa Cruz de Waracapurí. Esta licencia fue dejada sin efectos a través de la Resolución 1083 de 2 de 1997, en la que negó la sustracción de la reserva forestal necesaria para el desarrollo del proyecto, y los recobró con la Resolución 1276 de 1997, que resolvió un recurso de reposición interpuesto.

Adicionalmente conviene mencionar la vía Mitú – Monforth, que se ubica en zona de reserva y en relación con la cual el Gobierno Departamental solicitó al Ministerio de Ambiente que se efectuara una sustracción de 2862 Ha., relacionados con los procesos de colonización asociados a esta vía. La solicitud fue negada por el Ministerio a través de la Resolución 495 de 2010, en la que entre otras consideraciones se menciona la competencia del INCODER para elevar este tipo de solicitudes y la consulta previa que podría llegar a requerirse con las comunidades indígenas.

c) Guainía:

Al ser consultada la información en la CDA, la ANLA y la ventanilla VITAL, en los últimos cinco años se reportan las siguientes licencias ambientales otorgadas o en trámite en el departamento de Guainía (Tabla 122), las cuales están referidas a proyectos que no revisten especial importancia para efectos de la reserva forestal que se analiza.

Tabla 122 Licenciamiento Ambiental en el departamento del Guainía

Proyecto	Estado	Año	Titular
Mejoramiento vía alterna al aeropuerto del municipio de Inírida	En trámite	2010	Alcaldía de Inírida
Construcción sistema de clausura, restauración y cierre del botadero a cielo abierto del municipio de Inírida, Guainía	En trámite	2010	Gobernación del Guainía
Atención obras de emergencia para la protección y mitigación de daños en el muelle sobre el río Guaviare en la comunidad de Chatare y La Fuga, muelle sobre el río Inírida en la Comunidad de Remanso	En trámite	2011	Gobernación del Guainía

Proyecto	Estado	Año	Titular
Contrucción y operación del relleno sanitario del municipio de Inírida	En trámite	2013	Municipio de Inírida
Estación de servivio de combustibles del aeropuerto de Inírida	En trámite	2013	Combustibles y Transportes HER

Fuente: SINCHI, 2013

## 7.7.5 Ocupación del territorio

### 7.7.5.1 Marco jurídico

Ocupación y titulación son dos conceptos que ameritan un análisis independiente en la medida en que difieren en sus alcances e implicaciones. La ocupación es entendida para los efectos de este estudio como una *situación de hecho* en virtud de la cual una persona o un grupo de personas se asientan sobre determinado territorio con vocación de permanencia, al tiempo que la titulación necesariamente se relaciona con una *situación de derecho* asociada a los instrumentos jurídicos que en cada caso legitiman la ocupación.

Existirá entonces ocupación en la RFA siempre que al interior de la misma se presente cualquier tipo de asentamiento humano, independientemente de si el mismo se encuentra soportado o no por un título. En este sentido, es entendido que las reservas forestales de Ley 2 de 1959 son compatibles con la propiedad privada y consecuentemente con el derecho de los propietarios a ocuparlas, cumpliendo en cualquier caso con la función ecológica inherente al ejercicio de este derecho y respetando el régimen de uso que la misma reserva impone. No obstante, buena parte de las áreas que conforman las reservas de ley segunda corresponden a terrenos baldíos y la propiedad privada solo se da por vía de excepción.

Las normas aplicables a las áreas de reserva forestal no han sido explícitas al momento de establecer si puede llegar a ser admisible o no una ocupación de tales áreas sin justo título. Sin embargo, el artículo 337<sup>36</sup> del Código Penal vigente contempla un delito sancionable con prisión de cuarenta y ocho (48) a **ciento cuarenta y cuatro (144) meses y multa, para quien “invada, permanezca así sea de manera temporal o realice uso indebido de los recursos naturales a los que se refiere este título en área de reserva forestal...”**. Este es un asunto que ameritará un especial análisis si se tiene en cuenta la gran cantidad de ocupaciones que se presentan en las áreas de reserva de la Ley 2ª de 1959.

Por su parte y para efectos de este estudio, la titulación es entendida como el acto en virtud del cual el Estado adjudica el derecho de propiedad a un particular sobre determinado terreno baldío, previo cumplimiento de los requisitos establecidos para el efecto. En este sentido, la Ley 2ª de 1959 contempla la posibilidad de que se produzca la adjudicación o titulación de terrenos baldíos que hacen parte de las reservas, pero solo en la medida en que previamente se produzca un acto de sustracción del área correspondiente, con el fin de habilitarlos para el desarrollo de la actividad agrícola, ganadera, forestal y acuícola a que atienden este tipo de adjudicaciones.

