



**Ministerio de Ambiente,  
Vivienda y  
Desarrollo Territorial**

Convenio especial de cooperación científica y tecnológica suscrito entre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI para desarrollar la segunda etapa del proceso de zonificación ambiental y ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en los departamentos de Caquetá y Huila.

## **Informe final**

# **Zonificación ambiental y ordenamiento de la reserva forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en departamentos de Caquetá y Huila.**

## **Volumen III**

### **Parte I. Caracterización ambiental**

Bogotá D.C. Octubre de 2011





# **INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI**

**LUZ MARINA MANTILLA CARDENAS**  
Directora General

**ROSARIO PIÑERES VERGARA**  
Subdirectora Administrativa y Financiera

**ALBERTO GUEVARA VALENCIA**  
Subdirector Científico y Tecnológico

**URIEL GONZALO MURCIA GARCIA**  
Coordinador de Programa de Investigación

CÍTESE COMO:

SINCHI, 2011. Zonificación ambiental y ordenamiento de la reserva forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en los departamentos de Caquetá y Huila. Informe final, versión 2.0, del convenio 016 de 2010. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Grupo de Gestión de Información Ambiental y Zonificación del Territorio: Amazonia Colombiana - GIAZT. Bogotá, D. C., 6 volúmenes, incluye anexo cartográfico.

© Octubre de 2011, Colombia





## Zonificación ambiental y ordenamiento de la reserva forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en departamentos de Caquetá y Huila

### Equipo técnico

Andrea del Pilar Cabra Soto	Componente físico-hidrología
Andrea Henao Orozco	Apoyo componente social, económico e institucional
Andrés Felipe Arango Guevara	Componente físico-geología
Augusto Mazorra Valderrama	Apoyo socialización
Bernardo Betancourth Parra	Componente socialización
Camilo Andrés Munar Holguín	Componente predial- fase 1
Carlos Eduardo Abondano Leal	Componente biótico-coberturas
Carlos Hernando Rodríguez León	Socialización y coordinación trabajo de campo
Claudia Milena Huertas	Apoyo análisis de datos
Deyanira Esperanza Vanegas	Ordenamiento ambiental del territorio
Diana María Loaiza Barragán	Componente predial- fase 2
Diego Ferney Caicedo	Apoyo socialización
Esther Yureimy Gutiérrez Mora	Componente social, económico e institucional
Francisco Fajardo Gutiérrez	Componente biótico: vegetación
Henry Omar Castellanos	Apoyo análisis de datos
Jaime Alberto Serna	Componente físico- suelos
Julián Enciso	Componente SIG- fase 2
Liliana Constanza Padilla Gutiérrez	Componente socialización Huila
María Camila Ramírez Hernández	Componente biótico-coberturas
Maria Victoria Sarmiento	Componente biótico: fauna
Martín Iván Montero	Componente biótico: vegetación
Moisés Rodrigo Mazabel Pinzón	Componente jurídico
Nayla Milena Imbachí Murillo	Apoyo procesamiento datos
Nelson Hernández	Apoyo revisión de textos finales
Olga Lucía Mellizo	Componente SIG- fase 1
Sandra Soraya Rodríguez Berrio	Componente socialización Caquetá
Uriel Gonzalo Murcia García	Coordinador general del proyecto

El Instituto SINCHI expresa el agradecimiento por el apoyo recibido a las siguientes personas, quienes participaron en alguna de las fases o en todas, durante la realización de las actividades del proyecto.

**Pablo Rodríguez Ramírez y Luis Francisco Camargo**, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

**En el departamento del Caquetá:**

Oscar Zapata Izaquita, director Umata San Vicente del Caguán; Arley Pérez y Diego Losada, Umata Puerto Rico; Fernando Mora, Umata El Doncello; Iván Espinosa, Umata El Paujil; Rogelio Poloche, Umata La Montañita; Luis Carlos Montoya, oficina Unidad de Gestión Agropecuaria y Ambiental – Florencia; Abraham Murillo, Umata Solano; Onias Arias, Umata Morelia; Erasmo Gonzales, Fundación Tierra Viva – Belén de los Andaquíes; Maydany Salcedo, Asociación Interveredal entre ríos Orteguzza y Caquetá - Asinteoc Solano; Rodrigo Velaidez, Chocaguan - Cartagena del Chairá; Jorge Londoño, Presidente Asojuntas - Cartagena del Chaira; Ricardo Bolaños, funcionario de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana – Corpoamazonia; y Carlos Páez, funcionario de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - Uaesppn.

**En el departamento del Huila:**

Freddy Alexander Gonzales, Secretario Planeación municipio de Colombia; Arbey Sánchez Córdoba, Presidente Asojuntas municipio de Baraya; Reinaldo Gómez, promotor juntas comunales Municipio de Tello; Gilberto Vargas Torres, auxiliar administrativo Planeación municipio de Campoalegre; Yasmile Tovar y Bridge Arregi, secretaria de desarrollo comunitario municipio de Hobo; Diego Polanía, Oficina de Planeación y Alfonso Chavarro, promotor juntas comunales municipio de Gigante; Aracely Duran Vega, Directora DAMA municipio de Garzón; Freddy Suarez, guarda bosques Municipal en municipios de Agrado y Pital; Juan Carlos Rodríguez, extensionista ambiental Corporación Centro Provincial de Gestión Agroempresarial del Centro del Departamento del Huila - Corpoagrocentro municipio de Guadalupe; Carolina Carballo, Secretaría de Planeación municipio de Altamira; Gustavo Mendoza técnico agropecuario municipio de Suaza; Carlos Alberto Tovar, Secretaría de Planeación municipio de Tarqui; Sor Mireya Gómez, Secretaría de Planeación municipio de Palestina; Andrés Munar, promotor juntas comunales municipio de Pitalito; John Freddy Mazabel y Betsain Vargas, Secretaría de Planeación municipio de Acevedo; Hugo Alfredo Bolaños, promotor Juntas comunales municipio de Timaná; Juan Diego Cortez, coordinador agropecuario municipio de Algeciras; José Carlos Escobar, William Pinto y Leandro Vargas, funcionarios de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena –CAM.

En igual sentido, el Instituto SINCHI como ejecutor técnico del proyecto, expresa su agradecimiento a las entidades que conformaron el comité técnico operativo del convenio de cooperación: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – Mavdt; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam; Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - Uaesppn; Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena –CAM; Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana –Corpoamazonia.

Finalmente, se agradece a todas las entidades que aportaron apoyo logístico o información para el desarrollo de la propuesta de ordenamiento ambiental, entre las cuales están: Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, el Ideam, la Uaesppn Dirección Territorial Amazonia - DTAM, Instituto Colombiano de Geología y Minería - Ingeominas y las Corporaciones CAM y Corpoamazonia.

## TABLA DE CONTENIDO

### PARTE I. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

1.	METODOLOGÍA.....	22
1.1	CRITERIOS DE CARACTERIZACIÓN.....	22
1.1.1	Criterios de caracterización física.....	23
1.1.2	Criterios de caracterización biótica.....	25
1.1.3	Criterios de caracterización socioeconómica.....	26
1.1.4	Criterios del análisis jurídico - legal.....	26
1.2	METODOLOGÍA ESPECÍFICA POR COMPONENTE TEMÁTICO.....	26
1.2.1	Metodología de análisis e integración de variables del componente físico.....	26
1.2.2	Metodología de análisis e integración de variables del componente fauna.....	27
1.2.3	Metodología de análisis e integración de variables del componente flora.....	30
1.2.4	Metodología de análisis del componente socioeconómico.....	30
1.2.5	Metodología de análisis del componente jurídico.....	31
1.2.6	Uso del Sistema de Información Geográfica para el modelamiento de datos y variables para caracterización y diagnóstico ambiental.....	32
2.	CARACTERIZACIÓN DE LA RESERVA FORESTAL DE LA AMAZONIA EN LOS DEPARTAMENTOS DEL HUILA Y CAQUETÁ.....	36
2.1	AREA DE ESTUDIO.....	36
2.2	ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO.....	37
2.2.1	Contenido de la Ley 2 de 1959 en relación con las Reservas Forestales.....	38
2.2.2	Normas que afectan la Reserva Forestal de la Amazonia (1959-2010).....	39
2.2.1	La anfibología legal.....	43
2.2.2	Marco Legal, administrativo, jurisprudencial y convenios internacionales.....	46
2.2.3	Caracterización jurídica de la Reserva Forestal de la Amazonia en los departamentos de Huila y Caquetá.....	46
2.2.4	La sustracción de las reservas forestales.....	61
2.2.5	La problemática de los derechos adquiridos y los sistemas de titulación existentes en la RFA.....	67
2.2.6	Efectos legales de la ZRFA sobre los predios contenidos.....	72
2.2.7	Las disputas limítrofes.....	76
2.2.8	La ocupación de parte del territorio ZRFA.....	77
2.2.9	Actual estado legal del territorio.....	77
3.	CARACTERIZACION BIOFISICA.....	82
3.1	ASPECTOS FÍSICOS.....	82
3.1.1	Caracterización Climatológica.....	82
3.1.2	Distribución espacio temporal de las variables climatológicas.....	84

3.1.3	Precipitación .....	84
3.1.4	Temperatura .....	90
3.1.5	Humedad relativa .....	95
3.1.6	Brillo solar .....	98
3.1.7	Clasificación climática .....	100
3.1.8	Balance Hídrico .....	101
3.1.9	Índice de Aridez .....	106
3.1.10	Escorrentía .....	107
3.1.11	Oferta hídrica .....	107
3.1.12	Demanda hídrica .....	108
3.1.13	Índice de escasez .....	111
3.1.14	Hidrología .....	111
3.1.14.1	Cuencas .....	112
3.1.14.2	Sub-cuencas y microcuencas .....	113
3.1.14.3	Divisoria de aguas o parte aguas .....	113
3.1.14.4	Cuencas hidrográficas del área .....	114
3.1.14.5	Cuencas hidrográficas del río Caquetá .....	114
3.1.14.6	Cuenca alta del río Magdalena .....	115
3.1.14.7	Patrón de drenaje .....	115
3.1.14.8	Densidad de drenaje .....	116
3.1.14.9	Caracterización morfo métrica .....	117
3.1.14.10	Aspectos relevantes para la caracterización de cuencas .....	118
3.1.15	Geología .....	122
3.1.16	Paisajes fisiográficos .....	154
3.1.17	Suelos .....	161
3.1.18	Fertilidad natural .....	173
3.1.19	Carbono orgánico .....	176
3.1.20	Susceptibilidad a la degradación del paisaje .....	179
3.2	ASPECTOS BIÓTICOS: FLORA .....	180
3.2.1	Biomás .....	181
3.2.2	Ecosistemas .....	192
3.2.3	Coberturas de la tierra .....	193
3.2.4	Estructura y composición de la vegetación .....	197
3.2.5	Uso y aprovechamiento de la vegetación .....	216
3.2.6	Estado actual de las coberturas de vegetación .....	217
3.3	ASPECTOS BIÓTICOS: FAUNA .....	228
3.3.1	Riqueza y composición de especies .....	228
3.3.2	Prioridades de conservación .....	232
3.3.3	Uso y valoración de la fauna .....	237
3.4	CARACTERIZACIÓN SOCIAL, ECONOMICA, CULTURAL E INSTITUCIONAL .....	239
3.4.1	Caracterización social .....	239
3.4.2	Panorama general de la intervención del territorio .....	242
3.4.3	Dinámicas poblacionales .....	244
3.4.4	Caracterización de la oferta estatal .....	261

3.4.5	Caracterización económica .....	281
3.4.6	Caracterización organizativa e institucional .....	301
3.4.7	Componente predial .....	311
3.4.7.2	Concentración de la tierra según tamaño de los predios.....	319
3.4.7.3	Tipo de tenencia de la tierra .....	321
3.4.8	Macroyectos que afectan la zona de reserva forestal.....	323
4.	BIBLIOGRAFIA.....	327
5.	ANEXOS .....	334

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Variables para la caracterización de suelos de la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia en los departamentos de Caquetá y Huila .....	24
Tabla 2. Variables de fauna para la zonificación de la Reserva Forestal de la Amazonia .....	25
Tabla 3. Variables ambientales usadas en el modelamiento espacial del componente fauna .....	29
Tabla 4. Distribución de las superficies (km <sup>2</sup> ) de las figuras legales del territorio de la ZRFA.....	78
Tabla 5. Área de influencia de los Parques Nacionales Naturales – PNN en los departamentos de Caquetá y Huila .....	79
Tabla 6. Relación de áreas protegidas regionales y municipales .....	79
Tabla 7. Resguardos indígenas y sus respectivas áreas en los departamentos de Huila y Caquetá	80
Tabla 8. Sustracciones a la reserva otorgadas hasta 2011 .....	81
Tabla 9. Estaciones Meteorológicas representativas en el área de estudio.....	82
Tabla 10. Valores promedio (mm) media mensual multianual de precipitación de la ZRFA en el departamento del Huila .....	85
Tabla 11. Valores promedio (mm) de la media mensual multianual de precipitación de la ZRFA en el departamento del Caquetá .....	86
Tabla 12. Valores medios mensuales multianuales de temperatura en el sector del Huila (°C) .....	90
Tabla 13. Valores medios mensuales de temperatura en el departamento del Caquetá (°C).....	90
Tabla 14. Valores promedios de temperatura media mensual multianual en el sector Huila (°C).....	91
Tabla 15. Valores Promedios temperatura media mensual multianual Caquetá.....	93
Tabla 16. Valores promedios mensual y anual de humedad relativa (%) en el sector del Huila .....	96
Tabla 17. Valores promedios mensual y anual de humedad relativa (%) en el departamento de Caquetá .....	97
Tabla 18. Valores promedio mensual y anual de brillo solar (horas) en el sector de Huila .....	98
Tabla 19. Valores promedio mensual y anual de brillo solar (horas) en la ZRFA del departamento de Caquetá .....	99
Tabla 20. Modelo climático Caldas .....	100
Tabla 21. Modelo Climático Lang.....	100
Tabla 22. Clasificación de las unidades climáticas presentes en el área de estudio .....	100
Tabla 23. Evapotranspiración real departamento del Caquetá .....	104
Tabla 24. Evapotranspiración real en el sector del Huila .....	104
Tabla 25. Balance Hídrico Sector del Huila.....	104
Tabla 26. Balance hídrico de la RFA departamento del Caquetá .....	105
Tabla 27. Categorías del índice de escasez .....	106

Tabla 28. Cálculo de la esorrentía para los departamentos de Huila y Caquetá.....	107
Tabla 29. Cálculo de la demanda por uso Doméstico.....	108
Tabla 30. Áreas en cultivos del departamento del Caquetá y cálculo de la demanda de uso agricola .....	109
Tabla 31. Áreas en cultivos del Sector del Huila y cálculo de la demanda de uso agricola .....	109
Tabla 32. Cálculo de la demanda por uso pecuario.....	110
Tabla 33. Escala de valoración del índice de escasez.....	111
Tabla 34. Densidad de drenaje distribuida segun Estado legal .....	116
Tabla 35. Clasificación de la forma de una cuenca según la relación de forma de Gravelius.....	118
Tabla 36. Parámetros Morfométricos de las cuencas en toda el área de estudio .....	119
Tabla 37. Estratigrafía del área de estudio .....	126
Tabla 38. Inventario minero para el área de estudio.....	152
Tabla 39. Clasificación de pendiente y erosión.....	155
Tabla 40. Clases y rangos para la variable fertilidad natural.....	174
Tabla 41. Superficie (km <sup>2</sup> ) de las clases de fertilidad según el estado legal de la ZRFA Caquetá y Huila.....	175
Tabla 42. Evaluación C.O. de los perfiles tomados en campo para la ZRFA en el Caquetá y Huila	176
Tabla 43. Tabla estándar 1 de valoración de contenidos de C.O. ....	177
Tabla 44. Tabla estándar 2 de valoración de contenidos de C.O. ....	177
Tabla 45. Valores y rangos del C.O en volumen Kg/m <sup>2</sup> y T/ha para la zonificación.....	178
Tabla 46. Área (km <sup>2</sup> ) de cada una de las clases de contenido de Carbono Orgánico en las figuras legales de la ZRFA del Caquetá y Huila .....	178
Tabla 47. Áreas (km <sup>2</sup> ) de cada clase de la susceptibilidad a la degradación del paisaje según el estado legal de la ZRFA en el Caquetá y Huila .....	180
Tabla 48. Biomás de la Reserva Forestal Amazónica, del departamento del Caquetá y porción del Huila.....	181
Tabla 49. Cobertura de la tierra en la Reserva Forestal de la Amazonia, departamento del Caquetá y porción del Huila .....	193
Tabla 50. Cobertura de la tierra 2007 generalizadas .....	195
Tabla 51. Áreas de la cobertura de la tierra en el área de estudio (ZRFA) y la Reserva Forestal de la Amazonia departamento del Caquetá y parte del Huila .....	197
Tabla 52. Especies con mayor frecuencia y abundancia en los bosques densos de tierra firme de la planicie amazónica .....	202
Tabla 53. Asociaciones y comunidades vegetales descritas en el corredor biológico PNN Puracé y Cueva de los Guácharos .....	203

Tabla 54. Especies más utilizadas por los pobladores en los bosques inundables del Medio Caquetá .....	206
Tabla 55. Áreas (km <sup>2</sup> ) de cada estado de las coberturas de vegetación - IVR .....	219
Tabla 56. Riqueza florística discriminada por biomas y cobertura vegetal.....	220
Tabla 57. Área (km <sup>2</sup> ) de cada clase en la valoración de la riqueza florística de acuerdo con la figura legal .....	223
Tabla 58. Área (km <sup>2</sup> ) de cada clase en la valoración de las especies raras .....	224
Tabla 59 Flora amenazada en el departamento de Caquetá y la porción del Huila .....	225
Tabla 60. Área (km <sup>2</sup> ) de cada clase en la valoración de la singularidad de ecosistemas .....	227
Tabla 61. Áreas en Km <sup>2</sup> de las categorías de la ponderación del potencial para el stock de CO <sub>2</sub> en las diferentes figuras legales del territorio.....	227
Tabla 62. Ordenes, familias y número de especies de mamíferos de la ZRFA en Caquetá y Huila	230
Tabla 63. Ordenes, familias y número de especies de aves de la ZRFA en Caquetá y Huila .....	231
Tabla 64. Especies endémicas de la ZRF de la Amazonia en Caquetá y Huila.....	233
Tabla 65. Especies amenazadas de la ZRF de la Amazonia en Caquetá y Huila .....	234
Tabla 66. Especies de fauna focales de la ZRF de la Amazonia en Caquetá y Huila.....	235
Tabla 67. Especie Paisaje- Corredor Jaguar .....	236
Tabla 68. Áreas (Km <sup>2</sup> ) con potencial para aprovechamiento de fauna silvestre eb cada figura legal del territorio.....	238
Tabla 69. Figuras legales del territorio, departamento de Caquetá .....	242
Tabla 70. Figuras legales del territorio en el departamento del Huila .....	243
Tabla 71. Razones de entrada y salida en el Caquetá .....	246
Tabla 72. Razones de entrada y salida en el Huila .....	247
Tabla 73. Población total en el Huila y Caquetá en Zona de Reserva .....	249
Tabla 74. Datos población dentro y fuera de la ZRFA .....	250
Tabla 75. Población total en la ZRFA por municipio en el departamento del Huila.....	253
Tabla 76. Población total en la Reserva por municipio en el departamento del Caquetá .....	253
Tabla 77. Población según género en el Huila y Caquetá .....	255
Tabla 78. Población por sexo y edad en el departamento del Huila .....	257
Tabla 79. Población por sexo y edad en el departamento del Caquetá .....	258
Tabla 80. Población por edad dentro y fuera de la reserva.....	258
Tabla 81. Número de viviendas con Servicio de acueducto.....	263
Tabla 82. Número de viviendas con acueducto en la ZRFA.....	264
Tabla 83. Número de viviendas con energía en Cabecera y Rural.....	265



Tabla 84. Número de veredas de acuerdo con el tipo de energía .....	267
Tabla 85. Número de Viviendas con comunicaciones .....	268
Tabla 86. Áreas en km <sup>2</sup> de cada nivel de accesibilidad según la figura legal .....	270
Tabla 87. Servicio de salud en el Huila y Caquetá.....	273
Tabla 88. Número de viviendas ocupadas en cada departamento .....	279
Tabla 89. Usos del suelo en el área de estudio del Huila y Caquetá .....	282
Tabla 90. Usos del suelo considerando las Figuras Legales de ordenamiento para el Caquetá (km <sup>2</sup> ) .....	282
Tabla 91. Usos del suelo considerando las Figuras Legales de ordenamiento para el Huila (km <sup>2</sup> ). 283	
Tabla 92. Usos del suelo dentro y fuera de la ZRFA en el Huila.....	284
Tabla 93. Usos del suelo dentro y fuera de la ZRFA en el Caquetá .....	284
Tabla 94. Tipos de cultivos en la ZRFA en Caquetá.....	287
Tabla 95. Tipos de cultivos en la ZRFA en el Huila .....	288
Tabla 96. Tipos de cultivos según municipios en el Huila .....	289
Tabla 97. Tipos de cultivos según municipios en el Caquetá.....	289
Tabla 98. Cultivos de coca en hectáreas en el Caquetá. 2001-2007.....	291
Tabla 99. Área (ha) de pastos según Figura legal en el Huila y Caquetá .....	293
Tabla 100. Relación de pastos y ganado en la ZRFA.....	295
Tabla 101. Participación del PIB del Huila en el PIB Nacional.....	300
Tabla 102. Asociaciones y gremios productores.....	311
Tabla 103. Tamaño de UAF establecido por municipio (Res 041/1996) - Caquetá .....	312
Tabla 104. Tamaño de UAF establecido por municipio (Res 041/1996) - Huila.....	312
Tabla 105. Rangos de áreas, pesos y UAF para el departamento del Huila.....	313
Tabla 106. Información Predial del Departamento del Caquetá.....	313
Tabla 107. Información Predial departamento del Huila .....	314
Tabla 108. Distribución de la tierra según rangos de tamaño Igac (2008) para el departamento del Caquetá .....	315
Tabla 109. Distribución de la tierra según rangos de tamaño IGAC (2008) para el departamento del Huila.....	317
Tabla 110. Concentración de la Tierra, clases y pesos departamento del Huila.....	319
Tabla 111. Municipios del Huila con Índice de Gini.....	319
Tabla 112. Concentración de la Tierra, clases y pesos. Departamento del Caquetá.....	319
Tabla 113. Municipio de Caquetá con índice de Gini.....	320
Tabla 114. Porcentaje de tipo de tenencia por departamento.....	321

Tabla 115. Tipo de documento para el departamento del Huila.....	321
Tabla 116. Tipo de Documento para el departamento del Caquetá.....	322
Tabla 117. Solicitudes Mineras.....	324
Tabla 118. Áreas de Bloques Petroleros .....	325

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa conceptual para la zonificación ambiental y el ordenamiento de la reserva forestal .	22
Figura 2. Factores ambientales limitantes para el hábitat de una especie (distribución espacial) .....	28
Figura 3. Modelo para la generación de la capa temática de intervención antrópica.....	32
Figura 4. Modelo para la generación de la capa de pendientes.....	33
Figura 5. Modelo para la generación de la capa de cuencas.....	33
Figura 6. Densidad drenaje sencillo.....	34
Figura 7. Distancia a drenaje doble .....	34
Figura 8. Distancia a lagunas y pantanos .....	35
Figura 9. Estaciones metereológicas consideradas.....	35
Figura 10. Ubicación del área de estudio.....	37
Figura 11. Diario oficial No 29861 de enero 27 de 1959 .....	70
Figura 12. Documento exposicion de motivos para la Ley 2ª de 1959.....	71
Figura 13. Estado legal del territorio .....	78
Figura 14. Comportamiento mensual de precipitación de la ZRFA en el departamento del Huila a partir de las medias mensuales multianuales de cada estación .....	87
Figura 15. Comportamiento del promedio de la media mensual multianual de precipitación en la ZRFA del departamento de Caquetá .....	88
Figura 16. Mapa de Isoyetas en la reserva forestal Amazónica de los departamentos de Huila y Caquetá (mm).....	89
Figura 17. Comportamiento de la temperatura media mensual multianual en la ZRFA del departamento del Huila.....	91
Figura 18. Comportamiento de la temperatura media mensual multianual en la ZRFA del departamento del Huila por estaciones.....	92
Figura 19. Comportamiento de la temperatura media mensual multianual para el RFA en el departamento de Caquetá .....	93
Figura 20. Comportamiento mensual de la temperatura (°C) en el departamento del Caquetá por estaciones.....	93
Figura 21. Mapa de isotermas en la Reserva Forestal de la Amazonia de los departamentos de Huila y Caquetá .....	95

Figura 22. Comportamiento de humedad relativa media mensual multianual sector del Huila .....	96
Figura 23. Comportamiento de la Humedad Relativa media multianual Caquetá .....	97
Figura 24. Comportamiento brillo solar (horas) mensual y anual en el sector del Huila .....	98
Figura 25. Comportamiento brillo solar (horas) mensual multianual de la ZRFA en el departamento de Caquetá .....	99
Figura 26. Mapa de clasificación climática metodología Caldas Lang .....	101
Figura 27. Histograma evapotranspiración potencial departamento en la RFA departamento de Caquetá .....	102
Figura 28. Histograma evapotranspiración potencial en la RFA departamento del Huila .....	103
Figura 29. Balance hídrico sector del Huila.....	105
Figura 30. Balance hídrico Caquetá.....	106
Figura 31. Mapa de cuencas del Área de Estudio .....	112
Figura 32. Mapa de sub-cuencas y microcuencas del Área de Estudio.....	113
Figura 33. Densidad de drenaje por subcuencas.....	117
Figura 34. Características morfológicas de una cuenca .....	118
Figura 35. Modelo de elevación digital regional.....	123
Figura 36. Columna estratigráfica generalizada para el área de estudio .....	125
Figura 37. Estratos de areniscas moderadamente meteorizados de la Formación Caballos.....	137
Figura 38. Cuarzoareniscas de la Formación Caballos .....	137
Figura 39. Intercalaciones de niveles arenosos (Ar) y arcillosos (Ac) de la Formación Pepino .....	143
Figura 40. Panorámica aérea de las colinas del Grupo Orito.....	143
Figura 41. Laminación plano paralela en arcillolitas del Grupo Orito .....	144
Figura 42. Afloramiento de arcillas meteorizadas del Grupo Orito .....	144
Figura 43. Conglomerados ferruginosos perteneciente al Terciario Superior de la Amazonia.....	145
Figura 44. Columna estratigráfica generalizada para el área norte del Caquetá, municipios de Puerto Rico y San Vicente del Caguán .....	146
Figura 45. Cuarzoareniscas poco cementadas del Grupo Honda.....	147
Figura 46. Depósitos aluviales en las orillas del río Caquetá.....	148
Figura 47. Mapa de suelos de la ZRFA de los departamentos de Caquetá y Huila.....	173
Figura 48. Mapa de fertilidad natural de la ZRFA de los departamentos del Caquetá y Huila .....	175
Figura 49. Suceptibilidad a la degradación del paisaje .....	179
Figura 50. Porcentaje de Biomas en la Reserva Forestal Amazónica, departamentos Huila y Caquetá .....	182
Figura 51. Sabanas en los llanos del Yari .....	183

Figura 52. Imagen representativa de un Helobioma .....	184
Figura 53. Litobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia .....	185
Figura 54. Orobioma Andino Amazónico: Vertiente oriental de la cordillera de los Andes que hace parte de la cuenca amazónica .....	186
Figura 55. Orobioma bajo de los Andes.....	188
Figura 56. Selva nublada de alta montaña en el Orobioma Medio de los Andes .....	188
Figura 57. Orobioma Alto de los Andes .....	190
Figura 58. Bosque seco tropical.....	191
Figura 59. Porcentaje de Ecosistemas en la Reserva Forestal Amazónica, departamentos Huila y Caquetá .....	193
Figura 60. Coberturas de la tierra simplificadas para el año 2007 .....	196
Figura 61. Porcentaje de Tipos de Cobertura en la Reserva Forestal de la Amazonia .....	196
Figura 62. Bosque alto andino (zona limítrofe Caqueta-Huila).....	199
Figura 63. Selva nublada en la vertiente andina de la Amazonia .....	199
Figura 64. Orobioma bajo de los Andes.....	200
Figura 65. Bosque de tierra firme sobre la planicie amazónica.....	202
Figura 66. Bosque Seco Tropical.....	204
Figura 67. Bosque denso alto en plano de inundación de río andinense.....	206
Figura 68. Bosque denso alto en plano de inundación de río Amazonense .....	207
Figura 69. Bosque de Galería .....	207
Figura 70. Palmar de <i>Mauritia fleuxosa</i> .....	208
Figura 71 Bosque Bajo .....	209
Figura 72 Bosque Denso Bajo Inundable .....	210
Figura 73. Herbazales tipo graminoide .....	211
Figura 74 Herbazales no-graminosos sobre las mesas de arenisca en la región del medio Caquetá .....	212
Figura 75. Porción de la cobertura de Herbazal Inundable en una orilla del río Caquetá .....	213
Figura 76. Vegetación Transformada. Pastos y ganadería en el piedemonte amazónico; en los alrededores de San José del Fragua. ....	214
Figura 77. Cuerpo de agua: Se observa el río Caquetá en el sector que sale de la montaña y entra a la planicie amazónica.....	215
Figura 78. Tejido urbano.....	216
Figura 79. Estado de la cobertura de vegetación con base en el IVR .....	219
Figura 80. Valoración de las especies raras .....	224

Figura 81 Singularidad de ecosistemas .....	226
Figura 82. Potencial de CO <sub>2</sub> almacenado .....	228
Figura 83. Mapa de riqueza de vertebrados terrestres de la ZRFA en Caquetá y Huila .....	229
Figura 84. Puntos de presencia de <i>Callicebus caquetensis</i> .....	233
Figura 85. Áreas prioritarias para la conservación del Jaguar ( <i>Panthera onca</i> ) en la ZRFA de Caquetá y Huila .....	236
Figura 86. Áreas potenciales para el aprovechamiento de fauna en la ZRFA en Caquetá y Huila ..	238
Figura 87. Porcentaje del área de cada municipio del departamento de Caquetá dentro de la ZRFA .....	243
Figura 88. Porcentaje del área de cada municipio del departamento de Huila dentro de la ZRFA	244
Figura 89.Recepción y expulsión de población en el Caquetá.....	245
Figura 90. Recepción y expulsión en el Huila .....	246
Figura 91.Población que entra y sale de acuerdo a los periodos de tiempo en el Caquetá .....	246
Figura 92. Población que entra y sale de acuerdo con los periodos de tiempo en el Huila .....	247
Figura 93. Población cabecera y rural en el Huila y Caquetá .....	248
Figura 94. Población de la Reserva Forestal Amazonica departamentos del Huila y Caquetá.....	249
Figura 95. Población dentro y fuera de la ZRFA .....	250
Figura 96. Densidad poblacional en el Caquetá .....	251
Figura 97. Densidad poblacional en el Huila.....	252
Figura 98. Densidad poblacional en la ZRFA según población reportada en las encuestas.....	252
Figura 99. Densidad poblacional en la ZRFA según población encuestada .....	254
Figura 100. Población entre los 15 y 50 años .....	255
Figura 101. Población según género en el Huila y Caquetá .....	255
Figura 102. Presencia mayoritaria en municipios del Huila y Caquetá .....	256
Figura 103. Población por sexo y edad en el departamento del Huila .....	257
Figura 104. Población por sexo y edad en el departamento del Caquetá.....	257
Figura 105. Población entre los 15 y 50 dentro y fuera de la ZRFA.....	258
Figura 106. Presencia de grupos étnicos en los departamentos del Huila y Caquetá .....	259
Figura 107. Servicio de acueducto en cabecera y rural en el Huila y Caquetá .....	262
Figura 108. Servicio de acueducto para el Huila y Caquetá .....	262
Figura 109. Viviendas con Servicio de acueducto en la ZRFA .....	264
Figura 110. Viviendas con servicio de energía .....	265
Figura 111. Viviendas con Servicio de energía en el Caquetá y Huila.....	265

Figura 112. Viviendas con servicio de energía en la ZRFA .....	266
Figura 113. Tipos de energía en la ZRFA.....	267
Figura 114. Cobertura en comunicaciones en el Huila y Caquetá .....	267
Figura 115. Porcentaje de viviendas con servicio de teléfono .....	268
Figura 116. Viviendas con servicio de comunicaciones en la ZRFA.....	269
Figura 117. Nivel de accesibilidad en el Huila y Caquetá .....	270
Figura 118. Niveles de accesibilidad.....	271
Figura 119. Medios de acceso en la ZRFA.....	272
Figura 120. Infraestructura en salud departamento del Caquetá .....	274
Figura 121. Infraestructura en salud departamento del Huila .....	274
Figura 122. Porcentaje de nivel de servicio de salud en la ZRFA.....	275
Figura 123. Porcentaje de veredas con programas de salud en la ZRFA.....	276
Figura 124. Municipios con mayor número de programas en la ZRFA .....	276
Figura 125. Nivel de educación en cabecera y rural del Huila y Caquetá .....	277
Figura 126. Nivel educativo en la ZRFA en cada departamento.....	278
Figura 127. Viviendas ocupadas en cabecera y rural en cada departamento.....	279
Figura 128. Número de viviendas con relación a la población en el Caquetá.....	280
Figura 129. Número de viviendas con relación a la población en el Huila .....	280
Figura 130. Tipos de cultivos en el Huila .....	286
Figura 131. Tipos de cultivos en el Caquetá.....	286
Figura 132. Tipos de cultivos en la ZRFA ambos departamentos.....	288
Figura 133. Área de pastos en el área de estudio del Huila y Caquetá .....	292
Figura 134. Área de pastos en la ZRFA.....	293
Figura 135. Tipos de pastos en la ZRFA .....	294
Figura 136. Municipios con las mayores y menores densidades de ganado en el Huila y Caquetá	295
Figura 137. Principales ingresos en especies menores en el Huila y Caquetá.....	296
Figura 138. Importancia media en especies menores en la ZRFA .....	296
Figura 139. Nivel por importancia de actividad madera en el Huila y Caquetá .....	298
Figura 140. Actividad minera en la ZRFA .....	299
Figura 141. Actividad de mayor y menor representatividad económica en el Huila .....	299
Figura 142. Afiliados a las JAC en el Huila .....	302
Figura 143. Afiliados a las JAC en el Caquetá.....	302
Figura 144. Cobertura de SENA en el departamento del Caquetá .....	305

Figura 145. Cobertura SENA departamento del Huila .....	305
Figura 146. Acceso a Programas Institucionales en los Departamentos de Caquetá y Huila.....	307
Figura 147. Programas más representativos en el Departamento del Caquetá.....	308
Figura 148. Programas representativos en el departamento del Huila .....	309
Figura 149. Número de predios por rangos de áreas de la encuesta para el departamento del Caquetá .....	315
Figura 150. Predios en zona de reserva por municipio para el departamento de Caquetá.....	316
Figura 151. Predios por municipio según rangos para el departamento del Caquetá en zona de reserva.....	316
Figura 152. Porcentaje de predios en zona de reserva departamento del Huila.....	318
Figura 153. Espacilizacion del tamaño de los predios con respeto a la UAF .....	318
Figura 154. Concentración de la Tierra.....	320
Figura 155. Distribución por porcentajes del Tipo de Tenencia .....	322
Figura 156. Tipo de Tenencia para el departamento del Caquetá .....	322
Figura 157. Tipo de tenencia de la propiedad.....	323
Figura 158. Solicitudes Mineras.....	324
Figura 159. Bloques Petroleros.....	325

## LISTA DE SIGLAS

AMEM	Área de Manejo Especial La Macarena
CAR	Corporación Autónoma Regional o para el Desarrollo Sostenible
CITES	Convención sobre comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre
CNRNR	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto 2811 de 1974)
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial.
GEMA	Grupo de Evaluación y Monitoreo Ambiental
IVR	Índice de Vegetación Remanente
JAC	Junta de Acción Comunal.
LOOT	Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OMG	Organismos modificados genéticamente

OTCA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
PIB	Producto Interno Bruto
PNDF	Plan Nacional de Desarrollo Forestal
POMCAS	Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Abastecedoras de Acueductos
PBOT	Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
PNN	Parque Nacional Natural.
POF	Plan de Ordenación Forestal
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
RFA	Reserva Forestal de la Amazonia.
RFP	Reserva Forestal Protectora.
SIB	Sistema de Información Biológica
SIG	Sistema de información geográfica
SIG-OT	Sistema de información geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial
SINA	Sistema Nacional Ambiental.
Sinap	Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
Sirap	Sistema Regional de Áreas Protegidas.
S.M.I.M.V	Salario mínimo legal mensual vigente.
UAF	Unidad Agrícola Familiar
UEP	Unidades de Ecología del Paisaje
UER	Unidades Espaciales de Referencia
ZCIT	Zona de confluencia intertropical
ZFP	Zona Forestal Productora.
ZRC	Zonas de Reserva Campesina
ZRFA	Zona de Reserva Forestal de la Amazonia

**Entidades:**

ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
Asopeproc	Asociación de Pequeños Productores de La Cristalina
Asinteoc	Asociación Interveredal entre ríos Ortegaza y Caquetá
CAM	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena



CIAF	Centro Interamericano de Fotointerpretación
COAH	Herbario Amazónico Colombiano
COL	Herbario Nacional Colombiano
Crima	Consejo Regional Indígena del Medio Amazonas
Corpoadyari	Corporación para el desarrollo de la región del Yari
Corpoamazonia	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana
Corpoica	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
DANE	Departamento Nacional de Estadísticas
DPN	Departamento de Planeación Nacional
Giazt	Gestión de Información Ambiental y Zonificación del Territorio
IAvH	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Ideam	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Incoder	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
Incora	Instituto Colombiano de la Reforma Agraria
Inderena	Instituto de los Recursos Naturales Renovables
Ingeominas	Instituto Colombiano de Geología y Minería
INPA	Investigaciones para la Amazonia Colombia
Mavdt	Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial
OCHA	Office for the Coordination of Humanitarian Affairs - Oficina de las Naciones Unidas para la coordinación de Asuntos Humanitarios
Orucapu	Organización Uitoto del Caquetá, Amazonas y Putumayo
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RESA	Red de Seguridad Alimentaria
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
Uaesppn	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales
UGAA	Unidad de Gestión Agropecuaria y Ambiental
UMATA	Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria
UPTC	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Unesco	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNODC	United Nations Office on Drugs and Crime - Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

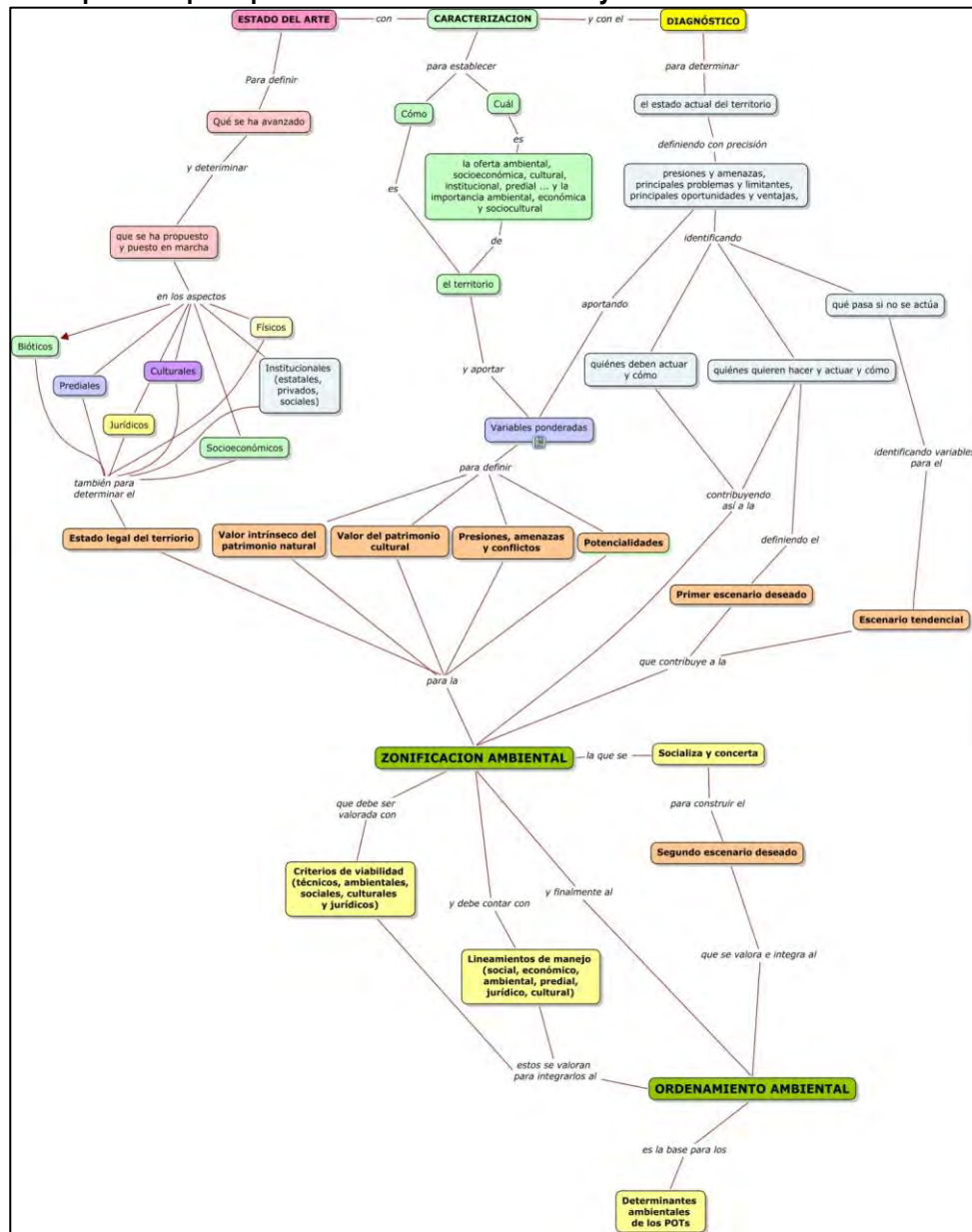
# PARTE I. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

## 1. METODOLOGÍA

### 1.1 CRITERIOS DE CARACTERIZACIÓN

De acuerdo al mapa conceptual elaborado, que muestra el proceso para llegar a la zonificación y el ordenamiento ambiental de la reserva forestal de la Amazonia, se cuenta con tres (3) elementos técnicos básicos sin los cuales no es posible un resultado exitoso. Estos elementos son: estado del arte, caracterización y diagnóstico (Figura 1).

Figura 1. Mapa conceptual para la zonificación ambiental y el ordenamiento de la reserva forestal



Fuente: SINCHI, 2011

Como se aprecia, la caracterización tiene como propósito establecer cómo es el territorio y cuál es la oferta ambiental, socioeconómica, cultural, institucional y predial, así como la importancia ambiental, económica y sociocultural del mismo, sobre cuya base se define y aportan variables para la zonificación.

La caracterización, vista de manera integral debe dar cuenta de las características de las formas de ocupación y uso de los recursos naturales y formas de ocupación, que reflejan los diferentes usos de la tierra y las formas de producción.

El diagnóstico ambiental territorial suministra las bases para la construcción de los escenarios tendenciales y deseados, fundamentales para la propuesta de zonificación ambiental de la reserva forestal que fue socializada y sobre la cual se establecieron consensos para el uso y manejo de los recursos de diverso orden, los que permitieron a su vez, retroalimentar la construcción de la propuesta de ordenamiento ambiental del territorio de la reserva forestal en los departamentos del Huila y Caquetá.

Los criterios generales que orientan la caracterización y el diagnóstico son los siguientes:

- Identificar el valor productivo. Este criterio está orientado a determinar las unidades territoriales que poseen mayor aptitud para desarrollar actividades productivas con fines agropecuarios, agroforestales, forestales, pesqueros, mineros, ecoturismo, entre otros.
- Identificar el valor biológico ecológico. Este criterio tiene como propósito determinar las unidades territoriales que por sus características ameritan una estrategia especial para la conservación, tanto de la biodiversidad como de los procesos ecológicos esenciales.
- Establecer la vulnerabilidad del territorio. Este criterio busca determinar las unidades territoriales que por su grado de erosión o inundación, entre otros, poseen alto riesgo para desarrollar diversas actividades socioeconómicas.
- Determinar las presiones y los conflictos ambientales. Este criterio pretende identificar las unidades territoriales donde se están desarrollando actividades no compatibles con la oferta y aptitud natural del medio.
- Establecer la aptitud urbano-Industrial, orientado a identificar qué unidades territoriales poseen mayor vocación para llevar a cabo planes tanto para el desarrollo urbano como para la localización de infraestructura y actividades de desarrollo agroindustrial, teniendo en cuenta los planteamientos, directrices y áreas definidas en los planes de ordenamiento territorial.

Hace referencia a las unidades territoriales en genérico, dado que cada tema tiene identificadas sus respectivas unidades espaciales de análisis y caracterización.

Los criterios definidos por cada componente temático, para todo el proceso de ordenamiento ambiental se presentan en los numerales siguientes.

### **1.1.1 Criterios de caracterización física**

#### **1.1.1.1 Componente Geología**

Para la caracterización de este componente se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Realizar la caracterización a partir de la revisión de información secundaria.
- Incluir aspectos geológicos como: litología, estratigrafía, geología estructural, meteorización.
- Tener en cuenta amenazas naturales: sísmica, volcánica, inundación y remoción en masa del área de estudio.