Sobre la imposibilidad de adjudicar baldíos en áreas de reserva no sustraídas también se pronuncia el Código de los Recursos Naturales Renovables a través del artículo 209, al tiempo que el artículo 210

<sup>36</sup> Modificado por el artículo 39 de la Ley 1453 de 2011

contempla la posibilidad de realizar sustracciones a la reserva con el objeto de permitir la utilización de los predios para actividades diferentes a la forestal, siempre que no se perjudique la función protectora de la reserva.

Por otra parte, a través de las Resoluciones 763 de 2004 y 871 de 2006, ambas proferidas por el Ministerio de Ambiente, se previó la sustracción de las reservas forestales nacionales de que trata la Ley 2ª de 1959 respecto de las cabeceras municipales y cascos urbanos de los corregimientos departamentales, incluyendo las infraestructuras y equipamientos de servicio básico y saneamiento ambiental asociado a dichos desarrollos. No obstante, estas normas están concebidas para la sustracción de áreas urbanas o de expansión urbana, más no para solucionar casos de ocupaciones por fuera del área urbana.

Más recientemente el mismo Ministerio profirió la Resolución 918 de 2011, modificada a través de la Resolución 1526 de 2012, estableciendo los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social. Esta forma de sustracción está concebida para viabilizar el desarrollo de proyectos puntuales que revistan utilidad pública e interés social, más no como alternativa para viabilizar los procesos de ocupación y titulación.

**Asimismo fue expedida la Resolución 629 de 2012, por la cual se “establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas de reserva forestal establecidas mediante la Ley 2ª de 1959 para programas de reforma agraria y desarrollo rural de que trata la Ley 160 de 1994, orientados a la economía campesina, y para la restitución jurídica y material de las tierras a las víctimas, en el marco de la Ley 1448 de 2011, para las áreas que pueden ser utilizadas en explotación diferente a la forestal, según la reglamentación de su uso y funcionamiento”.** Aunque esta modalidad de sustracción sí está concebida como mecanismo para viabilizar la ocupación y titulación del territorio, su ámbito de aplicación se circunscribe a los programas de reforma agraria, con énfasis en las víctimas de la violencia definidas de acuerdo con lo establecido en la Ley 1448 de 2011.

En consecuencia, la ley no contempla la titulación de terrenos baldíos en las área de la reserva de Ley 2ª de 1959, pero sí la posibilidad de que los mismos sean previamente sustraídos de la reserva a través del procedimiento definido en las normas que regulan la materia, como base para proceder a titularlos.

Conviene también precisar el alcance de los artículos 6, 7 y 8 de la Ley 2ª de 1959 que se refieren en su orden a la explotación de bosques, a la ocupación y adjudicación de tierras baldías, no existiendo alusión alguna dentro de estos artículos a las áreas de reserva que la misma ley regula. Sobre esta base, no es válido interpretar que estos artículos constituyen una forma de viabilizar la explotación, ocupación y titulación de reservas forestales.

#### 7.7.5.2 Ocupación de la RFA

Las áreas de reserva forestal de la Ley 2 de 1959 no constituyen la única limitación al ejercicio de la propiedad privada que existe sobre el territorio objeto de estudio. La mayor parte de los territorios de Vaupés, Guainía y Amazonas han sido declarados como tierra de resguardo indígena y muchas de éstas han también sido incorporadas como áreas del sistema de parques nacionales, al tiempo que las áreas previamente sustraídas se encuentran ocupadas en su totalidad por colonos e indígenas.

Como resultado de lo anterior, los territorios no afectados por resguardo, parque nacional o reserva forestal solo se presentan por vía de excepción. Esto a su vez genera que comúnmente las áreas sobre las que solo pesa una declaratoria de Ley 2ª de 1959 sean las que mayor presión reciben para efectos de su ocupación y explotación económica, dando lugar a que algunas de estas áreas ya estén intervenidas por efectos de cultivos ilícitos, agricultura, ganadería y otras actividades económicas.

Adicionalmente es importante precisar que muchas de las ocupaciones que se presentan en el área de reserva no son recientes, haciéndose necesario adelantar un análisis individual para efectos de establecer en qué casos podría haberse configurado una mala fe que permita desconocer cualquier tipo de derecho que fuera reclamado por los ocupantes con motivo de su ocupación.

Por la misma escasez de áreas libres de cualquier tipo afectación, las alternativas para el traslado de los ocupantes son muy limitadas. La sustracción, por su parte, estaría condicionada a lo dispuesto en las normas que la regulan y por tanto condicionada a la decisión del Ministerio de Ambiente, previa solicitud por parte del INCODER y la demostración de que los predios sustraídos pueden ser utilizados en explotación diferente a la forestal sin perjudicar la función protectora de la reserva.

Del análisis particular sobre cada uno de los tres (3) departamentos en cuanto se relaciona con la ocupación del territorio, se puede extraer lo siguiente:

a) Amazonas:

Sobre las áreas de Ley 2ª de 1959 en este departamento, en la década 1970 se realizaron sustracciones que permitieron la formalización de los procesos de colonización y la constitución de reservas indígenas. El Acuerdo 18 de 1974 del Inderena autorizó unas sustracciones en los corregimientos de Tarapacá y la Pedrera para servicio público de defensa nacional y vigilancia de fronteras; el Acuerdo 9 de 1974 del Inderena realizó unas sustracciones a lo largo del medio y bajo río Caquetá en los corregimientos de La Chorrera, La Pedrera, Mirití Paraná, Puerto Alegría, Puerto Santander, Puerto Arica con fines de reforma agraria y reserva indígena; y el Acuerdo 61 del 1977 del Inderena sustrajo unas áreas en los municipios de Leticia y Puerto Nariño para reserva indígena y colonización.

De acuerdo con información suministrada por del INCODER, Regional Amazonas, ya han sido adjudicadas las áreas sustraídas en el departamento con ese propósito, motivo por el cual las únicas áreas susceptibles de adjudicación que existen en la actualidad corresponden a una porción de terreno en el municipio de Puerto Nariño, sobre las que se están tramitando un total de 30 solicitudes.

Al margen de estas sustracciones, se presentan procesos de colonización en áreas de reserva. Uno de estos corresponde a la Inspección de El Calderón en el municipio de Leticia, sobre la que de acuerdo con el POT del municipio se ha planteado la posibilidad de hacer una sustracción de la reserva sobre un área aproximada de 50.000 hectáreas. También se han podido evidenciar procesos de colonización y la conformación de veredas en otros sectores de la reserva forestal comprendidos en las áreas no municipalizadas de Tarapacá y La Pedrera.

Como un aspecto adicional, se evidencia en las áreas de reserva de este departamento la presencia de estaciones de investigación de organizaciones no gubernamentales, sin que sobre algunas de éstas haya podido verificarse la existencia de títulos o autorizaciones que legitimen esta forma de ocupación.

b) Vaupés

En el departamento del Vaupés no se evidencian procesos de sustracción con fines de colonización diferentes a los adelantados por el Ministerio de Ambiente con el fin de sustraer las áreas urbanas de los municipios de Mitú, Carurú y Taraira. Los respectivos actos administrativos son los siguientes: mediante Resolución 1006 de 2008 se sustrajo en el municipio de Mitú los suelos urbano, de expansión urbana, las áreas destinadas a la prestación de servicios básicos y domiciliarios como relleno sanitario, tanques de agua y planta de reciclaje; a través de la Resolución 1426 de 2008 se sustrajo en el municipio de Carurú los suelos urbano, de expansión urbana, las áreas destinadas a la prestación de servicios básicos y domiciliarios como relleno sanitario, tanque elevado y matadero; con la Resolución 948 de 2013 se aprobó el registro de la sustracción del suelo urbano, infraestructura y equipamientos del municipio de Taraira.

Como resultado de la caracterización socioeconómica del departamento se identificaron comunidades al interior de los diferentes polígonos que conforman el área de reserva cuya verdadera dimensión es difícil determinarla debido a la omisión censal. Ya se ha advertido sobre la negativa del Ministerio de Ambiente a acceder a la sustracción de las áreas de reserva sobre la vía Mitu – Monforth, con la que se buscaría legalizar las ocupaciones existentes. Con esta negativa para acceder a la solicitud de sustracción, queda planteada la posición del Ministerio de Ambiente en el sentido que la sustracción como mecanismo para viabilizar asentamientos rurales solo puede ser solicitada a través del INCODER.

c) Guainía

En el departamento del Guainía, existe un área de sustracción, establecida por medio del Acuerdo 11 de 1972, en donde se sustraen 100.764,4429 ha, ubicadas en el municipio Inírida y en el corregimiento departamental de Barrancominas con fines de colonización y que en buena medida hacen parte de la ronda de protección hídrica del río Guaviare. Posterior a este acuerdo se titularon resguardos indígenas dentro de esta área, por lo cual en la actualidad, el área de sustracción libre de resguardo se encuentra reducida 39.079,42 ha.

Estas áreas sustraídas han sido ocupadas y tituladas o están en proceso de titulación, generándose presión sobre las áreas que forman parte de la RFA. Es así como sobre estas áreas igualmente se han presentado procesos de colonización y se desarrollan actividades agrícolas que abastecen al departamento.