### 1.1.1.2 Componente Hidrología

Los criterios establecidos para este componente fueron:

- Realizar la caracterización a partir de la revisión de información secundaria.
- Incluir datos de las estaciones climáticas que se encuentren dentro y fuera del área de estudio: precipitación, evaporación, temperatura, radiación solar, humedad relativa, velocidad y dirección del viento. Período mínimo de diez años.
- Articular datos de hidrografía que permitan: clasificación de los ríos según su origen, delimitación y caracterización de cuencas y patrón y densidad de drenajes.

### 1.1.1.3 Componente Suelos

Este componente articula los dos (2) anteriores y considera además sus propios criterios, a saber:

- Integrar los componentes de geología e hidrología para realizar un análisis integral de las unidades de suelo.
- Definir las variables que permiten establecer el uso potencial y las principales restricciones de las unidades de suelos.
- Proponer unidades de ordenamiento desde el punto de vista físico.

Las variables identificadas para la caracterización de suelos son las relacionadas en la Tabla 1.

**Tabla 1. Variables para la caracterización de suelos de la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia en los departamentos de Caquetá y Huila**

Temas que precisan tener datos	Variables	Productos	Indicadores
Uso potencial	Fertilidad, inundabilidad y drenaje natural, pendiente, profundidad efectiva, textura, pedregosidad	Mapa de clases agrológicas	Perfiles de suelos
Degradación actual	Unidad de paisaje, textura, estructura, pendiente, profundidad efectiva, cobertura vegetal, uso y manejo, edad de la pastura	Mapa de estado de degradación de tierras	Perfiles de suelos y Mapa cobertura
Susceptibilidad a la degradación	Las anteriores más drenaje y pluviosidad	Mapa de riesgo a la degradación	Perfiles de suelos y Mapa cobertura, Mapa Clima
Carbono en el suelo	Porcentaje de carbono orgánico, densidad aparente, profundidad del horizonte superficial, DTM	Mapa Carbono	Perfiles de suelos y cartografía digital

Fuente: SINCHI, 2011

## 1.1.2 Criterios de caracterización biótica

### 1.1.2.1 Componente Fauna

Se consideraron los siguientes criterios:

- Ecosistemas predominantes a la escala de trabajo, es decir a 1:100.000
- Necesidad de que las nuevas áreas protegidas representen de manera eficiente la biodiversidad
- Identificación de variables como identificadores de biodiversidad

Las variables identificadas son (Tabla 2):

**Tabla 2. Variables de fauna para la zonificación de la Reserva Forestal de la Amazonia**

Variable	Capa temática espacial
Endemismos	Distribución de especies endémicas o de distribución restringida
Especies amenazadas	Distribución de especies focales
Especies focales	Distribución de especies focales
Índice de riqueza de aves y murciélagos	Áreas de mayor riqueza de aves y murciélagos
Índice de diversidad beta de aves y murciélagos	Áreas de mayor diversidad beta de aves y murciélagos
Áreas destinadas a la conservación de especies de fauna	Corredor jaguar
	Corredor Guácharos-Puracé
	Prioridades de Conservación Biológica para Colombia

En la selección de áreas para su caracterización y diagnóstico, se emplearon las localidades únicas para las cuales se encontraron registros de presencia de especies de mamíferos y aves. Posteriormente se relacionaron estas localidades con el Mapa de Ecosistemas escala 1:500.000 del Ideam, para identificar los tipos de ecosistemas para los cuales existen o no localidades de registros de mamíferos y aves. Considerando el número de localidades por tipo de ecosistema, se establecieron los criterios para identificar los lugares con prioridad alta y media para planear el trabajo de campo. Estos criterios fueron los siguientes:

- Tipos de ecosistemas con más de 10 localidades = PRIORIDAD BAJA
- Tipos de ecosistemas con 4 a 10 localidades = PRIORIDAD MEDIA
- Tipos de ecosistemas con menos de 4 localidades = PRIORIDAD ALTA

### 1.1.2.2 Componente Flora

Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- División entre la Vegetación de la Cordillera Oriental, con influencia amazónica en su vertiente oriental y con influencia del Valle del Magdalena en su vertiente occidental, y la vegetación amazónica del Caquetá
- Unidades Ecológicas del Paisaje mayores a 5.000 ha
- Vacíos espaciales de información en vegetación, en las unidades anteriores
- Identificación de variables para la zonificación ambiental, de acuerdo a los criterios generales.

Las variables que se analizan son: índice de vegetación remanente (IVR); número de especies arbóreas, grado de amenaza y endemismo.

### **1.1.3 Criterios de caracterización socioeconómica**

- Delimitar las unidades espaciales de interés a una escala 1:100.000, que sean de referencia para los actores sociales e institucionales locales. Estas serán un insumo fundamental para delimitación de las unidades de gestión ambiental, que se definen en la zonificación y el ordenamiento ambiental de la reserva forestal.
- Identificar los aspectos sociales, económicos, culturales y políticos que permitan establecer el estado actual de la reserva forestal y compararlo con el estado actual del área de interés del proyecto.
- Identificar los aspectos más determinantes en la conformación del territorio social, económico y cultural.

En el componente predial:

- Definir unidades espaciales de referencia, además de las considerados en el componente predial, para análisis comparativos del comportamiento y tendencias de los diferentes temas a ser analizados
- Existencia de información que pueda ser espacializada
- Definir variables que permitan establecer el proceso de ocupación y apropiación de la reserva forestal de la Amazonia en los dos (2) departamentos.

### **1.1.4 Criterios del análisis jurídico - legal**

Los criterios considerados en este tema son los siguientes:

- Claridad sobre la normatividad que rige la Reserva Forestal de la Amazonia y sus implicaciones para las actividades que allí desarrollan los diferentes actores sociales.
- Establecer los elementos con los que se puede construir una propuesta normativa para la Reserva Forestal de la Amazonia.
- Definir el instrumento normativo de la zonificación ambiental y el ordenamiento de la Reserva Forestal.

## **1.2 METODOLOGÍA ESPECÍFICA POR COMPONENTE TEMÁTICO**

### **1.2.1 Metodología de análisis e integración de variables del componente físico**

La metodología para el desarrollo de la caracterización de los componentes de geología, hidrogeología, minería y suelos, fue llevada a cabo siguiendo tres (3) etapas.

Inicialmente se consulta la información secundaria existente. Se recurrió a la base de datos que poseen el Ingeominas y el IGAC. Estas entidades fueron una fuente importante de información cartográfica de carácter regional del área de estudio, destacándose los mapas geológicos de los departamentos del Huila (2001) y Caquetá (2002-Incompleto), las planchas 14, 18 y 19 a escala 1:500.000 del Atlas Geológico de Colombia y algunos mapas geológicos escala 1:100.000 de los

departamentos del Huila y Caquetá. Como información complementaria se recurrió a la cartografía Geológica de la cuenca Caguán-Putumayo realizado año 2009 por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC, un Estudio de Impacto Ambiental y un diagnóstico ambiental elaborados por la firma Geocol Consultores en el año 2010 y la base de datos que presenta el SIG-OT del IGAC.

Toda la información de los bloques petroleros fue asumida desde la Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH, y la información de suelos fue tomada de los estudios realizados por la Subdirección de Agrología del IGAC.

Sobre la base de los vacíos de información identificados, y de la priorización en el área de estudio, se realizaron los trabajos de campo y se efectuaron las correspondientes caracterizaciones de campo, toma de muestras y se analizaron en laboratorio.

Con los datos obtenidos se hace la caracterización, interpretando, clasificando y evaluando la información recolectada en la fase anterior, culminando con el desarrollo del informe. Durante esta etapa también se realizó la cartografía que acompaña al documento final.

### **1.2.2 Metodología de análisis e integración de variables del componente fauna**

En el muestreo de aves se usaron los métodos de captura con redes de niebla y de observación directa. Las redes se instalaron en el sotobosque y a lo largo de senderos, se mantuvieron activas en la mañana desde las 5:30 am hasta las 10:00 am y en las tardes desde las 3:00 pm hasta las 5:30 pm. La identificación de los ejemplares se llevo a cabo a través de La Guía de Aves de Colombia (2001). Luego de su identificación y de la toma de las medidas morfométricas respectivas los ejemplares fueron liberados.

También se realizaron muestreos por observación directa, caminando por senderos durante las primeras horas de la mañana y al atardecer. Donde se registraron todos los individuos por especie que fueron observados y escuchados durante el trayecto recorrido.

Los métodos de campo para el estudio de mamíferos consistieron en: pequeños mamíferos voladores (quirópteros) con redes de niebla, medianos y grandes mamíferos, se realizó a través de cámaras trampa y por búsqueda de rastros. Los murciélagos fueron muestreados usando redes de niebla durante un periodo mínimo de cuatro (4) noches por sitio de muestreo. Las redes fueron instaladas a lo largo de trochas y bordes de quebradas. Una vez tomadas las medidas morfométricas principales e identificados los individuos capturados a través de las guías de campo y las claves taxonómicas, estos fueron liberados.

Para detectar la presencia de especies de mamíferos medianos y grandes se usó el método de captura con cámaras trampa instaladas en los bordes de senderos. Éstas fueron activadas por un periodo mínimo de cinco (5) días y cuatro (4) noches por sitio de muestreo. Adicionalmente se empleó el método de búsqueda de rastros, los cuales han incluido huellas, excretas, madrigueras, sitios de descanso, marcas en las plantas y señales de alimentación.

Otro método usado para detectar la presencia de especies de grandes y medianos mamíferos fue el uso de entrevistas a los pobladores de cada zona visitada. A través de este método, se logró

identificar la presencia de numerosas especies que no son tan conspicuas como para ser detectadas durante los muestreos en campo y además se indagó sobre las especies que son objeto de cacería, lo cual arrojó una idea de la abundancia relativa de éstas.

La distribución de las poblaciones animales y vegetales es considerada como la posición espacial de individuos en un momento determinado. Los patrones de distribución en conjunto con la abundancia han sido explicados como consecuencia de la combinación de factores ambientales entre estos el clima, la geología, la topografía, los nutrientes del suelo, la evolución histórica de las especies y por procesos de especiación y extinción (Mackey, 1993; Fischer, et al, 2001); **Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

**Figura 2. Factores ambientales limitantes para el hábitat de una especie (distribución espacial)**



Según Carlson et al. (2004) el objetivo de los modelos de distribución potencial de especies es predecir la distribución natural de las poblaciones y de las comunidades, usando datos geofísicos, basándose en el supuesto de que hay una relación entre las características biofísicas del ambiente y los patrones de distribución de las especies.

Existen diferentes herramientas para el modelamiento espacial, pero en general se pueden dividir en dos (2) tipos:

- Aquellas que usan datos de presencia y ausencia de especies
- Aquellas que usan datos solo de presencia de especies.

A continuación, se presenta una breve descripción de los programas más comunes para generar modelos de distribución potencial de especies:

- GARP (Genetic Algorithm for Rule set Production): Permite al usuario predecir la presencia de especies y analizar su posible distribución. Describe las condiciones ambientales sobre las cuales la especie puede vivir y mantener su población. Utiliza un marco de inteligencia artificial llamado Algoritmo Genético que produce una predicción binaria comparada con predicciones al azar (Philips, 2006).
- GLM (Generalizad Linear Model): Realiza correlaciones espaciales entre la distribución de las especies y la heterogeneidad del ambiente, relacionando el promedio de las respuestas de las variables y la combinación lineal de las variables que explican el modelo. Utiliza todos



los píxeles donde no hay registros de ausencia como pseudo-ausencias y los datos de presencia (Guisan & Withuiller, 2005).

- BioClim & Domain (DIVA-GIS): Permite analizar datos espaciales, útiles para estudiar la distribución geográfica y ecológica de los organismos. BioClim explora los determinantes climáticos sobre los modelos de distribución de especies (Mackey & Lindenmayer 2001) y predice las condiciones apropiadas dentro de un gradiente bioclimático. Domain por su parte, usa una medida similar a la anterior donde predice el índice apropiado dado por la distancia mínima en el espacio ambiental (Phillips, 2006).
- ENFA (Ecological Niche Factor Analysis): Utiliza BioMapper el cual cuenta con un conjunto de herramientas y estadísticas, diseñadas para construir modelos de distribución espacial de hábitat disponible para plantas y animales. ENFA está basado en el concepto de nicho ecológico de Hutchinson (1957), e implementa el Análisis Factorial del Nicho Ecológico. Usa un método similar al del Análisis de Componentes Principales - ACP.
- MAXENT (Método de máxima entropía): Genera una distribución apropiada sobre píxeles en función de las variables ambientales. Estima la distribución espacial que está más cercana de la distribución uniforme o dispersa (Máxima entropía) soportada en la teoría de la termodinámica de los procesos ecológicos. Un sistema sin influencias externas, mueve procesos en dirección a la máxima entropía, es decir que en ausencias de influencias la distribución de una especie tenderá hacia la distribución de entropía máxima.

Las herramientas para hacer modelos de distribución potencial de especies operan usando información ambiental en forma de capas en formato raster cruzadas con una capa de puntos de ocurrencia de una especie. Los modelos generados para el proceso de zonificación usarán las siguientes variables ambientales (Tabla 3).

**Tabla 3. Variables ambientales usadas en el modelamiento espacial del componente fauna**

Variable	Fuente
Altura	SRTM 90M
Pendiente	SRTM 90M
Temperatura media anual	WorldClim
Media del promedio mensual de temperatura máxima -temperatura mínima	WorldClim
Isotermalidad (P2/P7 (*100)) (Índice de variabilidad de la temperatura) (Razón del rango diario promedio con respecto al rango anual)	WorldClim
Estacionalidad de la temperatura (Desviación estándar *100)	WorldClim
Temperatura máxima del mes más cálido (°C)	WorldClim
Temperatura mínima del mes más frío (°C)	WorldClim
Rango de temperatura anual (P5/P6) (°C)	WorldClim
Temperatura promedio del trimestre más húmedo	WorldClim
Temperatura promedio del trimestre más seco	WorldClim
Temperatura promedio del trimestre más cálido	WorldClim
Temperatura promedio del trimestre más frío	WorldClim
Precipitación anual	WorldClim
Precipitación del mes más húmedo	WorldClim
Precipitación del mes más seco	WorldClim
Estacionalidad de la Precipitación (Coeficiente de variación)	WorldClim
Precipitación del trimestre más húmedo	WorldClim
Precipitación del trimestre más seco	WorldClim
Precipitación del trimestre más cálido	WorldClim
Precipitación del trimestre más frío	WorldClim
Tipos de Cobertura vegetal	Mapa de Coberturas de la Tierra de

Variable	Fuente
	la Amazonía (SINCHI 2007)
Tipos de Ecosistemas	Mapa ecosistemas
Distancia y densidad a cuerpos de agua	Planchas 1:100.000 IGAC

Con los datos de presencia recopilados de las bases de datos consultadas por internet, de la base de datos del Proyecto de la Fundación Puerto Rastrojo y el trabajo de campo se generó un modelo para cada especie. Posteriormente, se sumaron los modelos para las especies de mamíferos y de aves con el fin de calcular los índices de riqueza y diversidad beta para cada grupo. Los resultados tanto para los índices como para las distribuciones de especies endémicas, amenazadas y focales fueron capas tipo vector con polígonos que representaron los hábitats más adecuados y de mayor importancia ecológica para estas especies de fauna. El objetivo final es que estas variables aporten a la zonificación, la información necesaria para identificar áreas prioritarias para conservación.

### 1.2.3 Metodología de análisis e integración de variables del componente flora

Teniendo en cuenta la necesidad de datos e información, se realizaron trabajos de campo, haciendo inventarios florísticos en sectores priorizados en los departamentos de Caquetá y Huila; de igual manera, se utilizaron los datos que el Instituto SINCHI tiene en el Herbario Amazónico Colombiano. Algunas variables fueron pobladas con datos obtenidos de estudios como el mapa de coberturas de la tierra (Murcia et al., 2010).

Las variables seleccionadas para el proceso de zonificación ambiental y la caracterización de la reserva forestal, se pueden clasificar según la unidad espacial a la cual se apliquen; las variables que se calculan para unidades de paisaje que incluyen diferentes tipos de coberturas, se pueden clasificar en dos (2): coberturas naturales y coberturas de origen antrópico, para lo cual se establecieron los índices de vegetación remanente. El mayor valor de IVR es de 100%, donde toda la cobertura hace parte de sistemas naturales, mientras que los menores valores corresponden a áreas deterioradas. Un valor cercano a cero (0) se da en los sitios completamente transformados.

Los mapas de coberturas de la tierra, insumo básico para la zonificación, fueron generados por el Instituto SINCHI (Murcia et al., 2010) en el área del Caquetá, y como parte de este proyecto se realizó el mapa para el sector del Huila.

### 1.2.4 Metodología de análisis del componente socioeconómico

Varias fueron las etapas que se surtieron para desarrollar este componente, teniendo en cuenta que incluye aspectos sociales, económicos, culturales, institucionales y prediales. A partir de los vacíos de información identificados en el estado del arte, se diseñó inicialmente un instrumento de encuesta para aplicarlo localmente.

Como parte de la fase inicial se desarrolló un proceso de socialización del proyecto, en los municipios de la reserva, convocando a los líderes veredales a través de las Alcaldías y las organizaciones de las Juntas de Acción Comunal - JAC. También participaron las entidades locales y gobiernos municipales; la aplicación de la encuesta y recolección de los datos se realizó durante las reuniones de socialización, previa coordinación con los presidentes de Juntas Comunales para gestionar de antemano la información requerida.

Dicha información estaba relacionada con aspectos demográficos, acceso a servicios sociales y públicos, presencia institucional, usos del suelo, relación con la propiedad de la tierra, entre otros aspectos que permitían tener un acercamiento al contexto de la población que se encuentra en la ZRF tanto en Caquetá como Huila. Posteriormente, los resultados de la encuesta y la información secundaria acopiada en campo, fueron un insumo importante para documentar las variables que fueron llevadas al ejercicio de zonificación ambiental, entre ellas, densidad poblacional, uso del suelo, presencia institucional, organización comunitaria, accesibilidad, carga de ganado, haciendo mención sólo de algunas de las más representativas.

Con este insumo y como parte de una segunda fase del proceso, se construyó el documento de caracterización y diagnóstico socioeconómico que reportó amenazas, potencialidades, conflictos y presiones que se presentan en la ZRF, aspectos que están asociados a la construcción social e histórica del territorio, así como a los intereses y apuestas de los actores que hacen presencia en la zona.

Finalmente, se llevó a cabo el ejercicio de socialización de la propuesta de zonificación construida por el Instituto SINCHI, la cual no sólo tenía como propósito la presentación de resultados a la comunidad rural, organizaciones e instituciones, sino concertar y construir de manera participativa el escenario deseado por estos actores. La convocatoria para este proceso, se llevo a cabo teniendo en cuenta el enlace municipal, así como los líderes y demás actores comunitarios activos durante el desarrollo del proyecto, también fueron convocadas instituciones, asociaciones y gremios que juegan un papel importante tanto en el contexto nacional y municipal como en la ZRFA.

Las temáticas desarrolladas durante las jornadas de trabajo estuvieron orientadas a reconocer el estado actual del territorio y frente a este, los cambios sugeridos a la propuesta de zonificación presentada por el Instituto SINCHI, posteriormente, se discutieron aspectos relacionados con su visión del escenario deseado en cinco (5) años y de acuerdo con lo anterior, los compromisos y acciones debían llevarse a cabo para lograr este propósito.

Conviene precisar que el ejercicio de socialización enriqueció de manera significativa la caracterización y el diagnóstico, brindando elementos valiosos para la construcción de criterios, lineamientos y determinantes ambientales que fueran coherentes con la realidad del territorio. Con los aportes realizados por las comunidades e instituciones, se elaboró el documento con las memorias del proceso y por supuesto se retroalimenta la propuesta de ordenamiento ambiental para la Reserva Forestal de la Amazonía.

### **1.2.5 Metodología de análisis del componente jurídico**

Para el análisis jurídico se estableció el siguiente procedimiento:

- Esclarecer las sustracciones de áreas efectuadas en la Reserva en los departamentos de Caquetá y Huila;
- Analizar tanto la vigencia normativa y legalidad de las figuras político – administrativas como los entes territoriales existentes en la jurisdicción de la Reserva Forestal de la Amazonia en los departamentos de Caquetá y Huila (municipios, resguardos) al igual que corregimientos e inspecciones, entre otros;

- Establecer la validez, preponderancia y jerarquía de las diferentes figuras de ordenamiento territorial y/o ambiental que se traslapan con la Reserva Forestal en los departamentos de Caquetá y Huila;
- Efectuar los respectivos estudios de los sistemas de titulación existentes (formal e informal), la legalidad de los mismos y la viabilidad para potenciales adjudicaciones;
- Efectuar el respectivo estudio de los proyectos minero – energéticos (incluido hidrocarburos) en cuanto a la identificación de las solicitudes y contratos mineros, la existencia de solicitudes de sustracción de áreas de reserva forestal o procesos de licenciamiento y permisos ambientales a nivel de Corpoamazonia, CAM y Mavdt;
- Determinar lo concerniente a los derechos adquiridos por terceros respecto a la reserva forestal;
- Efectuar el análisis jurídico que determine la posibilidad de compatibilizar la existencia de asentamientos poblados dentro de los límites de la reserva forestal en los departamentos de Caquetá y Huila, y los objetivos de protección y uso de la misma.
- Identificar las implicaciones en los aspectos jurídico normativos a considerar dentro del proceso de zonificación ambiental y ordenación.

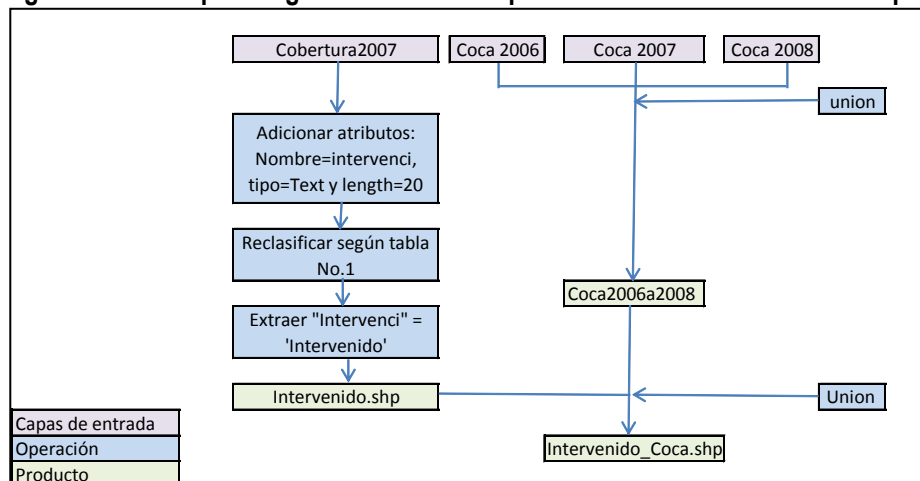
### 1.2.6 Uso del Sistema de Información Geográfica para el modelamiento de datos y variables para caracterización y diagnóstico ambiental

A partir de las capas de información base y temática se han generado varios de los insumos, referidos como variables en los capítulos anteriores, para alimentar el modelo de zonificación, en lo que se refiere a la caracterización y el diagnóstico ambiental. Se presentan los aspectos básicos de cálculo para las variables, mediante el uso de herramientas del Sistema de Información Geográfica - SIG.

#### 1.2.6.1 Mapa de intervención del territorio

La capa de intervención del territorio para el año 2007, se genera conforme al procedimiento, que se presenta en la Figura 3. El modelo incluye la reclasificación de las coberturas de la tierra para hacer una generalización de las clases, con el fin de establecer únicamente dos (2): Intervenido que agrupa todas las coberturas antrópicas, y No intervenido, que agrupa las coberturas naturales.

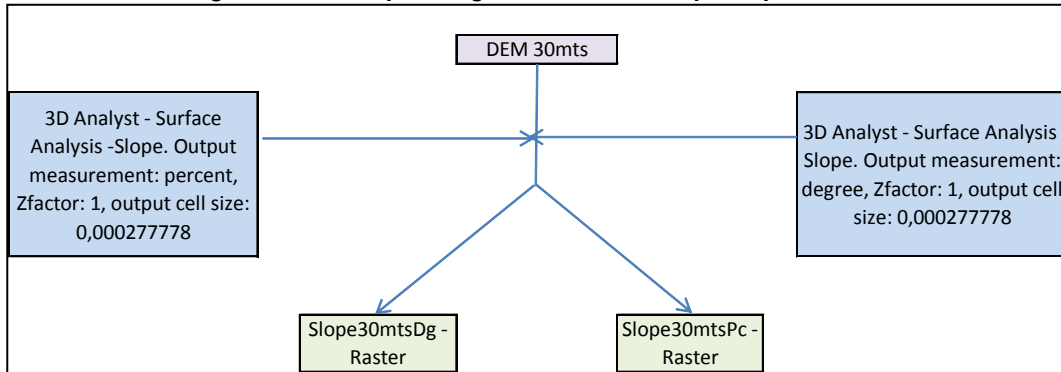
**Figura 3. Modelo para la generación de la capa temática de intervención antrópica**



### 1.2.6.2 Mapa de pendientes

Para generar una capa continua de pendientes en grados y porcentaje, se siguió el procedimiento consignado en el modelo de la Figura 4, la fuente de datos fue el modelo tridimensional del terreno DEM de 30 m de resolución, provisto por la NASA del SRTM.

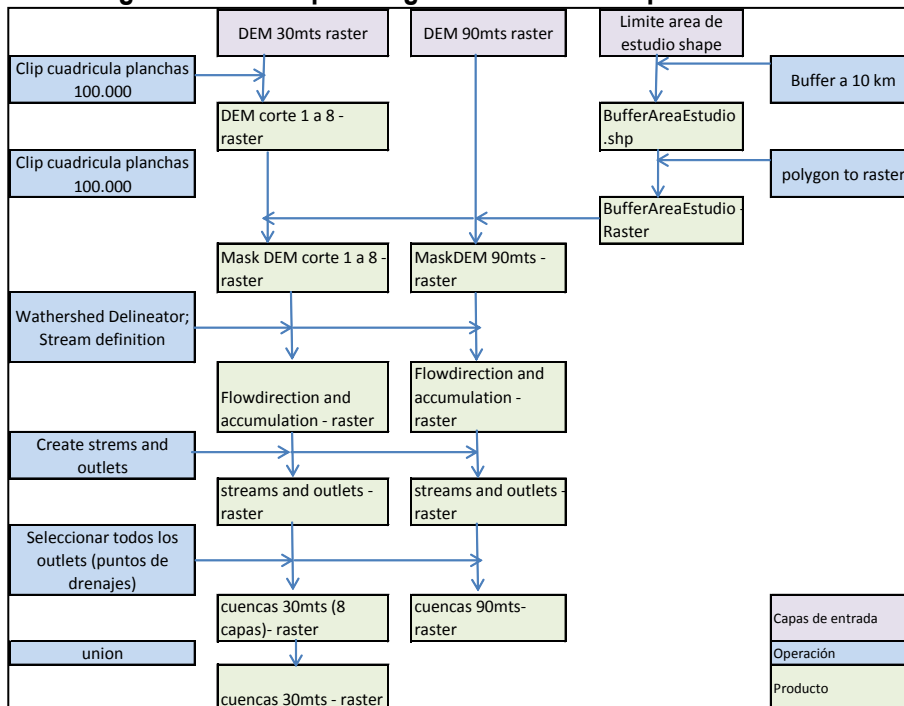
**Figura 4. Modelo para la generación de la capa de pendientes**



### 1.2.6.3 Mapa de cuencas

El proceso se realiza con los modelos de elevación digital 90 m y 30 m, con el fin de tener cuencas para el análisis de densidad de drenaje y otras variables hidrológicas y miro-cuencas como unidad mínima de análisis. Las fases y cada uno de los procesos aplicados para generar los productos se pueden apreciar en la Figura 5.

**Figura 5. Modelo para la generación de la capa de cuencas**



#### 1.2.6.4 Modelos de distribución potencial de especies de fauna

Para generar esta capa, se generan capas raster de datos en temas como densidad de drenajes, distancia desde los drenajes considerando las variables de drenajes sencillos y dobles y lagunas y pantanos, teniendo como límite la curva de nivel 1200 m.s.n.m., tal como se aprecia en la Figura 6, Figura 7 y Figura 8.

Figura 6. Densidad drenaje sencillo

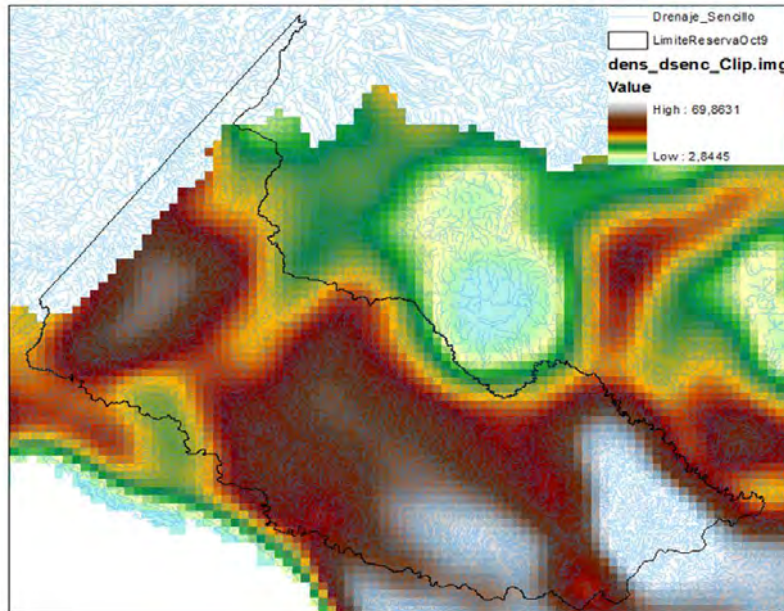


Figura 7. Distancia a drenaje doble

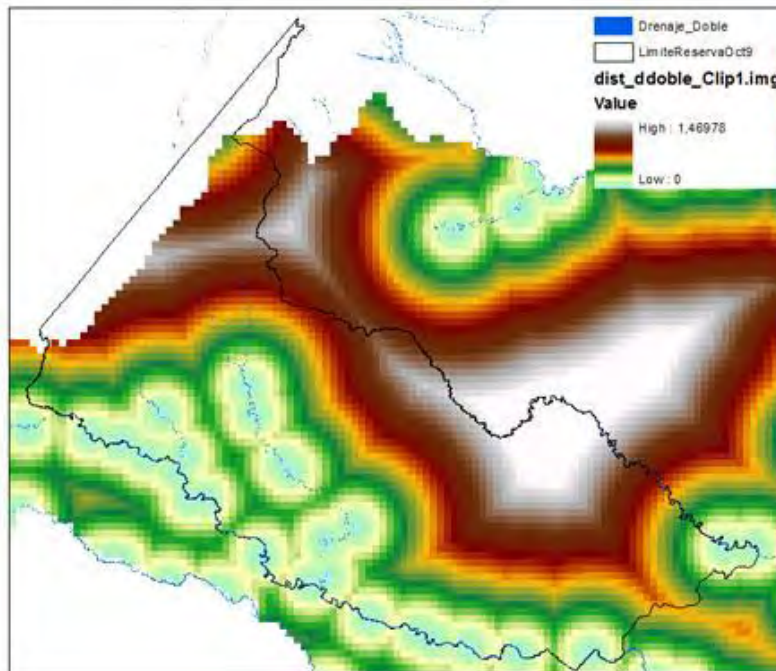
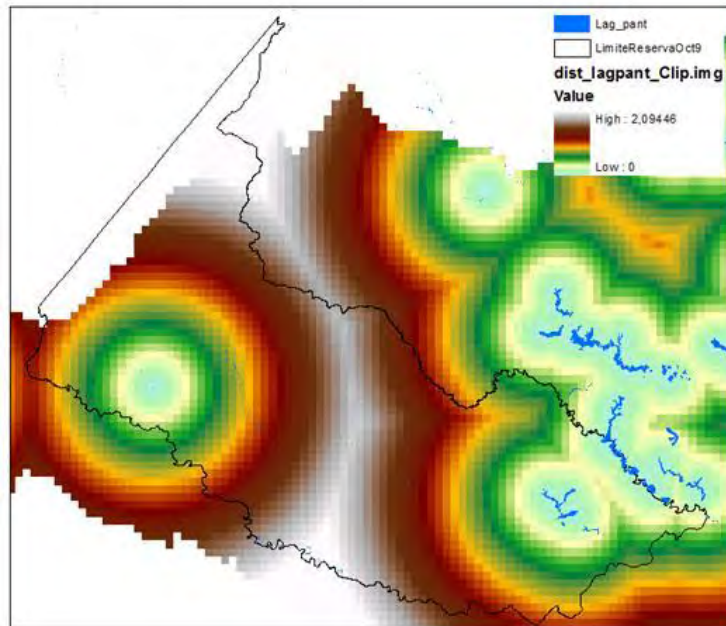




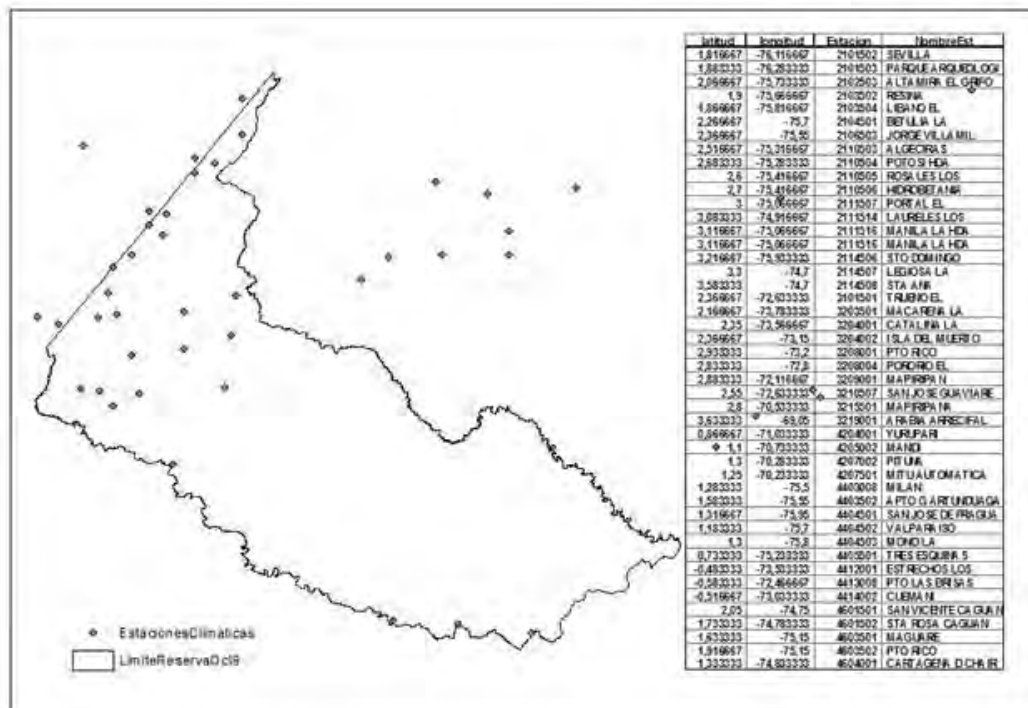
Figura 8. Distancia a lagunas y pantanos



### 1.2.6.5 Mapa de puntos de estaciones meteorológicas

A partir de un archivo Excel con información de estaciones meteorológicas se genera, la capa de los puntos de ubicación de dichas estaciones, con código y nombre de cada estación, tal como se parecía en la Figura 9.

Figura 9. Estaciones meteorológicas consideradas



### **1.2.6.6 Coberturas de la tierra en los departamentos de Caquetá y Huila y actualización de vías**

Teniendo la capa preliminar de coberturas del departamento del Huila se realiza la unión con la capa de coberturas del Caquetá para facilitar los análisis.

Las vías se actualizaron a escala 1:100.000, teniendo como insumo la base cartográfica del IGAC y las imágenes de satélite utilizadas en el proyecto de cobertura y uso, adelantado por el Instituto SINCHI (2007); la captura de la información de las vías se realiza a escala visual 1:25.000.

## **2. CARACTERIZACIÓN DE LA RESERVA FORESTAL DE LA AMAZONIA EN LOS DEPARTAMENTOS DEL HUILA Y CAQUETÁ**

El objetivo de la caracterización es establecer como está el territorio de la Reserva Forestal de la Amazonia, desde las dimensiones: biótica, física, social, económica, cultural y predial; y establecer cuál es la oferta ambiental de su territorio, desde cada una de estas dimensiones. En tal sentido, la caracterización describe las cualidades del territorio, sobre cuya base se determinan las variables que posibilitan adelantar su zonificación ambiental y el ordenamiento ambiental del territorio.

En la caracterización deben quedar claros aquellos elementos de cada uno de los componentes del medio ambiental y sus respectivas variables que permiten establecer tendencias, las cuales son básicas para orientar el ordenamiento ambiental del territorio.

### **2.1 AREA DE ESTUDIO**

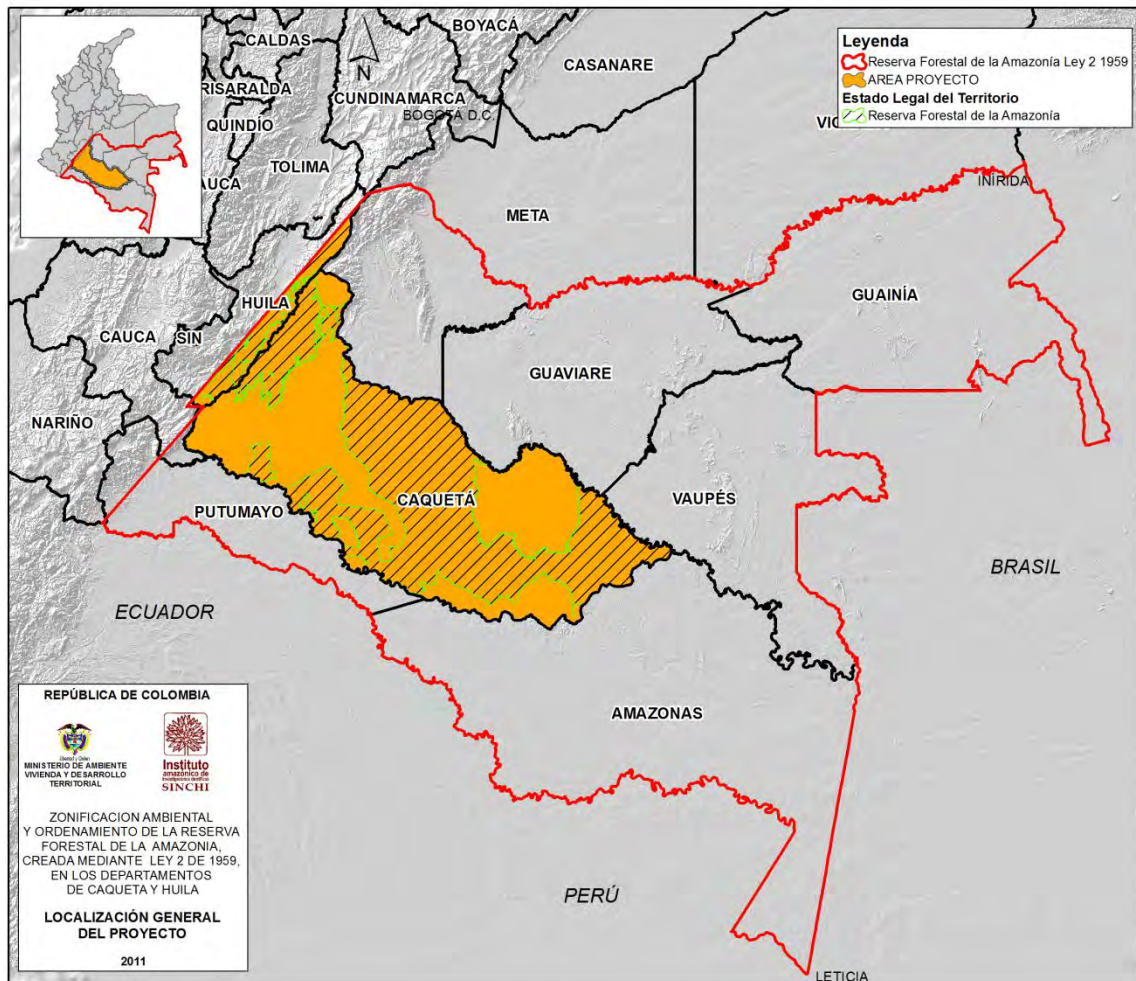
El presente proyecto toma como área de estudio el territorio de los departamentos de Caquetá y Huila que fue incluido como Zona de Reserva Forestal de la Amazonia – ZRFA por medio de la promulgación de la Ley 2ª el 16 de diciembre de 1959, tal como se muestra en la Figura 10.

El área establecida como ZRFA en la Ley 2ª de 1959 incluyó casi todo el departamento del Caquetá, solo una zona ubicada al suroccidente, en San José del Fragua, límites con los departamentos de Cauca y Huila, quedó fuera de la misma; en el departamento del Huila la superficie incluida en la ZRFA corresponde al sector oriental de su territorio, en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental. En síntesis la ZRFA incluyó, en ese entonces, una superficie de 95.623,2 km<sup>2</sup>, de los cuales 90.211,7 km<sup>2</sup> se encuentran en el Caquetá y 5.411,5 km<sup>2</sup> en el Huila.

Según el artículo 1 de la Ley 2ª de 1959, la Zona de Reserva Forestal de la Amazonía tiene los siguientes límites generales: *“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”*.



Figura 10. Ubicación del área de estudio



Después de su creación la ZRFA ha tenido una serie de afectaciones en su territorio mediante la creación de áreas protegidas, resguardos indígenas o sustracciones, de tal suerte que en la actualidad la superficie que queda bajo figura de Reserva Forestal de la Amazonia – RFA asciende a 54.488 km<sup>2</sup>, distribuidos en Caquetá 50.076 km<sup>2</sup> y en el Huila 4.412 km<sup>2</sup>.

Para efectos del presente estudio, el estado del arte, la caracterización y el diagnóstico abarcan el territorio general de la ZRFA (Zona establecida en la Ley 2<sup>da</sup> para Caquetá y Huila); la propuesta de zonificación ambiental y de ordenamiento se desarrollan sobre lo que actualmente continúa teniendo la figura legal de Reserva Forestal (misma RFA), sin ningún tipo de ordenamiento previo al 2011 (declaración de Parque Natural, Área protegida, Resguardo Indígena).

## 2.2 ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO

Para tener un contexto adecuado de la condición actual del territorio con relación al ordenamiento jurídico que actualmente tiene, se hace una amplia revisión de la normatividad, actos legales, administrativos, convenios internacionales suscritos por Colombia, que soportan las decisiones de

crear distintas figuras legales del territorio de la RFA a partir de la promulgación de la Ley 2ª de 1959.

### 2.2.1 Contenido de la Ley 2 de 1959 en relación con las Reservas Forestales

La Ley tiene como contexto geográfico las bastas extensiones de bosques o cobertura forestal que se reúnen en el territorio nacional, bajo una identidad regional específica: pacífico, central, río Magdalena, Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía de los Motilones, Cocuy y la Amazonia, que se han instituido tradicionalmente en todos los manuales de geografía del país, y que ahora la legislación recoge normativamente. Sobre estas reservas forestales se procede, en primer lugar, a su establecimiento, es decir que la *consuetudo* se transforma en ley, constituyéndolas ya no como costumbre de regionalización, sino como un *estatus jurídico* sobre el territorio nacional que nace precisamente en 1959, pues quedan delimitadas. Posteriormente, se declaran otras zonas de reserva forestal sin tener una delimitación precisa topográficamente, pero si ecosistémica: los terrenos baldíos ubicados en las hoyas hidrográficas que sirvan o puedan servir de abastecimiento de aguas para consumo interno, producción de energía eléctrica y para irrigación, y cuyas pendientes sean superiores al 40%.

La diferencia consiste en la delimitación y en los bienes sobre los que recae la reserva forestal tipo región y el tipo hoya hidrográfica. En efecto, las primeras se hallan fijadas en el marco de unos límites geográficos determinados y las segundas, en cualquier parte del territorio donde se reúnan las condiciones de la pendiente, uso potencial o real de la hoya. Respecto de los bienes sobre los que recae cada una de ellas, la diferencia se basa en que las siete (7) reservas forestales establecidas, afectan tanto a bienes públicos como a bienes privados, mientras que las reservas hidrográficas afectan solamente a los bienes baldíos que tuviesen esa condición en 1959. La similitud establecida por el legislador es justamente que ambas pueden ser objeto de sustracción por vocación agropecuaria de algunas de sus áreas, previo estudios, informes técnicos y clasificación de los suelos efectuada por el IGAC o el Ministerio.

En cuanto a los efectos, ambas reservas implican de una parte que los bosques que se encuentran sobre ellas estarán sometidos a un Plan de Ordenación Forestal y que se afectan el uso del suelo, por lo que están sometidos tanto los privados como los públicos a los Planes de Manejo, a la reglamentación del gobierno para proteger y conservar sus suelos, corrientes de agua y vida silvestre, como a las prohibiciones legales.

De otra parte, la Ley establece una clausula general de competencia a favor del Ministerio<sup>1</sup> para declarar nuevas reservas forestales y una prohibición universal de no permitir la explotación de bosques en terrenos baldíos ni en los privados sin permiso o licencia de la autoridad competente.

Aunque fue un salvamento de voto y no la decisión de la mayoría de la Sala del Consejo de Estado, es valiosa la interpretación que de la Ley 2ª de 1959 llevó a cabo el magistrado Valencia Arango:

---

<sup>1</sup> Aunque la mayor parte de la legislación nacional se refiere al Ministerio de Agricultura, esas competencias las ejerce el Ministerio del Medio Ambiente por disposición de la ley 99 de 1993.

“IV.— Ello comprueba, con rara concordancia, que coinciden demandante, INCORA y peritos en: a) que esas tierras forman parte de la "Zona de reserva del Pacífico " de la Ley 2a. de 1959; b) que son tierras exageradamente pobres; c) que su mejor explotación es la de la ganadería caprina en pastos cultivados debajo de los bosques; d) que se encontró ganado caprino, bosques primarios y secundarios y pastos artificiales debajo de los bosques.

V.— Lo anterior impone la conclusión de que las controvertidas tierras están cultivadas, adecuada o inadecuadamente, PERO NO ABANDONADAS. (Ley 135 de 1961. Arts. 56, Ley 4a. de 1973, párrafo 3o.)

Las tierras inadecuadamente explotadas son objeto de EXPROPIACIÓN. Las tierras abandonadas, por los lapsos señalados en la Ley son objeto de extinción del dominio (Art. 24, especialmente su numeral 2o., Art. 56 párrafo 3o. y Ley 4a. de 1973, Art. 22).

VI.— Conforme al Artículo 3o. de la Ley 2a. de 1959, no puede adelantarse explotación agropecuaria dentro de las zonas de reserva forestal, sino después del estudio y clasificación de suelos hecho por el Agustín Codazzi a solicitud del Ministerio de Agricultura.

Luego:

- La regla general es la prohibición de adelantar explotación en tales zonas;
- La excepción, proceden tales explotaciones, con permiso del Ministerio de Agricultura y previo estudio del Agustín Codazzi
- Por tanto, quien pretenda ampararse en la regla general, nada tiene que probar. La carga de la prueba corresponde al que alega la excepción;
- Sólo demostrado por el INCORA que la zona estaba exceptuada por el Ministerio de Agricultura, nace para el propietario, la obligación de la carga de la prueba de la explotación permitida por el Ministerio a tenor del Art. 11 del Decreto 1577 de 1974.

Si no se ha dictado la resolución del Ministerio de Agricultura que permite la explotación, ¿Qué explotación se puede probar? basta la existencia, en tal caso, de bosques primarios y secundarios.

VIII.— La deforestación y la explotación agropecuaria en tierras ecológicamente inapropiadas, amenaza convertir a Colombia en un desierto. Como Supremos Jueces de la República lo menos que estamos obligados a hacer es no estimular tan criminal actividad. Bogotá, D.E., marzo dieciséis de mil novecientos ochenta y uno (1981) JORGE VALENCIA ARANGO<sup>2</sup>”.

## **2.2.2 Normas que afectan la Reserva Forestal de la Amazonia (1959-2010)**

Estableciendo como criterio solamente la línea de tiempo, la RFA se ve afectada por las siguientes disposiciones nacionales e internacionales:

En primer lugar, Ley 135 de 1961 que intenta nuevamente lograr la reforma social agraria, al permitir la adjudicación de baldíos a personas naturales que tuviesen la explotación de las 2/3 partes de las

---

<sup>2</sup> En la sentencia del CONSEJO DE ESTADO. SALA DE LO CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO. SECCION TERCERA. Consejero ponente: Carlos Betancur Jaramillo. Bogotá, D.E., marzo trece (13) de mil novecientos ochenta y uno (1981). Actor: INVERSIONES KAWISA LTDA. Referencia: 2333

450 ha máximas permitidas, produjo la deforestación de zonas que estaban bajo la RFA, con la expectativa de lograr la titulación de dichos terrenos.

El Decreto 2420 de 1968 creó el Instituto de los Recursos Naturales Renovables – Inderena como una entidad adscrita al Ministerio de Agricultura, la cual emite al año siguiente el Acuerdo 03 de 1969, más conocido como Estatuto Forestal, en el que se definen las reservas forestales, las reservas forestales protectoras, las áreas que cumplen funciones protectoras, y las áreas de interés general que habían quedado sin definir en la Ley 2ª de 1959.

Con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre desarrollo humano en Estocolmo en 1972, se crea el concepto de *desarrollo sostenible*, y con él se alivia la tensión entre conservación y explotación respecto de las reservas forestales. A nivel local, el congreso emite la Ley 23 de 1973 para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, y confiere facultades al ejecutivo para dictar el Código de los Recursos Naturales Renovables y de protección del medio ambiente.

En virtud de tal delegación, se expide el Decreto Ley 2811 de 1974 (Código de los Recursos Naturales Renovables - CRNR), en el cual se regulan las áreas forestales productoras (AFPr), protectoras (AFPr) y protectora-productora (AFPpr), se prohíbe la adjudicación de baldíos de las áreas de reserva forestal y se ordena la sustracción previa de las áreas de reserva forestal por razones de utilidad pública o interés social. Con estas nuevas definiciones legales, se hace necesario modificar el Estatuto Forestal de 1969, lo que se lleva a cabo con el Acuerdo 029 de 1975 expedido por la junta directiva del Inderena.

El concepto que utiliza el CRNR es el de Áreas de Reserva Forestal y las define como aquellas zonas de propiedad pública o privada que se reservan para destinarlas exclusivamente al establecimiento o mantenimiento, y utilización racional de áreas forestales y deben 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.

Al año siguiente, se reglamentan las diferentes clases de áreas forestales del CRNR (AFP-AFPr-AFPpr) mediante el Decreto 877 de 1976 y se restringe el aprovechamiento de los bosques hasta tanto no se efectúe a través de técnicas silvícolas y reitera que son áreas de reserva forestal las declaradas bajo la Ley 52/48, la Ley 2ª/59, el Decreto 2278/53 y el Decreto 111/59. Seguidamente, se dicta el Decreto 1449 de 1977 para paliar las dudas sobre las Áreas Forestales Protectoras que se habían suscitado en el decreto anterior, y se estipula la obligación de mantener coberturas boscosas a los dueños de predios en dichas zonas.

Cabe destacar que el código (CRNR) impone que la construcción de obras de infraestructura, como vías, embalses, represas o edificaciones, y la realización de actividades económicas dentro de las áreas de reserva forestal, requerirán licencia previa. Y que la licencia solo se otorga cuando se haya comprobado que la ejecución de las obras y el ejercicio de las actividades no atenta contra la conservación de los recursos naturales renovables del área. Pero que, en todo caso, el titular de la licencia deberá adoptar, a su costa, las medidas de protección adecuadas.

Otro aspecto importante introducido con el CRNR tiene que ver con la situación de los baldíos dentro de las reservas forestales, en el sentido de darles el carácter de inadjudicables, e incluso

prohibiendo el reconocimiento de mejoras una vez declarada la reserva forestal. Aunque se puede otorgar concesión sobre el uso de baldíos sin bosques, aun dentro de área de reserva forestal, para establecer bosques artificiales y aprovecharlos.

En 1978 se aprueba el Tratado de Cooperación Amazónica del cual es parte Colombia, asumiendo el compromiso internacional con la protección de la amazonia continental, que llevó a la creación de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica - OTCA en 2002 y de su Comisión Especial sobre Medio Ambiente, donde los países miembros han acordado posiciones conjuntas sobre diversidad biológica, biotecnológica, bosques, degradación de los suelos, recursos hídricos, desechos tóxicos y peligrosos, asentamientos humanos y pueblos indígenas.

Con la Ley 30 de 1988 se modifica la Ley de reforma agraria de 1961, de modo que excluye las zonas de vegetación protectoras y bosques naturales de las 2/3 partes que debe explotar económicamente quien desee que se le adjudique un predio y respetar las normas del CRNR.

En los años 80's se expide la Ley 17 de 1981 que aprueba la Convención sobre comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre - CITES, suscrita en Washington en 1973, que establece la prohibición del comercio internacional de especies amenazadas mediante su inclusión en una lista aprobada, muchas de ellas en territorios de la RFA. A finales de la década también se aprueba el Convenio Internacional de las Maderas Tropicales de 1983 mediante la Ley 47 de 1989, que busca la explotación racional, sostenible de los bosques tropicales.

Con la Constitución de 1991, y su enfoque ecológico, se facilita el proceso de creación del Ministerio del Medio Ambiente el cual se logra mediante la Ley 99 de 1993 y se asignan en el Artículo 5 numeral 18: facultades concernientes a las reservas forestales nacionales en cabeza del Ministerio (Reservar, alinderar, sustraer, reglamentar su uso y funcionamiento) y a las CAR, su administración (Artículo 31, numeral 16).

Al crearse el Sistema Nacional de la Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino (Ley 160 de 1994), se establece que la ocupación de los baldíos para ser adjudicados, requiere de su previa ocupación, en tierras con vocación agropecuaria, respetando las normas de protección ambiental y usando racionalmente los recursos naturales renovables, por lo que la RFA se ve beneficiada al ser la mayor parte de sus suelos, de poca vocación agropecuaria.

El Decreto 1791 de 1996 precisa el régimen de aprovechamiento forestal, fija principios, prohíbe dar aprovechamientos únicos en zonas de reserva forestal o parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - Sinap, salvo por utilidad pública o interés social se deberá sustraer previamente. En este mismo periodo se promulga el Decreto 1777 de 1996 por el cual se reglamenta parcialmente el Capítulo XIII de la Ley 160 de 1994, en lo relativo a las Zonas de Reserva Campesina - ZRC; en los párrafos de su artículo 1°, se establece que éstas podrán comprender también las zonas de amortiguación del área de Sistema de Parques Nacionales Naturales y que en casos excepcionales, y con el objeto de constituir o ampliar una ZRC, la autoridad ambiental competente, previa solicitud de la Junta Directiva del Incora, podrá sustraer un área de Reserva Forestal.

La Ley 388 de 1997 que modifica y armoniza la normatividad sobre reforma urbana, planes de desarrollo y sistema ambiental, dispone que las normas sobre Parques Nacionales Naturales y Reservas Forestales Nacionales son de superior jerarquía y deben ser incluidas en los Planes de

Ordenamiento Territorial - POT. En esta misma época se aprueba con la ley 357 de 1997, la Convención relativa a Humedales, Ramsar de 1971. Al año siguiente, se incorpora al derecho nacional, tanto la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación y la sequía (Ley 461 de 1998), como el Convenio Internacional de las Maderas Tropicales 1994 (Ley 464 de 1998), como el Convenio Internacional de las Maderas Tropicales 1994 (Ley 464 de 1998), dos (2) problemas que afectan a la RFA

En materia de planeación, se destacan el documento Conpes 3125 de 2001, que habla del Plan Nacional de Desarrollo Forestal, y la ley 812 de 2003, que al consagrar el Plan Nacional de Desarrollo (2003-2006) previó la necesidad de ordenar y realinear las reservas forestales.

La regulación del movimiento de transgénicos entre países, de la biotecnología, de organismos modificados genéticamente - OMG, contenida en el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad del año 2000 se adoptó mediante la Ley 740 de 2002.

Con la transformación del Ministerio en Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT en virtud del Decreto legislativo 216 de 2003, se establecen los objetivos y la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se reafirma la función asignada por la Ley 99 del 93 al Ministro para declarar las “reservas forestales nacionales”.

Para el año 2006, el Decreto 097 de 2006 regula la expedición de licencias urbanísticas en suelo rural y señala que no se podrán expedir licencias de parcelación o construcción autorizando parcelaciones en suelo rural para vivienda campestre, mientras no se incorpore en el POT la identificación y delimitación precisa de las áreas destinadas a este uso, con la definición de las normas urbanísticas de parcelación, las cuales deberán tener en cuenta la legislación agraria y ambiental.

Posteriormente se publica el Decreto 3600 de 2007, que reglamenta las determinantes de ordenamiento del suelo rural, el desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo. Cabe resaltar que las categorías del suelo rural que se determinan en ese Decreto constituyen suelo de protección, en los términos del artículo 35 de la Ley 388 de 1997 y las normas urbanísticas de carácter estructural de conformidad con lo establecido en el artículo 15 de la misma ley, en 1). Áreas de conservación y protección ambiental, y 2). Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales.

Con el Decreto 1069 de 2009, se establecen condiciones para el cálculo del índice de ocupación en las áreas de desarrollo restringido en suelo rural. Las más recientes regulaciones se establecen en el Decreto 2372 de 2010, por el cual se reglamenta el Sinap, las categorías de manejo, procedimientos de homologación de modo que se evite esa superposición de categorías sobre un mismo territorio, y la Ley 1382 de 2010, que modifica el Código de Minas (Ley 685 de 2001) e introduce tres (3) aspectos importantes relacionados con las reservas forestales. En primer lugar, establece zonas excluidas de minería como los PNN, Plan Nacional de Rehabilitación, ZRF, Páramos, Humedales Ramsar, las cuales deben ser declaradas y delimitadas; en segundo término, impide que se inicien obras de minería hasta tanto no se haya sustraído el área por la autoridad ambiental; y tercero, le concede al MAVDT un plazo de cinco (5) años para que redelimita las ZRF de la Ley 2ª de 1959.

Sin embargo, dicha ley fue declarada inexecutable por la Corte Constitucional, pero con efectos condicionados hasta el año 2013 cuando el congreso deba haber aprobado una nueva ley que haya contado con la consulta previa a las comunidades que afecta. Finalmente, con la desición del MAVDT (Ley 1444 de 2011) en Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) por una parte, y el Ministerio de Vivienda por otra, se amplían las competencias al MADS para realinderar e integrar las reservas forestales y reglamentar su uso y funcionamiento (Artículo 14 del Decreto 3570/2011).

Con el tratamiento temporal de las normas que afectan la ZRF se evidencian cuatro (4) aspectos: 1), la evolución del tratamiento de las reservas forestales: de la etapa de conformación cuando se concibe el manejo y conservación de bosques naturales, a la etapa de la planificación de los recursos forestales, y de ésta a la etapa de organización de la gestión medioambiental y promoción del sector forestal colombiano, y en estos momentos, una cuarta etapa, de sistematización, delimitación y zonificación de las reservas forestales. 2), la ausencia de reglamentación precisa de la Ley 2ª de 1959 y el impacto de la enorme dispersión de los temas, en infinitas disposiciones de todo tipo: agrarias, fiscales, ambientales, urbanas, administrativas, mineras, etc., sobre la manera de administrar y comprender las reservas forestales. 3), que muchos de los compromisos asumidos por el estado colombiano frente a la comunidad internacional (maderas, especies de fauna, humedales, sequía, biodiversidad, bioseguridad, biopiratería, patentes, pueblos indígenas, cambio climático...), se relacionan directa o indirectamente con la ZRFA. 4), la ampliación de las facultades al MADS para que pueda llevar a cabo una regulación normativa más precisa sobre las Reservas Forestales, necesarias desde hace cincuenta años, para lo que se espera la expedición de decretos que organicen la figura de Reservas Forestales, detallando las responsabilidades, usos, manejos, zonificación, ordenamiento, mecanismos de seguimiento, financiación, etc.

### **2.2.1 La anfibología legal<sup>3</sup>**

La legislación que atañe a las Reservas Forestales, empieza por no definir con claridad lo que se entiende por una Reserva Forestal, va introduciendo otras connotaciones al término y mayores categorías de protección forestal, hasta convertir la misma, en una especie de noción anfibológica, útil para los más diversos intereses precisamente por su vaguedad y extensión, pues a pesar de indicar una zona del territorio colombiano, es apelada para la conservación, la adjudicación, la exploración o la explotación de sus recursos.

#### ***Del concepto indeterminado de la ley 2/59 al Mutatis mutandi de las normas posteriores.***

Ha dicho la Corte Constitucional<sup>4</sup> que la reserva es una noción muy amplia o general dentro de la cual, caben muchas especies o clases, como las estatuidas sobre ciertos recursos naturales como fauna, agua o sobre determinadas áreas del territorio como la reserva forestal del Pacífico o con determinados fines como los Parques Nacionales Naturales.

---

<sup>3</sup> PONCE DE LEON, Eugenia. Régimen constitucional de la propiedad. Lecturas sobre Derecho del Medio Ambiente. Tomo I. Universidad Externado de Colombia. Bogotá. 2000. Pág. 463, 475 y 565.

<sup>4</sup> Colombia. Corte Constitucional, sentencia C-649/2007, M.P. Antonio Barrera Carbonell.

La definición incorporada en el artículo 206 del CRNR (D.L. 2811 de 1974) contribuye a esta indeterminación, al intercambiar el *definiens* por el *definiendum*: “Se denomina **área de reserva forestal** la zona de propiedad pública o privada reservada para destinarla exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de **áreas** forestales productoras, protectoras o productoras-protectoras”, el objeto a definir se convierte en definición, donde el área de reserva es una zona reservada, para destinarla a áreas forestales. Mejor hubiera resultado que la Ley 2ª de 1959 incluyera una definición expresa, como cuando en el artículo 120 del Decreto 2256 de 1991 que reglamenta las reservas de pesca de que habla la Ley 13 de 1990, se define como área de reserva, la zona geográficamente seleccionada y delimitada en la cual se prohíbe o se condiciona la explotación de determinadas especies.

Forestal proviene de la voz antigua *forest*, que significa bosque y pasa al español como foresta, espesura arbórea, por lo que forestal va a estar asociado siempre a bosque espeso de árboles, selva, manigua. Visto el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (RAE, 2010) se colige también una definición bastante genérica de reserva forestal al unir los términos reserva y forestal: es la destinación de un lugar o territorio, de un modo exclusivo, para uso, mantenimiento y aprovechamiento de bosques, leñas, pastos etc.

Una definición más técnica fue acuñada inicialmente en la ley forestal (Ley 1021 de 2006<sup>5</sup>) en su artículo 13, y luego, presentado por el proyecto de protección de tierras y patrimonio de la población desplazada que lidera Acción Social, en este sentido: Las áreas de Reserva Forestal se definen como extensiones territoriales que, por la riqueza de sus formaciones vegetales y la importancia estratégica de sus servicios ambientales, fueron delimitadas y oficialmente declaradas como tales por el Estado a través de Ley 2ª de 1959 y el Decreto 111 del mismo año (Agencia Presidencial, 2009).

En este mar de nociones, no debemos olvidar el *quid* o esencia de las Reservas Forestales, que ha recordado la Corte Constitucional: las reservas forestales constituyen mecanismos para el manejo, protección, preservación y restauración de los recursos naturales renovables. (Sentencias C-649 de 1997 y C-126 de 1998)

En efecto en la mencionada ley, se alude a la ZRFA, para cobijar dos (2) tipos de categorías de manejo: los bosques de interés nacional y las zonas de protección forestal, pero no se define con claridad su concepto ni los efectos que produce la declaratoria de una zona tan amplia en jurisdicción de municipios, intendencias y departamentos tan disímiles, con propiedades públicas, privadas, ancestrales (colectivas), por lo que se convierte en un concepto indeterminado, que va irse configurando paulatinamente con las reglamentaciones posteriores.

Es cierto que la idea de establecer reservas en el territorio de la nación para diferentes o potenciales usos, no es únicamente a partir de la Ley 2ª de 1959, ya que se han efectuado reservas desde la Colonia con fines de protección de las comunidades indígenas, los cotos reservados de caza, hasta las reservas de las cuencas, fuerzas hidráulicas de los ríos, bosques o la reserva territorial del Estado<sup>6</sup> (Islas, cabeceras de ríos navegables). La cuestión es que la denominación de reserva alude

---

<sup>5</sup> La Ley forestal fue declarada inexecutable por la Corte Constitucional en sentencia C-30 de 2008, M.P. Rodrigo Escobar Gil.

<sup>6</sup> El artículo 107 de la ley 110 de 1912 los cataloga además como no enajenables.



en primer término a la delimitación geográfica de un área determinada para sacarla del comercio corriente de bienes y servicios, para dejar por fuera del acceso, usos y explotaciones que se pueden realizar normalmente; es decir, para limitar el uso, goce y disfrute de la misma, en aras de garantizar unos intereses superiores a los meramente individuales.

Tal prerrogativa del Estado, se entiende que es inmanente a su naturaleza por el poder que ostenta frente al territorio, a las personas y a los bienes, a la titularidad sobre los recursos naturales renovables, de modo que ha sido interpretada como un ejercicio del dominio eminente, que no conlleva necesariamente indemnizaciones o reparaciones. Aunque sí requiere el respeto de los derechos adquiridos y que el órgano del estado que la efectúe sea el congreso a través de una ley, dada la soberanía del parlamento y su carácter representativo. En otras palabras, la facultad de realizar reservas en el territorio está sometida a la reserva de ley, no puede ser el ejecutivo ni el judicial, los que establezcan zonas de reserva forestal, a menos que el congreso mediante una ley, autorice al ejecutivo su fijación -con estudios previos- como lo dispone la misma Ley 2ª de 1959, en su artículo 12, por no tratarse de una categoría regional de área protegida.

Conviene recordar las consideraciones sobre este particular que efectuó la Corte Constitucional en sentencia C-126/98:

*“2.2.6. Observa la Corte que, con anterioridad a la Constitución de 1991, siempre se consideró que la regulación en materia de reservas correspondía al legislador, quien determinaba la competencia, y los requisitos y condiciones para su constitución. Salvo en algunos casos en que directamente se estableció por el legislador la reserva (de la Sierra de la Macarena), otras, fueron establecidas por la administración con arreglo a las directrices trazadas por el legislador. Así, específicamente la ley señaló competencia al Instituto Colombiano de la Reforma Agraria para constituir reservas sobre terrenos baldíos para colonización y otras finalidades (art. 3o. Ley 135/61) y al INDERENA para constituir reservas sobre recursos naturales renovables (art. 38, literal b) del Decreto 133/76). Igualmente, le correspondía al legislador regular lo relativo a la extinción, modificación o sustracción de las áreas de reserva.*

*2.2.7. Como se ha explicado la constitución de reservas tiene fundamento en el sistema normativo del ambiente en la Constitución Política, pues ellas constituyen mecanismos para el manejo, la protección, la preservación, restauración y sustitución de los recursos naturales renovables (...)*”

Esta precisión de la corte dice el Ministerio<sup>7</sup>, conlleva a concluir que las disposiciones sobre recursos naturales contenidas en disposiciones diferentes a las del Decreto ley 2811 de 1974 y que mantuvieron su vigencia, como las declaratorias de zonas de reserva forestal, deben armonizarse y articularse con dicho Código, de manera tal que a partir del año 1974, ya no se procedió a declarar nuevas zonas de reserva forestal, sino áreas de reserva forestal y las existentes deben sujetarse a las disposiciones que hoy día regulan la materia, especialmente las que fueron creadas con una finalidad de protección, como las de la Ley 2ª de 1959. En este sentido, y a fin de resaltar que, si bien posteriormente al año 1974 no se declararon nuevas zonas de reserva forestal, sino áreas de reserva forestal, en algunos casos, la jurisprudencia, las leyes y la doctrina han utilizado indistintamente las dos (2) expresiones.

---

<sup>7</sup> Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Resolución 2351 de 03 de diciembre de 2009.

La normatividad colombiana distingue, además, entre *categorías de protección y manejo* de los recursos naturales renovables - que se encuentran reguladas por la Ley 2ª de 1959, el Decreto - Ley 2811 de 1974, o por la Ley 99 de 1993 y sus reglamentos- y las *estrategias de conservación in situ*. Las primeras aluden a forma general en que se gestionan unos recursos naturales por parte del Estado, más precisamente, al “nombre genérico que se asigna a las áreas naturales protegidas para clasificarlas según sus objetivos de conservación, el tipo de gestión, administración y normatividad” (artículo 3 del acuerdo 20 de 1999 de la CARDER). Para las segundas, se afirma que son aquellas que aportan a la protección, planeación, y manejo de los recursos naturales renovables y al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país. Y el Decreto 2372 de 2010, les asigna este tratamiento hasta tanto se adelante el proceso de registro de la reserva en el Sinap, previa homologación de denominaciones o recategorización si es del caso.

## **2.2.2 Marco Legal, administrativo, jurisprudencial y convenios internacionales**

Lo legal se refiere a las normas contenidas en leyes, decretos con fuerza de ley, decisiones de la Comunidad Andina que tienen eficacia directa y decretos reglamentarios que afectan la Reserva Forestal de la Amazonia, y que cubren, por tanto, temas de diversa índole jurídica: agrario, minero, ambiental, administrativo, penal, civil, etc. El detalle contenido en dichas normas se presenta en el Anexo Volumen III - 1.

El marco administrativo alude a los actos administrativos de carácter general, que son expedidos por la autoridad administrativa que al gozar de la presunción de legalidad deben ser observados por los administrados hasta tanto no se suspendan o anulen por la jurisdicción contencioso administrativo (Anexo Volumen III - 2).

En lo que corresponde al marco Jurisprudencial, trata de las principales sentencias proferidas por las altas corporaciones administradoras de justicia que fijan reglas y crean precedentes importantes para orientar la interpretación de la legislación y la aplicación de las normas por las Autoridades Ambientales (Anexo Volumen III - 3).

Con respecto al marco convencional está fijado por los tratados internacionales ratificados por Colombia y que son obligatorios en virtud del principio *pacta sunt servanda*. Los tratados y convenios internacionales que el país ha suscrito y ratificado que tienen relación con la Amazonia colombiana se presentan en Anexo Volumen III - 4.

## **2.2.3 Caracterización jurídica de la Reserva Forestal de la Amazonia en los departamentos de Huila y Caquetá**

### **2.2.3.1 Concepto de Reserva Forestal**

En términos generales, una Reserva Forestal se define como una parte del territorio de un Estado, que, por la riqueza de sus formaciones vegetales y la importancia estratégica de sus servicios ambientales, fueron delimitadas y oficialmente declaradas por el legislador, para la conservación y desarrollo de la economía forestal (Ley 2ª de 1959 y Decreto 111/1959).

Según la Corte Constitucional, las reservas forestales constituyen mecanismos para el manejo, protección, preservación y restauración de los recursos naturales renovables (C-126/98). Por tanto, se trata de uno de aquellos mecanismos, dentro del gran abanico de posibilidades que tiene para implementar el estado y la comunidad nacional e internacional, como los parques naturales, las reservas naturales de la sociedad civil, patrimonio común, santuario etc., que buscan otorgarle un estatus especial de protección y manejo a un área determinada o determinable, para la conservación de las aguas, los suelos, las especies, la cubierta forestal y el disfrute de un sinnúmero de servicios ambientales para toda la nación, para las generaciones presentes y futuras.

### **2.2.3.2 Caracterización jurídica**

Analizada la RFA y su marco normativo, se encuentran las siguientes características que la diferencian de otros mecanismos o figuras de manejo de los recursos naturales y le otorgan sus rasgos distintivos, su identidad:

### **2.2.3.3 Es de creación legal**

Es decir, que se trata de una decisión soberana del legislador que tiene fuerza coercitiva, vinculante para todos los poderes públicos y los particulares, general, impersonal y abstracta, contemplada en la Ley 2ª de 1959, que se encuentra vigente y hasta el año de 1993, cuando se expide la Ley 99, era una potestad exclusiva del parlamento, pero que ahora puede ejercer directamente el gobierno para declarar nuevas áreas de reserva forestal. Su modificación solo puede hacerse por un instrumento de igual o superior jerarquía y goza de mayor valor normativo respecto de las otras fuentes del derecho que se encuentran en inferior rango.

### **2.2.3.4 Posee un objetivo dual: la Conservación de los recursos naturales y el desarrollo de la economía forestal**

En efecto, si se observa el proyecto de ley que se discutió en el Congreso de la República, se planteaba su necesidad *“Ya que en el futuro el país podrá contar con la conservación y protección adecuados de todo aquello que constituye la riqueza vegetal y animal, con los consiguientes beneficios que se derivan... para toda la nación”* (Proyecto de ley, Anales del Congreso, sesión de 14 de octubre de 1958). Y el desarrollo que se habla, es del forestal, es decir, que se pueda potenciar unos servicios ambientales sobre la base de la silvicultura cuando las condiciones físicas lo permitan, de modo que la cubierta forestal se mantenga para garantizar la biodiversidad.

Conviene aclarar que No se propone con las reservas forestales: colonización, legalización de predios, reforma agraria, industrialización, destrucción o explotación absoluta de los recursos, ni, de cualquier forma.

Un efecto jurídico derivado de esta característica es que vicia los actos administrativos que la trasgreden de nulidad absoluta por tratarse de un objeto ilícito, es decir, por ir contra la Ley 2ª de 1959.

### **2.2.3.5 La Complejidad jurídica**

La RFA presenta un alto grado complejidad jurídica que hace difícil su manejo. La complejidad viene determinada por las múltiples formas de dominio, la fusión de competencias, la superposición de áreas, las fuentes normativas múltiples, de diverso orden, origen y jerarquía, y la sustracción, reversión, incorporación y exclusión de Áreas.

En cuanto a la primera variable, tienen asiento en la RFA variadas formas de dominio como la propiedad pública, la privada y la ancestral (colectiva). Respecto de la segunda, la fusión de competencias sobre las reservas se presenta entre ministerios (del Ministerio de Obras Públicas en el siglo antepasado, al Ministerio de Hacienda, el Ministerio de Economía, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de Minas y Energía por sus atribuciones, el Ministerio del Interior por los asuntos indígenas) y la tensión entre ambas atribuciones al ministerio en asuntos ambientales y de vivienda y desarrollo territorial o las padecidas al interior del Ministerio de Agricultura con sus funciones ambientales y de reforma agraria (Incora) durante el siglo XX.

Igual tensión se presenta entre los ministerios y las Corporaciones Autónomas Regionales, quienes han llegado a demandar las normas nacionales, por considerar que reglamentan sus competencias y entre los fines del Incoder, Acción Social y los del Mavdt. Además, hay dificultades sobre la interpretación de las competencias entre las atribuidas a las entidades territoriales actuales como los departamentos, los municipios, resguardos y las autoridades nacionales (Mavdt), y permanece latente las que están por desarrollarse como las regiones (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial - LOOT) y las indígenas.

Y como quiera que se presenta una superposición de áreas entre Reserva Forestal (Administrada por el Mavdt) y Resguardos (Administrados por las autoridades indígenas), entre Reserva Forestal y Cabeceras municipales - cascos urbanos (administrados por las autoridades locales); entre Reserva Forestal y Áreas Protegidas como los Parques Nacionales Nacionales (administrados por la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - Uaesppn), los Parques Nacionales Regionales (administrados por la Corporación Autónoma Regional), Parques Nacionales Municipales (administrados por los municipios) y unas áreas de manejo especial como los Distritos de Manejo Integral -DMI, el Distrito de Conservación de Suelos, la situación de administración y manejo, se torna sumamente compleja.

Por ello, se considera que la complejidad jurídica obedece también a sus fuentes normativas, dado que se aplican sobre estas extensiones territoriales, tratados, normas y doctrina constitucional, leyes de diferente categoría y decisiones comunitarias (Comunidad Andina de Naciones), decretos con fuerza de ley, decretos reglamentarios, resoluciones de autoridad nacional, acuerdos de autoridad

regional, ordenanzas y resoluciones departamentales como la creación de los interveredales, o Parques Regionales Naturales; acuerdos municipales (POT, Esquema de Ordenamiento Territorial - EOT, Plan de Desarrollo Municipal - PDM), y planes de vida de las comunidades indígenas.

Por último, la sustracción, reversión, incorporación y exclusión de Áreas constituyen la variable más polémica y dinámica, debido a que el marco jurídico prevé sustracciones plausibles por razones de utilidad pública; por motivos de interés social; para la Actividad Agropecuaria (art.3 Ley 2/59) y por los propietarios (Incoder) para explotación diferente de la forestal sin perjudicar la función protectora de la RFA; la Minera de Áreas de Reserva Forestal (Ley 2/59) y Reservas Forestales Regionales establecida en la Ley 1382/2010, o Temporal para Exploración minera, que pueden alterar los límites mismos de la reserva.

Asimismo, mismo ocurre con la facultad prevista para llevar a cabo reversiones, incorporaciones, re delimitaciones, ampliaciones y exclusiones, de áreas o zonas de la reserva forestal. Así por ejemplo, en esta última, se estipula como zonas excluibles de minería los PNN, PNR, ZRF, Páramos y Humedales Ramsar, que se encuentren delimitados geográficamente y con estudios. Y con minería restringida las zonas mineras indígenas y las zonas de interés arqueológico, histórico o cultural.

#### **2.2.3.6 Ausencia de reglamentación orgánica**

Aunque las normas que afectan la RFA se encuentran fraccionadas y dispersas en legislaciones y autoridades de diverso orden, desde que se expidió la Ley 2 de 1959, no se ha llevado a cabo una reglamentación rigurosa y precisa de la categoría de reserva forestal, que pueda lograr el desarrollo de esta categoría de manejo con las herramientas necesarias para cumplir el propósito legal, como el reconocerles personería jurídica, patrimonio propio como una Unidad Administrativa Especial, permitirle celebrar contratos, certificar productos, utilizar y vender su sello como denominación de origen, participar en proyectos de Red Plus para la captura de carbono y metano que pueda postular por sí misma y distribuir los beneficios para la nación etc.

#### **2.2.3.7 La fusión de competencias**

Desde los orígenes del estado colombiano, la cuestión forestal ha permanecido latente como una política pública que tiene asiento legal en diversas instancias gubernamentales, con diferentes propósitos y ámbitos de actuación: iniciando con el Ministerio de Obras Públicas (1910) y el Ministerio de Hacienda (1912), pasando por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (1936) y sus desaparecidos Incora e Inderena, el Ministerio del Medio Ambiente (1993- hoy MAVDT), Incoder (1994), el Ministerio de Minas y Energía (2001), las Corporaciones Autónomas Regionales (1954,1993) y las entidades territoriales (1919,1986,1991).

Esta atribución compartida de competencias ha generado una serie de inercias, transposiciones e incertidumbres entre los sujetos involucrados, las comunidades asentadas sobre las reservas y los inversionistas. Inercias desde el punto de vista de la capacidad estatal para hacer efectiva la reserva

sobre una extensión de territorio tan basta como la comprendida entre Amazonas, Caquetá, Guaviare, Guanía, Huila, Putumayo y Vaupés, de manera que recupere los bienes ocupados ilegalmente, y la ausencia de una reglamentación precisa por más de 50 años. Transposiciones e incertidumbres respecto del tratamiento de un mismo espacio geográfico con diferentes regímenes jurídicos: resguardo, parque natural, zona de reserva forestal.

Es cierto que la Ley 99 de 1993 asignó funciones precisas y delimitó esferas jerárquicas entre cada una de las entidades, pero el ejercicio de las competencias por parte de los concejos municipales, las asambleas departamentales y las Corporaciones Autónomas Regionales – CAR empezaron a encriptar la situación jurídica del territorio y a discrepar de las posiciones centrales fijadas por el ministerio. Incluso la Corte Constitucional reconoce la función de suprimir áreas de reserva forestal de los parques a las CAR's y la niega en relación con el Ministerio, siendo la autoridad de mayor jerarquía.

Una vez separadas las funciones, se requiere articular los procesos de ordenamiento, los planes sectoriales y planes de manejo de ecosistemas. En este sentido ahora se corrige esa confusión de funciones que habitó durante mucho tiempo la regulación ambiental, dice la Corte Constitucional, (C-534/96) *“ya que el Ministerio de Medio Ambiente dentro de sus funciones tiene el de aprobar los estatutos de las Corporaciones Autónomas Regionales y las reformas que los modifiquen o adicionen y ejercer sobre ellas la debida inspección y vigilancia<sup>8</sup>; pueden formular conjuntamente con el Ministerio de Desarrollo Económico, la política nacional de asentamientos humanos y expansión urbana, con el Ministerio de Agricultura las políticas de colonización y con el Ministerio de Comercio Exterior, las políticas de comercio exterior que afecten los recursos naturales renovables y el medio ambiente”*.

#### **2.2.3.8 El traslapamiento entre las áreas**

En la actualidad se presentan una serie de cruces y superposiciones de figuras protectoras, político administrativas, y tradicionales sobre un mismo territorio como Parque Natural (Nacional, Regional, Municipal), resguardo, reserva, municipio, reserva campesina, y, en fin, algunas de las categorías de Áreas protegidas.

Los criterios en virtud de los cuales se resuelve el amalgamamiento son de orden legal y principalista dado que el Decreto 2372 de 2010 acude al procedimiento de homologación para fijar un único régimen aplicable, y establece la presunción de ciertas figuras protectoras mientras se lleva a cabo la homologación. En este orden de ideas, clasifica siete (7) categorías de áreas protegidas (1. Las del sistema de Parques Nacionales Naturales; 2. Las Reservas Forestales Protectoras; 3. Los Parques Naturales Regionales; 4. Los Distritos de Manejo Integrado; 5. Los Distritos de Conservación de Suelos; 6. Las Áreas de Recreación; 7. Las Reservas Naturales de la Sociedad

---

<sup>8</sup> Numeral 36 del Artículo 5º sobre funciones del Ministerio en la Ley 99 de 1993.

Civil), a las cuales se les debe asimilar las otras formas de protección legal, para dejar un solo régimen a cada territorio o zona.

Respecto de los principios, se distingue entre la forma de organización jurídico-política y el régimen ambiental bajo el entendido de la complementariedad, coexistencia y prevalencia de las normas ambientales. Por ello, la Corte Constitucional ha señalado que los resguardos indígenas no son incompatibles con la protección ambiental y se distingue la autonomía y jurisdicción indígena para hacerla prevalecer solo respecto de su organización, regulación social y forma de resolución de conflictos de acuerdo con sus cosmovisiones y tradiciones, mas nunca sobre los preceptos ambientales y constitucionales. Hay quienes consideran que, con la conversión de las reservas indígenas en resguardos, el traslape se agudiza porque al tener la propiedad sobre el territorio, no tendrían las limitaciones e incluso que podrían tener la propiedad sobre los recursos. *“La propiedad de los indígenas sobre los recursos estaría condicionada por su función social y ecológica y por los fines de interés general que han sido asignados al área del sistema respectivo”* (MEBARAK, et. al. 2000), ccontrario a lo que ocurre con las reservas campesinas que sí son incompatibles con la reserva forestal.

El otro principio orientador es precisamente que la categoría de mayor protección prevalece sobre la de menor protección, esto es, que de las diversas figuras en que se encuentra sometida un área se debe dar prelación a aquella que mayor estatus de salvaguarda ambiental concede.

Finalment,e el traslapamiento en la zona rural, que se presenta bien porque se declaran o crean parques naturales -locales o departamentales- en el territorio que hace parte del correspondiente municipio o departamento por parte de los concejos o asambleas, pero afectando el territorio rural que ya se encuentra afectado por la categoría nacional de reserva forestal por la ley 2 de 1959; o porque otorgan una destinación diferente a dichos suelos en su planes y esquemas de ordenamiento, desconociendo la categoría de reserva forestal bajo la suposición de estar actuando dentro del ámbito de sus competencias; o cuando se llevan a cabo políticas públicas (educación, salud, agropecuarias etc.) que incentivan el poblamiento, usufructo de parte de la reserva forestal, desconociendo las normas que regulan la reserva por vía de acción u omisión.

Para el primer caso, la creación de tales parques significa por un lado, que el respectivo concejo o asamblea sólo tiene competencia para crearlos respecto del territorio que no pertenezca a la reserva forestal, pues se trata de un mecanismo de preservación de carácter nacional (legal) que no puede ser desconocido o modificado por la autoridad administrativa local o departamental que es de menor jerarquía y que carece de poder legislativo, por lo que le corresponde -si su creación es anterior al Decreto 2372 de 2010 – someterse a la homologación al Sinap o recomendar que la Autoridad nacional (MADS) o regional (CAR) lo cree como parque, pues su facultad constitucional y legal se encuentra limitada al área que no tiene la afectación por ley.

En el segundo caso, es claro que no pueden la autoridades municipales o departamentales desconocer la reserva forestal dado que la Ley 2ª de 1959, el CRNR, las leyes 99 de 1993, 388 de 1997, con sus correspondientes modificaciones y desarrollos reglamentarios son claras en señalar

su mayor rango como determinante ambiental, que está por encima de los POT, EOT etc. Pues si bien el artículo 318 de la Constitución Nacional habla del municipio y reconoce su división en comunas para su área urbana, y corregimientos para su área rural, determinada por los Concejos municipales mediante acuerdo, la Ley 136 de 1994 en su artículo 117 y el artículo 54 del Código del Régimen Municipal (Decreto 1333 de 1986) ordenan que *“No podrá extenderse el perímetro urbano de manera tal que incorpore dentro del área por él determinada, suelos que según la clasificación del IGAC pertenezcan a las clases I, II o III, ni a aquellos correspondientes a otras clases agrológicas, que sean necesarias para la conservación de los recursos de aguas, control de procesos erosivos y zonas de protección forestal”*, por ello cuando en la solicitud de sustracción de las cabeceras municipales se observe que dicha solicitud implica una forma de ampliar los límites del municipio contrariando dicha normatividad, esta será excluida.

El tercer evento nos aproxima a la gran contradicción del sistema que permite que unas autoridades desarrollen políticas, programas y planes que incentivan la deforestación de la reserva forestal y por otra, su conservación. Así tenemos normas que autorizan la explotación de material de río, canteras, minas con la sola presentación de la solicitud ante la autoridad correspondiente pues al ser leídas en su generalidad y abstracción se usan dentro de la reserva porque no aparece expresamente su prohibición en la especialidad del derecho de respectivo, incumpliendo el carácter transversal del derecho ambiental y la jurisprudencia de la Corte Constitucional que ha señalado que la “autoridad competente” comprende además del autoridad minera, a la autoridad ambiental y a las autoridades encargadas de cuidar el patrimonio arqueológico, histórico y cultural (sentencia C-339 de 2002); además, las normas que se aplican al suelo y las normas que se utilizan al subsuelo son también distintas. Igualmente, con las normas que exigían en su momento para poder adjudicar baldíos, que se hubiese derribado por lo menos 1/3 parte del bosque del predio (Gómez, 2001) o las que permiten también en su abstracción, que los subsidios para vivienda, baterías sanitarias, cultivos de café etc., se otorguen a todos, sin considerar que se encuentren o no dentro de la reserva forestal, incluso sin título sobre la tierra.

En este punto, es necesario ofrecer una explicación, ya que dentro de los municipios encontramos toda una unidad de administración del territorio rural denominada vereda<sup>9</sup>, que, aunque no existen legalmente con esa denominación más que como sinónimo de caserío (artículo 12 de la Ley 743 de 2002) o se trata como dice el DANE de asentamientos que no están clasificados como centros poblados, y sin embargo, son la estructura rural más funcional. La superposición de estas veredas en la ZRFA se presenta dado que los municipios reconocen a las JAC que reúnen los requisitos señalados en el Decreto 2350 de 2003 que desarrolla la Ley 743 de 2002, sobre organización

---

<sup>9</sup> Vereda viene del latín *veredus*, caballo de posta, ya que en muchos pueblos había accesos especiales para los caballos, como senda especial por donde se cabalgaba. “Vereda es camino, senda. Los municipios de Colombia dieron lugar para que en la proximidad de esos caminos angostos, se asentara su población rural. En algunas partes la población quedó dispersa, en otras formó caseríos. Los municipios les dieron a las veredas categoría de división territorial de carácter administrativo. Las veredas agrupadas constituyeron corregimientos, unidades municipales equivalentes a inspecciones de policía. La vereda reclama, desde su realidad rural municipal, la tarea de elevarla a la categoría de unidad básica del desarrollo nacional”. MENDOZA MORA, Alberto. Vereda: unidad de vida y producción. En <http://www.sogeocol.edu.co/Pildoras/nota67.htm>



comunal, por lo que, teniendo el número mínimo, estatutos etc. e indicar su territorio, se presenta su reconocimiento como JAC sin consideración a que estén o no en la Reserva Forestal. Y con personería jurídica empiezan a traer servicios por parte del Estado.

Este caso ha sido tratado por la Corte Constitucional en la sentencia de revisión de tutela T-329 de 2010 cuando la comunidad de Alto Campo Hermoso en el municipio de Suaza en el departamento de Huila, impetró una acción de tutela para que nombraran un docente y una escuela para sus niños, que se encuentran dentro de la Reserva Forestal de manera irregular y la corte pondera los derechos colectivos y los fundamentales para ordenar a las autoridades que ideen mecanismos para lograr la coexistencia de ambos derechos, como una escuela ecológica hasta tanto se defina si están o no de manera ilegal, pero advierte la Corte que si es ilegal su permanencia, se deberá proceder a su reubicación.

### **2.2.3.9 Conceptos jurídicos determinados**

Conviene aclarar que, en materia de reservas forestales, no obstante, la indeterminación de la palabra reserva, hay unos conceptos decantados por la jurisprudencia, como baldíos, utilidad pública, interés general, consulta previa que no pueden desconocerse por su nivel de precisión.

En efecto, cuando se alude al término baldíos, se habla de bienes inmuebles (rurales o urbanos) que se encuentran dentro de los límites territoriales en los que ejerce soberanía el estado, y que, por carecer de otro dueño con títulos traslaticios de dominio, pertenecen a la nación.

Existen, además, unas definiciones legales, como el artículo 5 del Decreto 1504 de 1998, que define el *espacio público* y la Ley 9 de 1989, modificada por la Ley 388 de 1997, que se refiere en su artículo 10, literales h) i) y j) al concepto de *utilidad pública*. Y el artículo 1005 del Código Civil del año 1887, reconoce a las acciones populares para la defensa del espacio público y el medio ambiente.

Sobre el concepto de bienes de uso público, el Consejo de Estado, Sección Tercera, M.P. Alier Hernández Enríquez, Rad. 7392, sentencia del 06 de julio de 2005, ha dicho que *“La propiedad estatal está compuesta por bienes de uso público y bienes fiscales, los primeros están destinados al uso general de los habitantes de un territorio, pertenecen al Estado como potestad económica y jurídica, pero él no los utiliza en su provecho, sino que están a disposición de los gobernados y los segundos pertenecen al Estado pero no están al servicio libre de la comunidad, sino destinados al uso privativo de la administración, para sus fines propios, que en ocasiones pueden aparecer incompatibles con la utilización innominada”*.

El artículo 674 del Código Civil, habla de los Bienes de la Unión (Bienes de Uso Público y Bienes Fiscales), los cuales deben entenderse como bienes públicos, a saber: *“Se llaman bienes de la Unión aquellos cuyo dominio pertenece a la República. Si además su uso pertenece a todos los habitantes de un territorio como el de calles, plazas, puentes y caminos, se llaman bienes de la*

*Unión de uso público o bienes públicos del territorio. Los bienes de la Unión cuyo uso no pertenece generalmente a los habitantes, se llaman bienes de la Unión o bienes fiscales."*

Ha dicho el Consejo de Estado<sup>10</sup> que los bienes fiscales pertenecen a una persona jurídica de derecho público de cualquier naturaleza y que están destinados a la prestación de las funciones o servicios públicos o, pueden constituir también una reserva patrimonial para fines de utilidad común, y el Estado los posee y los administra de manera similar a como lo hacen los particulares con los bienes de su propiedad.

Sobre este aspecto, se pronunció el Consejo de Estado a través de su Sala de Consulta y Servicio Civil, en Concepto No. 697 del 28 de junio de 1995, con ponencia del Magistrado Javier Henao Hidrón, en los siguientes términos: *"Los bienes del estado, según la clásica distinción del Código Civil se escinden entre los de uso público y los fiscales o patrimoniales. Ambos pertenecen a la HACIENDA PÚBLICA y son de similar naturaleza hallándose diferencia en su destinación o manera de utilizarlos y en el régimen legal como en que los primeros el uso pertenece a los habitantes del país y están a su servicio permanente (calles, plazas, puentes, caminos, ejidos etc. mientras que los segundos (terrenos edificios granjas...) sirven al Estado como instrumentos materiales para la prestación de los servicios públicos aunque puede tomarse también como una especie de reserva patrimonial para fines de utilidad común. Respecto de éstos últimos, el Estado los posee y administra a la manera como lo hacen los particulares sobre los bienes de su propiedad, pero el régimen que los rige es derecho público. (Autorizada su publicación el 2 de febrero de 1996"::)*

En consecuencia, los bienes fiscales o patrimoniales del Estado, pertenecen a la Hacienda Pública y sirven al Estado como medio o instrumento material para la prestación de todas las funciones y servicios públicos, por lo que "su administración, custodia, guarda y destino se rigen por las normas del derecho público y sobre ellos el Estado ó la Entidad pública pertinente tienen una propiedad igual a la de los particulares y en consecuencia pueden ejercer además de las acciones públicas y de policía obtener declaratorias de dominio a su favor, desafectación de gravámenes, etc."<sup>11</sup>

La Corte Suprema de Justicia- Sala de Casación Civil-, en Sentencia de junio 19 de 1968, manifestó acerca del término "UNIÓN" contenido en el artículo 674 del Código Civil, lo siguiente: *"...Al referirse el Código al Estado incluye en la acepción a cualquiera de las entidades que lo forman: La nación, el departamento y el municipio. Hay bienes de uso público nacionales, departamentales y municipales..."*

Del citado texto se desprende claramente que la clasificación del Código Civil, es aplicable tanto a los bienes de la nación como a los de las entidades territoriales.

---

<sup>10</sup> Colombia. Consejo de Estado, sentencia 25000-23-27-000-2004-01546-01, William Reini Farias Pedraza y otro.

<sup>11</sup> Concepto jurídico. Contraloría General de la Nación. Quiroga collazos, Dagoberto, consultorio jurídico. Consultado en: <http://www.notinet.com.co/serverfiles/servicios/archivos/3ene99/cgrc002747-98.htm>

Continúa diciendo la autoridad jurisdiccional que de acuerdo con la Ley 42 de 1993, que contiene según definición de su artículo 1°. , el conjunto de preceptos que regulan los principios, los sistemas, y los procedimientos de control fiscal y jurídicos aplicables por las Contralorías en ejercicio de su función fiscalizadora, en su artículo 35, preceptúa: *"Se entiende por hacienda nacional el conjunto de derechos, recursos y bienes de propiedad de la nación. Comprende el tesoro nacional y los bienes fiscales; el primero se compone, del dinero, los derechos y valores que ingresan a las oficinas nacionales a cualquier título; los bienes fiscales; aquellos que le pertenezcan, así como los que adquiera conforme a derecho"*-

La Corte Constitucional en sentencia C-560 de 1996 ha manifestado que estos bienes son imprescriptibles: "Los bienes fiscales comunes o bienes estrictamente fiscales dejaron de ser prescriptibles, se convirtieron en bienes imprescriptibles. Si no procede la declaración de pertenencia en relación con los bienes de propiedad de las entidades de derecho público, tampoco procede oponer la excepción de prescripción ante la demanda reivindicatoria de uno de tales bienes. Hoy día los bienes fiscales comunes o bienes estrictamente fiscales son imprescriptibles. Lo relativo a los bienes públicos o de uso público: siguen siendo imprescriptibles, al igual que los fiscales adjudicables que tampoco pueden adquirirse por prescripción. No se quebranta la igualdad, porque quien posee un bien fiscal, sin ser su dueño, no está en la misma situación en que estaría si el bien fuera de propiedad de un particular. En la medida en que se impide que los particulares se apropien de los bienes fiscales, se asegura o garantiza la capacidad fiscal para atender las necesidades de la comunidad. No hay acción para que se declare que se ha ganado por prescripción el dominio de un bien que la ley declara imprescriptible, porque no hay derecho".

La normatividad permite, sin embargo, la *cesión* de bienes fiscales a las entidades territoriales como lo dispone la Ley 708 de 2001, en sus artículos 1°, 7°, 8° y 10°, en el Decreto reglamentario 724 de 2002, y en el artículo 69 de la Ley 962 de 2005. Cabe señalar que la cesión de bienes fiscales a las entidades territoriales que se contemplan en estas normas se realiza con la finalidad de adelantar proyectos de construcción o el desarrollo de proyectos de vivienda de interés social.

Otro aspecto importante es el relativo a la situación de ocupantes de dichos bienes, pues si se ha hecho la cesión, las comunidades asentadas en los inmuebles objeto de cesión que sean bienes fiscales, según el artículo 14 de la Ley 708 de 2001, modificado por el artículo 2 de la Ley 1001 de 2005, también tendrán el derecho a una cesión gratuita en los siguientes términos: "Las entidades públicas del orden nacional cederán a título gratuito los terrenos de su propiedad que sean bienes fiscales y que hayan sido ocupados ilegalmente para vivienda de interés social, siempre y cuando la ocupación ilegal haya ocurrido con anterioridad al 30 de noviembre de 2001. La cesión gratuita se efectuará mediante resolución administrativa a favor de los ocupantes, la cual constituirá título de dominio y una vez inscrita en la Oficina de Instrumentos Públicos, será plena prueba de la propiedad. Las demás entidades públicas podrán efectuar la cesión en los términos aquí señalados. En ningún caso procederá la cesión anterior tratándose de bienes de uso público ni de bienes fiscales destinados a la salud y a la educación. Tampoco procederá cuando se trate de inmuebles

ubicados en zonas insalubres o de riesgo para la población, de conformidad con las disposiciones locales sobre la materia.

Parágrafo. En las resoluciones administrativas a título gratuito y de transferencias de inmuebles financiados por el ICT, se constituirá patrimonio de familia inembargable”

La Academia Colombiana de Jurisprudencia, en un concepto que sistematiza la clasificación de estos bienes y que puede servir de conclusión a partir de la legislación y la jurisprudencia, señaló: “Acatando lo estipulado en el artículo 674 del citado código civil, se llaman bienes de la unión aquellos cuyo dominio pertenece a la república y pueden ser:

- Bienes fiscales. Son los que posee la nación, los departamentos y municipios como personas de derecho privado, se someten a la reglamentación del derecho común y su uso no pertenece generalmente a todos los habitantes.
- Bienes fiscales adjudicables. Son los que tiene la nación con el fin de traspasarlos a los particulares que cumplan con las exigencias de ley.
- Bienes de uso público. Son los que pertenecen a entes estatales y su uso es de todos los habitantes de un territorio. Reúnen las siguientes características:
  - o Pertenecen a entidades de derecho público;
  - o Están destinados al uso común de los habitantes;
  - o Los habitantes tienen el uso, goce y aprovechamiento de ellos, como las calles, los puentes, los ríos, los caminos y las plazas públicas;
  - o Están fuera del comercio y son por tanto inalienables, inembargables e imprescriptibles.

Como se indicó, son bienes de uso público aquellos cuyo uso pertenece a todos los habitantes, siendo el derecho de uso un derecho real que consiste en la facultad de gozar de una parte limitada de las utilidades y productos de una cosa (art. 870 Código Civil). Las entidades de derecho público tienen un poder sobre los bienes de uso público que no es patrimonial. No es un derecho de dominio porque no tiene sus elementos; tampoco es el de nuda propiedad, porque el uso de los habitantes y las entidades no pueden disponer de esa nuda propiedad. El Estado tiene sobre estos bienes un deber de superintendencia o super administración, que se traduce en un poder para reglamentar y ordenar el uso que le compete a la comunidad.

Por último, se establece en el artículo 676 del Código Civil, que aquellos bienes construidos a expensas de personas particulares, en tierras propias, no son bienes de la unión, aunque sus dueños permitan su uso y goce a todos los habitantes.

Por otro lado, según lo ha señalado el Honorable Consejo de Estado (Sala de lo Contencioso Administrativo, 24 de octubre de 1996), “... la adscripción de un bien a la prestación de un servicio público, no determina por sí misma su calidad de bien de uso público, ya que esta última está ligada fundamentalmente al uso del bien por parte de todos los habitantes...”<sup>12</sup>.

Sobre los motivos de *interés social o de utilidad pública* que puedan alegarse, la legislación nacional señala que la constitución, alinderación etc. de una reserva forestal o parque natural, se considera como una acción de interés social o utilidad pública a efectos de facilitar la expropiación de los bienes que cubra su área, de manera que por ser en sí misma de ese carácter especial por la propia disposición legal, no es necesario que se proceda previamente a expedir el acto administrativo que haga tal declaratoria, como exige el derecho administrativo. Sin embargo, si la autoridad ambiental hace públicas las razones, no es incompatible con la presunción legal porque explicar más significa comprender mejor la figura.

Nótese que la condición de interés social o utilidad pública de la propia reserva, no garantiza que contra ella no se usen esos mismos conceptos para reducirla, como ocurrió, por ejemplo, cuando se aprobó la hidroeléctrica de El Quimbo en el departamento del Huila, donde fue necesario llevar a cabo la sustracción del área que pertenecía a la reserva forestal de la Amazonia, precisamente por utilidad pública o interés social.

#### **2.2.3.10 Efectos jurídicos de la Reserva Forestal**

La creación de reservas forestales por autoridad de la Ley 2ª de 1959, implica que el territorio cobijado en su área, indistintamente de su condición de público o privado ha quedado sometido a una limitación general del derecho de dominio precisamente para alcanzar los objetivos que el legislador se ha propuesto con la demarcación de esa zona como reserva.

Se trata ante todo de una afectación al derecho de propiedad y no de un modo de adquirir. Es decir, que la facultad para usar, gozar, disfrutar y disponer que se ostenta sobre los bienes de los que se es titular, continúa en cabeza de quien o quienes tienen registrada su propiedad, pero se ve limitada su capacidad de uso y disposición a pesar de tener su titularidad. Los modos de adquirir la propiedad que son por tradición, prescripción, ocupación, accesión y por sucesión, en cambio, deben ser previos a la declaratoria de zona de reserva forestal o contener los requisitos indispensables de cada uno de ellos, al momento de entrar en vigor la Ley 2ª de 1959, para configurar la propiedad, pero el hecho de hallarse el terreno dentro de la reserva forestal, no le concede la posibilidad de adquirirla, de hacerse titular por el solo paso del tiempo, el desempeño de labores con ánimo de señor y dueño o de falsa tradición sobre el mismo, como ha venido ocurriendo con las continuas sustracciones a la reserva forestal por motivos de colonización, y que han ido amparando el uso y

---

<sup>12</sup> Academia Colombiana de Jurisprudencia. Resolución No 002 de 2005 (5 de Abril) Por la cual se aprueba la ponencia con autoridad del académico Carlos Ariel Sánchez Torres frente a la consulta del Sr. Gabriel Eduardo Rodríguez. Consultado en: [http://www.acj.org.co/conceptos/concep\\_ord\\_002-2005.htm](http://www.acj.org.co/conceptos/concep_ord_002-2005.htm)

disposición de los bienes comprendidos dentro del área de la reserva sin tener su título, por la expectativa de una nueva titulación.

Desde luego, la afectación al derecho de propiedad no reviste las mismas proporciones que las impuestas a otras áreas de manejo habilitadas en la legislación, como los parques nacionales naturales o los santuarios de flora y fauna donde se encuentra prohibido el aprovechamiento de los recursos naturales. La limitación del derecho de propiedad se traduce generalmente en la veda nacional de especies forestales. Bien podría entonces la autoridad ambiental, señalar una restricción al uso y disfrute como la siguiente: *“Dentro de la zona reservada en el artículo anterior, queda prohibida la tala y la quema de los bosques y toda actividad contraria a la función protectora de las aguas, suelos y bosques, conforme lo dispuesto por el artículo 1 del Decreto 1383 de 1940 y 4 del Decreto 2278 de 1953”*. y esa prohibición no significa necesariamente una limitación absoluta del derecho de dominio. Por eso mismo, la posibilidad de recibir regalías, participaciones, pagos u otros emolumentos por la oferta y uso de mecanismos de captura de carbono o de mecanismos de desarrollo limpio (MDL) pueden ser realizados al titular de los predios que se encuentren en la zona de reserva forestal.

El hecho es que el derecho de propiedad se mantiene mientras no sea expropiado o afectado de tal magnitud en su núcleo esencial por las medidas que la autoridad ambiental puede imponer a los titulares del mismo, que lo hagan nugatorio.

En síntesis, la reserva forestal posee una doble connotación, por una parte, es una potestad del estado y por otra, es una carga para los titulares de los predios reservados, incluido el mismo estado (Ley 2ª de 1959 y el Decreto 1300 de 1941).

Esta afectación se deriva precisamente de la función social y ecológica de la propiedad que cobija tanto la limitación de su uso, la imposición de restricciones, servidumbres como a la intervención de la administración. Como recalca el artículo 33 del decreto 2372 de 2010, *“Cuando se trate de áreas protegidas públicas, su reserva, delimitación, alinderación, declaración y manejo implican una limitación al atributo del uso de los predios de propiedad pública o privada sobre los cuales recae. Esa afectación, conlleva la imposición de ciertas restricciones o limitaciones al ejercicio del derecho de propiedad por su titular, o la imposición de obligaciones de hacer o no hacer al propietario, acordes con esa finalidad y derivadas de la función ecológica que le es propia, que varían en intensidad de acuerdo a la categoría de manejo de que se trate, en los términos del presente decreto.*

*La limitación al dominio en razón de la reserva, delimitación, alinderación, declaración y manejo del área respectiva, faculta a la administración a intervenir los usos y actividades que se realizan en ellas, para evitar que se contraríen los fines para los cuales se crean, sin perjuicio de los derechos adquiridos legítimamente dentro del marco legal y constitucional vigente. Igualmente, procede la imposición de las servidumbres necesarias para alcanzar los objetivos de conservación correspondientes en cada caso”*.

La creación y delimitación legal de la Reserva Forestal de la Amazonia, implica que:

- Salen del “comercio normal” los bienes ubicados en ella. Ya que su afectación legal implica que no tienen ni el mismo estatus jurídico ni el mismo valor comercial que los bienes no afectados.
- Se establece la prohibición de adjudicar baldíos en Parques Naturales y en reserva forestal (art. 7 Ley 2/59 y art. 209 Decreto 2811/74). De modo que no es posible que el Incoder pueda proceder a titular predios que se encuentran dentro de la reserva forestal que no hayan sido previamente sustraídos.
- Se afecta el uso y goce de la propiedad, si la tienen. Es decir, que se permite al propietario usufructuar el suelo, pero bajo unos planes de manejo que aprueba la autoridad ambiental y obligándolo a mantener la cobertura boscosa.
- La regla general es la prohibición de adelantar explotación en tales zonas (Ley 2/59 – Consejo de Estado). Como se trata de una figura de conservación por el potencial de servicios ambientales que ofrece a todos, en principio no se puede llevar a cabo la explotación *per se* de sus recursos, pues la explotación permitida tiene que ser compatible, como cuando el Consejo de Estado reconoció que el ganado caprino de las comunidades negras de la Reserva Forestal del Pacífico no afectaba ostensiblemente su ecosistema, como sí ocurre con la ganadería vacuna extensiva, en la Amazonia colombiana.
- Se restringe el aprovechamiento de los bosques hasta tanto no se efectúe a través de técnicas silvícolas (Decreto 877/76). Esto es, que se garantice su supervivencia, renovación, escala de tiempo y diversidad a la vez que se protejan los suelos, las aguas y la vida silvestre.
- Se establece la obligación de conservar la cobertura boscosa (Decreto 1449 de 1977). Como el criterio fundamental de la reserva forestal es su cobertura de árboles, bosques y la biodiversidad que en ella habita, se impone la carga al estado y a los particulares, de mantenerla y si es el caso de explotarla, pero conservando dicha cobertura.
- Debe garantizarse la recuperación y supervivencia de los bosques (Acuerdo 029/75 Inderena). Nuevamente se insiste en la necesidad de esta frágil pero exuberante región, de que los bosques supervivan para que sigan cumpliendo las diferentes funciones en el manejo del clima, la conservación de la biodiversidad, el agua, etc.
- La construcción de obras de infraestructura, como vías, embalses, represas o edificaciones, y la realización de actividades económicas dentro de las áreas de reserva forestal, requieren licencia previa. Por tanto, no se pueden adelantar carreteras, vías ni mucho menos obras de mayor envergadura sobre la reserva forestal, sin que la autoridad ambiental de carácter nacional haya concedido su licencia ambiental, lo que supone el estudio de impacto ambiental ante la mencionada autoridad. Dicha Autoridad se reserva justamente la potestad de concederla o no, teniendo en cuenta los compromisos internacionales, la conveniencia y los efectos que tal obra pueda tener sobre los ecosistemas y sus componentes ecológicos.
- Se somete a unos planes de manejo (Plan de Ordenación Forestal - POF) la propiedad, tenencia o uso de la tierra. En el caso de los propietarios legítimos cuyas tierras hayan sido

- afectadas por la Ley 2ª de 1959, las actividades se encuentran limitadas a la aprobación, ejecución y seguimiento de unos planes de manejo u ordenación forestal.
- Las autoridades pueden y deben fijar las normas para su uso, protección, recuperación etc. (art. 9 Ley 2/59). Esto es, que el estado continúa con la facultad para imponer sobre dicho territorio, normas que establezcan los usos permitidos, prohibidos, medidas para la protección y recuperación de los suelos, los bosques, las aguas y la fauna.
  - Es obligatorio efectuar la zonificación y delimitación de la Reserva Forestal (Ley 1382/2010). El primer requerimiento es de manejo, dado que el área de la RFA es de una inmensa magnitud solo es posible manejarla si se delimita y zonifica según las características homogéneas que arroje un estudio biofísico y socioeconómico, que por supuesto debió haberse llevado a cabo cuando se constituyó la RFA para que el impacto sobre ella hubiese sido menor. En cuanto al requerimiento legal, si bien está en entre dicho al declararse inexecutable la Ley 1382 de 2010 que modifica el Código de Minas e impone el término de cinco (5) años para llevar a cabo dicha zonificación, la Corte Constitucional difirió sus efectos hasta el 2012, por lo que se encuentra vigente todavía.
  - Las Reservas Forestales son determinantes ambientales de los POT-EOT (Ley 388/97). Significa que son la base para organizar e inspirar la ordenación del territorio municipal, y por eso mismo, se convierten en normas de superior jerarquía, que están relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales; las áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales, no mitigables, para la ubicación de asentamientos humanos, y para señalar y localizar las infraestructuras para el aprovisionamiento de servicios públicos domiciliarios y la disposición final de residuos.
  - No se pueden otorgar aprovechamientos únicos (Ley 388/97). De allí que los monocultivos se encuentren prohibidos en la RFA, y la producción debe ser diversificada.
  - Es causal de Extinción de dominio, infringir normas ambientales y de la reserva forestal que se encuentren en los POT (Decreto 2665/94). Esta repercusión es importante porque equipara el uso de la tierra para actividades ilícitas - como los cultivos de coca, amapola – con la afectación de la reserva para proceder a declarar la extinción del derecho de dominio o propiedad que se tenga sobre el predio, pues si bien muchos cultivos ilícitos se llevan a cabo sobre zonas sustraídas a la reserva, aún es mayor el porcentaje dentro de la reserva.
  - Es delito la *Invasión* de Reserva Forestales, Parques Naturales... que se castiga con pena de prisión de dos (2) a ocho (8) años de cárcel, y multa de 100 a 500 s.m.l.m.v. (art.337 Código Penal). Ahora, la connotación de reserva y parque natural trae consigo también la protección de un bien jurídico desde el punto de vista penal (Ley 599 de 2000), por lo que el estado se encuentra autorizado para adelantar los procesos contra quienes invadan estos mecanismos de conservación y preservación de los recursos naturales.
  - La sustracción previa es necesaria cuando se vayan a realizar actividades que impliquen la remoción de bosques. El principio es que la actividad de interés social o de utilidad pública pueda llevarse a cabo sin la remoción de bosques, como la explotación de hidrocarburos sin asentamientos y carreteras, pero 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, la zona afectada deberá, debidamente delimitada, ser previamente sustraída de la reserva, como ocurre para la extracción de minería o hidrocarburos, aunque tal sustracción puede ser de carácter temporal y luego de los planes para mitigar el impacto y las obras para devolver la cobertura boscosa se hayan efectuado, se reincorporen a la reserva.

- Es posible la explotación diferente de la reserva forestal siempre que no se perjudique la función protectora de la reserva. Se refiere este corolario a que también se podrán sustraer de la reserva forestal los predios cuyos propietarios demuestren que sus suelos pueden ser utilizados en explotación diferente de la forestal, siempre que no se perjudique la función protectora de la reserva (artículo 210 del Decreto 877 de 1976). En todo caso, es necesario en primer lugar que se declare la utilidad pública o el interés social por acto administrativo y por las causas previstas en la Ley.
- La ausencia de registro de la reserva en las oficinas de registro de instrumentos públicos. Como la creación de la reserva forestal se hizo por ministerio de la ley, se interpretó durante mucho tiempo, que no era necesario proceder a efectuar la afectación a la propiedad en las oficinas de registro de instrumentos públicos encargadas de llevar a cabo el registro público, precisamente basados en la generalidad y publicidad de la Ley 2ª de 1959.

Solamente hasta el año 2001 se expide un decreto y una circular que crea el código para el registro de las afectaciones de carácter ambiental. En la actualidad, se lleva a cabo la anotación solo para las nuevas áreas que las crean.

#### **2.2.4 La sustracción de las reservas forestales**

La sustracción, reversión, incorporación y exclusión de áreas constituyen la variable más polémica y dinámica, debido a que el marco jurídico prevé sustracciones plausibles por razones de utilidad pública; por motivos de interés social, para la actividad agropecuaria (art.3 Ley 2/59) y por los propietarios (Incoder) para explotación diferente de la forestal sin perjudicar la función protectora de la RFA, la Minera de Áreas de Reserva Forestal (Ley 2/59) y Reservas Forestales Regionales establecida en la Ley 1382/2010, o Temporal para exploración minera, que pueden alterar los límites y efectos de la reserva.

##### **2.2.4.1 Concepto**

Significa extraer del área protegida un terreno completamente delimitado cuya utilización debe ser debidamente sustentada bajo los parámetros establecidos legalmente y ante la autoridad competente. De acuerdo con las disposiciones contenidas en el Decreto 2811 de 1974, artículo 210 la Ley 2 de 1959, artículo 7, el Decreto 877 de 1976, la Ley 99 de 1993 y la Ley 685 de 2001, la competencia para sustraer áreas de las zonas de reserva forestal está atribuida legalmente al Ministerio del Medio Ambiente, si se trata de reserva nacional y a las corporaciones autónomas regionales, si la reserva es de carácter regional.

### 2.2.4.2 Clases

De acuerdo con el carácter irreversible de la sustracción esta puede ser:

- ***Definitiva***

Cuando el área de terreno sustraído sale de manera permanente de la zona de reserva forestal o hasta cuando se haga efectiva la cláusula de reversión implícita. Es decir, que el área sustraída sale de la reserva forestal sin someterla a plazo o condición, como cuando se llevan a cabo obras de infraestructura importante por interés social o utilidad social, colonización etc. No obstante, hay que aclarar que la Ley 2 de 1959 dispone que, si no se cumplen los objetivos, estas áreas podrán revertirse de nuevo a la reserva forestal, situación bastante compleja porque estos proyectos adelantan obras con cuantiosos recursos públicos o privados.

- ***Temporal***

Es para llevar a cabo actividades que impliquen la remoción de los bosques, pero por un breve período de tiempo y con el fin de someter a un manejo especial el área para su recuperación, cuando lo ameriten las circunstancias de emergencia o utilidad pública. En otras palabras, esta sustracción se lleva a cabo para determinadas tareas y sometiendo a cierto lapso de tiempo su permanencia como territorio libre de la afectación a la reserva, y una vez transcurridos, se reincorporan a la reserva forestal, como la que autorizó el MADT en el municipio de Palestina en Huila, a fin de proveer del material necesario para la reconstrucción de la vía que lo comunica con el resto del país, o las que concede la ANLA para la exploración de minería en la reserva forestal.

Según los objetivos propuestos o razones establecidas por el legislador para proceder a tomar la decisión administrativa de sustraer una parte del territorio de la reserva forestal para autorizar su destinación a otros usos son:

- ***Por interés social o por utilidad pública***

Dado que la Ley las trata como equivalentes, se entiende que tal sustracción se solicita cuando se trata de adelantar obras que benefician a la población en general como un acueducto, boca toma, urbanización, carretera, represa etc., de manera que sea necesario remover la cobertura boscosa.

La Ley 153 de 1887 señala que las leyes que por motivos de moralidad, salubridad o utilidad pública restrinjan derechos amparados por la ley anterior, tienen efecto general inmediato.

El legislador ha puesto de presente que la utilidad pública comprende tanto la destinación al servicio público, al espacio público, al fomento de la riqueza nacional (patrimonio cultural, arqueológico, histórico o natural de la nación), a la conservación de zonas para el disfrute colectivo o cualquier otro fin relacionado con el interés social o colectivo.

La Doctrina ha señalado seis (6) características de la afectación legal a un territorio por motivos de utilidad pública: 1. Facultad reguladora por parte del Estado del uso del área; 2. Destinación del área para los fines específicos previstos en cada categoría de manejo; 3. Manejo del área sobre bases técnicas contenidas en un plan de manejo; 4. Imposición de restricciones al derecho de propiedad, sea privada o fiscal; 5. Los bienes incorporados dentro del área pierde aquellas características que resulten incompatibles con los atributos y el régimen jurídico del sistema. 6. El área queda sujeta a un régimen de derecho público (Mebarak & Jimenez, 2000).

- ***Para la actividad agropecuaria (art.3 Ley 2/59)***

Ocurre cuando el IGAC certifica que los suelos que se encuentran en determinadas áreas de la reserva son aptos para la actividad agropecuaria (generalmente suelos en la escala I, II y III máximo) según un estudio previo y que ameritan en la ponderación de prioridades y compromisos, sustraerlos para esos fines.

- ***Para explotación diferente de la forestal sin perjudicar la función protectora de la RFA.***

Es la que solicitan los propietarios de predios que se encuentran dentro de la reserva forestal, a través del Incoder cuando de manera organizada, con planes de manejo, seguimiento y monitoreo, pretenden llevar a cabo una explotación que no es la forestal, como la piscícola, ganadera etc., que no pueda llevarse a cabo bajo la modalidad agroforestal o silvopastoril.

- ***La Minera de Áreas de Reserva Forestal (Ley 2/59)***

Como la actividad minera es por antonomasia la que más implica la remoción de bosques y consumo de agua, es incompatible totalmente con la reserva forestal, por lo que se exige que si la prioridad para el gobierno en busca del interés general como de la comunidad local que debe participar en la toma de decisiones de este orden, son más importantes o los beneficios son mayores que los servicios ambientales que presta la reserva, se hace necesario que se levante la afectación legal por la autoridad nacional. Aquí son importantes las condiciones bajo las cuales se autoriza la explotación minera pues debe utilizar métodos o sistemas que no afecten los objetivos del área forestal no sustraída.

- ***La Minera de Reservas Forestales Regionales establecida en la Ley 1382/2010***

El artículo 34 de la Ley 685 de 2001 modificado por el artículo 3 de la Ley 1382 de 2010, establece que estas áreas podrán ser sustraídas por la autoridad ambiental competente y que, al otorgarle el título minero, la autoridad minera le informará al concesionario que no podrá iniciar las actividades hasta se haya sustraído dicha área, y se le exige, además, que haya aportado los estudios que demuestren la adecuada coexistencia de las actividades mineras con los objetivos del área forestal.

- **Temporal para exploración minera**

En la misma disposición normativa arriba enunciada, se faculta al MADS para que establezca las condiciones en que operará la sustracción temporal para llevar a cabo solamente la exploración minera.

### **2.2.4.3 Requisitos**

El Mavdt ha expedido dos (2) resoluciones para fijar el procedimiento para llevar a cabo las sustracciones. La primera es la Resolución 0293 de 1998 del Mavdt que regula el procedimiento y los requisitos para solicitar la sustracción de áreas de la Reserva Forestal en cualquiera de los casos previstos en las leyes: utilidad pública; interés social; para la actividad agropecuaria; por los propietarios para explotación diferente de la forestal sin perjudicar la función protectora de la RFA y la minera.

La segunda es la Resolución 763 de 2004 del Mavdt que concede la sustracción para los *cascos urbanos* municipales que se encuentren en las reservas forestales, a petición de la entidad territorial y reuniendo unos requisitos similares a los de las licencias ambientales, ya que la mayoría de municipios dentro de lo que es la Ley 2ª de 1959, se encuentran de manera ilegal porque sus asentamientos no han sido sustraídos, y es una cuestión que hace apenas unos años empezó a ser objeto de discusión cuando el Departamento Administrativo de Planeación Nacional y los órganos de control pusieron de presente que la situación irregular debía sanearse ya que se estaban recaudando recursos, recibiendo transferencias y destinando programas, a territorios que todavía pertenecían a la nación por la afectación de la Ley 2ª de 1959.

Sin embargo, este mecanismo no se ha utilizado por la mayor parte de los municipios -en parte por el desconocimiento – y ha generado una interpretación inadecuada por cuanto se está tomando por parte de las autoridades locales como una autorización *in genere, ipso facto* para cada municipio cuando requiere la petición, los estudios, soportes y la consecuente Resolución de sustracción para no seguir dentro del área de reserva forestal. Igualmente, la resolución se refiere a los cascos urbanos y no a los centros poblados, caseríos, pues recordemos que la Ley 505 de 1994 distingue los centros poblados de los cascos urbanos, donde los primeros son los corregimientos, inspecciones de policía o caseríos con 20 o más viviendas contiguas. Lo que, si se está estudiando en estos momentos, es si los servicios que se prestan a nivel rural por parte de los municipios y de otras entidades como puestos de salud, escuelas, instalaciones eléctricas, acueductos y bocas tomas que se encuentran dentro de las reservas forestales pueden y deben ser sustraídas.

Según el art... 3º de la Resolución 763 de 2004 del Mavdt para la sustracción de áreas urbanas, considera una sustracción *in genere*, pero debe ser solicitada para obtener cada uno de los 101 municipios que se encuentran en las zonas de reserva forestal: “Se declaran sustraídas de las reservas forestales nacionales definidas en la Ley 2ª de 1959, las áreas urbanas y de expansión urbana de municipios y corregimientos departamentales localizados al interior de dichas reservas

forestales. Se incluye en la sustracción las áreas ocupadas por infraestructuras y equipamientos de servicio básico y saneamiento ambiental asociada a dichos desarrollos localizados en suelos rurales.

*PAR.—La infraestructura y equipamiento a que alude el presente acto administrativo, se refiere a 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; se incluye igualmente, el equipamiento de sistemas alternativos de abastecimiento y tratamiento de aguas, y de manejo de residuos sólidos y líquidos”.*

Por supuesto, el MAVDT reconoce que no podrán ser propuestas para sustracción, zonas de resguardos indígenas, territorios colectivos adjudicados a comunidades negras tradicionales, áreas del sistema de parques naturales —nacionales o regionales— y zonas de reserva forestal de orden protector (art. 5º— Excepciones a la sustracción de áreas urbanas), quedando aún por regular lo concerniente a las sustracciones temporales para la exploración o explotación minera.

#### **2.2.4.4 Sustracciones en la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia en los departamentos de Caquetá y Huila**

Una de las sustracciones excluye de la RFA al área de los municipios de Garzón, El Agrado, Altamira y La Jagua – Huila, necesarios para el proyecto de la Hidroeléctrica de El Quimbo. Otra, sustrae por seis (6) meses un área en el municipio de Palestina para permitir la obtención del material para reconstruir la vía pública.

Los municipios se encuentran salvo Neiva, Hobo, Gigante y Rivera, todos (total o parcialmente) dentro de la ZRFA y sus cabeceras municipales tampoco han sido sustraídas.

Por su parte, la Reserva Forestal de la Amazonia en el departamento del Caquetá ha sido objeto de sustracciones importantes con fines militares, de colonización y de reserva campesina (El Pato-Balsillas), que nunca fueron declaradas en sus actos de sustracción como razones de interés social o utilidad pública, pues en sí mismas la colonización o el establecimiento de bases militares, no están previstas como causales de sustracción de la reserva. Aquí la delimitación de la reserva en virtud del Acuerdo 20 de 1974 del Inderena toma dos (2) cotas: a partir de los 1000 m.s.n.m. en la zona norte del departamento en las estribaciones de la cordillera oriental, y la cota 700 m.s.n.m. para el sur, ya hacia el macizo colombiano.

Respecto de los municipios, 13 se encuentran con territorio en la reserva y hay solo tres (3) sustraídos totalmente de la ZRFA que son Albania, Morelia y Curillo.

La consideración fundamental sobre las sustracciones efectuadas es que por un lado, la errónea creencia por parte de la autoridades locales y los propietarios, que al haber sido sustraídas todas estas extensiones quedaron sin limitación alguna, y han permitido y ejecutado una serie de prácticas ilegales como la deforestación de los nacimientos de aguas, de las rondas de los ríos, de las montañas con más del 40% de pendiente, las quemas, caza y pesca indiscriminada, los

vertimientos directos a los ríos de las aguas servidas, la tala y conversión de áreas totales de bosques de las fincas en pastizales, la construcción y encierro sobre bienes de uso público como las playas, ríos, etc., como si no estuviesen vigentes las normas de carácter ambiental, el CRNR, procreando una cultura pre-moderna.

Y por otra parte, e igualmente infundada concepción, existe la creencia que las sustracciones han servido para los fines que se propusieron: han elevado el nivel de vida de sus habitantes, democratizado la propiedad sobre la tierra y contenido la deforestación tanto de su área como de la reserva forestal que le quedó aneja, por lo que son reivindicadas como la primera opción de quienes habitan la reserva.

Justamente se ha demostrado con imágenes de satélite, con el estudio biofísico y socioeconómico, y con la confesión de los propios actores que lucharon por obtener la sustracción, que tales sustracciones lo que han permitido es el aumento del latifundio, que al desplazar a los pequeños campesinos hace que éstos se instalen nuevamente en la reserva, deforestando y aguardando una nueva titulación como un círculo vicioso que consume y destruye la reserva forestal sin que sus moradores vivan mejor, empleen técnicas silvícolas o agroforestales y al contrario, ahonden el problema, degradando los suelos, erosionando la tierra con su ganadería que ni siquiera es propia y empobrezcan la fauna y flora que había. La constante es entonces que a donde se ha llevado a cabo la sustracción para titular a colonos, la praderización de la ZRFA ha aumentado y ahora sus degradados esos suelos ya no son productivos, sus pastizales contribuyen a la escorrentía de aguas lluvias generando los desbordamientos, flujos torrenciales y posterior sequía de sus ríos.

#### **2.2.4.5 La reversión de las sustracciones**

Una cláusula importante sobre las sustracciones, es que todas ellas llevan implícita la posibilidad de revertir los terrenos que fueron separados de la reserva forestal, cuando se incumplan las condiciones u obligaciones a cargo de los beneficiarios de la sustracción, de manera que la Autoridad Ambiental debe proceder a iniciar el trámite administrativo para declarar dicho incumplimiento, garantizando el debido proceso para que puedan como consecuencia de dicho incumplimiento, incorporar nuevamente o revertir el área sustraída, a la reserva forestal.

#### **2.2.4.6 La ampliación de las reservas**

Un aspecto que no se aprecia en la actualidad es la posibilidad que trae la Ley 2ª de 1959 y el CRNR de ampliar las reservas forestales y al contrario lo que se observa es el aumento de pretensiones por disminuirlas, cuando al darle un mayor estatus de autonomía a la figura podría convertirse en el modelo para resolver la tensión entre desarrollo y medio ambiente a través de acuerdos de manejo colaborativo, personería jurídica y oferta de sus servicios ambientales.

## 2.2.5 La problemática de los derechos adquiridos y los sistemas de titulación existentes en la RFA

En el departamento del Huila la reserva forestal llega cuando el territorio se encontraba mucho más ocupado en el tiempo y en el espacio por la actividad humana, pues sus municipios datan de 1618, 1750 o 1950. En el departamento del Caquetá en cambio dicha intervención es más reciente, pues es un territorio que ha sido sometido a diferentes olas colonizadoras, inicialmente por el auge del caucho, luego por la coca. Así mismo ha sido parte de poblamiento dirigido, de declaraciones de resguardos ancestrales de los grupos indígenas, por lo que la tenencia de la tierra fluctúa entre lo legal y lo consuetudinario, o lo fáctico.

Desde el punto de vista jurídico conviene recordar las diversas formas de tenencia que existen sobre la zona sustraída:

La propiedad según el art. 669 de Código Civil, señala que, *“es el derecho real en una cosa corporal, para gozar y disponer de ella, no siendo contra ley o contra derecho ajeno”*. Ahora bien, el 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 e ingresó al patrimonio de un particular.

Pero puede ocurrir que 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, se encuentre como Falsa Tradición, ya 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.

En cuanto a aquellas personas que de buena fe han estado ocupando los terrenos baldíos y continúan habitando y trabajando la tierra en forma pacífica permanente, se les conoce como poseedores, aunque 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 se establece que *“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 buen 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.

Teniendo en cuenta las limitaciones al derecho de propiedad que ostenta la figura de reserva forestal, las personas cuyos predios están dentro de esta tendrían las siguientes formas de tenencia: 1) 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 del área 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 del área de reserva es predominante, pues es una zona con restricciones jurídicas para acceder al derecho de la propiedad, sin embargo muchos de estos ocupantes 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.

Además, la Ley 160 de 1994 en su art. 65 establece que todas las personas asentadas en terrenos baldíos son meros ocupantes que a su vez tienen una expectativa de adjudicación. No obstante, lo anterior, las personas asentadas al interior de una zona de baldíos que posteriormente se declaró como Área del Sistema de Parques Nacionales Naturales perdieron dicha expectativa de adjudicación, por cuanto el área se considera baldío inadjudicable.

Pese a las restricciones que de acuerdo con la Ley 2ª de 1959, pesan sobre el área de reserva forestal y que se constituye en el argumento de las instituciones para la titulación y la inversión de recursos en la zona, el mercado de tierras se mantiene activo, las ventas se "legalizan" mediante cartas de compra y venta y mediante autenticaciones, en las notarias, pero ello no quiere decir que



servan de título para ser oponible frente al Estado, pues su afectación continua a la Reserva Forestal sin que pueda alegarse prescripción, el paso del tiempo o la tradición.

El valor jurídico que tienen tales documentos lo único que les acredita es su condición de ocupantes, pues no es permitido acumular posesiones en estos territorios por expresa prohibición legal.

Ahora bien, la teoría de los derechos adquiridos ha sido siempre una noción límite respecto de los efectos de la ley en el tiempo y sus destinatarios. Conocida como *vested rights*, la doctrina de los derechos adquiridos se encuentra presente de manera expresa en la misma Ley 2ª de 1959, que reconoce los efectos hacia el futuro de la afectación de los terrenos como reserva forestal de la Amazonia en el contorno fijado por la Ley y siempre y cuando, se respeten los derechos de quienes tenían la propiedad plena sobre dichos predios con anterioridad al momento de entrar en vigor la Ley.

La primera dificultad radica precisamente en señalar cuál es el punto de partida de los efectos de la ley 2 de 1959, por cuanto la ley para que entre en vigor se requiere que una vez sancionada por el ejecutivo, sea publicada en el Diario Oficial y sobre la misma aparecen tres (3) fechas: la primera, que se consulta en la página web de la Imprenta Nacional, según la cual se publicó en el Diario Oficial N° 29861 del 27 de enero de 1959<sup>13</sup>, lo que se convierte en principio en algo absurdo, pues si la ley es de diciembre de 1959, no podría publicarse en enero del mismo año; luego tenemos la fecha de la misma ley que aparece reportada en el Mavdt- Uaesppn: 16 de diciembre. Y finalmente la interpretación si la ley es de diciembre de 1959, en el diario oficial se publicó en enero de 1960 el 16 o el 27, por ser el mes siguiente a su aprobación legislativa, y por algún *lapsus calami*, se haya colocado 1959.

Efectuada la investigación en la hemeroteca del Banco de la República, el documento que permite aclarar estas dudas es el diario oficial n°29861 del martes 27 de enero de 1959 (Figura 11), en el que aparece en su primera página, tercera columna, la Ley 2 de 1959 de enero 17 de 1959, que coincide con el expediente legislativo de la Biblioteca del Congreso. Se infiere por tanto que la ley se tramita y aprueba por el congreso en el año de 1958 (08 de octubre a 16 de diciembre), es sancionada por el presidente Lleras Camargo en enero 17 de 1959, y publicada el 27 de enero del mismo año en diario oficial.

Queda aún por establecerse si la Ley 2ª de 1959 entra a regir a partir de su publicación el 27 de enero de 1959, o dos (2) meses después, ya que por disposición expresa de la Ley 4 de 1913 (art. 52), las leyes no producen efecto hasta tanto no transcurran dos (2) meses siguientes a su publicación en el diario oficial y esta fecha puede ser determinante para quienes tuviesen derechos adquiridos a diciembre 16 de 1958, enero 27 o marzo 27 de 1959. Pues bien hay que entender en primer lugar, cuál era el derecho vigente para 1959: los artículos 11 y 12 del Código Civil (Ley 57 de 1887), que dicen que la ley es obligatoria y surte sus efectos desde el día en que ella misma se

---

13 Consultado en el sitio web: [Servoaspr.imprenta.gov.co/diariop/diario2.nivel\\_3](http://Servoaspr.imprenta.gov.co/diariop/diario2.nivel_3)

designa, y en todo caso después de su promulgación, que consiste básicamente en su inserción en el Diario Oficial, y enviándola en esta forma a los departamentos y demás territorios en *forma gradual*,<sup>14</sup> o el artículo 52 de la Ley 4 de 1913 que impone una *vigencia diferida*: “La ley no obliga sino en virtud de su promulgación, y su observancia principia dos meses después de promulgada”. La promulgación consiste en insertar la ley en el periódico oficial, y se entiende consumada en la fecha del número en que termine la inserción.

Como se observa la diferencia en cuanto al tiempo a partir del cual la Ley 2ª de 1959 produce sus efectos resulta fundamental para quienes tuviesen derechos adquiridos porque ese tiempo puede determinar que se haya cumplido o no cada una de las condiciones necesarias para que hubiese nacido el derecho. La Corte Constitucional ha precisado que es potestad del legislador fijar de manera autónoma la época a partir de la cual la ley comienza a producir sus efectos (regir) y si no lo establece de manera expresa se aplica el principio de la vigencia a partir de los dos (2) meses siguientes de que trata la Ley 4 de 1913 (sentencias C-084/96 y C-306/96), pues durante ese tiempo se entiende que ha habido conocimiento, publicidad de la misma para su obligatoriedad. Corolario de lo anterior se tiene que la Ley 2ª de 1959, inicia sus efectos a partir del 28 de enero de 1959.

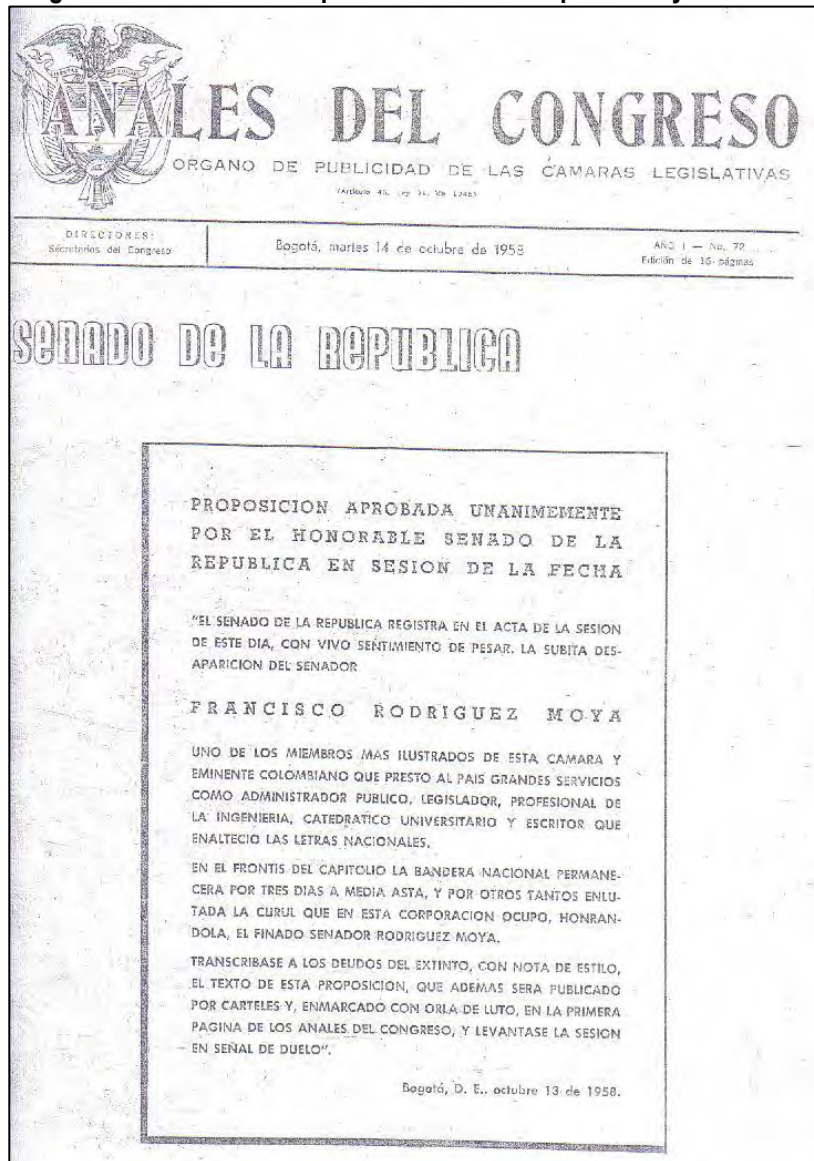
Figura 11. Diario oficial No 29861 de enero 27 de 1959



<sup>14</sup> En la capital de la Unión se entenderá promulgada el día mismo de la inserción de la ley en el periódico oficial; y los departamentos y en los territorios, tres días en la capital y quince en los distritos y poblaciones de que se compongan, después del recibo de dicho periódico por el presidente o gobernador del estado.

Conviene una vez más, observar la exposición de motivos (Figura 12).

Figura 12. Documento exposicion de motivos para la Ley 2ª de 1959



El artículo 28 de la ley 153 de 1887, consagra que *“Todo derecho real adquirido bajo una ley y en conformidad con ella, subsiste bajo el imperio de otra, pero en cuanto a su ejercicio y cargas, y en lo tocante a su extinción, prevalecerán las disposiciones de la nueva ley”* Así mismo, regula lo atinente a la posesión y usufructos concedidos durante la ley anterior hasta el vencimiento del plazo de la nueva ley o la terminación del contrato del usufructuario vigente al momento de entrada en vigor de la novísima norma (art. 29 y 30). Y la Corte Constitucional al estudiar el artículo 669 del código civil, en la sentencia T-506 de 1992 reconoció a la posesión y no solo a la propiedad, el estatus de derecho fundamental.

## 2.2.6 Efectos legales de la ZRFA sobre los predios contenidos

Cabe preguntarse en consecuencia, con la expedición de la Ley 2ª de 1959 qué efectos se producen sobre los predios que cobija como reserva forestal de la Amazonia en los departamentos de Huila y Caquetá. Para ello hay que tener en cuenta que se presentan las siguientes situaciones o hipótesis: A) Existen propietarios con justo título y buena fe; B) Existen poseedores o herederos que al momento de entrar en vigor la ley reúnen los requisitos para adquirir la propiedad del inmueble afectado *ex post* por la reserva forestal o tiene contratos en ejecución con anterioridad; C) Existen tenedores con documento privado pero que no reúnen *el ánimo* ni el tiempo de actuar como señor y dueño de los baldíos o predios particulares abandonados; D) Existen poseedores o tenedores que ocupan la reserva con posterioridad a su declaratoria, de buena fe; E) Existen poseedores o tenedores que ocupan la reserva con posterioridad a su declaratoria, de mala fe.

La advertencia primordial es que aquí se aborda de manera general la solución jurídica a estos casos, pero la mejor solución es que se haga un estudio de títulos para cada predio, porque puede presentarse además la figura de la falsa tradición, la reclamación en tiempo de los derechos herenciales frente a muertes de poseedores o propietarios mucho antes de la Ley 2 de 1959, etc.

Aún así, la respuesta a esta serie de eventos se enmarca bajo las siguientes reglas:

- 1) Para que se respeten los derechos adquiridos se requiere que el titular del mismo reúna todas y cada una de las condiciones por las cuales se adquiere el derecho, con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley 2 de 1959.
- 2) Los derechos adquiridos se traducen en el respeto por el uso de los predios si tenían consolidados sistemas de producción diferentes al mantenimiento de la cobertura boscosa y protección de los suelos y las aguas, que se introducen con la ley, pero lo que contiene aún de conservación queda afectado por la reserva.
- 3) La explotación económica del predio con derecho adquirido se puede continuar ejerciendo a menos que la afectación del mismo como reserva signifique la inoperancia completa de su propiedad, caso en el cual el particular no tiene porque soportar la carga excesiva y el estado deberá expropiar su derecho, al hacerlo inane.
- 4) La afectación de los predios con la categoría de Reserva Forestal de la Amazonia se produce hacia el futuro, por lo que la obligación de mantener la cobertura boscosa u utilizar sistemas agroforestales o silvopastoriles se hace exigible a quienes adquieran los inmuebles de dominio privado que han resultado afectados.
- 5) Finalmente hay que advertir que las meras expectativas no constituyen derecho contra la ley nueva que las anule o cercene (art. 17 de la ley 153 de 1887):

*“CORTE SUPREMA DE JUSTICIA, SALA DE CASACION CIVIL, Magistrado Ponente: NICOLÁS BECHARA SIMANCAS, Santafé de Bogotá D. C., veintiocho (28) de agosto de mil novecientos*

noventa y cinco, (1995). Referencia: Expediente No. 4127. 1. "A diferencia de la presunción consagrada en el artículo 1o. de la Ley 200 de 1936 (modificado por el artículo 2o. de la Ley 4a. de 1973) en el sentido de que "no son baldíos, sino de propiedad privada, los fundos rurales poseídos económicamente por particulares...", el artículo 2o. de dicha ley establece la presunción contraria al tener por baldíos "los predios "los predios rústicos no poseídos en la forma que se determina en el artículo anterior"..."porque si a la Nación le basta la posesión económica de la tierra baldía para considerarla o presumirla de dominio particular, quiere decir que es suficiente esa sola posesión para adquirir la propiedad de los baldíos, a menos que el colono se haya establecido en tierras no susceptibles de ocupación por hallarse reservadas o destinadas por la Nación a un uso o servicio público, sobre las cuales no pueda darse una posesión creadora de derechos".

Para la hipótesis A) Si hay en efecto justo título (escritura pública de compraventa, resolución de adjudicación del Incora o Incoder) y buena fe, el derecho adquirido con anterioridad a la ley se debe respetar. En el caso B), también se debe dar igual trato porque reúnen los requisitos o han consolidado el nacimiento del derecho con anterioridad a la Ley 2ª de 1959, aún cuando su reclamación se haga con posterioridad a la misma. Para las hipótesis C), D) y E), no existen derechos adquiridos y por tanto, se debe dar aplicación a ley 2 de 1959, por lo que sus mejoras no pueden ser compradas, no puede ser objeto de titulación por parte del Incora o Incoder etc. Así quien tiene un documento privado en el que consta que le ha comprado la posesión a un colono, este documento no es justo título y su buena fe queda en entredicho al haberse ya promulgado la ley, pues se aplica el artículo de que "la ignorancia de la ley no sirve de excusa para su incumplimiento".

Se llama la atención nuevamente sobre el necesario estudio que se debe hacer para cada caso, por cuanto pueden presentarse muchas otras circunstancias, como se ha puesto de presente en esta investigación, la presencia de títulos irregulares del Incora o Incoder por la ausencia de instrumentos de cartografía sobre el área exacta que comprende la reserva y título falsos por parte del Incora o Incoder, la ausencia de un censo al momento de aprobarse la Ley 2ª de 1959, como la falta de reclamaciones por prescripción adquisitiva de posesiones desde comienzos de siglo XX. Para ilustrar la primera afirmación, en el estudio de títulos se encontró por ejemplo en la vereda El Caraño del municipio de Florencia (Caquetá), que hay dos (2) títulos otorgados por el Incora en lo que es Reserva Forestal de la Amazonia todavía, pues dicha área no ha sido objeto de sustracción.

Para la segunda, se halló una matrícula inmobiliaria sobre un predio de más de 4000 hectáreas en las sabanas del Yarí, en el departamento del Caquetá que aparecen registradas a una persona que desconoce la comunidad que allí habita y cuyo título de dominio proviene según la fecha de elaboración y registro en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Florencia, del Incoder cuando dicha institución todavía no se había creado. Así mismo, se ha detectado que en la titulación sobre el área de reserva se han utilizando otras escrituras o los códigos de catastro que nunca se tramitaron en el Incora y que por estar libres los utilizan para pretender legalizar la ocupación prohibida por la Ley 2ª de 1959.

Como los municipios del Huila son anteriores a la RFA, se aplica en principio, el respeto de los derechos adquiridos, solo que no es una tarea sencilla, como se evidencia en el siguiente estudio de caso, para las escrituras públicas otorgadas en la Notaría Primera de Garzón entre 1950 y 2010: en efecto, en la Notaría Primera del Círculo de Garzón se evidencian escrituras por ejemplo de 1950 en las que se transfieren a título de venta predios urbanos y rurales situados en Garzón, Gigante, el Agrado y que se han adquirido por escritura pública, que permite colegir unos derechos adquiridos con anterioridad a la creación de la RFA. En este período se encuentra por una escritura pública que transfiere a título gratuito al municipio para construir una escuela.

En el Libro de Protocolo de 1960, la primera escritura de ese año transfiere un lote de terreno denominado El Olvido de la vereda Fátima del municipio de Garzón, que se encuentran en el listado catastral del municipio, (S-303) que colinda con la quebrada El Olvido y con la Diócesis de Garzón. Y en dicha escritura se hacen las advertencias de rigor sobre el deber de salir al saneamiento por vicios, arrendamientos, hipotecas o por cualquier otro gravamen o acción real que pueda afectar su dominio y posesión, por lo que se aprecia que la afectación hecha por la Ley 2ª/59 no se tiene en cuenta, pero cabría preguntarse si ante dicha afectación estaría obligado al saneamiento.

En la escritura cuarta de ese mismo año, se transfiere un predio urbano en el que la tradición proviene de una escritura pública número 78 del 22 de abril de 1891 de la Notaría Primera de Garzón, razón por la cual, dicho predio continúa aún en los años 60, es decir, ya con la ley 2ª vigente, sin su afectación por tratarse de un derecho adquirido. En la escritura número 6 de 08 de enero de 1960, por ejemplo se constituye una hipoteca por la Caja Agraria sobre un predio rural: finca El Bosque de la vereda Vegagrande de Rioloro, municipio de Gigante, en la que se afirma que sobre el mismo no es objeto de ninguna demanda civil ni de embargo judicial; sobre su dominio no pesan condiciones resolutorias ni limitaciones algunas, ni soporta censo, hipoteca, distinta a la presentes, anticresis o gravamen de ninguna naturaleza ni ha sido inmovilizado ni arrendado por escritura pública. Y sobre la tradición se dice que el vendedor la adquirió por escritura pública N. 181 de 13 de marzo de 1959, debidamente registrada en ese mismo mes y año, cuyo libro del municipio de Gigante fue abierto a penas el 02 de junio de 1937. Es decir, no se ha tenido en cuenta para nada la afectación ambiental.

Otro evento que se puede presentar en el estudio de títulos respectivo es que ocurra algo similar a la escritura número 10 de 1960, que es para ratificar una venta que hicieron en 1947 y otorgan años después nuevamente una escritura en 1960.

En la escritura 11 se trata de la venta de dos (2) fincas en el municipio de Garzón (El Mesón) que habían adquirido mediante escritura pública 764 de 10 de octubre de 1958 habiendo figurado en el impuesto predial de Garzón bajo la cifra C-107-, y que se resalta porque todo el municipio se encuentra dentro de la RFA y no se ha solicitado la sustracción del casco urbano.

La escritura 12 de 1960, también es para hipoteca a favor de la Caja Agraria (de crédito agrario, industrial y Minero) pero sobre un inmueble ubicado en la vereda Santa Lucía del municipio de

Garzón, lo que nos ejemplifica la incongruencia de las políticas públicas que conservan pero que también otorgan créditos que afectan la reserva forestal.

Además, hay ventas de derechos herenciales de esa época de las sucesiones que no se han abierto. Como en esa época estaba vigente el artículo 1 de la ley 33 de 1896 y 26 de la ley 1 de 1943 que exigen el certificado catastral expedido por la seccional territorial del catastro para proceder a protocolizar cualquier transferencia o limitación de dominio de bienes inmuebles, junto con los paz y salvos (Resolución 290 de 1931 del IGAC).

En el año 1970 se destaca que se protocoliza la sentencia de sucesión, y el bien inmueble se encuentra en Acevedo habiendo sido adquirido en 1964 por escritura pública. En esta época los préstamos e hipotecas se constituyen a favor del Banco Cafetero. La escritura 712 del 20 de octubre de 1970 transfiere la propiedad del predio rural ubicado en el sitio El Briceño, de la vereda La Pita del municipio de Garzón, y este había sido adquirido mediante la escritura pública 465 de 27 de julio de 1951. O permutas sobre bienes adquiridos en sucesión de 23 de agosto de 1957. Otros adquirieron inmuebles por compra al Instituto de Crédito Territorial en 1952 y luego enajenan la casa en 1970, por lo se aplica la regla primera de los derechos adquiridos.

En 1995 revisado el libro de protocolo, en la escritura 1482 de 6 de octubre de 1995, se vende un lote de terreno ubicado en la inspección de Zuluaga en Garzón, el cual había sido adquirido por adjudicación del Incora mediante la Resolución 842 del 25 de junio de 1981. Es decir, que el propio instituto transfiere la propiedad de un inmueble que se encuentra en la RFA sin haber sido sustraído previamente.

En la escritura No. 1526 de 13 de octubre de 1995 se evidencia que tienen en posesión un lote de 60 m<sup>2</sup> ubicado en la vereda Cachaya del sector Bodega del municipio de Gigante, hace más de nueve (9) años y que mediante el subsidio familiar de vivienda de interés social otorgado por la Caja Agraria, construyó una unidad sanitaria, lavadero, etc. (Acta 228 de 03 de agosto de 1993 de la Junta Directiva de la Caja de Crédito Agrario industrial y Minero), que permite ilustrar la situación de políticas públicas contradictorias con los objetivos de la ley.

Para el año 2000, las cosas continúan igual, así por ejemplo en la escritura pública 023 de 12 de enero de 2000, se hace la venta de un predio rural El Vegón de la vereda San Luis del municipio de Garzón, que había adquirido por escritura pública 204 del 09 de marzo de 1995, inscrita en registro. También aparecen las sucesiones que se adelanta de predios que se adquirieron en 1973 y que no tienen ninguna limitación, estando ya vigente la Ley 2/59.

Para el año 2006, la primera escritura es sobre una venta de un inmueble rural, predio la Veraguaita de la vereda la Florida del municipio de Garzón, y se continúa haciendo sin mencionarse afectación alguna. En la escritura 0948 del 18 de julio de 2006, se hace la venta de un inmueble llamado predio Varsovia del municipio de Suaza, vereda Macal, el cual fue adquirido por adjudicación mediante la Resolución 09174 del 31 de mayo de 1968, debidamente registrada, sin aportarse la prueba de la sustracción previa.

Revisados algunos certificados de libertad y tradición, para las matrículas 46379, 31206, 5789, 31207, 5789 aparecen anotadas como “Falsa Tradición”.

Y para el año 2010, la escritura 0750 del 12 de junio de 2010 que transfiere la propiedad de un lote de terreno o la mitad de la finca La Loma con casa de habitación ubicada en la vereda Santa Bárbara del municipio de Garzón, se remonta a un título de 1918.

### **2.2.7 Las disputas limítrofes**

El panorama jurídico sobre la RFA no puede concluirse sin considerar que dentro del área de la misma, existen diferencias limítrofes al interior de los propios departamentos y entre departamentos vecinos, como es el caso de Caquetá y Meta. Es cierto que no se trata de fijar los límites por los cuales se halla la RFA pues estos están fijados por el artículo 1 de la ley 2 de 1959. Lo que ocurre es que estas divergencias resultan importantes para efectos de la zonificación ambiental, sobre todo ahora que la zona en disputa entre los dos (2) departamentos resulta rica en hidrocarburos, minería y la pertenencia a uno u otro departamento de sus pobladores, afecta la legitimidad no solo de las autoridades nacionales y locales<sup>15</sup>, sino del ordenamiento y zonificación ambiental que se proponga.

En efecto, en el problema limítrofe se desata a partir de 1976 cuando el IGAC publica un nuevo mapa físico político de Colombia y allí figura el departamento del Caquetá sin 14.035 km<sup>2</sup> (Cabrea, 2004) donde caseríos como las Delicias, la Machaca, la Sombra, Paya Rica, El Recreo, La Tunia, San Juan de Lozada, Los Pozos, Yaguará, Sabanas del Yará y Caquetania, que histórica, política y culturalmente pertenecían al Caquetá, pasaron a ser parte del departamento del Meta.

El Decreto 133 de 1986 permite el establecimiento de los límites provisionales y le otorga competencias a las Asambleas departamentales para que fijen los límites de los territorios de su jurisdicción, conforme a la ley 136 de 1994, de modo que los límites intermunicipales sean establecidos mediante una ordenanza departamental, previa consulta popular. Cuando se trata de diferendos limítrofes entre departamentos, el procedimiento va al senado de la república y efectuarse la consulta popular. La ley 962 de 2005 en su artículo 29 señala que el IGAC realizará el deslinde y amojonamiento de las entidades territoriales de la República, de oficio o a petición del representante legal de la entidad.

Ahora con la LOOT se establece en el artículo 26 que los conflictos de competencia entre la Nación y una entidad territorial, o de estas entre sí, serán de conocimiento de la Comisión de Ordenamiento Territorial, mediante un trámite sumario que será reglamentado por la ley y que luego sus decisiones serán demandables ante la jurisdicción contencioso administrativa, cuando se trate de conflictos que trasciendan los límites de un único departamento, la demanda será resuelta por el Consejo de Estado.

---

<sup>15</sup> Como en el caso del Incoder – Gerencia Caquetá en el año 2006, a quienes los campesinos de la zona rehusaron firmar las escrituras de titulación por asignarles la vecindad en el Meta.



### **2.2.8 La ocupación de parte del territorio ZRFA**

Las ocupaciones de los predios comprendidos dentro del área de la reserva forestal se encuentran sin mayor piso legal por cuanto el CRNR y la Ley 160 de 1994, prohíben la adjudicación de baldíos y de bosques, y se requiere la sustracción previa.

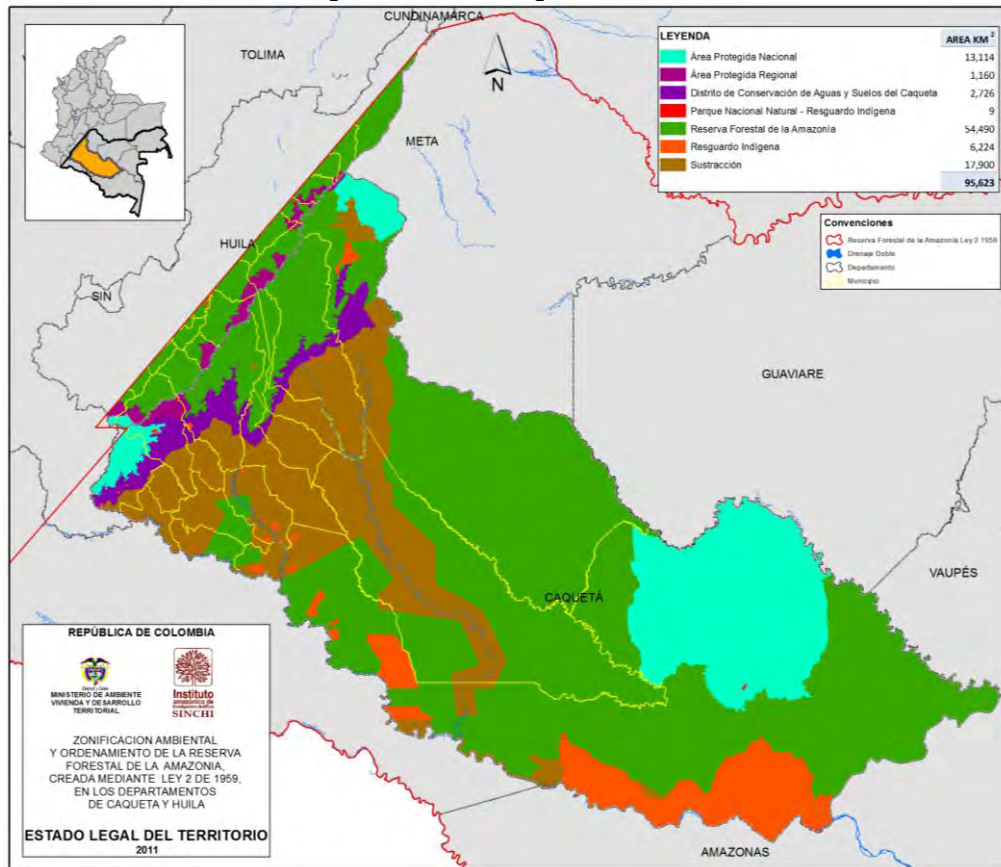
Las salidas jurídicas son de tres (3) tipos. La primera es la recuperación de los bienes públicos de la Nación por vía de las acciones policivas, informando a los moradores, agotando el debido proceso, y ordenar su reubicación, si su estancia ha sido permitida o consentida por el propio aparato estatal, configurando el principio de confianza legítima. La segunda acción es la penal, como la que ocurrió en el Parque Natural municipal de los Andaquíes en el municipio de Belén de los Andaquíes, cuando se entablaron las respectivas denuncias penales ante la fiscalía por los pobladores que habían llegado del municipio de Acevedo, bajo los cargos de invasión de parque natural y delitos ecológicos. Y la tercera es la posibilidad de llegar a unos acuerdos de manejo colaborativo con las juntas de acción comunal y las autoridades ambientales para que contribuyan a la conservación, posibilidad que se desarrollará más adelante.

Ya desde el punto de vista de las acciones judiciales que protegen los derechos e intereses colectivos se pueden ejercer desde derechos de petición a las autoridades para que hagan cumplir la normatividad, adopten planes de manejo, impetrar acciones populares y acciones de cumplimiento ante la jurisdicción.

### **2.2.9 Actual estado legal del territorio**

Para analizar este aspecto referente a la condición de ordenamiento jurídico del territorio se construyó un mapa (Figura 13) que integra las diferentes figuras legales que actualmente están vigentes en el área de estudio. Dichas unidades se compilan en las áreas protegidas ya sean del orden nacional como los Parques Nacionales Naturales, o del ámbito regional y local; los resguardos indígenas; las zonas sustraídas a la reserva forestal, o distritos de conservación de aguas y suelos; y finalmente la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia (Tabla 4).

**Figura 13. Estado legal del territorio**



Fuente: Sinchi, 2011.

**Tabla 4. Distribución de las superficies (km<sup>2</sup>) de las figuras legales del territorio de la ZRFA**

Figuras legales	Área (km <sup>2</sup> )		
	Caquetá	Huila	Total Área
Área Protegida Nacional	13.021,3	93,5	13.114,8
Área Protegida Regionales y Municipales	296,5	863,3	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	2.726,5	0	2.726,5
Parque Nacional Natural y Resguardo Indígena	9,1	0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	50.075,9	4.411,7	54.487,6
Resguardo Indígena	6.224,2	0	6.224,2
Sustracción	17.858,1	43,0	17.901,1
<b>Total (km<sup>2</sup>)</b>	<b>90.211,7</b>	<b>5.411,5</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: Sinchi, 2011.

En los siguientes párrafos se hace una descripción de las unidades que constituyen cada una de las figuras legales que conforman el territorio del área de estudio.

Es preciso aclarar que los parques regionales y municipales (1.159,7 km<sup>2</sup>) han sido creados dentro de la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia, en tal sentido, se entiende que dichos territorios siguen estando bajo la Ley 2<sup>a</sup> de 1959 como Reserva Forestal.

### 2.2.9.1 Áreas protegidas

#### • Sistema de Parques Nacionales Naturales

La distribución detallada de las áreas protegidas se presenta en la Tabla 5, en esta categoría del estado legal, existen seis (6) unidades incluidas, de manera parcial, dentro del área de estudio, creadas desde la década del 70, la más antigua, y en el año 2007 la más reciente.

**Tabla 5. Área de influencia de los Parques Nacionales Naturales – PNN en los departamentos de Caquetá y Huila**

PNN	Norma de creación	Fecha	Área (Km <sup>2</sup> )	Municipios
Alto Fragua – Indiwasi	Resolución No. 198	25/05/2002	734,79	San José de Fragua y Belén de los Andaquíes (Caquetá)
Serranía del Chiribiquete	Acuerdo No. 045 de la Junta Directiva del INDERENA y aprobado mediante resolución ejecutiva No 120 del Ministerio de Agricultura	24/09/1989	11347,1	Solano (Caquetá) y Calamar (Guaviare)
Cordillera de los Picachos	Acuerdo No 018 del INDERENA de 2 de mayo 1977 y aprobado mediante Resolución ejecutiva No 157 del 2 de junio de 1977 por el Ministerio de Agricultura. Proceso de Realindramiento del Parque mediante el acuerdo No. 0068 del 8 de octubre de 1987 por el INDERENA y aprobada mediante resolución No. 0047 de 1988	02/06/1977	921,6	San Vicente del Caguán (Caquetá) y La Uribe (Meta)
Serranía de los Churumbelos	Resolución No 1311	23/07/2007	50,33	San Jose de Fragua (Caquetá) y Acevedo, Palestina (Huila).
Cueva de los Guacharos	Resolución No 397	17/12/1975	54,86	San José de Fragua y Belén de los Andaquíes (Caquetá), y Acevedo y Palestina (Huila)
SUMAPAZ	Resolución 0153	06/06/1977	6,15	Colombia (Huila)

Fuente: Sinchi, 2011.

#### • Parques regionales y municipales

Las áreas protegidas creadas por la CAM conforman el Sistema Regional de Áreas Protegidas -Sirap Huila; sirven como estrategia de conservación del capital natural en biodiversidad, agua y suelos, y estas unidades se localizan a lo largo de la zona montañosa del departamento. Para el caso del departamento del Huila estos parques se han creado dentro de la Zona Reserva Forestal de la Amazonia (Ley 2ª de 1959). La única área protegida regional en el Caquetá se creó con un área sobre el Distrito de Conservación de Aguas y Suelos y con otra dentro de la Reserva Forestal (Tabla 6).

**Tabla 6. Relación de áreas protegidas regionales y municipales**

Área protegida	Ubicación	Área (km <sup>2</sup> )
Parque Natural Regional Siberia - Ceibas	Huila	250,4

Área protegida	Ubicación	Área (km <sup>2</sup> )
Parque Natural Municipal Andaquí	Caquetá	265,2
Parque Natural Municipal de Acevedo	Huila	12,4
Parque Natural Municipal de Guadalupe	Huila	111,3
Parque Natural Municipal Algeciras	Huila	53,2
Parque Natural Regional Cerro Paramo de Miraflores	Huila	323,2
Parque Natural Regional Corredor Biológico Guacharos - Purace	Huila	102,2
Parque Natural Municipal Palestina	Huila	41,9

La última área protegida regional creada es el Parque Natural Regional Cerro Paramo de Miraflores, por medio de la Ordenanza 15 del 19 de mayo de 2011 de la Asamblea departamental del Caquetá, con un área de 87.000 hectáreas aproximadamente, ubicado en los municipios de Florencia, La Montañita, El Paujil, El Doncello y Puerto Rico. Se crea en correspondencia con el área protegida regional del mismo nombre, pero en el departamento del Huila; este parque posee una gran riqueza y diversidad biológica y contiene ecosistemas estratégicos. Es preciso aclarar que su acto administrativo de declaratoria se encuentra en proceso.

### 2.2.9.2 Resguardos indígenas

En toda el área de estudio, el IGAC reporta la existencia de 37 resguardos indígenas (Tabla 7). Todos estos resguardos se localizan en el departamento del Caquetá, para el Huila no se reporta ningún resguardo.

**Tabla 7. Resguardos indígenas y sus respectivas áreas en los departamentos de Huila y Caquetá**

Nombre del Resguardo	Área solo resguardo (km <sup>2</sup> )	Nombre del Resguardo	Área solo resguardo (km <sup>2</sup> )
Aduche	177,15	La Esperanza	5,94
Agua Negra	19,96	La Siberia	5,76
Aguas Negras	184,22	La Teófila	16,77
Altamira	107,12	Las Brisas	0,72
Coropoya	38,62	Maticurí	4,51
Cusumbe-Agua Blanca	3,32	Mesai	70,82
El Cedrito	1,23	Monochoa	2628,3
El Guayabal	6,07	Nassa Kiwe	3,48
El Portal	2,23	Niñeras	33,79
El Porvenir Kananguchal	0	Puerto Zabalo y Los Monos	2091,45
El Quince	12,73	Puerto Naranjo, Peñas Rojas y El Diamante	22,2
El Triunfo	1,94	San Antonio del Fragua	1,83
Getuchá	1,29	San Luis	3,29
Gorgonia	4,27	San Miguel	6,03
Hericha	12,57	San Pablo del Pará	6,04
Honduras	10,11	Witora o Huitora	644,04
Jacome	2,9	Yurayaco	1,52
Jericó-Consayá	83,27	ZIT SET del Quecal	7,9
La Cerinda	0,54	-	-

Hay dos (2) resguardos que son localizados dentro de áreas protegidas: La Esperanza, localizado dentro del Parque Nacional Natural Alto Fragua Indiwasi, con un área sobrepuesta de 3,84 Km<sup>2</sup>., y El

Porvenir Kananguchal, ubicado por el mapa dentro del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete (5,30 km<sup>2</sup>), no obstante, según información de conocedores locales el resguardo no se encuentra allí. Así las cosas, en síntesis, en el área solo estarían 36 resguardos indígenas.

### 2.2.9.3 Sustracciones a la reserva forestal

En total se han realizado 14 sustracciones de la ZRFA, tres (3) en el Huila y 11 en Caquetá, y el área extraída suma 25.333,5 km<sup>2</sup>; actualmente de esas áreas sustraídas persisten como tal 17.901,1 km<sup>2</sup>, el resto se mantiene como Distrito de Conservación de Aguas y Suelos, como área protegida regional, o como resguardos indígenas (Tabla 8).

**Tabla 8. Sustracciones a la reserva otorgadas hasta 2011**

Acto Administrativo	Departamento	Entidad	Área (km <sup>2</sup> )	
Resolución 227 de 2001	Huila	Mavdt	3,1	
Resolución 2268 de 2006			2,1	
Resolución 899 de 2009			38,8	
Acuerdo 20 de 1974	Caquetá	Inderena	2905,8	
Acuerdo 9 de 1974			3957,1	
Acuerdo 32 de 1976			6884,1	
Acuerdo 59 de 1974			70,8	
Acuerdo 2 de 1977			0,1	
Acuerdo 37 de 1982			175,1	
Acuerdo 18 de 1984			450,5	
Acuerdo 65 de 1985			3681,6	
Resolución 216 de 1965			Incora	5409,7
Resolución 41 de 1964 (Res. 199 de 1964)				1753,7
Resolución 1019 de 1998			Mavdt	0,8

### 2.2.9.4 Distrito de conservación de aguas y suelos

Este distrito fue creado en el año 1974 sobre una superficie cercana a las 2.726,5 km<sup>2</sup>, localizado en una franja longitudinal en el sentido norte sur, entre la cota 700 m.s.n.m. y 1000 m.s.n.m., con el objetivo de permitir a la población que ya por esos años estaba asentada en esas áreas, tener acceso a la titulación de las tierras. Actualmente, el distrito ha sido completamente olvidado, aun por las instituciones que deberían hacer seguimiento para el cumplimiento de los acuerdos que debieron establecerse con los propietarios para que la función de dicha unidad, o sea la de conservar aguas y suelos, se cumpla.

### 2.2.9.5 Reserva Forestal de la Amazonia

Cuando se hace la revisión actual sobre todo el territorio que estuvo bajo la figura de ZRFA en el año 1959 (95.623,2 km<sup>2</sup>) se encuentra que el 13,7% se ha convertido en Áreas Protegidas Nacionales, 6,5% en resguardos indígenas, el 19,0% se ha sustraído para titulación, y entonces como ZRFA sigue quedando 57,0% (54.487,6 ha), incluida la zona reincorporada a la ZRFA por 918,09 km<sup>2</sup>.

### 3. CARACTERIZACION BIOFISICA

#### 3.1 ASPECTOS FÍSICOS

##### 3.1.1 Caracterización Climatológica

Para el presente análisis, los datos fueron obtenidos de las estaciones del Ideam, las cuales conforman la red meteorológica principalmente hacia el occidente del área de estudio; una vez realizado el inventario que opera esta institución en los departamentos de Huila, Caquetá y los que los limitan como son Amazonas, Putumayo, Guaviare, Meta, Tolima, Valle del Cauca y Nariño, se obtuvo un conjunto de 587 estaciones, entre climatológicas, pluviométricas, pluviográficas sinópticas y agrometeorológicas. Estas estaciones, presentadas Tabla 9, permitieron el modelamiento y el trazo de isólineas, ya que en la medida que existe más información, mayor es el rango de precisión de este resultado.

Para los análisis meteorológicos, se utilizaron los valores de 37 estaciones representativas y de influencia directa en la zona de estudio, cada una tiene asociada características generales, como código, tipo de estación, municipio, departamento, latitud, longitud y elevación. (Tabla 9).

**Tabla 9. Estaciones Meteorológicas representativas en el área de estudio**

Codigo	Categoria	Nombre	Municipio	Departamento	Elevación (m.s.n.m.)	Longitud	Latitud
2101502	CO	Sevilla	Pitalito	Huila	1320	-76,05	1,83
2101503	CP	Parque Arqueológico	San Agustín	Huila	1800	-76,30	1,85
2103502	CO	Resina	Guadalupe	Huila	2035	-75,70	1,93
2103504	CO	EL Líbano	Suaza	Huila	1045	-75,85	2,97
2104501	CO	La Betulia	El Agrado	Huila	810	-75,71	2,27
2106503	CO	Jorge Villamil	Gigante	Huila	1500	-75,55	2,37
2110503	CO	Algeciras	Algeciras	Huila	1155	-75,30	2,58
2110504	CO	Potosí Hda	Campoalegre	Huila	680	-75,32	2,72
2110505	CP	Los Rosales	Campoalegre	Huila	553	-75,42	2,60
2111507	CO	El Portal	Tello	Huila	1300	-75,05	3,03
2111514	CO	Los Laureles	Baraya	Huila	2100	-74,92	3,10
2111516	AM	Hda La Manila	Baraya	Huila	600	-75,10	3,15
2114506	CO	Santo Domingo	Baraya	Huila	1250	-74,95	3,23
2114507	CO	La Legiosa	Colombia	Huila	1475	-74,73	3,33
2114508	CO	Santa Ana	Colombia	Huila	1410	-74,70	3,58
3101501	CO	El Trueno	San José del Guaviare	Guaviare	150	-72,72	2,40
3203501	CP	La Macarena	La Macarena	Meta	350	-73,80	2,19
3204001	PM	La Catalina	San José del Guaviare	Guaviare	262	-73,55	2,37
3204002	PM	Isla del Muerto	San José del Guaviare	Guaviare	184	-73,18	2,40
3208001	PM	Puerto Rico	Puerto Rico	Meta	230	-73,23	2,93
3208004	PM	El Pororio	Puerto Concordia	Meta	235	-72,83	2,82
3209001	PM	Mapiripana	Mapiripán	Meta	158	-72,17	2,87

Codigo	Categoría	Nombre	Municipio	Departamento	Elevación (m.s.n.m.)	Longitud	Latitud
3210507	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,63	2,58
3215501	CO	Mapiripana	San José del Guaviare	Guaviare	140	-70,53	2,80
3219001	PM	Arabia Arrecifal	Barranco Minas	Guainía	96	-69,05	3,63
4403008	PM	Milán	Milán	Caquetá	260	-75,50	1,30
4403502	CO	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,53	1,60
4404501	CO	San José de Fragua	San José del Fragua	Caquetá	320	-76,00	1,30
4404502	CO	Valparaíso	Valparaíso	Caquetá	270	-75,60	1,25
4404503	CO	La Mono	Belén de Los Andaquíes	Caquetá	300	-75,80	1,33
4412001	PM	Los Estrechos	Solano	Caquetá	139	-73,40	-0,53
4413008	PM	Pto Las Brisas	Solano	Caquetá	132	-72,47	-0,58
4601501	CP	San Vicente Caguán	San Vicente del Caguán	Caquetá	300	-74,80	2,15
4601502	CO	Sta Rosa Caguán	San Vicente del Caguán	Caquetá	240	-74,77	1,72
4603501	CO	Maguare	El Doncello	Caquetá	270	-75,16	1,64
4603502	CO	Puerto Rico	Puerto Rico	Caquetá	285	-75,15	1,97
4604001	PM	Cartagena De Chaira			300	-74,83	1,37

CP: Climatológica Principal, CO: Climatológica Ordinaria, AM: Agrometeorológica, PM: Pluviométrica, PG: Pluviográfica.

**Fuente: Información suministrada por Ideam, 2010**

El clima es importante, desde el punto de vista físico-biótico, por su directa intervención en la evolución de los suelos y el paisaje, además de ser necesario para la determinación de las amenazas naturales y desde el punto de vista socioeconómico por su influencia en la decisión de utilización de las tierras para diferentes usos, lo que establece por el análisis espacio - tiempo de los elementos que lo definen y los factores que lo afectan, tales como temperatura, humedad del aire, precipitación, velocidad del viento, duración de la exposición al sol y otros de menor importancia. Estos elementos son resultantes de la acción reciproca de diversos factores como por ejemplo la latitud, altitud, dirección del viento, distancia del mar, relieve, naturaleza del suelo, vegetación, entre otros (Miller, 1964) y varían durante periodos de tiempo relativamente cortos. La Normal Climatológica o valor normal, se utiliza para definir y comparar el clima, y generalmente representa el valor promedio de una serie continua de mediciones de una variable climatológica durante un período de por lo menos 30 años (Ideam, 2005).

La Amazonia se encuentra afectada por las condiciones climáticas intertropicales como la acción de la zona de confluencia intertropical - ZCIT, las masas de aire regional, la orografía, la convergencia de los vientos alisios y la posición en bajas latitudes. El clima de la región amazónica se caracteriza por ser cálido-húmedo. Su temperatura promedio está entre los 25 y 26 °C. Las precipitaciones son abundantes y constantes durante todo el año, no existe una estación seca y superan en una amplia zona los 2.500 mm anuales, lo que significa una extrema humedad. Algo más de la mitad de estas



precipitaciones provienen del agua de la propia cuenca, por medio de la evaporación y transpiración de la vegetación local; el resto tiene su origen en los vientos alisios procedentes del Este (Mesa, 1997).

### **3.1.2 Distribución espacio temporal de las variables climatológicas**

Para el análisis de la distribución de las diferentes variables climatológicas se realizaron comparaciones estadísticas, con los valores de las estaciones anteriormente mencionadas que contenían la suficiente información, es decir, confiabilidad de la toma de datos, continuidad de las series y la representatividad del área. A continuación, en los numerales siguientes, se describen las tenidas en cuenta en el presente estudio.

### **3.1.3 Precipitación**

Es un proceso mediante el cual el agua cae a la superficie y su formación requiere la elevación de una masa de agua en la atmosfera de tal manera que se enfríe y parte de su humedad se condense, siendo este uno de los componentes principales del balance hídrico, que aporta el agua que alimenta la red de drenaje tanto superficial como subterránea (Marín, 2002). Se presentan principalmente tres (3) factores que originan la lluvia en los departamentos de Huila y Caquetá:

- Factores de Tipo Convectivo: Esta es causada principalmente por fuerte calentamiento de la superficie terrestre debido a la radiación solar, generalmente en días de poca nubosidad y alto contenido de humedad en la atmosfera, la cantidad de lluvia es alta y localizada.
- Factores Tipo Orográfico: Este tipo de lluvia es originada por el ascenso de las masas de aire al encontrar obstáculos como las montañas, esto ocurre en la vertiente oriental de la cordillera oriental a sotavento.
- Vientos Alisios: Según el área que afecten, se clasifican en vientos de superficie, locales de montaña, locales de valle o de altitud. El área donde convergen se llama zona de convergencia intertropical - ZCIT. La posición geográfica de Colombia, dentro de la ZCIT, la somete bajo la influencia de los vientos alisios de los dos (2) hemisferios NE y SE. Estos se caracterizan por su sequedad especialmente hacia el oriente del país. Con los vientos alisios del sureste, los cuales, debido a la baja topografía de la Amazonía, penetran con altísima humedad. La cordillera oriental, por su parte, los detiene generando mayor precipitación en esta zona hacia los meses de junio, julio y agosto.

#### **3.1.3.1 Análisis temporal de la precipitación**

En el análisis temporal del régimen de lluvias, se tomaron los valores medios mensuales multianuales para el período de 1984 a 2010, con más de 20 años de datos de las estaciones más representativas para cada departamento. En la Tabla 10 y Tabla 11 se presentan los valores promedios de la media mensual multianual empleados para los análisis de la precipitación.



**Tabla 10. Valores promedio (mm) media mensual multianual de precipitación de la ZRFA en el departamento del Huila**

ESTA-CION	NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO
2101502	Sevilla	58,7	79,2	106,8	135,6	138,9	136,7	132	102	84,4	99,2	99,1	76,1	1248,7
2101503	Parque Arqueológico	79	96,6	124,3	141,6	140	152,3	132,1	110	91	115,9	134,4	109	1426,2
2103502	Resina	84,1	108,9	154,7	203,2	239,8	263,5	288,4	217	192,9	180,5	152	108	2193,0
2103504	El Libano	49,8	81,9	115,7	130,1	137,6	131,5	118	88,8	97,2	106,6	80,7	64,4	1202,3
2104501	La Betulia	89	111,5	119,2	97,4	90,2	54,3	39,9	27,7	44,3	132	134,8	121	1061,3
2106503	Jorge Villamil	72,6	91	123	152,1	137,7	115,4	90	69,1	74,2	148,1	133,1	102	1308,4
2110503	Algeciras	78,1	80,4	123	114,7	100,7	70,9	52,8	46,8	54,6	131,5	143,1	112	1108,6
2110504	Potosi Hda	108,1	118,4	164,5	136,2	100,4	48,4	37,9	23,6	44,1	168,2	195,5	147	1292,3
2110505	Los Rosales	106,7	111,2	157,4	130,1	94,9	39,8	30,5	24,1	47,2	155,3	198,9	166	1262,1
2111507	El Portal	80	90,8	147,2	167	124,9	67,9	53,9	45,2	66,9	180,5	202,8	131	1358,1
2111514	Los Laureles	59,9	69,5	112,7	118,8	132,8	105	81,5	69,8	74	129,3	152,8	86,6	1192,7
2111516	Hda La Manila	53,9	78	125,2	125,3	92,6	46,6	27,9	22,3	48,3	132,7	149,8	110	1012,6
2114506	Sto Domingo	50,9	51,3	114,1	93,4	102,2	59,6	49,3	37,4	51,5	116,6	117,8	68,5	912,6
2114507	La Legiosa	63,8	76,6	127,3	201,5	267,4	320	326,2	245	172,7	166,3	181,3	105	2253,1
2114508	Santa Ana	63,9	62,9	113,5	111,7	107,3	60,4	55,8	37,8	53,7	133,6	154,8	81,7	1037,1
PROMEDIOS		73,23	87,21	128,57	137,25	133,83	111,49	101,08	77,75	79,80	139,75	148,73	105,81	1324,48

**Fuente: Información suministrada por IDEAM, 2010**

**Tabla 11. Valores promedio (mm) de la media mensual multianual de precipitación de la ZRFA en el departamento del Caquetá**

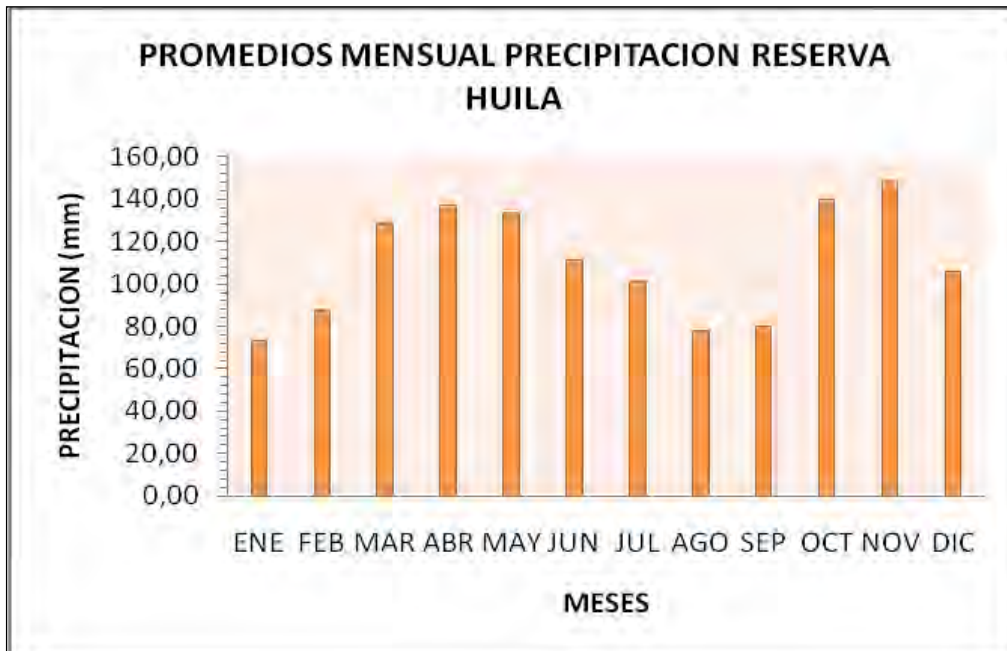
ESTACION	NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO
4403008	Milán	131,4	236,2	381,2	463,1	462,4	455	399,3	281,5	268,3	288	252,4	158,5	3777,3
4403502	Apto G Artunduaga	101,3	188,1	300,6	410,7	495,9	493	432,9	332,7	309,9	275	233,7	137,9	3711,7
4404501	San José de Fragua	189,3	250,9	374	491,8	518,3	450	375,6	320,7	328,8	374	372,3	231,5	4277,2
4404502	Valparaiso	128,3	188,4	304,7	402,8	373,7	384	354,9	246,2	237,8	247	216,2	144,7	3228,7
4404503	La Mono	140,2	200,2	316	413,8	418,4	407	344,1	267,3	253	304	260,1	165,4	3489,5
4412001	Los Estrechos	152,8	175,6	279,2	349,6	417	407	347,8	305,4	292,8	238	257	192	3414,2
4413008	Pto Las Brisas	167,2	225,6	294,6	391,3	424,1	407	358,8	,	284,5	278	240,8	231,8	3303,7
4601501	San Vicente Caguán	53,2	124,9	222,7	330,1	324,2	347	279,9	209,4	203,5	221	142,3	68	2526,2
4601502	Sta Rosa Caguán	55,8	135,9	276,4	337,5	351,3	351	298	227	223,3	257	164,2	74,8	2752,2
4603501	Maguaré	81,5	145	290,5	384,4	357,1	344	320,2	230,8	243,5	274	205,3	98,9	2975
4603502	Pto Rico	107	182,1	377,8	458,7	522,5	463	390,4	317,1	320,6	342	264,7	141,1	3887,5
4604001	Cartagena de Chaira	80,4	152,1	291,3	379,2	348	416	371,2	229,8	216,5	197	198,3	78,9	2958,9
PROMEDIOS		116	184	309	401	418	410	356	270	265	275	234	144	3381,34

**Fuente: Información suministrada por IDEAM, 2010**

### 3.1.3.2 Análisis temporal de la precipitación en el sector del Huila

Hacia el departamento del Huila se presentan dos (2) períodos de lluvias altas durante el año intercalados con dos (2) periodos de menores lluvias los cuales se inician en el mes de marzo y finalizan en el mes de junio, siendo abril y mayo los meses mas lluviosos, el segundo empieza en octubre y se extiende hasta el mes de diciembre, este último periodo tiene valores superiores a 140 mm en el mes de noviembre. Las principales consecuencias ecológicas del clima en el área de estudio, se presentan con días despejados con fuerte insolación y calor durante el día y temperaturas muy bajas durante la noche, con épocas de lluvia en las que casi no hay insolación (Rivera, 2001). Su comportamiento anual se puede apreciar en la Figura 14.

Figura 14. Comportamiento mensual de precipitación de la ZRFA en el departamento del Huila a partir de las medias mensuales multianuales de cada estación



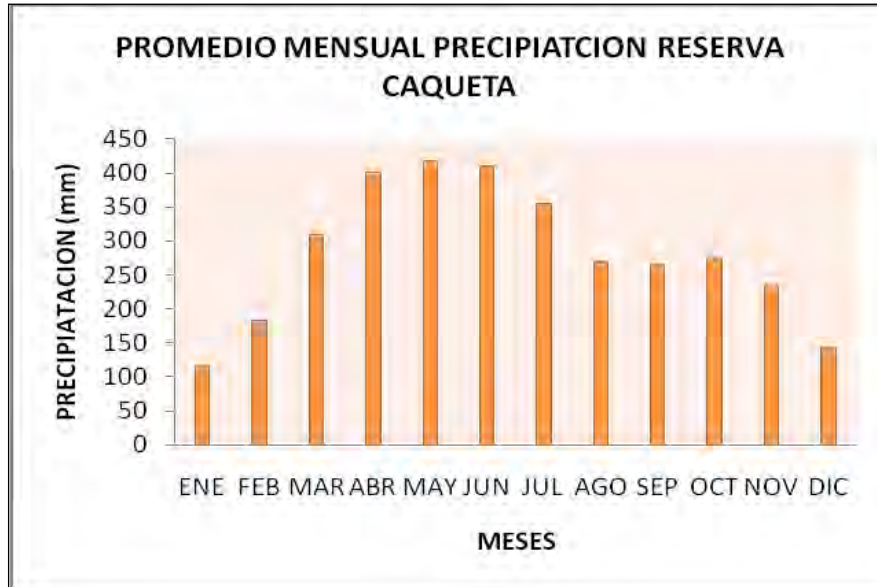
Fuente: Datos Ideam, 2010

### 3.1.3.3 Análisis temporal de la precipitación en el departamento del Caquetá

El departamento del Caquetá, por el contrario, se caracteriza por presentar un período prolongado de máximas lluvias que va desde marzo hasta junio, con volúmenes superiores a los 300 mm mensuales y un ciclo corto donde disminuye la precipitación, entre noviembre y febrero con volúmenes menores a los 250 mm.

Hacia la ZRFA en el departamento del Caquetá los registros de las estaciones muestran un régimen monomodal y las consecuencias hídricas inciden en los ritmos térmicos diarios, puesto que en la época de menores precipitaciones se producen mayores oscilaciones diarias de temperatura y los máximos valores de insolación y radiación (Rivera, 2001); este fenómeno es más notorio en la vertiente oriental de la cordillera oriental. El comportamiento anual se puede apreciar en Figura 15.

Figura 15. Comportamiento del promedio de la media mensual multianual de precipitación en la ZRFA del departamento de Caquetá



Fuente: Datos Ideam, 2010

### 3.1.3.4 Análisis espacial de la precipitación

Es importante para el balance hídrico la cuantificación de la precipitación en el espacio y conocer su valor promedio en los registros históricos. A continuación, se describen los dos (2) métodos utilizados para los departamentos de Huila y Caquetá.

- **Método aritmético**

Consiste simplemente en obtener el promedio aritmético de la precipitación registrada en cada (Chow, 1994). De acuerdo con lo anterior, la precipitación media de la reserva en la zona el departamento del Huila tiene un valor promedio de 1324,48 mm al año, lo cual indica que es relativamente baja con respecto al resto del área. Esto, debido principalmente a que la altitud media cordillera central es mayor que la de la cordillera oriental por lo tanto los vientos provenientes del Pacífico contienen poca humedad cuando llegan a la vertiente oriental de la cordillera central y son cuando llegan a la vertiente occidental de la cordillera oriental (

Tabla 10).

Para el departamento del Caquetá el valor de la precipitación promedio se registra en 3.381,31 mm que es relativamente alta en comparación con el anterior; esto se debe principalmente por los dos pasos de la zona de convergencia intertropical, reforzada por la influencia de los vientos Alisios del que recogen gran humedad de la cuenca del Amazonas (

Tabla 10).

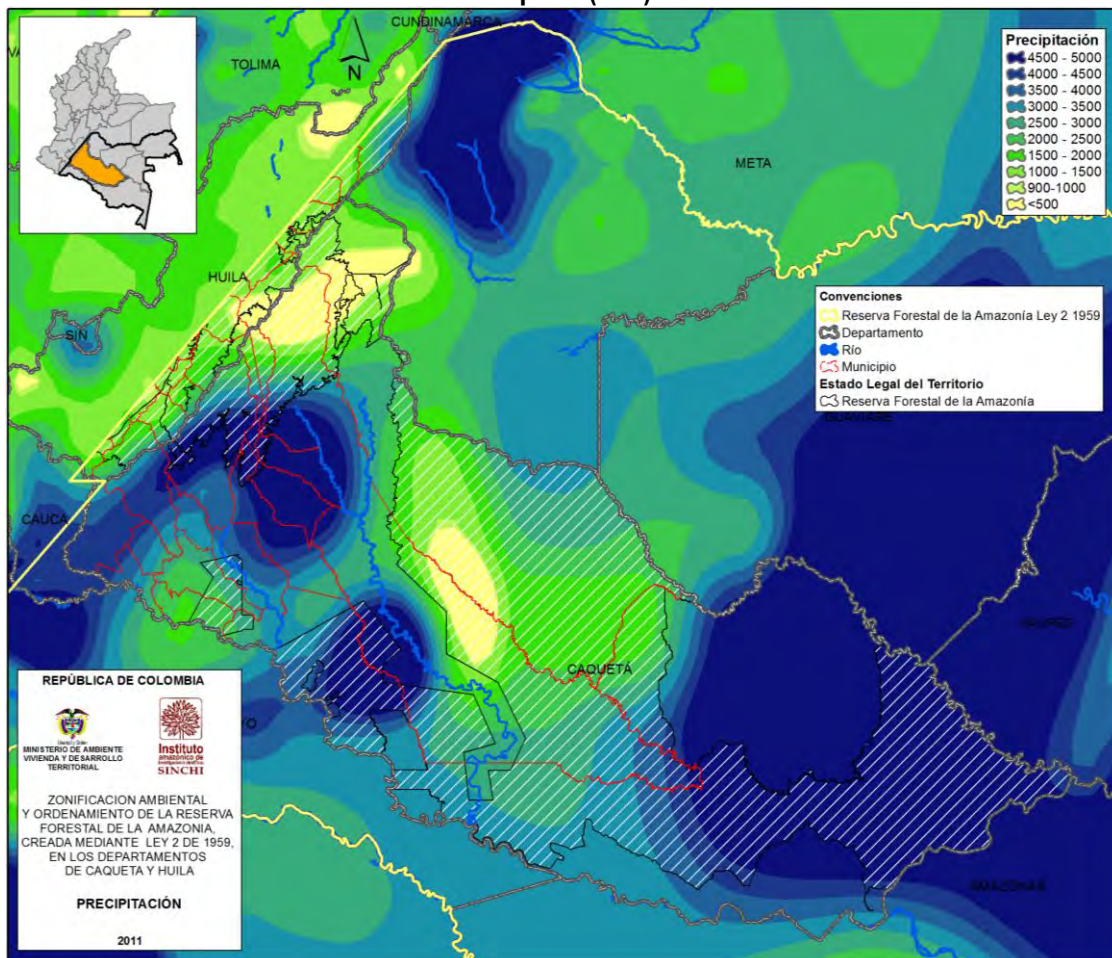
- **Método de Isoyetas**

Este método consiste en trazar, con la información registrada de las estaciones, líneas que unen puntos de igual valor de precipitación llamadas isoyetas. En términos generales, son la representación gráfica en un plano cartográfico de los valores de precipitación y muestran la distribución y comportamiento espacial de las lluvias en una región o área determinada.

Este método es el más preciso de todos, donde el valor de la precipitación media depende, en general, del número de estaciones pluviométricas y pluviográficas que se usan en el análisis; entre menos sea el número de estaciones, mayor será el rango de error (Limusa, 2001).

Acorde con la observación del mapa de isoyetas de los valores medios mensuales multianuales (Figura 16), se puede analizar, que hay una tendencia con la que la precipitación aumenta hacia la ladera y el pie de monte de la cordillera oriental.

**Figura 16. Mapa de Isoyetas en la reserva forestal Amazónica de los departamentos de Huila y Caquetá (mm)**



Fuente: Presente proyecto (datos Ideam, 2010)

Se puede evidenciar que los volúmenes de precipitación inician en sentido noreste con un acumulado anual de lluvias de 900 mm a 1.500 mm en la parte alta de la cordillera, continua un segundo gradiente de 1.500 mm a 2.500 mm que cubre parte de la ladera oriental; más hacia el suroeste, en el pie de monte, se

presentan valores entre 3.000 y 4.000 mm y tiende a descender a medida que se aleja de la cordillera con volúmenes entre 3.000 mm a 3.500 mm. En el norte, limitando con el departamento del Guaviare, tiene volúmenes de 2.500 mm a 3.000 mm. Finalmente, hacia el sureste, en la frontera con el departamento el Amazonas y en el centro del Caquetá, se exhiben intercalaciones entre 3.500 mm a 4.000 mm.

### 3.1.4 Temperatura

La temperatura es el grado de calor o calentamiento del aire y varía de acuerdo con la altitud y la latitud. La densidad del aire disminuye con la altura, por lo que ésta tiende a aumentar con menor presión atmosférica y reduce la cantidad de vapor de agua, gas carbónico y los componentes más pesados, lo cual influye en forma negativa en la capacidad de absorción y retención del calor (Miller, 1964).

Para el análisis de su comportamiento se tuvieron en cuenta las series estadísticas de los valores medios mensuales multianuales por departamento (Tabla 12 y Tabla 13).

**Tabla 12. Valores medios mensuales multianuales de temperatura en el sector del Huila (°C)**

ESTACION	ELEVACION (msnm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Sevilla	1320	20,8	21	20,7	20,5	20,4	19,7	19,2	19,4	19,9	20,3	20,5	20,7	20,3
Rosales	553	26,3	26,5	26,2	26	26	26,3	26,8	27,4	27,8	26,8	25,8	25,8	26,5
Jorge Villamil	1500	19,8	19,9	20	19,8	19,8	19,3	18,9	19,3	19,7	19,7	19,5	19,7	19,6
Portal	1300	22,2	22,4	22,2	22	22	22,1	21,9	22,4	22,8	22,1	21,6	21,6	22,1
Betulia	780	24,5	24,6	24,2	24,1	24,1	23,8	23,7	24,3	24,9	24,8	24,2	24,2	24,3
Resina	2102	16,2	16,2	16,2	16,2	16	15,5	15	15,2	15,7	16	16,1	16,3	15,9

Fuente: Información suministrada por Ideam, 2010

**Tabla 13. Valores medios mensuales de temperatura en el departamento del Caquetá (°C)**

ESTACION	ELEVACION (msnm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
San Vicente del Caguán	300	26,3	26,5	26	25,7	25,4	24,8	24,5	25	25,2	25,6	25,6	26,2	25,6
Maguare	270	26,5	26,5	25,7	25,2	24,9	24,3	24	24,6	25,2	25,5	25,7	26,1	25,3
Valparaíso	270	26,7	26,5	26	25,6	25,4	25,1	24,8	25,2	25,8	26	26,2	26,4	25,8
Mono	300	25,9	25,7	25,3	24,9	24,7	24,3	24	24,5	25,1	25,4	25,5	25,7	25,1
Apto G Artunduága	244	26,7	26,4	25,9	25,5	25,2	24,7	24,4	25	25,4	25,8	26	26,2	25,6
San José del Fragua	320	25,9	25,6	25,2	24,9	24,8	24,2	23,9	24,5	25,3	25,4	25,4	25,6	25,1

Fuente: Información suministrada por Ideam, 2010

#### 3.1.4.1 Análisis temporal de la temperatura

El departamento del Huila tiene su temperatura sujeta a la altura, de acuerdo con los datos disponibles, los rangos de temperatura en la cordillera oriental oscilan entre 15 y 27 °C con elevaciones entre 500 y 2.500 m.s.n.m. Esta apreciación indica claramente la variación térmica dentro del área.

La temperatura media máxima, presenta los valores más altos en los meses de enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre y los más bajos entre abril, mayo y julio, en la mayor parte de las estaciones del



área de estudio, debido a la influencia de los vientos alisios, particularmente cuando aumentan su frecuencia y velocidad, incidiendo en la disminución de la temperatura y ofreciendo una sensación térmica baja.

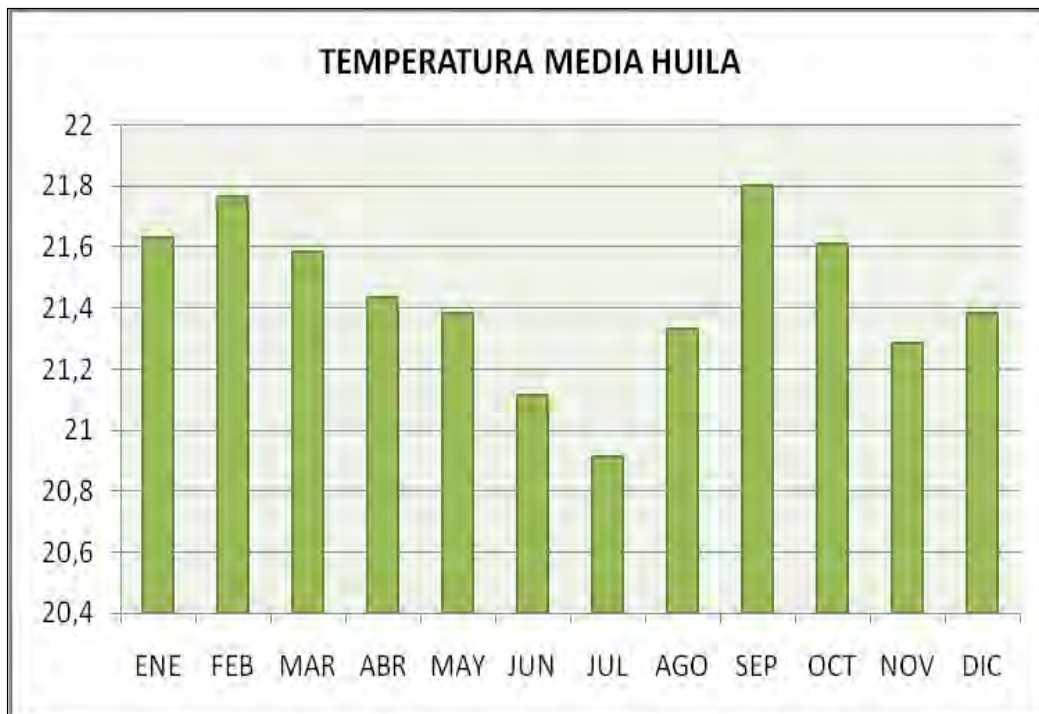
Los registros medios mensuales multianuales muestran oscilaciones entre 20 y 22°C (Tabla 14), sin embargo, el comportamiento por estación refleja la diferencia de gradientes de acuerdo con la altura, como es el caso de las estaciones Resina y Jorge Villamil con valores entre 15 y 19 °C y alturas entre 2100 y 1500 msnm respectivamente. Por el contrario, las estaciones La Betulia y los Rosales presentan promedios entre 24 y 27 °C con alturas entre 500 y 780 msnm. Su comportamiento se puede apreciar en la Figura 17 y por estaciones en la Figura 18. Los meses que presentan los valores más altos son catalogados como de buen tiempo, tienen muy poca nubosidad, mayores horas de sol y baja humedad, lo que produce un fuerte calentamiento en el día.

**Tabla 14. Valores promedios de temperatura media mensual multianual en el sector Huila (°C)**

PROMEDIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
	21,63	21,76	21,58	21,43	21,38	21,11	20,91	21,33	21,8	21,61	21,28	21,38	21,45

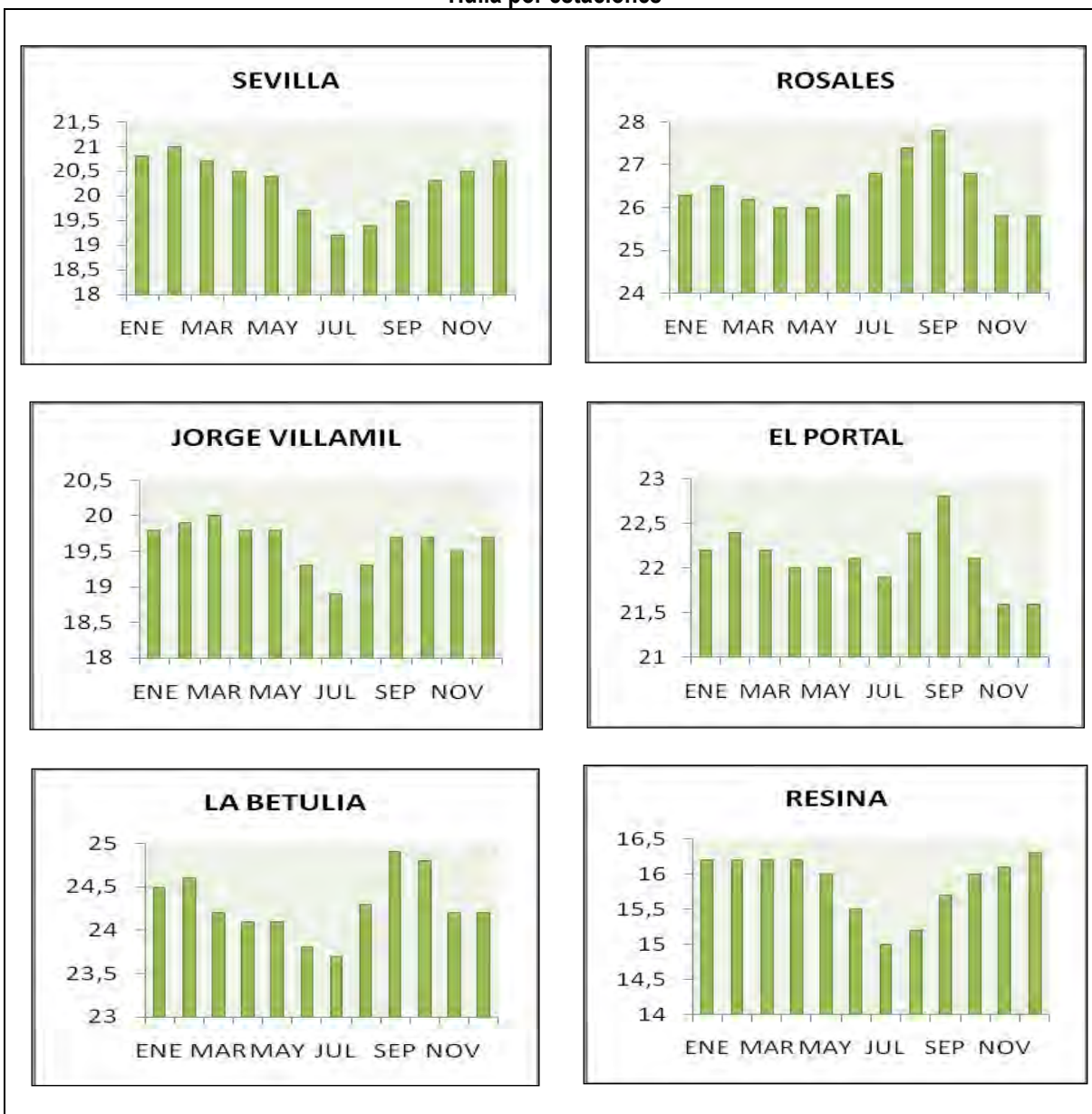
Fuente: Ideam, 2010

**Figura 17. Comportamiento de la temperatura media mensual multianual en la ZRFA del departamento del Huila**



Fuente: Datos Ideam 2010

**Figura 18. Comportamiento de la temperatura media mensual multianual en la ZRFA del departamento del Huila por estaciones**



Fuente: Datos Ideam 2010

En el Caquetá el análisis de la temperatura media presenta valores con pocas variaciones durante el año. La media anual fluctúa entre 24 y 27 ° C, en la parte cordillerana y el resto del territorio más del 90% entre 240 y 350 msnm.

En enero, febrero, noviembre y diciembre se observan los más altos promedios (Tabla 15), destacando que la oscilación se encuentra alrededor de 1°C entre las temperaturas del mes más frío con el mes más cálido (Ideam, 2005), lo que da lugar a una zona de carácter Isotermal, indicando que la temperatura media no presenta grandes variaciones a través del año y por tanto, se considera constante. Su comportamiento anual se puede observar en la Figura 19 y por estaciones se puede ver en la Figura 20.

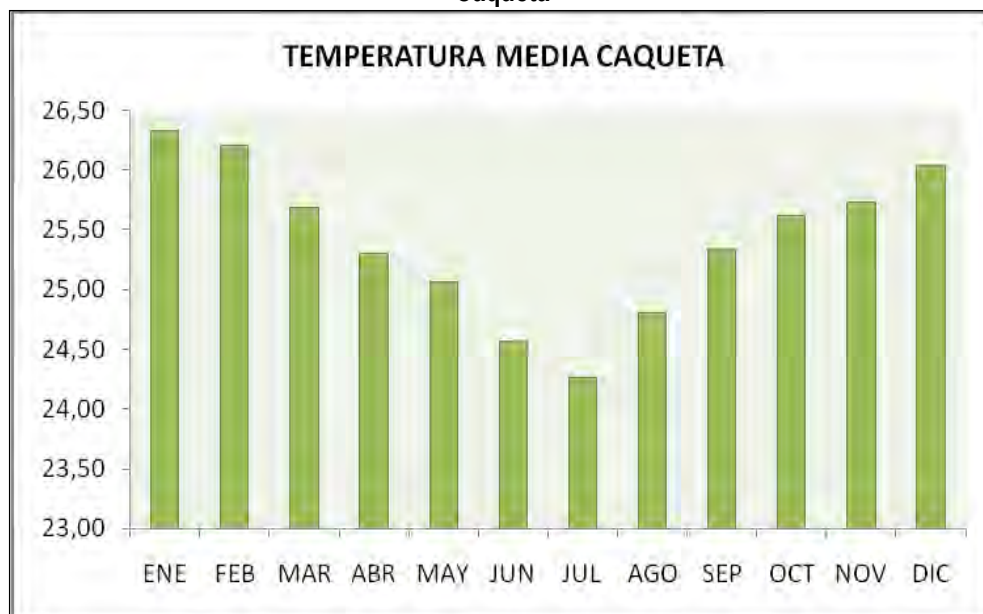


**Tabla 15. Valores Promedios temperatura media mensual multianual Caquetá**

PROMEDIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
	26,33	26,20	25,68	25,30	25,07	24,57	24,27	24,80	25,33	25,62	25,73	26,03	25,41

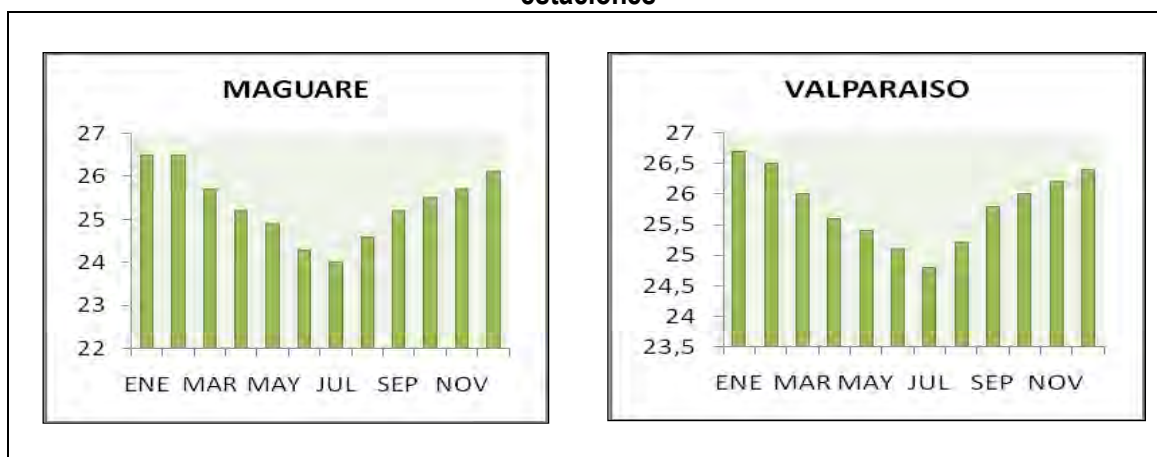
Fuente: Información suministrada por Ideam, 2010

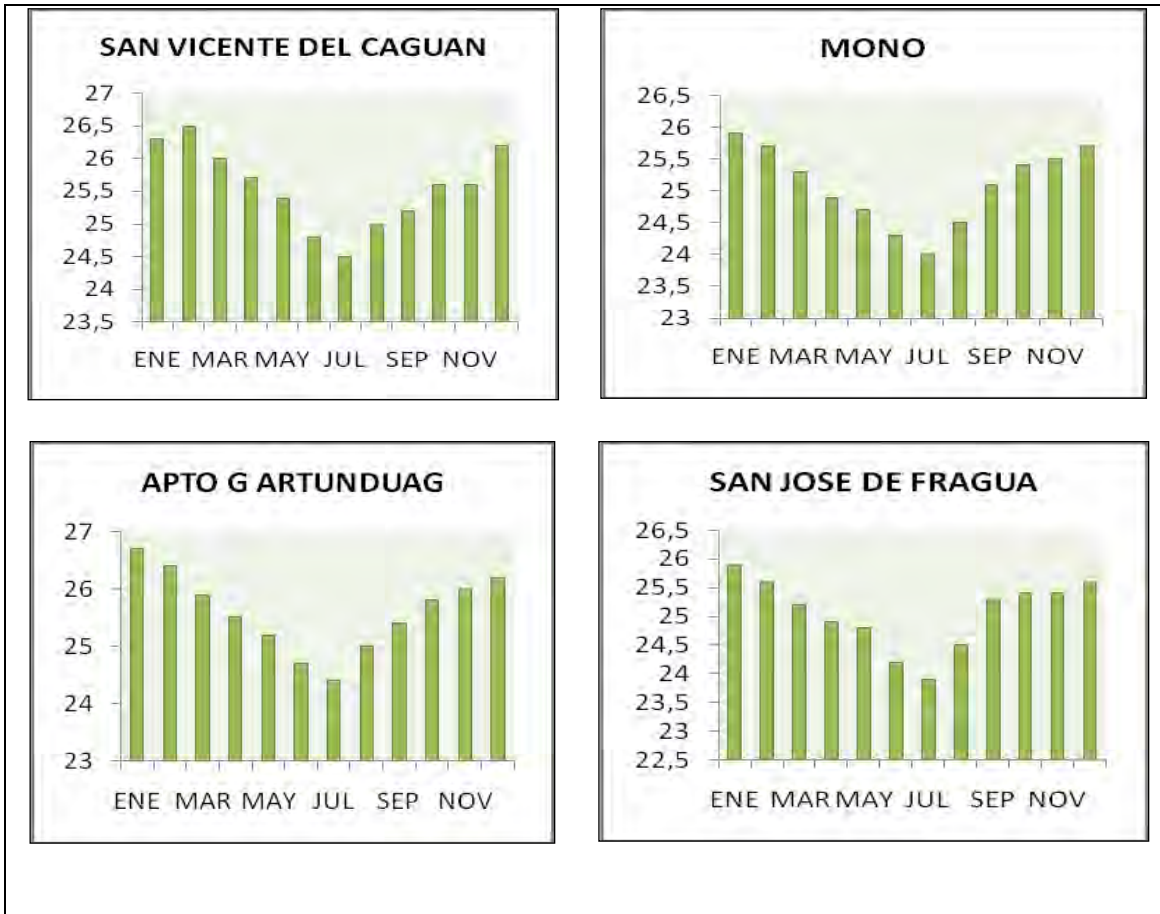
**Figura 19. Comportamiento de la temperatura media mensual multianual para el RFA en el departamento de Caquetá**



Fuente: Datos Ideam 2010

**Figura 20. Comportamiento mensual de la temperatura (°C) en el departamento del Caquetá por estaciones**





Fuente: Datos Ideam 2010

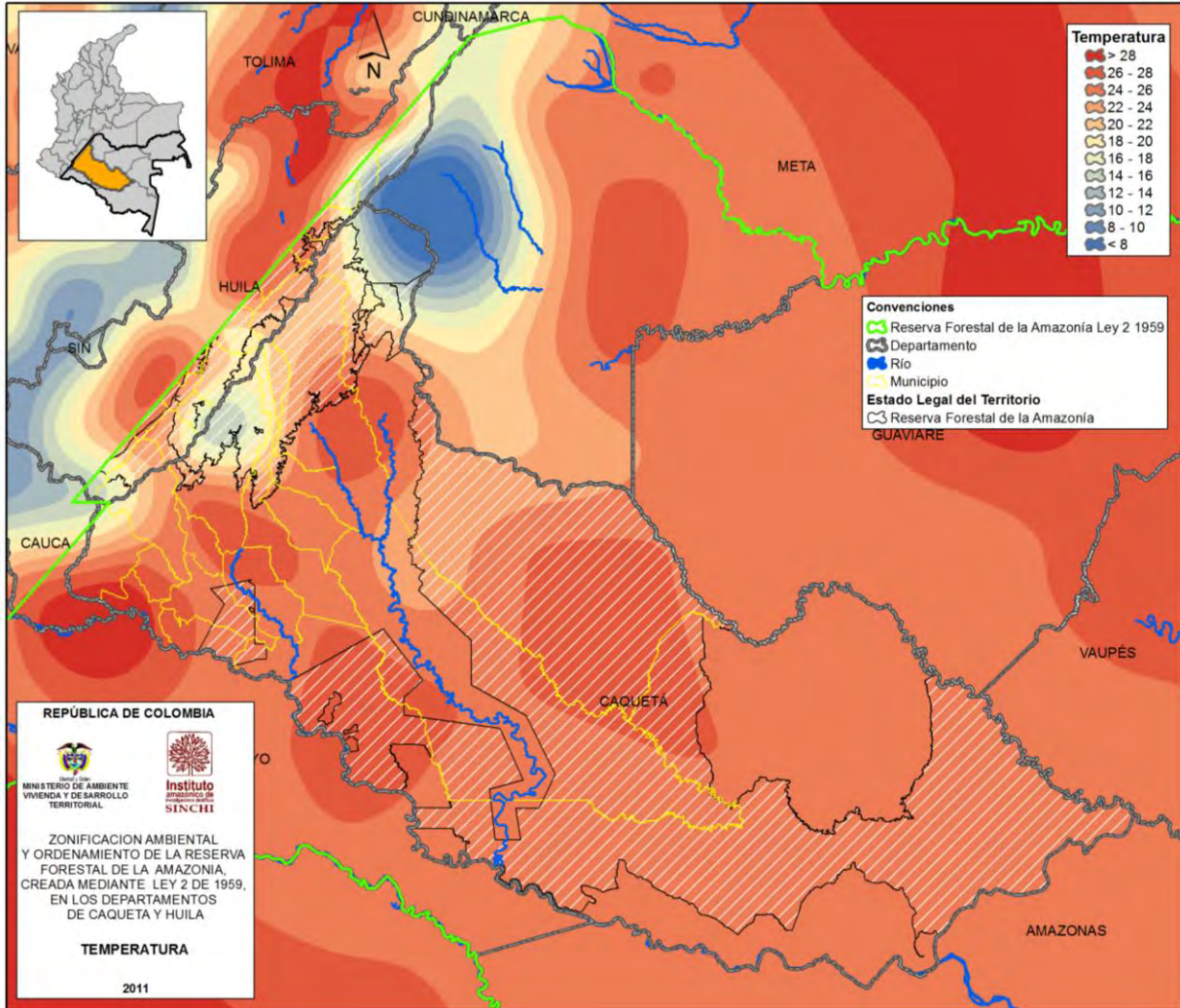
### 3.1.4.2 Análisis espacial de la temperatura

La distribución de las temperaturas puede expresarse geográficamente mediante isotermas, es decir líneas que pasan por puntos de igual temperatura.

Los valores medios de temperatura se estimaron para el departamento del Huila en 21,45°C y para el departamento del Caquetá en 25,41°C. La distribución espacial de la temperatura media del aire en el área de estudio tiene una configuración que se divide en cuatro (4) zonas, con ligeras variaciones dentro de cada una de ellas, teniendo en cuenta que la temperatura con la elevación disminuye normalmente con un gradiente teórico de 6,5°C/kilómetro (Ideam, 2005) que va de mayor a menor, tal como se puede apreciar a lo largo del sector occidental, consecuencia de la incidencia del sistema montañoso de la cordillera oriental, con temperaturas medias de 15,9°C en una cota de 2.102 msnm hacia el departamento del Huila.

Por otra parte, se aprecian gradientes menores en la parte plana y temperaturas en aumento con registros de temperatura entre 24 y 27 °C como ocurre en el departamento del Caquetá. Esta distribución temporal se puede apreciar para toda el área de estudio en la Figura 21.

Figura 21. Mapa de isotermas en la Reserva Forestal de la Amazonia de los departamentos de Huila y Caquetá



Fuente: Presente proyecto (datos Ideam, 2010)

### 3.1.5 Humedad relativa

La humedad atmosférica se define como el contenido de vapor de agua en la atmosfera. El vapor de agua se produce por procesos de evaporación, transpiración y tiene una relación estrecha en la estabilidad atmosférica y por consiguiente con la ocurrencia y distribución de la precipitación. Una característica física del aire atmosférico es que tiene una capacidad máxima para almacenar vapor de agua en forma de gas. Cuando el aire recibe vapor de agua por encima del que puede almacenar como gas el vapor sobrante se condensa sobre superficies cercanas o sobre núcleos de condensación y el aire queda saturado. De otro lado, si el contenido de vapor de agua en el aire está por debajo del volumen que el aire puede almacenar como gas, el aire esta en condición de no saturación (Ideam, 2005).

La humedad relativa es la capacidad máxima que tiene el aire para almacenar vapor en forma de gas y varía con el tiempo en la medida que cambia la temperatura del aire. En las zonas tropicales continentales,

en donde las variaciones de la temperatura durante el día son generalmente grandes, la humedad relativa cambia considerablemente en el curso del día (Miller, 1964).

### 3.1.5.1 Humedad relativa en el sector del Huila

Teniendo en cuenta que el comportamiento temporal de la humedad presenta valores medios, mayores en los meses de lluvias altas como son marzo, abril, octubre y noviembre respectivamente; en tanto, que las menores se presentan en los meses relativamente secos o de bajas lluvias como: enero, febrero, agosto y septiembre (Figura 22). En los demás meses la humedad fluctúa mucho, dado que son meses de transición donde hay presencia de masas húmedas y secas.

En general, la humedad no tiene fuertes variaciones en sus valores medios debido al alto contenido que normalmente se presenta en la zona tropical, presentando un comportamiento de tipo bimodal.

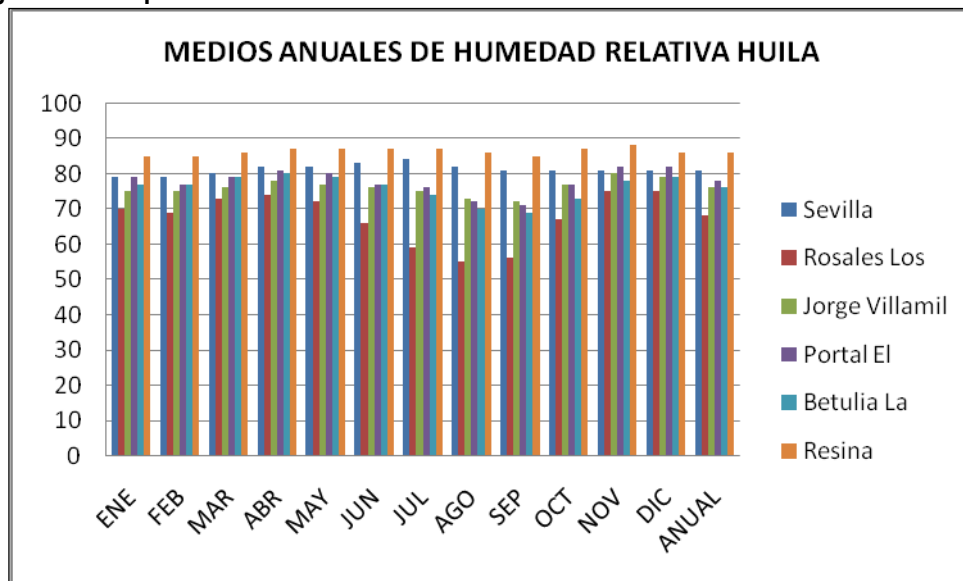
La relación que existe entre el vapor de agua presente en la atmosfera, y el correspondiente a la atmosfera saturada a la misma temperatura en el sector del Huila, de acuerdo con los valores reportados de las estaciones (ver Tabla 16) la humedad relativa media anual en la zona varía entre el 66% y 86%.

**Tabla 16. Valores promedios mensual y anual de humedad relativa (%) en el sector del Huila**

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Sevilla	79	79	80	82	82	83	84	82	81	81	81	81	81
Los Rosales	70	69	73	74	72	66	59	55	56	67	75	75	68
Jorge Villamil	75	75	76	78	77	76	75	73	72	77	80	79	76
El Portal	79	77	79	81	80	77	76	72	71	77	82	82	78
La Betulia	77	77	79	80	79	77	74	70	69	73	78	79	76
Resina	85	85	86	87	87	87	87	86	85	87	88	86	86
PROMEDIOS	77,5	77	78,83	80,33	79,5	77,67	75,8	73	72,33	77	80,67	80,33	77,5

Fuente: Información suministrada por Ideam, 2010

**Figura 22. Comportamiento de humedad relativa media mensual multianual sector del Huila**



Fuente: Datos Ideam, 2010



### 3.1.5.2 Humedad relativa Caquetá

El parámetro de humedad relativa puede ser afectado por la presencia del relieve como la zona andina montañosa y las vertientes medias y bajas del pie de monte, que actúan como barrera que frena el paso de masas húmedas a otras áreas y aumenta la presencia de la humedad en el área a donde llegan estas masas, pero en general las menores o mayores alturas no inciden en la presentación de máximos o mínimos de humedad en el departamento.

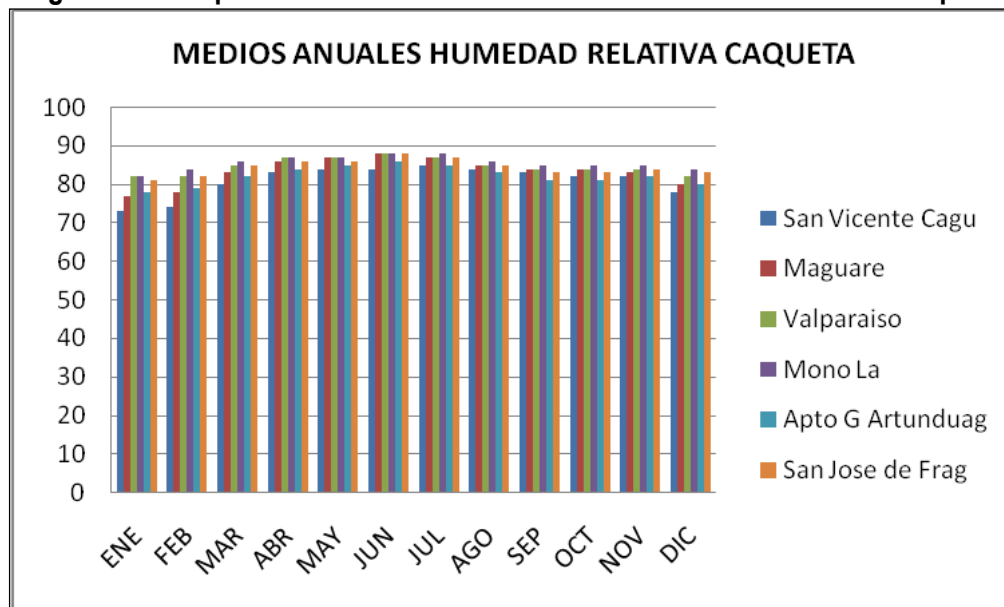
El vapor de humedad almacenado del aire en Caquetá tiene un promedio multianual de 83,5% según los datos reportados en las estaciones seleccionadas (Tabla 17) y no presenta fuertes variaciones con el tiempo en la medida que cambia la temperatura del aire en la mayor parte del territorio, presenta los mínimos entre enero y febrero, y los máximos de mayo a julio, con un leve descenso entre septiembre y octubre. Sin embargo, por lo regular, la humedad relativa es más alta y más o menos constante en la noche. Durante el día puede descender hasta por debajo del 50% (Lips, 1993). Su comportamiento se puede apreciar en la Figura 23.

**Tabla 17. Valores promedios mensual y anual de humedad relativa (%) en el departamento de Caquetá**

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
San Vicente Caguán	73	74	80	83	84	84	85	84	83	82	82	78	81
Maguare	77	78	83	86	87	88	87	85	84	84	83	80	83
Valparaíso	82	82	85	87	87	88	87	85	84	84	84	82	85
La Mono	82	84	86	87	87	88	88	86	85	85	85	84	86
Apto G Artunduaga	78	79	82	84	85	86	85	83	81	81	82	80	82
San José de Fragua	81	82	85	86	86	88	87	85	83	83	84	83	84
PROMEDIOS	78,8	79,8	83,5	85,5	86	87	86,5	84,6	83,3	83,1	83,3	81,1	83,5

Fuente: Información suministrada por Ideam, 2010

**Figura 23. Comportamiento de la Humedad Relativa media multianual Caquetá**



Fuente: Datos Ideam, 2010

### 3.1.6 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 atmosfera. La determinación de la caracterización climática depende del balance radiactivo, y la distribución de los valores de insolación o brillo solar está relacionada en forma inversa con otros elementos como la nubosidad y la precipitación en una región (IDEAM, 2005).

Su cuantificación se determina por el número de horas que incide sobre la superficie, y 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 atmosfera y la reflexión terrestre (Chow, 1994).

#### 3.1.6.1 Brillo solar en el sector del Huila

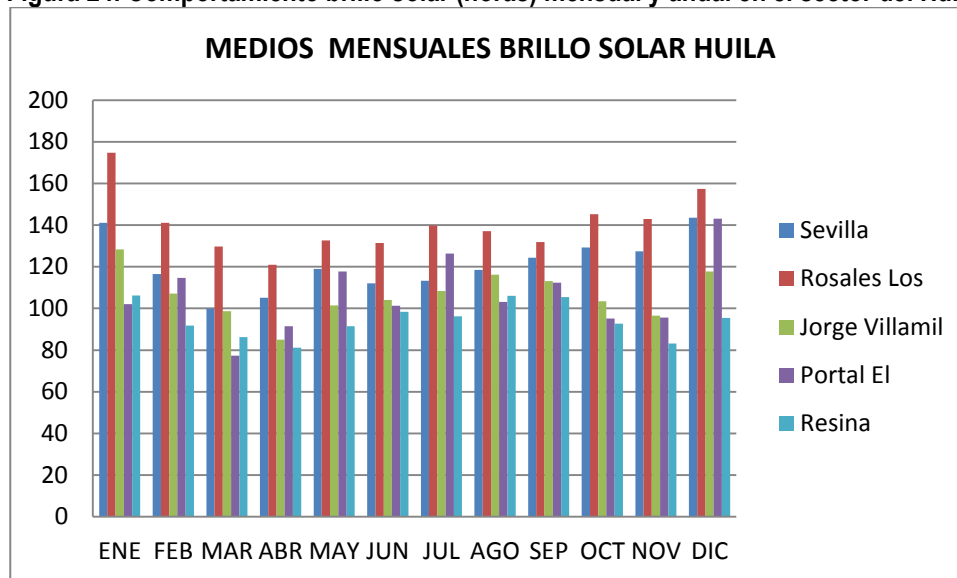
En el departamento del Huila, según los datos reportados de las estaciones de la Tabla 18, la disponibilidad del recurso solar en algunos sectores se aprecia en la distribución temporal que responde a un régimen de carácter bimodal no acentuado, inversamente proporcional con los períodos lluviosos (Figura 24).

**Tabla 18. Valores promedio mensual y anual de brillo solar (horas) en el sector de Huila**

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Sevilla	141,1	116,5	99,9	105,2	118,9	112,1	113,3	118,5	124,3	129,2	127,4	143,5	1449,7
Los Rosales	174,7	141,1	129,7	121	132,7	131,4	139,8	137,1	131,8	145,3	143	157,4	1684,8
Jorge Villamil	128,3	107,2	98,7	85	101,5	104,1	108,4	116,2	113,2	103,5	96,5	117,8	1280,4
El Portal	102,1	114,6	77,3	91,5	117,7	101,3	126,3	103,1	112,3	95,2	95,6	143,1	1280,1
Resina	106,2	91,7	86,2	81,1	91,5	98,4	96,2	106	105,5	92,7	83,1	95,4	1134
PROMEDIO	130,48	114,22	98,36	96,76	112,46	109,46	116,8	116,18	117,42	113,18	109,12	131,44	1365,8

Fuente: Información suministrada por Ideam, 2010

**Figura 24. Comportamiento brillo solar (horas) mensual y anual en el sector del Huila**



Fuente: Datos Ideam, 2010

El promedio mensual multianual acumulado, reportado por las estaciones seleccionadas se encuentra entre 1.100 y 1.700 horas de sol, 113,8 horas de brillo solar al mes y de 3,79 horas/día. Los mayores valores se presentan en los meses de enero y diciembre en las estaciones Sevilla y Rosales con valores hasta de 174 horas de sol al mes y los menores valores durante los meses de las temporadas lluviosas como son marzo, abril y mayo, en las estaciones Jorge Villamil, Portal y Resina con promedios de 85 horas de sol mensual.

### 3.1.6.2 Brillo solar en el departamento del Caquetá

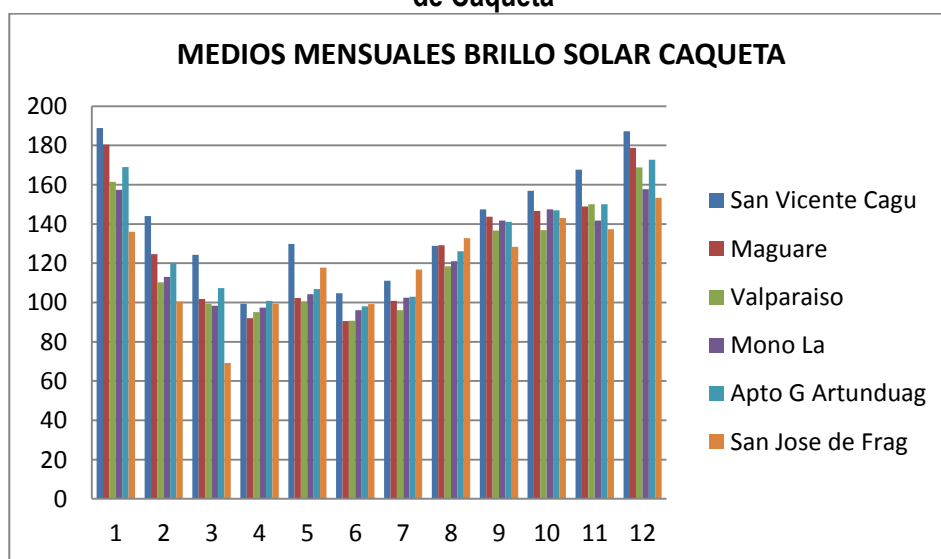
La incidencia de la radiación solar hacia el departamento del Caquetá es considerada de menor intensidad en Colombia, con valores cercanos a 4,0 por día. Se reporta un promedio multianual de entre 1.400 y 1.700 horas de sol, de 127 horas al mes y de 4,23 horas al día. Los mayores valores de brillo solar (Tabla 19), se presentan a finales y principio de año en diciembre y enero, debido a que son los meses con menores precipitaciones y existe menos presencia de nubosidad, en tanto que los menores coinciden con los meses lluviosos y nublados del año; su comportamiento se puede apreciar en la Figura 25.

**Tabla 19. Valores promedio mensual y anual de brillo solar (horas) en la ZRFA del departamento de Caquetá**

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
San Vicente Caguán	188,9	144	124,3	99,4	129,8	104,7	111,1	128,9	147,4	156,9	167,6	187,2	1690,1
Maguaré	180,3	124,6	101,7	92	102,2	90,6	100,8	129,1	143,7	146,6	148,9	178,8	1539,3
Valparaiso	161,5	110,2	99,3	95,1	100,4	90,7	96,1	118,4	136,6	136,8	150	168,8	1463,9
La Mono	157,3	113	98,3	97,4	104,3	96,1	102,4	121	141,7	147,4	141,7	157,7	1478,3
Apto G Artunduága	169	119,9	107,3	100,8	106,8	98,1	102,9	126	141,1	147	150	172,7	1541,7
San José de Fragua	136	100,5	69,1	99,3	117,8	99,1	116,7	132,7	128,3	143	137,3	153,3	1433,1
PROMEDIO	165,5	118,7	100	97,3	110,2	96,5	105	126,02	139,8	146,3	149,2	169,7	1524,4

Fuente: Información suministrada por Ideam, 2010

**Figura 25. Comportamiento brillo solar (horas) mensual multianual de la ZRFA en el departamento de Caquetá**



Fuente: Datos Ideam, 2010

### 3.1.7 Clasificación climática

La clasificación climática, se calculó por el método de Caldas Lang, donde se considera la variación de la temperatura y la precipitación anual en milímetros (mm) mediante el cociente entre las dos (2) variables, llamado factor de Lang, que establece el modelo climático, previa determinación de los pisos térmicos, en que se segmenta el área de estudio (Tabla 20 y Tabla 21) de la siguiente forma:

FI= P/ T, en donde:

FI = índice de efectividad o factor Lang,

P = precipitación en mm, y

T = Temperatura en °C.

**Tabla 20. Modelo climático Caldas**

Piso Térmico	Rango de Altura (m)	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

**Tabla 21. Modelo Climático Lang**

Coefficiente P/T	Clases de Clima
0 a 20,0	Desértico
20,1 a 40,0	Árido
40,1 a 60,0	Semiárido
60,1 a 100,0	Semihúmedo
100,1 a 160,0	Húmedo
Mayor a 160,0	Superhúmedo

El clima del área divide la zona en unidades climáticas en donde la mayoría es ocupada por el sistema cálido húmedo y cálido muy húmedo con algunas intercalaciones entre templado húmedo y templado muy húmedo, debido a que el índice de efectividad es bastante amplio, así como a la alta precipitación entre 3.000 mm y 4.000 mm al año, hacia la llanura Amazónica y el pie de monte. En la cordillera se presenta un clima característico de montaña, donde el clima templado seco y frío seco son los que predominan, dadas las bajas precipitaciones en este sector, con valores entre 900 mm y 1.500 mm al año. En la Tabla 22 se presenta el área y el porcentaje de cada unidad climática dentro de la RFA, su distribución se puede apreciar en la Figura 26.

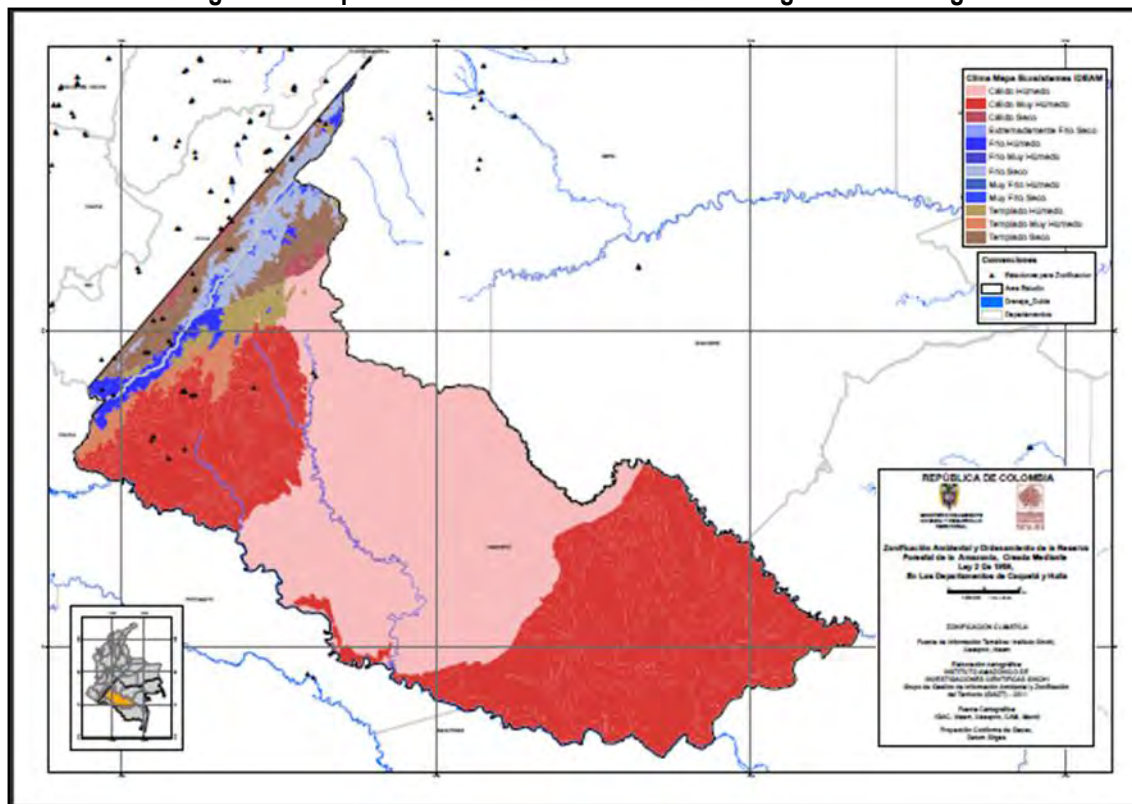
**Tabla 22. Clasificación de las unidades climáticas presentes en el área de estudio**

Unidad Climática	Área (ha)	Área (km²)	%
Cálido Húmedo	3.751.409,5	37.514,1	37,94
Cálido Muy Húmedo	4.443.831,7	44.438,3	44,94
Extremadamente Frío Seco	345,9	3,5	0,00
Frío Húmedo	175.523,5	1.755,2	1,78
Frío Seco	333.121,1	3.331,2	3,37
Muy Frío Seco	44.715,2	447,2	0,45
Templado Húmedo	153.896,8	1.539,0	1,56
Templado Muy Húmedo	180.919,8	1.809,2	1,83



Templado Seco	418.116,8	4.181,2	4,23
Cálido Seco	56.523,9	565,2	0,57
Frio Muy Húmedo	329.340,7	3.293,4	3,33

**Figura 26. Mapa de clasificación climática metodología Caldas Lang**



Fuente: el presente estudio, datos Ideam 2010

### 3.1.8 Balance Hídrico

La lluvia como única fuente de alimentación de los procesos hidrológicos en una cuenca hidrológica es sin duda, uno de los componentes más importantes dentro de la ecuación de balance, permite determinar para cada una de las estaciones el comportamiento de la disponibilidad del agua, la evapotranspiración, en las épocas de recarga de agua, el déficit y el exceso de agua (Chow, 1994).

En esta forma es posible conocer la cantidad de agua que realmente se evapora desde el suelo y transpiran las plantas, la cantidad de agua almacenada por el suelo y la que se pierde por derrame superficial y profundidad (Limusa, 2001).

De esta manera, habrá meses con agua suficiente y meses en que se registre exceso o deficiencia de agua en forma manifiesta. También pueden ocurrir casos extremos en que durante todo el año las precipitaciones sobrepasen las necesidades de agua o viceversa.

Para calcular el balance hídrico medio anual en los departamentos de Huila y Caquetá, se consideran la evapotranspiración potencial ajustada y la precipitación por medio del método de Thornthwaite.

### 3.1.8.1 Evapotranspiración Potencial

Es la cantidad de agua que se podría evaporar de la superficie del suelo y la que transpirarían las plantas si el suelo estuviera a capacidad de campo, es decir si tuviera un contenido máximo (óptimo) de humedad, con evapotranspiración potencial se puede determinar, por lo tanto, el agua disponible en el suelo a ser utilizada por las plantas para su crecimiento y producción. Thornthwaite hizo una regresión, entre mediciones de evapotranspiración y temperatura, y estableció una fórmula para el cálculo de la evapotranspiración potencial mensual (ETP, mm), que depende de la temperatura media mensual (T°C), el índice calórico anual (I) y la latitud del lugar. La fórmula para calcularlo es:

$$ETP = 16(10T/I)^a$$

En donde:

$$a = 0,000000675 * I^3 - 0,0000771 * I^2 + 0,0179 * I + 0,49239.$$

(T=Temperatura; I: Índice calórico)

Es necesario, definir primero el índice calórico anual que está dado por  $I = (T/5)^{1,514}$

Posteriormente la evapotranspiración se ajusta con un factor de correlación (F) que está dado por la latitud del lugar, así:

$$ETPAJUSTADA = ETP * F.$$

De esta manera la evapotranspiración potencial para el departamento del Caquetá es de 1433,35 mm anuales, los cuales registran sus mayores volúmenes en los meses de diciembre y enero; sin embargo, en todos los meses es uniforme con valores entre 100 y 140 mm y hacia el pie de monte tiende a descender paulatinamente con valores próximos a los 1000 mm sobre las estribaciones de la cordillera. La Figura 27 representa el comportamiento de esta variable.

**Figura 27. Histograma evapotranspiración potencial departamento en la RFA departamento de Caquetá**



Fuente: Datos calculados en el presente estudio

En el sector del Huila la evapotranspiración potencial tiene valores relativamente bajos por el efecto de la altura con una aproximación de 997,16 mm anuales y sus valores mensuales oscilan entre 78 y 85 mm. El

máximo se presenta en septiembre con más de 84 mm/mes y el mínimo es generalmente en julio, con magnitudes aproximadamente de 75 a 78 mm. La Figura 28 representa el comportamiento de esta variable.

**Figura 28. Histograma evapotranspiración potencial en la RFA departamento del Huila**



Fuente: Datos calculados en el presente estudio

### 3.1.8.2 Evapotranspiración real

Es la cantidad de agua, expresada en milímetros (mm), que es efectivamente evaporada desde la superficie del suelo y transpirada por la cubierta vegetal. En un balance hídrico, la evapotranspiración potencial (o de referencia) sólo se lleva a cabo cuando el suelo dispone de bastante agua para suplirla, de modo que en los períodos sin humedad en el suelo el valor de la pérdida de humedad puede ser menor que el calculado. Esto es lo que se conoce como evapotranspiración real. Solo cuando el valor de la evapotranspiración real supera a la evaporación potencial (o de referencia), puede satisfacerse ésta y, en este caso coincide con la real, el exceso de agua permanece como reserva del suelo. En los períodos más húmedos, dicho exceso puede superar a la capacidad de reserva y existirá una evacuación de la sobrante por drenaje o escorrentía superficial si la permeabilidad del suelo es inferior a la intensidad de la precipitación (Castro, 1985)

Como una ayuda para verificar la ETR en regiones con deficiencias de información se utiliza la fórmula de TURC (Resolución 865 de 2004). Esta ecuación calcula directamente la evapotranspiración real teniendo en cuenta la temperatura y la precipitación. Este es un método de cálculo aproximado y, además, de fácil aplicación, puesto que no requiere variables difíciles de medir, y cuya expresión es la siguiente:

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0,9 + (P^2/L^2)}}$$

En donde:

ETR = Evapotranspiración real media anual (mm)

P = Precipitación media anual (mm)

L (t) = Parámetro helio térmico expresado así:  $300 + 25t + 0.05 t^3$

Se puede decir que el departamento del Caquetá muestra los mayores valores de evapotranspiración real en los meses de abril a junio con valores mayores a los 400 mm y los menores en los meses de enero y

febrero con promedios entre 120 y 195 mm (Tabla 23). La cantidad de agua que es efectivamente evaporada desde la superficie del suelo y transpirada por la cubierta vegetal anual es de 1.575,029 mm.

**Tabla 23. Evapotranspiración real departamento del Caquetá**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P(mm)	116	184	309	401	418	410	356	270	265	275	234	144
T (°C)	26,33	26,2	25,68	25,3	25,07	24,57	24,27	24,8	25,33	25,62	25,73	26,03
ETR	122,014	192,901	320,45	410,77	426,75	418,17	365,59	280,619	275,826	286,11	244,361	151,27

Fuente: Datos calculados en el presente estudio con base a información suministrada por Ideam (2010)

En sector del Huila en los meses de marzo, abril, mayo y octubre se presentan la mayor evapotranspiración real con valores entre 80 y 90mm y la menor en los meses de enero, agosto y septiembre con valores ente 70 y 80 mm (Tabla 24). La cantidad promedio de agua que es efectivamente evaporada desde la superficie del suelo y transpirada por la cubierta vegetal anual es de 997,16 mm.

**Tabla 24. Evapotranspiración real en el sector del Huila**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P(mm)	73,23	87,21	128,57	137,25	133,83	111,49	101,08	77,75	79,80	139,75	148,73	105,81
T°C	21,6	21,8	21,6	21,4	21,4	21,1	20,9	21,3	21,8	21,6	21,3	21,4
ETR	85,58	78,39	82,88	82,88	85,65	80,74	81,22	84,37	85,51	85,39	79,90	82,42

Fuente: Datos calculados en el presente estudio con base a información suministrada por Ideam (2010)

### 3.1.8.3 Balance hídrico sector del Huila

Los resultados muestran que existe déficit potencial en los meses de enero, agosto y septiembre (Tabla 25), debido a que la precipitación es menor a la evapotranspiración potencial, pero la disponibilidad de agua en el suelo permite suplir o satisfacer el déficit que queda acumulado mes a mes. Su comportamiento se puede apreciar en la Figura 29.

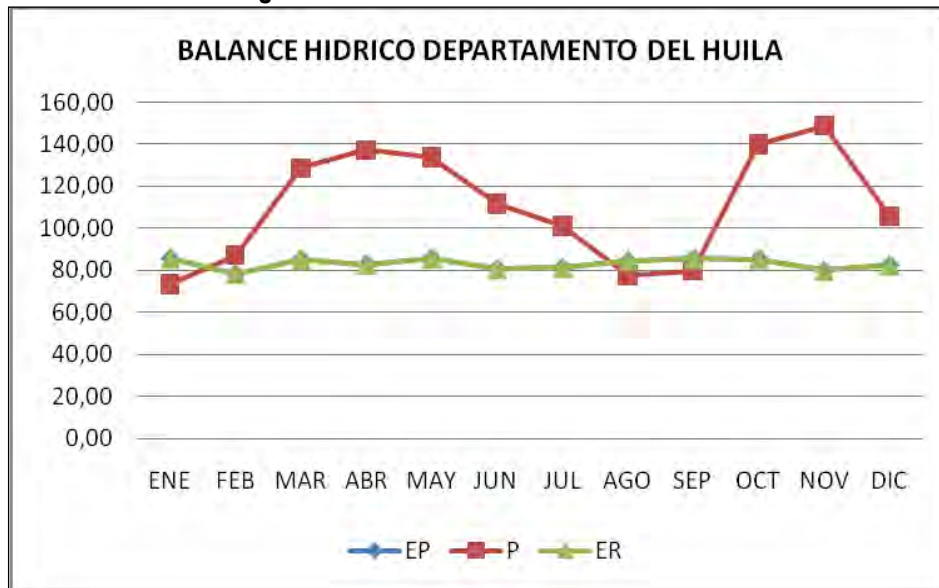
**Tabla 25. Balance Hídrico Sector del Huila**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T(°C)	21,6	21,8	21,6	21,4	21,4	21,1	20,9	21,3	21,8	21,6	21,3	21,4	21,5
I	9,18	9,27	9,15	9,06	9,02	8,85	8,73	8,99	9,29	9,17	8,96	9,02	108,70
ETP (mm)	83,09	84,29	82,63	81,26	80,81	78,38	76,62	80,35	84,66	82,90	79,90	80,81	
F	1,03	0,93	1,03	1,02	1,06	1,03	1,06	1,05	1,01	1,03	1,00	1,02	
EP (mm)	85,58	78,39	85,11	82,88	85,65	80,74	81,22	84,37	85,51	85,39	79,90	82,42	997,16
P (mm)	73,23	87,21	128,57	137,25	133,83	111,49	101,08	77,75	79,80	139,75	148,73	105,81	1324,50
A	87,65	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	93,38	87,67	100,00	100,00	100,00	
ΔA	-12,35	12,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,62	-5,71	12,33	0,00	0,00	0,00
Exceso	0,00	-3,53	43,46	54,37	48,18	30,75	19,86	0,00	0,00	42,03	68,83	23,39	327,34
Déficit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ETR (mm)	85,58	78,39	82,88	82,88	85,65	80,74	81,22	84,37	85,51	85,39	79,90	82,42	85,58

Fuente: Datos calculados en el presente estudio con base a información suministrada por Ideam (2010)

T°C: Temperatura mensual multianual; I: Índice Calórico; ETP: Evapotranspiración Potencial; P: Precipitación; A: Almacenamiento o Área de la cuenca; ETR: Evapotranspiración Real

**Figura 29. Balance hídrico sector del Huila**



Fuente: Datos Ideam, 2010

### 3.1.8.4 Balance Hídrico del departamento del Caquetá

Los promedios mensuales muestran que la precipitación supera a la evapotranspiración potencial durante la mayor parte del año (Tabla 26) a excepción del mes de enero que se encuentra por debajo, no obstante, no alcanza a causar deficiencias hídricas en la vegetación debido al exceso de agua que todos los suelos cuentan durante el resto del año.

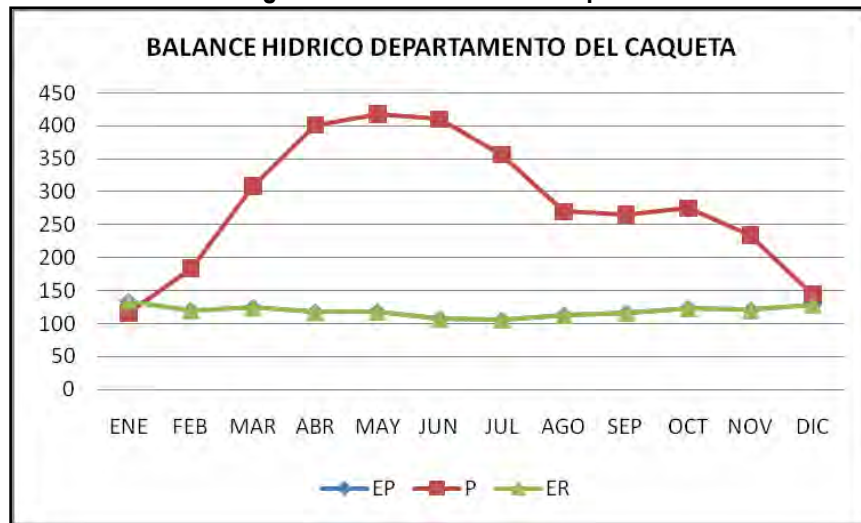
**Tabla 26. Balance hídrico de la RFA departamento del Caquetá**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T°C	26,33	26,2	25,68	25,3	25,07	24,57	24,27	24,8	25,33	25,62	25,73	26,03	25,411
I	12,37	12,28	11,91	11,64	11,48	11,14	10,93	11,30	11,66	11,87	11,94	12,16	140,68
ETP	131,78	129,61	121,16	115,23	111,74	104,42	100,19	107,75	115,69	120,21	121,95	126,80	1406,53
F	1,02	0,93	1,03	1,02	1,06	1,03	1,06	1,05	1,01	1,03	0,99	1,02	
P	116	184	309	401	418	410	356	270	265	275	234	144	3381
A	81,58	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
ΔA	-18,42	18,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exceso	0	45,04	184,21	283,47	299,55	302,45	249,80	156,87	148,15	151,19	113,27	14,66	1948,65
Déficit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ETR	134,42	120,54	124,79	117,53	118,45	107,55	106,20	113,13	116,85	123,81	120,73	129,34	1433,35

Fuente: Datos Ideam, 2010

La Figura 30 representa las áreas en las cuales la precipitación supera a la ETP.

Figura 30. Balance hídrico Caquetá



Fuente: Datos Ideam, 2010

### 3.1.9 Índice de Aridez

Como producto de la interrelación de las variables hidrológicas analizadas en el balance hídrico, se estableció el grado de disponibilidad de agua, que consiste en la relación entre la deficiencia anual y la evapotranspiración potencial expresada en porcentajes, el cual demuestra si en la zona se presentan deficiencias de agua en las cuales la planta satisface sus necesidades hídricas. Las categorías de este índice se describen en la Tabla 27.

Este índice se obtuvo, de acuerdo con la metodología 0865 de 2004, a partir de la siguiente expresión:

$$I_a = (ETP - ETR)/ETP$$

En donde:

Ia: Índice de Aridez

ETP: Evapotranspiración potencial (mm)

ETR: Evapotranspiración real (mm)

Tabla 27. Categorías del índice de escasez

Categoría índice de Aridez	Índice
Altamente deficiaria	> 0.60
Deficitarias	0.50 - 0.59
Entre normales y deficitarias	<0.40 - 0.49
Normales	0.30 - 0.39
Con excedentes	< 0.15

Fuente: Ideam, 2005

Teniendo en cuenta que en el departamento del Caquetá se tiene una evapotranspiración real anual acumulada de 1.433,53 mm y una evapotranspiración potencial anual de 1.406,53 mm su índice se calculó en 0,12 lo cual indica poco o nada de deficiencias de agua, más bien sus cuencas presentan excedentes.



En el departamento del Huila la disponibilidad de agua y la evapotranspiración potencial para satisfacer las necesidades hídricas de las plantas es de 0,4 es decir que tiende a presentar un índice de aridez normal.

### 3.1.10 Escorrentía

Está representada por los flujos superficiales, en este caso, es el agua que escurre hacia la corriente de drenaje de la cuenca después que la precipitación se ha repartido en intercepción, retención e infiltración (Unesco, 1981).

Al realizar un balance hídrico a largo plazo se tiene que los cambios en los volúmenes de agua almacenados en la atmósfera y los volúmenes de agua almacenados en el suelo, son despreciables. En consecuencia, el flujo promedio en la atmósfera es igual al promedio de la escorrentía neta y son iguales a la diferencia entre la precipitación media y la evapotranspiración real. El estado inicial de humedad de la cuenca regula las magnitudes relativas de intercepción, retención e infiltración.

El cálculo de la escorrentía se hace con la ecuación construida con parámetros como la precipitación y la aplicación de la ecuación de balance hídrico simplificado, con lo cual se obtienen los valores medios de ETR para las cuencas hidrográficas o regiones de interés, mediante la fórmula:

$$\text{Esc} = P - \text{ETR}$$

En donde:

Esc. = Escorrentía media (mm)

P = Precipitación media multianual (mm)

ETR = Evapotranspiración real media multianual (mm)

**Tabla 28. Cálculo de la escorrentía para los departamentos de Huila y Caquetá**

	Huila	Caquetá
<b>P</b>	1.324,48	3.381,31
<b>ETR</b>	997,16	1.575,03

La escorrentía hacia el departamento del Caquetá presenta un valor de 1.806,28 mm debido a que algunos suelos son muy permeables, de cobertura densa y de poca pendiente. En la cordillera, la zona de ladera en el departamento del Huila y parte de Caquetá, el flujo superficial refleja un comportamiento que indica que la escorrentía depende del relieve, por la pendiente y rugosidad del terreno, siendo éste el principal factor de erosión de los suelos; su valor de 327,34 mm es pequeño en comparación con el anterior, debido a los bajos valores de precipitación.

### 3.1.11 Oferta hídrica

Es el volumen disponible para satisfacer la demanda generada por las actividades sociales y económicas del hombre. Al cuantificar la escorrentía superficial se está estimando la oferta de agua superficial de la misma. Para los efectos de calcular la oferta hídrica media anual en el área de estudio, se aplicó el balance hídrico, de acuerdo con la información disponible y características físicas de la cuenca.

Por lo anterior, para el presente estudio se calculó la oferta hídrica de la variable lluvia - escorrentía superficial, luego de restar los valores de precipitación media anual y evapotranspiración real. Teniendo en cuenta el flujo base con el rendimiento en 61,7 lts/seg, se calcula la oferta total en el período de un (1) año para cada una de las cuencas en mm<sup>3</sup> (Tabla 36).

Posteriormente, de acuerdo con la metodología del Ideam (Resolución 865 de 2004), con esta información se determina la oferta neta, que corresponde a descontar a la oferta total un 25% por el caudal ecológico y un 25% por calidad del agua (Rivera, 2004).

La oferta total de agua en el área es de 188.684 mm<sup>3</sup> y la oferta neta que corresponde al 50%, es decir 94.337,4779 mm<sup>3</sup> por año.

### 3.1.12 Demanda hídrica

La demanda hídrica se define como la cantidad de agua necesaria para ser utilizada en las actividades socioeconómicas, en el espacio y tiempo, determinadas en m<sup>3</sup> al año. Para ello se estima potencialmente el volumen de agua por cada sector. Estas estimaciones se basan en la asociación de dos (2) variables: el volumen de producción sectorial y un factor de consumo de agua por tipo de bien; la sumatoria de todas ellas representa la demanda hídrica total del recurso. A continuación, se relacionan las demandas calculadas en el área de estudio.

#### 3.1.12.1 Cálculo de la demanda de agua para uso doméstico

La demanda de agua para uso doméstico es la cantidad de agua consumida por la población urbana y rural para suplir sus necesidades. El cálculo de la demanda de agua para consumo humano se realiza utilizando la siguiente expresión:

DUD = Demanda per cápita urbana \* número de habitantes urbanos + Demanda per cápita rural \* número de habitantes rurales.

La población para el departamento del Caquetá es de 189.135 personas para el área rural y de 231.202 habitantes en el área urbana y para el sector del Huila es de 221.494 en el sector urbano y el rural 244.375 para un total de 452.696 habitantes (Tabla 29).

**Tabla 29. Cálculo de la demanda por uso Doméstico**

Departamento	Población Urbana (hab)	Demanda per cápita (lt/hab*día)	Población Rural (hab)	Demanda Per cápita (lt/hab*día)	Demanda (lt/día)	Demanda (m <sup>3</sup> /mes)	Demanda (m <sup>3</sup> /año)
Caquetá	231.202,00	170	189135	120	62.000.540	1.860.016	22.320.194,40
Sector Huila	221.494,00	170	244.375	120	66.978.980	2.009.369	24.112.432,80

**Fuente: DANE Censo 2005 y valores calculados en el presente estudio**

Teniendo en cuenta un consumo promedio de 170 litros diarios por cada persona en el sector urbano y 120 en el rural (Resolución 865 de 2004), el consumo doméstico diario en el área de estudio es de 128,98 millones de litros que equivalen a 1.289,8 m<sup>3</sup> diarios. El total de la demanda por año para el consumo doméstico es de 46.432.627,20 m<sup>3</sup>.



### 3.1.12.2 Cálculo de la demanda de agua para uso agrícola

La principal fuente de agua para la agricultura es la precipitación, los volúmenes adicionales necesarios para el desarrollo de cultivos deben ser previstos por sistemas de riego. Cuando la precipitación es menor que el uso consuntivo de un cultivo, el agua debe ser suministrada a través de sistemas de riego, lo cual indica que existe una demanda por uso agrícola en la zona.

El uso consuntivo de un cultivo es la multiplicación del valor de la evapotranspiración potencial por Kc (coeficiente de cultivo). Luego, cuando la diferencia entre la precipitación y el uso consuntivo es negativa, existe demanda y cuando es positiva no existe demanda para uso agrícola (entendida la demanda como las necesidades de riego para determinado cultivo).

La demanda para los usos agrícolas se calcula de acuerdo con la fórmula:

$$DUA = [P - (ETP * Kc)] * ha = \text{mm/ha.}$$

En donde:

P = Precipitación

ETP = Evapotranspiración

Kc = Factor de conversión de acuerdo al cultivo.

Para completar la fórmula, se utilizó una precipitación media para cada departamento y la evapotranspiración media, ya calculadas y presentadas en el numeral 3.1.8.1.

De acuerdo con los resultados obtenidos (Tabla 30 y Tabla 31), los cuales son positivos para todos los cultivos, se presume que no hay demanda de agua para este uso y por lo tanto el agua proveniente de las precipitaciones suministra los volúmenes necesarios para su mantenimiento, sin necesidad de recurrir a sistemas de riego, no obstante se prevé que en algunas zonas existen sistemas localizados como una condición para el desarrollo de esta actividad productiva.

**Tabla 30. Áreas en cultivos del departamento del Caquetá y cálculo de la demanda de uso agrícola**

Cultivo	Área Sembrada (ha)	Coeficiente del Cultivo (Kc)	Precipitación Media (mm)	ETP Media (mm)	(P - (ETP* Kc)) Ha
Cacao	1.169,00	0,8	3381, 34	1406,53	2637004,171
Café	3.178,70	0,8	3381, 34	1406,53	7170440,684
Caña	4.112,00	0,85	3381, 34	1406,53	8986575,921
Plátano	15.795,00	0,75	3381, 34	1406,53	36740814,67
Banano	255	0,7	3381, 34	1406,53	611089,782

Fuente: Cultivos Secretaría de Agricultura, Evaluación Agropecuaria 2009, coeficientes Resolución 0865 de 2004 y valores calculados en el presente estudio.

**Tabla 31. Áreas en cultivos del Sector del Huila y cálculo de la demanda de uso agrícola**

Cultivo	Area Sembrada (ha)	Coeficiente del Cultivo (Kc)	Precipitación Media	ETP Media	(P - (ETP* Kc)) Ha
Cacao	9.612,40	0,8	1324,48	975,70	5228568,856
Café	104.864,50	0,8	1324,48	975,70	57039996,13
Caña Panela	12.247,30	0,85	1324,48	975,70	6064311,832
Plátano Solo	2.014,50	0,75	1324,48	975,70	1194044,513
Plátano Intercalado	2.014,50	0,75	1324,48	975,70	1194044,513

Banano	1.673,40	0,7	1324,48	975,70	1073502,834
Cítricos	1.146,80	0,85	1324,48	975,70	567843,754
Arroz	16.350,00	1,05	1324,48	975,70	4905245,25

Fuente: Cultivos Secretaría de Agricultura, Evaluación Agropecuaria 2009, coeficientes Resolución 0865 de 2004 y valores calculados en el presente estudio.

### 3.1.12.3 Cálculo de la demanda para uso pecuario

Se entiende por uso pecuario la aplicación de aguas para la cría y engorde de ganado, aves de corral y otros animales. La demanda para este uso se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$DUP = VP_a * FC = DUP/día$$

Donde:

DUP = Demanda para uso pecuario

VP<sub>a</sub> = Número de animales

Fc = Litros por día.

Se tiene un total de 1.196.656 cabezas de ganado bovino para el departamento del Caquetá y de 463.149 aproximadamente para el sector del Huila. Los valores de consumo en litros por día se toman teniendo en cuenta el consumo promediado para una temperatura de 26 ° C y 49,95 l y de 21,1 ° C y 46 l de consumo diario por animal respectivamente según la Resolución 0865 de 2004. Tomando la ecuación, se tendría una demanda para uso bovino de 21.518.268,19 m<sup>3</sup> en el Caquetá y 7.669.747,44 m<sup>3</sup> en el Huila.

En relación al inventario avícola del área, corresponde a la existencia de aproximadamente 640.349 aves. Utilizando los promedios de consumo de agua en litros por día por cada 100 aves y una temperatura promedio de 20 °C, con consumos de 1,9 l/día en el Huila. Para el Departamento del Caquetá se tiene que el consumo es de 429,354 m<sup>3</sup> al año (Tabla 32).

Tabla 32. Cálculo de la demanda por uso pecuario

Departamento	Tipo de animal	Numero ejemplares	Temperatura (T°C)	Consumo (l/día)	Demanda (l/día)	Demanda (m <sup>3</sup> /mes)	Demanda (m <sup>3</sup> /año)
CAQUETA	BOVINO	1.196.656	26,6	49,95	59.772.967,20	1.793.189,02	21.518.268,19
	AVES	640.349	20 - 32	1,9	1.192.650,01	35.779,50	429.354,00
HUILA	BOVINO	463.149	21,1	46	21.304.854,00	639.145,62	7.669.747,44
	AVES	-	20	1,4	0,00	0,00	0,00
Total							29.617.369,64

Fuente: Secretaría de Agricultura, Evaluación Agropecuaria 2009, y valores calculados en el presente estudio.

### 3.1.12.4 Demanda total

Una vez calculadas las demandas de agua en el área, el consumo total es el resultante de sumar cada uno de los usos en metros cúbicos al año, para lo cual aplicaría solamente los usos doméstico y pecuario, pues no se tuvieron registros industriales y en los usos agrícolas se toman los valores aportados por la precipitación, por lo tanto, en este caso es despreciable. La fórmula para el cálculo de esta variable es:

$$DT = DUD + DUA + DUP$$

En donde:

DT es la demanda total en m<sup>3</sup>/año

DUD es la demanda para uso doméstico

DUA es demanda para uso agrícola

DUP es la demanda para uso pecuario.

Por lo tanto, la demanda total es DT= 46.432.627,20 m<sup>3</sup>/año + 0 + 29.617.369,64 m<sup>3</sup>/año, es decir el consumo total del área de estudio, según los usos mencionados, es de 76.049.996,84 m<sup>3</sup>/año.

### 3.1.13 Índice de escasez

Si bien el índice de escasez da cuenta de los niveles de abundancia o escasez, relacionando la oferta específica con la demanda correspondiente, debe tenerse en cuenta que el abastecimiento de agua para los diferentes usos involucra aspectos como el almacenamiento y transporte del recurso hídrico. Por ello, no necesariamente los altos niveles de escasez en áreas específicas coinciden con problemas graves de abastecimiento de los sistemas, para los cuales se han desarrollado infraestructuras de manejo particulares.

El índice de escasez se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$Ie = Dh / Oh * 100$$

Donde:

Ie: Índice de escasez en porcentaje

Dh: Demanda hídrica en metros cúbicos

Oh: Oferta hídrica superficial neta en metros cúbicos

Teniendo en cuenta los resultados en el cálculo de la demanda y la oferta neta determinada en 76.049.996,84 m<sup>3</sup>/año y 94.337.477.955,00 m<sup>3</sup>/año, respectivamente, se tiene que para el área de estudio el índice de escasez es de 0,1% lo que representa que no existe demanda significativa en el área, de acuerdo con las categorías determinadas por el Ideam, por medio de la Resolución 0865 de 2004 (Tabla 33).

**Tabla 33. Escala de valoración del índice de escasez**

Categoría	Rango	Color	Explicación
Alto	> 50%	Rojo	Demanda alta
Medio alto	21-50%	Naranja	Demanda apreciable
Medio	11-20%	Amarillo	Demanda baja
Mínimo	1-10%	Verde	Demanda muy baja
No significativo	<1%	Azul	Demanda no significativa

**Fuente Ideam, Resolución 865 de 2004.**

### 3.1.14 Hidrología

Para la Reserva Forestal de la Amazonia del departamento del Caquetá y el Sector del Huila, se encuentran tres (3) tipos de ríos: los de montaña, característicos por presentar cotas elevadas sobre el nivel del mar, donde hay grandes pendientes y pocas curvas. Debido a las altas velocidades que alcanza el agua, sus cauces están formados en general por cantos rodados con un poco de gravas y casi nada de finos.

Continúan los ríos de la planicie aluvial, que presentan grandes meandros debido a las bajas velocidades del agua y su cauce se forma por arenas y finos. Finalmente están los ríos de transición que están en la situación intermedia entre los dos (2) anteriores; presenta algunas curvas con velocidades de agua moderada y sus cauces están formados principalmente por gravas con algo de cantos rodados y arenas (Limusa, 2001).

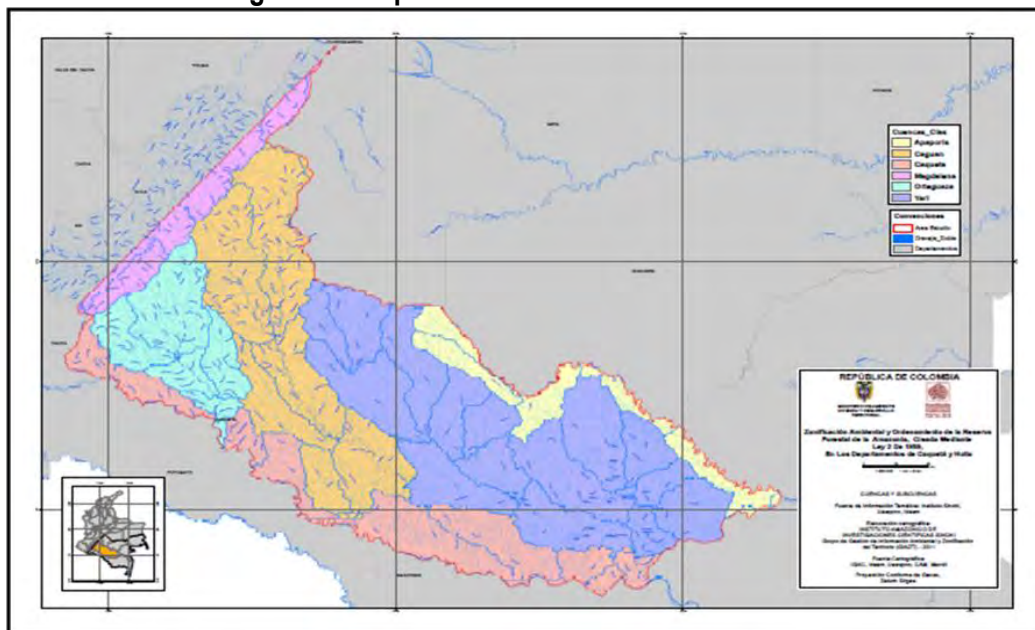
En la mayor parte del área, los ríos fundamentalmente tienen cursos meándricos constituidos por curvas alternadas en forma de “s” y poseen la característica de presentar aguas abajo y aguas arriba de los puntos de máxima inflexión de las curvas, trechos relativamente estrechos. La función que cumplen estos meandros es atenuar la velocidad de las masas de agua en función de la disminución de la pendiente del lecho; al aumentar el recorrido horizontal la pendiente disminuye.

### 3.1.14.1 Cuencas

Las cuencas hidrográficas son las unidades territoriales formadas por un río con sus afluentes y un área colectora de agua donde las aguas fluyen naturalmente, en un sistema interconectado y en el cual interactúan uno o varios elementos biofísicos, socioeconómicos y culturales. Por lo general las componen aquellas de primer orden según la clasificación de Gravelius (Ideam, 2001).

La formación de una cuenca se origina por parte del agua que escurre a lo largo de las laderas que puede ser interceptada por las depresiones naturales del terreno, donde se evapora o infiltra, o finalmente, se mueve a través de los drenajes naturales de la cuenca y forman el flujo de forma dinámica, las aguas de los valles, arroyos y quebradas dan origen a los ríos importantes; y los flujos superficial, subterráneo y subsuperficial conforman la esorrentía que integra los causes de las corrientes, alimentan los diferentes almacenamientos y dan lugar a toda una red hidrográfica (IDEAM, 2001). Para el área (Figura 31) se tienen las cuencas Hidrográficas de primer orden los ríos Apaporis, Caguán, Caquetá, Magdalena, Yari y Ortuaza.

Figura 31. Mapa de cuencas del Área de Estudio



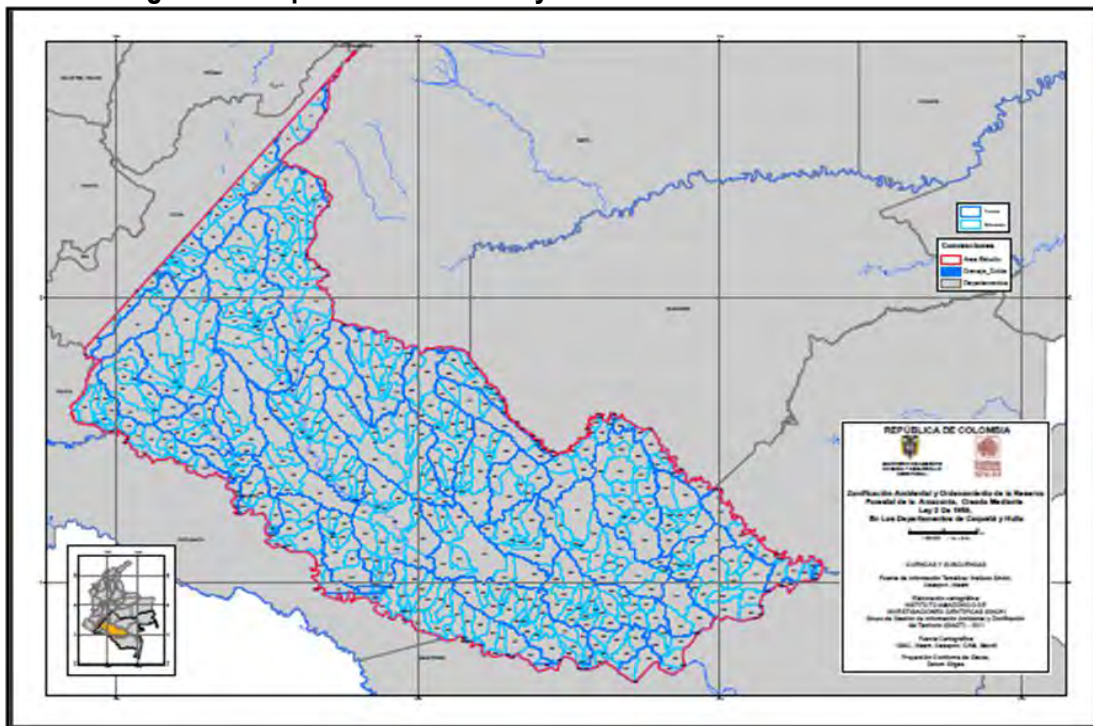
Fuente: SINCHI, 2011.

### 3.1.14.2 Sub-cuencas y microcuencas

Las sub-cuencas son aquellas subdivisiones principales de las cuencas, donde las aguas superficiales y subterráneas alimentan a las cuencas, por lo general las componen aquellas de segundo orden según la clasificación de Gravellius (IDEAM, 2001). El relieve del departamento del Caquetá presenta un declive general del noroeste hacia el sureste, lo que obliga a las corrientes principales a desplazarse en la misma dirección (IGAC, 1990). Las corrientes de segundo orden son numerosas; sobresalen los ríos Camuya, Coeimaní, Mesay, Peneya y Sinsuya. (Ver Tabla 36) Todo el sistema fluvial del departamento desagua en dirección al Amazonas por intermedio de los ríos Apaporis y el Caquetá (Figura 32).

En el departamento del Huila son el río Magdalena en su parte alta con sus afluentes de segundo orden corresponden a ríos como Mazamorras, Sombrerillo y Guarapas desde el Macizo Colombiano; los ríos Timaná, Suaza, Neiva, Fortalecillas, Villavieja y Cabrera desde la Cordillera Oriental, y los ríos Bordones, Páez, Yaguará, Bache, Aipe y Patá desde la Cordillera Central.

**Figura 32. Mapa de sub-cuencas y microcuencas del Área de Estudio**



Fuente: Presente proyecto, SIG, 2010.

### 3.1.14.3 Divisoria de aguas o parte aguas

Es el límite entre dos (2) cuencas, o aquellas líneas que permite separar las aguas de una cuenca de otra, la divisoria de aguas superficial sigue la línea con curvas de nivel de máximas alturas que bordean las microcuencas, dividiendo las aguas hacia uno y otro lado.

Para el área de estudio se realizó por medio de un modelo de elevación digital que permitió distinguir las líneas de elevación entre subcuencas y microcuencas, y de esta forma trazar fácilmente el mapa.

#### 3.1.14.4 Cuencas hidrográficas del área

Los ríos y corrientes que integran el área de estudio se clasifican en origen andino, cuando tienen su nacimiento en las vertientes de la cordillera oriental, o de origen amazónico, cuando nacen abajo del pie de monte en las áreas de lomerío (IGAC, 2010).

La red hidrográfica en el departamento del Huila, esta conformada exclusivamente por la cuenca del río Magdalena y en el departamento del Caquetá por la cuenca del río Caquetá, el que a su vez pertenece a la vertiente del Amazonas.

#### 3.1.14.5 Cuencas hidrográficas del río Caquetá

El río Caquetá nace a los 3560 msnm por el costado norte, en el paramo Peñas Blancas, valle de las papas (IGAC, 1986), en su primer trayecto pasa por las poblaciones Porvenir y Valencia. Los primeros tributarios que recibe el Caquetá, por el costado derecho, son el arroyuelo de Las Lajas y el arroyuelo del Peñón, hay algunos saltos y corrientes de gran peligro, tales como los saltos de Angosturas y Araracuara. Corre en sentido NE – SE, y tiene una longitud de 1.200 km en Colombia; desemboca en el río Amazonas en el Brasil, con el nombre de Japurá, a la altura de la población de Tefé (IGAC, 1999).

Sus afluentes más importantes por su margen izquierda norte son el Yuruyaco, Calena, Solano, Orteguzaza, Rutuya, Penella, Caguán, Coemani, Yará, Mesay, Aguazul; en tanto que por su margen derecha son los ríos Mecaya y Cahuinairi. (Cifuentes, 1963) Entre las principales sub-cuencas del río Caquetá se tienen:

- **Cuenca del río Orteguzaza:** El río que lleva su nombre nace en el cerro de Miraflores a 2.800 m de altura, en la cordillera oriental. En su recorrido hasta entregar sus aguas al Caquetá, recibe afluentes entre los que se encuentran los ríos Pescado, Hacha, Bodoquero, San Pedro, Getuchá y el Peneya. El Orteguzaza tiene una longitud aproximada de 110 km y comprende los municipios de Montañita, Florencia, El Paujil, Milán, Solano, Curillo, Valparaíso, Morelia, Albania, Belén de los Andaquíes y San José de Fragua.
- **Cuenca del río Caguán:** De origen Andino, este río nace en el cerro La Cocorra, en la cordillera oriental, en el municipio de San Vicente del Caguán a los 02°30' de latitud norte y 75°05' de longitud oeste (IGAC, 2010). En su trayecto, de norte a sur recibe los siguientes ríos: Balsillas, Guayas, Sunciyas y Curibayo. Comprende los municipios de San Vicente del Caguán, Cartagena del Chaira, Puerto Rico, El Doncello, El Paujil, Montañita y Solano. Tiene una longitud aproximada de 400km.
- **Cuenca del río Yará:** Este río es de origen amazónico, nace en el cerro de Paramillo al extremo norte del departamento del Caquetá y corre en dirección sureste recibiendo las aguas de los ríos Aguablanca, Yapella, Nayré entre los más importantes. Tiene una longitud aproximada de 230 km y es navegable en forma restringida debido a sus frecuentes chorros y saltos. Tributa sus aguas al río Caquetá en los saltos del Araracuara y comprende área en los municipios de San Vicente del Caguán, - Cartagena de Chairá y Solano, en los cuales sirve de límite municipal.
- **Cuenca del río Caquetá:** Este río tiene aproximadamente 45 km de longitud, forma parte del límite suroeste del departamento del Caquetá; nace en los picos de La Fragua muy cerca del Macizo Colombiano, a una altura de 3.000 msnm. Sus afluentes principales son el río Fragua Chorroso y el río Yurayaco.
- **Cuenca del río Apaporis:** El río Apaporis es el principal afluente del río Caquetá en Colombia, es de origen Amazónico. Nace en los 02° 06' 29'' de latitud norte y 74° 35' 40'' de longitud oeste, en



el municipio de la Macarena del departamento del Meta, con el nombre de Túnia o Macayá (IGAC, 2010). Su cuenca comprende porciones del territorio de los departamentos del Meta, Caquetá, Guaviare, Vaupés y Amazonas y su longitud aproximada es de 805 km en sentido NE – SE y tiene como afluentes principales al río Ajajú.

### 3.1.14.6 Cuenca alta del río Magdalena

El departamento del Huila hace parte de la cuenca alta del río Magdalena, el cual lo atraviesa de sur a norte y recibe afluentes importantes como los ríos Mazamorras, Sombrerillo y Guarapas desde el Macizo Colombiano; los ríos Timaná, Suaza, Neiva, Fortalecillas, Villavieja desde la Cordillera Oriental, y el río Bordonos desde la Cordillera Central, cada uno de estos recibe una serie de quebradas y riachuelos, como afluentes que contribuyen en el mantenimiento del caudal (Ideam et al., 2007).

El río Magdalena es la corriente de agua más importante del país, nace en la laguna de La Magdalena, localizada a 01° 56' de latitud norte y 76° 35' de longitud oeste, en el extremo sur-occidental de una pequeña planicie del páramo de las Papas, en el macizo colombiano, conocida igualmente como el Valle de Las Papas, a 3.685 msnm (Cifuentes, 1963). Entre las principales sub-cuencas del río Magdalena se tienen en el área de estudio:

- **Cuenca del río Gurapas.** Está conformada por los ríos Gurapas, Guachicos y varias quebradas que forman el valle de Laboyos. Esta zona es de importancia agrícola y ganadera. Baña los municipios de Pitalito y Palestina.
- **Cuenca del río Suaza.** Nace en la cordillera oriental, riega zonas correspondientes a los municipios de Acevedo, Guadalupe, Altamira y La Jagua.
- **Cuenca del río Neiva.** Se origina en la divisoria de aguas de las cuencas de los ríos Magdalena y Caquetá, en el cerro de San Juan a 3.000 m de altura aproximadamente. Desemboca en el río Magdalena al sur de Neiva. Sus aguas son utilizadas para irrigación en las alturas de Campoalegre, cultivadas principalmente de arroz; tiene como afluentes principales los ríos Blanco y Frío.
- **Cuenca del río Ceibas.** El río desciende de la divisoria de aguas de la cordillera oriental y, al igual que el río Loro, desemboca en el río Magdalena dentro de la zona urbana, al norte de la ciudad de Neiva. El alcantarillado de Neiva descarga sobre estos ríos.
- **Río Fortalecillas.** Nace en el cerro Santa Cecilia, pasa por una región seca y escasa de aguas de los municipios de Tello y Neiva, un afluente es el río San Antonio, y desemboca en el río Magdalena.

### 3.1.14.7 Patrón de drenaje

Se define como patrón de drenaje a la forma como una red se aprecia en un área determinada. Estos patrones dependen de varios factores, pendiente de las laderas y del área de drenaje, cobertura vegetal, resistencia de la litología, caudal, permeabilidad del suelo, nivel e intensidad de lluvias, actividad estructural. En muchos casos, la red de drenaje suministra la información inicial sobre la dinámica interna y externa de un área determinada.

En general el patrón de drenaje en la región es de tipo subparalelo y subdendrítico, de con el acuerdo al estudio realizado por Tropenbos citando a Zuidan y Cancelado, el patrón drenaje en la llanura aluvial del río Caquetá es Sudendrítico (Lips, 1993), caracterizado por la rapidez de la evacuación de aguas de

escorrentía asociada a los cambios de pendiente entre la llanura y el pie de monte, en este caso se tiene un tributario mayor bien definido, con mayor cantidad de caudal, donde llegan una serie de afluentes menores. Se presentan cuando hay una captura intensa y además existe un control estructural o topográfico.

En las llanuras de inundación de los ríos amazónicos que confluyen hacia el Caquetá, tiene causas de alta sinuosidad (Lips, 1993), formando patrones de drenaje meándricos. Éste es el caso en el cual el río posee una extensión apreciable, allí se generan curvas pronunciadas conocidas como meandros. Este tipo de comportamiento se genera por que el caudal involucrado es muy alto (Chorley, 1984).

### 3.1.14.8 Densidad de drenaje

Esta característica se determina teniendo en cuenta los materiales geológicos, suelos relativamente impermeables o escasa cobertura vegetal. Constituye por lo tanto un indicador del potencial de erosividad intrínseco al territorio en estudio, además de evidenciar, de manera indirecta, la oferta hídrica de la zona.

Luego de aplicar los procedimientos técnicos previstos para calcular esta variable, y efectuar su espacialización en el área de estudio, se encontro que la densidad de drenaje mas alta se localiza en la zona de reserva forestal, principalmente coincidiendo con las coberturas boscosas; especialmente en la parte alta montañosa y al oriente del área de estudio (Tabla 34 y Figura 33).

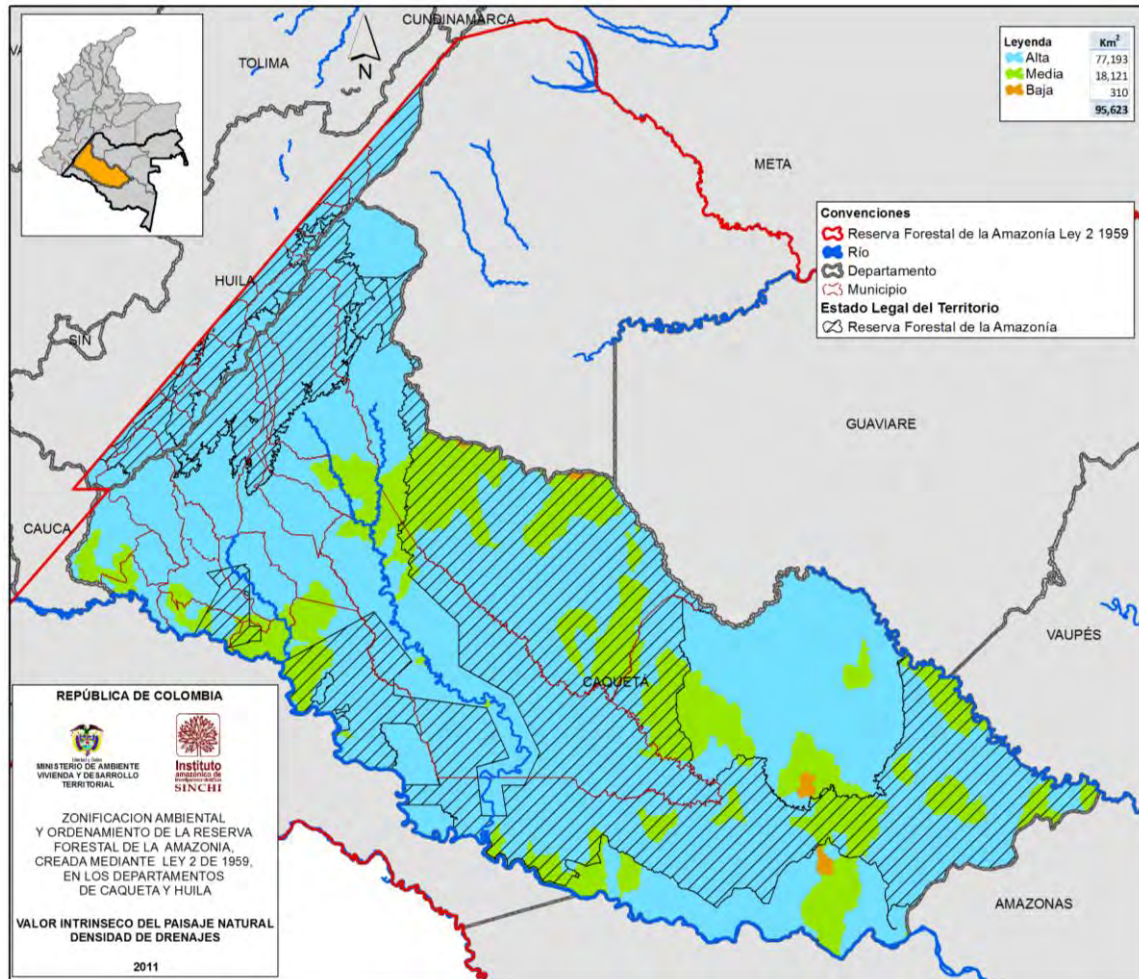
**Tabla 34. Densidad de drenaje distribuida segun Estado legal**

Estado legal del territorio	Alta	Media	Baja	Total
Área Protegida Nacional	10.741,5	2.274,5	98,9	13.115,0
Área Protegida Regional	1.159,7			1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	2.585,2	141,3		2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	3,8	0,1	5,2	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	43.747,2	10.634,7	105,5	54.487,4
Resguardo Indígena	4.733,5	1.390,6	100,1	6.224,3
Sustracción	14.221,7	3.679,5		17.901,2
<b>Total</b>	<b>77.192,7</b>	<b>18.120,7</b>	<b>309,8</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011



Figura 33. Densidad de drenaje por subcuencas



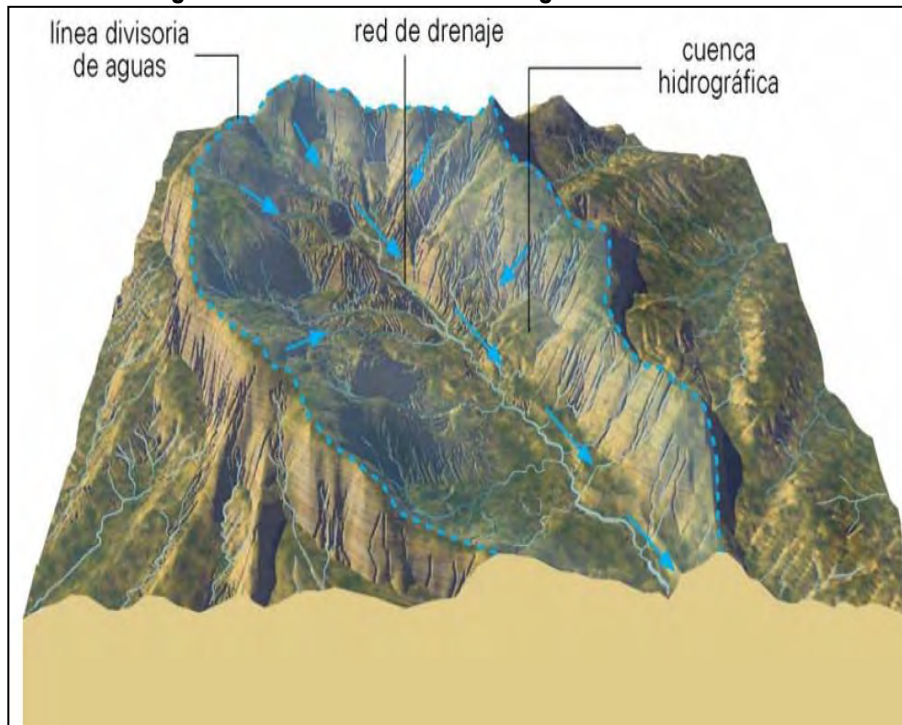
Fuente: SINCHI, 2011

### 3.1.14.9 Caracterización morfo métrica

El estudio sistemático de los parámetros físicos de las cuencas es de gran utilidad práctica, pues con base en ellos se puede lograr una transferencia de información de un sitio a otro, donde exista poca información: bien sea que falten datos, que haya carencia total de información de registros hidrológicos, si existe cierta semejanza geomorfológica y climática de las áreas en cuestión.

Las características morfológicas (Figura 34) que se presentan en la Reserva Forestal de la Amazonia de los departamentos de Huila y Caquetá son: área, longitud de la cuenca, perímetro, densidad de drenaje, red de drenaje, patrón de drenaje, índice de compacidad: Estos parámetros son fundamentales para documentar la analogía y establecer relaciones hidrológicas de generalización territorial, éstos expresan en términos de valores medios, características de paisaje (Stanescu, 1970). En la Tabla 36 se relacionan los parámetros geomorfológicos tenidos en cuenta para cada una de las sub-cuencas, definidos como la caracterización cuantitativa de determinados rasgos de la superficie (Agudelo, 1996).

**Figura 34. Características morfológicas de una cuenca**



Fuente: Ideam, 2007

A continuación, se definen los principales factores a ser evaluados en el presente estudio, con el fin de determinar una caracterización morfométrica básica.

### 3.1.14.10 Aspectos relevantes para la caracterización de cuencas

El coeficiente de compacidad o índice de Gravelius (k), se trata de la relación entre el perímetro (P) y el perímetro de un círculo que contenga la misma área A de la cuenca hidrográfica, donde R es el radio del círculo equivalente en área a la cuenca. Si los valores son muy cercanos o iguales a 1 se puede decir que la cuenca es circular de lo contrario tendría forma alargada o de Pera. Su forma de calcularlo es con la siguiente expresión:

$$K = 0.282 * P / (A^{(1/2)})$$

Donde A: es el área de la cuenca, P: es el perímetro y K es el coeficiente de compacidad o Índice de Gravelius, su clasificación se describe en la Tabla 35.

**Tabla 35. Clasificación de la forma de una cuenca según la relación de forma de Gravelius**

Índice	Forma
1- 1,25	Casi redonda a oval redonda (compacta)
1,25 -1,5	Casi oblonga a oval oblonga
1,5 - 1,75	Casi oblonga a rectangular oblonga
> 1,75	Casi rectangular (alargada)

Fuente: (Chorley, 1984)

Por lo anterior, se puede evidenciar que los valores están por encima de 1,75 por lo tanto, las cuencas del área de estudio son alargadas y casi rectangulares. Por otra parte, esta característica indica que tienden a tener menos avenidas torrenciales, sin embargo, en la zona de cambio de pendiente si se presentan.

El perímetro de la cuenca o la longitud de la línea de divorcio de la hoya es un parámetro importante, pues en conexión con el área puede decir algo sobre la forma de la cuenca. Usualmente este parámetro físico es simbolizado por la mayúscula P.

El área de la cuenca se define como la superficie en proyección horizontal delimitada por la divisoria de aguas o parte - aguas de toda la superficie de drenaje en un sistema de escorrentía dirigido directa o indirectamente a un mismo cauce natural (Limusa, 2001). El área de la cuenca es probablemente la característica geomorfológica más importante por ser un valor que para una misma región hidrológica o regiones similares, se puede decir que a mayor área mayor caudal medio (Stanescu, 1970).

En cuanto a la longitud de la corriente se mide desde la parte media de la desembocadura hasta el nacimiento de la corriente, siguiendo el cauce más largo de la cuenca. Generalmente, los caudales crecen con la longitud y la pendiente media del cauce, y está asociada con la duración de las crecidas, influye en las características físico-químicas y biológicas del agua; igualmente, está asociada a la energía potencial que permite establecer que grado de erosión o deposición de sedimentos se presentan en un tramo del río; asimismo, qué tipos de suelos estaría atravesando el lecho del río.

Los resultados obtenidos de las anteriores variables, para el área del proyecto, se presentan en la Tabla 36.

**Tabla 36. Parámetros Morfométricos de las cuencas en toda el área de estudio**

Departamento	Cuenca	Código Sub-cuenca	Drenajes principales	Perímetro (km)	Área (km <sup>2</sup> )	Longitud de los cauces (km)	Índice compacidad	Caudal estimado (m <sup>3</sup> /s)	Volumen (mm <sup>3</sup> )	
HUILA	Magdalena	15	Río Negro	299,39	1393,57	1,865	2,25	22,56	711,57	
	Magdalena		Río Venadito							
	Magdalena		Río Venado							
	Magdalena		27		35,56	2,88	0,002	5,86	0,05	1,47
	Magdalena		28	Río Leiva	273,26	215,26	0,256	5,21	3,49	109,91
	Magdalena	29	Río Blanco	357,68	2161,45	3,766	2,15	35,00	1103,65	
	Magdalena		Río Fortalecillas							
	Magdalena		Río Frio							
	Magdalena		Río Guaroco							
	Magdalena		Río Neiva							
	Magdalena		Río San Antonio							
	Magdalena									
	Magdalena		33		3,59	0,20	0,000	2,25	0,00	0,10
	Magdalena		41	Río Loro	191,86	974,15	1,317	1,72	15,77	497,40
	Magdalena	Río Magdalena								
	Magdalena		45	Río Suaza	307,60	1423,22	1,824	2,28	23,04	726,70
	Magdalena	49	Río Guarapas	252,94	646,87	0,781	2,78	10,47	330,30	
	Magdalena		Río Magdalena							
Magdalena	Río Suaza									
Magdalena	Río Timaná									
CAQUETA	Apaporis	61	Río Ajajú	401,85	962,91	0,818	3,63	15,59	491,66	
CAQUETA	Apaporis		Río Teleya							
CAQUETA	Apaporis	62	Río Yaya -	395,02	1416,90	1,289	2,94	22,94	723,48	

Departamento	Cuenca	Código Sub-cuenca	Drenajes principales	Perímetro (km)	Área (km <sup>2</sup> )	Longitud de los cauces (km)	Índice compacidad	Caudal estimado (m <sup>3</sup> /s)	Volumen (mm <sup>3</sup> )
			Ayaya						
CAQUETA	Apaporis	64	Río Ajajú	436,75	1521,05	1,884	3,14	24,63	776,66
CAQUETA	Apaporis		Río Majiña						
CAQUETA	Apaporis	69	Caño Tacunema	0,40	0,00	0,000	1,70	0,00	0,00
CAQUETA	Apaporis	70	Caño Tacunema	408,76	894,96	0,958	3,83	14,49	456,97
CAQUETA	Apaporis		Raudal El Venado						
CAQUETA	Caguán	52	Río Anaya	616,13	5523,41	6,978	2,32	89,43	2820,28
CAQUETA	Caguán		Río Anayacito						
CAQUETA	Caguán		Río Bravo						
CAQUETA	Caguán		Río Chiquito						
CAQUETA	Caguán		Río Guayas						
CAQUETA	Caguán		Río Jordán						
CAQUETA	Caguán		Río Nemaí						
CAQUETA	Caguán		Río Riecito						
CAQUETA	Caguán		Río San Pablo						
CAQUETA	Caguán		Río Yarumal						
CAQUETA	Caguán	53	Río Balsillas	721,72	5756,16	6,541	2,66	93,20	2939,12
CAQUETA	Caguán		Río Avance						
CAQUETA	Caguán		Río Balsillas						
CAQUETA	Caguán		Río Caguán						
CAQUETA	Caguán		Río Coreguaje						
CAQUETA	Caguán		Río Pato						
CAQUETA	Caguán		Río Pescado						
CAQUETA	Caguán		Río Verde						
CAQUETA	Caguán	56	Q. Luz Chiquita	233,35	101,15	0,056	6,50	1,64	51,65
CAQUETA	Caguán	72	Río Caribaya	540,62	3547,57	2,975	2,54	57,44	1811,41
CAQUETA	Caguán		Río Las Ilusiones						
CAQUETA	Caguán		Río Nulpa						
CAQUETA	Caguán	74	Río Sunsiya	601,51	2523,70	2,412	3,35	40,86	1288,61
CAQUETA	Caguán	96	Río Peneya	312,78	1530,45	1,654	2,24	24,78	781,45
CAQUETA	Caguán		Río Peneyita						
CAQUETA	Caguán	97	Río Caribaya	528,77	3630,26	3,399	2,46	58,78	1853,63
CAQUETA	Caguán		Río Cay						
CAQUETA	Caguán		Río Peneya						
CAQUETA	Caguán		Río Sunsiya						
CAQUETA	Caguán	98	Río Peneya	103,80	95,62	0,072	2,97	1,55	48,82
CAQUETA	Caquetá	44	Q. Quebradón	96,41	19,12	0,016	6,17	0,31	9,76
CAQUETA	Caquetá	67	Río Curí	547,72	2511,97	2,264	3,06	40,67	1282,62
CAQUETA	Caquetá		Río El Luna						
CAQUETA	Caquetá		Río Fragua						
CAQUETA	Caquetá		Río Fragua Grande						
CAQUETA	Caquetá		Río Fraguíta						
CAQUETA	Caquetá		Río Mandur						
CAQUETA	Caquetá		Río Sabaleta						
CAQUETA	Caquetá		Río Solita						
CAQUETA	Caquetá		Río Yurayaco						
CAQUETA	Caquetá	82	Río Consaya	260,49	930,99	0,804	2,39	15,07	475,37
CAQUETA	Caquetá	99	Río Orotuya	427,81	1768,78	1,946	2,85	28,64	903,15
CAQUETA	Caquetá	108	Río Peneya	667,57	4060,27	3,880	2,93	65,74	2073,19
CAQUETA	Caquetá		Río Tuillia						
CAQUETA	Caquetá	109	Río Corea	502,67	3075,17	3,806	2,54	49,79	1570,20



Departamento	Cuenca	Código Sub-cuenca	Drenajes principales	Perímetro (km)	Área (km <sup>2</sup> )	Longitud de los cauces (km)	Índice compacidad	Caudal estimado (m <sup>3</sup> /s)	Volumen (mm <sup>3</sup> )
CAQUETA	Caquetá		Río Cuemaní						
CAQUETA	Caquetá	121	Río Corea	315,50	1194,35	1,078	2,56	19,34	609,84
CAQUETA	Caquetá		Río Saini						
CAQUETA	Caquetá		Río Tuilia						
CAQUETA	Caquetá	122	Río Yari	216,62	738,58	0,686	2,23	11,96	377,12
CAQUETA	Caquetá	123		15,99	1,17	0,000	4,14	0,02	0,60
CAQUETA	Caquetá	124	Caño Paujil	136,62	439,13	0,347	1,83	7,11	224,22
CAQUETA	Orteguaza	54	Río Bodoquero	492,87	4315,11	6,269	2,10	69,87	2203,32
CAQUETA	Orteguaza		Río Hacha						
CAQUETA	Orteguaza		Río Orteguaza						
CAQUETA	Orteguaza		Río Pescado						
CAQUETA	Orteguaza		Río San Pedro						
CAQUETA	Orteguaza	55	Río Bodoquerito	381,63	2067,29	2,617	2,35	33,47	1055,57
CAQUETA	Orteguaza		Río Fragua Chorroso						
CAQUETA	Orteguaza		Río Pescado						
CAQUETA	Orteguaza		Río San Juan						
CAQUETA	Orteguaza		Río San Pedro						
CAQUETA	Orteguaza	65	Q. Agua Negra	309,64	1216,58	1,108	2,49	19,70	621,19
CAQUETA	Orteguaza	66	Río Peneya	379,97	1756,86	1,622	2,54	28,45	897,06
CAQUETA	Orteguaza	68	Río Peneya	235,98	630,31	0,450	2,63	10,21	321,84
CAQUETA	Orteguaza	76	Quebrada Casacunte	129,12	153,87	0,107	2,91	2,49	78,57
CAQUETA	Yari	59	Caño Los lobos	349,38	1369,88	0,981	2,64	22,18	699,47
CAQUETA	Yari		Río Yari						
CAQUETA	Yari	60	Río Yari	384,89	2231,06	2,513	2,28	36,12	1139,19
CAQUETA	Yari	71	Río Camuya	522,18	2772,79	2,454	2,78	44,89	1415,80
CAQUETA	Yari	73	Río Camuya	602,62	3832,52	4,379	2,73	62,05	1956,90
CAQUETA	Yari		Río Cuemaní II						
CAQUETA	Yari		Río Yari						
CAQUETA	Yari	78	Río Tajisa	315,75	1518,68	1,258	2,27	24,59	775,45
CAQUETA	Yari		Río Yari						
CAQUETA	Yari	79	Río Camuya	403,29	2056,26	1,643	2,49	33,29	1049,94
CAQUETA	Yari		Río Tajisa						
CAQUETA	Yari		Río Ventura						
CAQUETA	Yari		Río Yari						
CAQUETA	Yari	83	Río Amú	487,13	3702,15	4,566	2,24	59,94	1890,33
CAQUETA	Yari		Río Cuñare						
CAQUETA	Yari		Río San Jorge						
CAQUETA	Yari	84	Río Amú	316,30	1727,56	2,032	2,13	27,97	882,10
CAQUETA	Yari		Río Gunare						
CAQUETA	Yari		Río Nimaya						
CAQUETA	Yari		Río Tabachinemave						
CAQUETA	Yari	89	Río Mesay	77,55	109,15	1,397	2,08	1,77	55,73
CAQUETA	Yari	90	Río Yari	374,60	1775,79	2,958	2,49	28,75	906,72
CAQUETA	Yari	91	Río Luisa	570,97	3071,40	3,029	2,88	49,73	1568,27
CAQUETA	Yari	92	Río Mesay	584,85	3851,90	3,029	2,64	62,37	1966,80
CAQUETA	Yari		Río Sararamano						
CAQUETA	Yari		Río Tauraré						
CAQUETA	Yari		Río Yavilla						
CAQUETA	Yari	93	Río Mesay	267,99	1095,23	1,004	2,27	17,73	559,23
CAQUETA	Yari		Río Yaruje						
CAQUETA	Yari		Río Yavilla						

Departamento	Cuenca	Código Sub-cuenca	Drenajes principales	Perímetro (km)	Área (km <sup>2</sup> )	Longitud de los cauces (km)	Índice compacidad	Caudal estimado (m <sup>3</sup> /s)	Volumen (mm <sup>3</sup> )
CAQUETA	Yarí	94	Río Mesay	346,43	2546,66	2,653	1,92	41,23	1300,34
CAQUETA	Yarí		Río Yavilla						
CAQUETA	Yarí		Río Yavillari						
CAQUETA	Yarí	106	Río Luisa	538,58	3185,07	3,134	2,67	51,57	1626,31
CAQUETA	Yarí		Río Mesay						
CAQUETA	Yarí		Río Yarí						
CAQUETA	Yarí	107	Río Mesay	244,94	1105,60	1,129	2,06	17,90	564,52
CAQUETA	Yarí		Río Yavilla						

Fuente: Datos calculados en el presente estudio con base en el SIG.

### 3.1.15 Geología

Dentro de este componente se describen los rasgos estructurales, tectónicos y unidades estratigráficas o litológicas que afloran en el área de estudio.

#### 3.1.15.1 Geología histórica

La presente historia geológica del área de estudio es extraída de la descrita en (IGAC, 1999), (Ingeominas, 2001) (Ingeominas, 2002). Durante el evento orogénico transamazónico (2,2 – 1,8 Ga) se formaron las rocas del Complejo Migmatítico de Mitú, conformando el basamento cristalino del oriente colombiano y considerado una extensión del escudo de Guayana. Los protolitos fueron sometidos a un metamorfismo en facies anfibolita, generando neises, migmatitas, acompañado de la intrusión de rocas ígneas. Estas rocas pasaron por dos (2) eventos más en el 1,5 Ga y 1,3 Ga en el que sufrieron metamorfismo retrógrado, para posteriormente ser recubiertas por rocas sedimentarias como la Formación Aracuara del Ordovícico-Silúrico.

Sobre los neises que afloran en el macizo de Garzón y que son el resultado de la Orogenia Parguaza (aproximadamente 1.600-1.500 Ma), afloran las rocas del Complejo de Garzón afectadas por un evento de metamorfismo regional correlacionado con la Orogenia Grenvilliana. Este evento se caracterizó por condiciones de alta temperatura (+/- 850°C) y baja presión (<4 Kbar), originando secuencia de rocas migmatíticas formadas por fusión parcial y total en algunos lugares; las dataciones radiométricas tomadas por Van der Wiel (1.991) indican que estas unidades rocosas, en general, han estado sometidas a diferentes eventos tectono-termales (1.600 Ma, 1.200 Ma y 900 Ma).

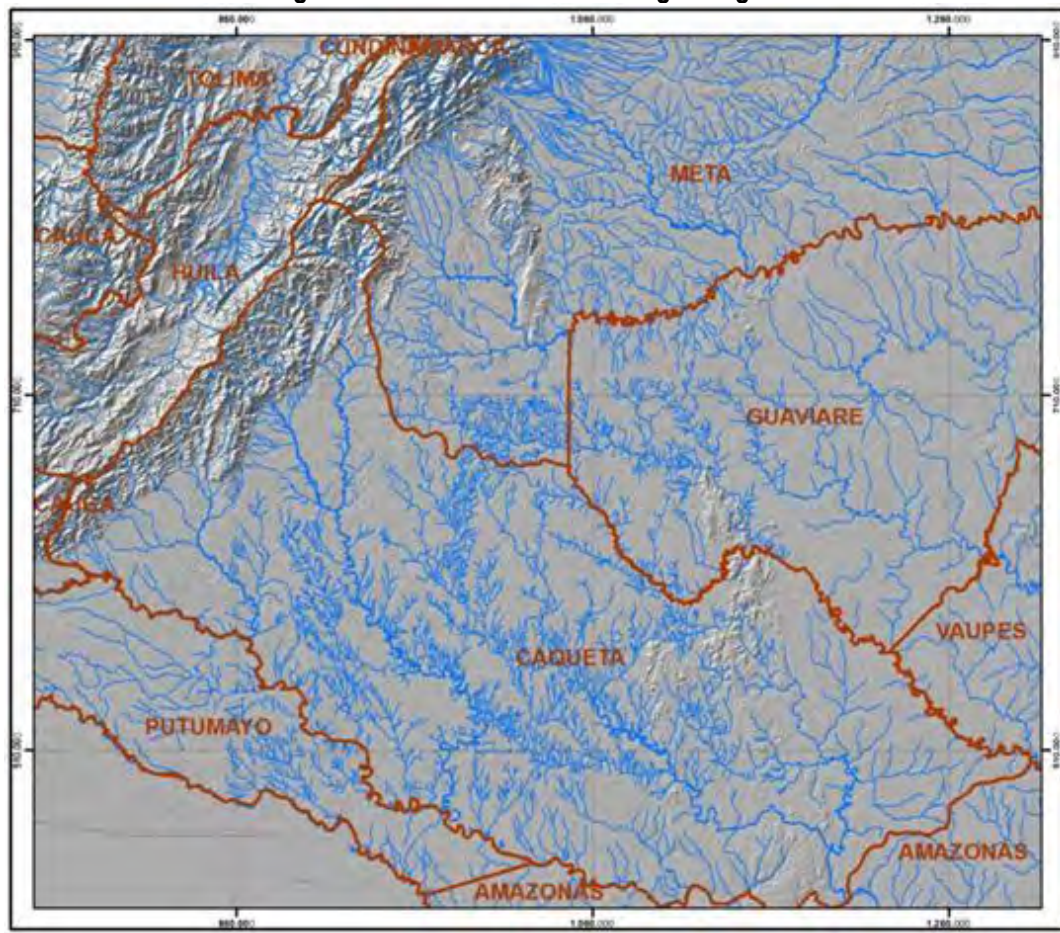
Entre el Precámbrico y el Paleozoico inferior se dio un período erosivo posterior al metamorfismo debido a la exposición del basamento. A continuación, se originó una transgresión marina que depositó rocas sedimentarias sobre las migmatitas y que por su litología y contenido de fauna indican un medio anóxico. Luego de la acumulación de sedimentos ordovícicos, ocurrió un metamorfismo regional de muy bajo grado, por debajo de facies esquisto verde, que afectó ligeramente las secuencias sedimentarias. Durante el Devónico se registra una acumulación de sedimentos en un ambiente marino.

Entre el Paleozoico superior y casi todo el Triásico, el área estaba elevada por lo tanto no se presentaron acumulaciones de sedimentos, sin embargo, hacia la parte norte del Huila si ocurrió la depositación de conglomerados y calizas asociados a las Formaciones Luisa y Payandé.

A finales del Triásico e inicios del Jurásico se da una sedimentación marina y transicional originada a raíz del retiro del mar que se había asentado en la región durante una parte del Triásico, dejando algunas cuencas de carácter local. Esta sedimentación estuvo acompañada de acumulación de material volcánico, lo que marca el comienzo de actividad volcánica continental que continuaría en el Jurásico acompañado de plutonismo. Estos fenómenos ígneos indican compresión y levantamiento, posiblemente relacionado a una zona de subducción.

El macizo de Garzón no fue afectado de manera importante por el evento ígneo, ya que su incidencia fue predominante en el valle del Magdalena y en el flanco oriental de la Cordillera Central. Probablemente durante el Jurásico se separaron y sumaron algunos bloques de basamento Precámbrico y Paleozoico, que si fueron intruidos por plutones Jurásicos y cubiertos posteriormente por rocas sedimentarias. En la Figura 35 puede apreciarse la conformación del territorio, producto de lo anteriormente descrito.

**Figura 35. Modelo de elevación digital regional**



Fuente: SINCHI, 2011

La actividad ígnea está representada por la acumulación de rocas volcano sedimentarias (Formación Saldaña), junto a un plutonismo epizonal a subvolcánico de carácter calcoalcalino (Monzodioritas, granitos y monzogranitos). Para algunos autores la Formación Saldaña y los plutones asociados indican la existencia de un arco volcánico relacionado a una zona de subducción (Velandia et al, 2001); en tanto para

otros esto representa un rift supracontinental, cuyas fallas normales permitieron el ascenso de lava y la formación de volcanes.

A mediados del Cretácico el mar comienza a invadir de nuevo, alcanzando los límites del macizo de Garzón que al estar levantado impide su ingreso hacia la llanura amazónica, resultando una ausencia de registro sedimentario en dicha región. Hacia el occidente se produce entonces una acumulación de sedimentos de ambiente continental pasando a transicionales a medida que el agua entraba hacia el continente.

Durante gran parte del Cretácico superior se dan condiciones marinas en las que se depositan lodos y carbonatos con mayores espesores hacia el norte de la cuenca que hacia el sur. Entre tanto, el mar continua su avance hacia el sur y hacia el oriente, pero sin cubrir el Macizo de Garzón.

A finales del Cretácico, el mar se retira gradualmente y se depositan sedimentos de ambiente somero, oscilando de carbonatos a areniscas. A medida que se da la regresión, los ambientes cambian a llanuras costeras donde se acumulan lodos y arenas como los de la Formación Rumiyaco y se inicia una sedimentación predominantemente continental en medios oxidantes. Estas condiciones parece que se extendieron hasta el territorio ecuatoriano conformando una sola cuenca.

Entre el Paleoceno e inicios del Eoceno predomina una tectónica compresiva, generándose el levantamiento de la Cordillera Central a partir del Eoceno Medio durante la denominada Orogenia Andina. Entre tanto hacia la llanura amazónica se presentan ambientes de ríos trezados a meandriformes que favorecen la depositación de sedimentos continentales. La principal fuente de los sedimentos fueron las rocas metamórficas, volcánicas y sedimentarias que aportaron los materiales para la Formación Pepino (Eoceno-Oligoceno temprano) y el Grupo Orito.

A finales del Mioceno termina la sedimentación y es seguida durante el Plioceno-Pleistoceno por un levantamiento de bloques en el Macizo de Garzón, con un predominio de la tectónica compresional que desarrolla fallas inversas y de cabalgamiento en los lados de los bloques levantados. En el borde occidental del macizo, las fallas que alcanzan el manto sirven como conducto para el emplazamiento de rocas básicas y ultrabásicas. A finales del Mioceno y durante el Plioceno, los ríos meandriformes que corrían por la llanura amazónica y que arrastraban materiales de la recientemente levantada cordillera, depositaron dichos sedimentos conformando lo que se conoce como el Terciario de la Amazonia.

Finalmente, durante el Pleistoceno-Holoceno, la región estuvo sometida a procesos erosivos y la consecuente depositación de materiales aluviales conformados por clastos de diversos tamaños, desde bloques y cantos hasta arenas finas y arcillas.

### **3.1.15.2 Estratigrafía**

Litológicamente el área de estudio está conformada por rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias con edades que varían desde Proterozoico hasta el Neógeno, así como algunos depósitos aluviales y coluviales del Pleistoceno-Holoceno. En la Figura 36 se presentan la columna estratigráfica según el Ingeominas (2007).



**Figura 36. Columna estratigráfica generalizada para el área de estudio**

EDAD	NOMBRE	LITOLÓGIA
Holoceno Pleistoceno	Dep. Cuaternarios Vulc. Básicas Sed. Fortalecidas	Depósitos fluviales, fluvio volcánicos, fluvio lacustres y de pendiente. Lavas basálticas y conos de escoria.
Mioceno	Grupo Honda	Arcillolitas, limolitas y areniscas "sal y pimienta". Lentes conglomeráticas.
Mioceno Plioceno	Terciario de La Amegonia Grupo Orito	Areniscas y Conglomerados Lodolitas, Limolitas y lodolitas Arenosas Conglomerados de chert negro, cuarzo y fragmentos líticos. Capas delgadas de limolita y areniscas.
Oligoceno Eoceno	F. Doima F. Potrerillo F. Tesalia F. Baché F. Palermo	Arcillolitas, limolitas, areniscas y lentes conglomeráticas. Conglomerados polimicticos con intercalaciones de areniscas y limolitas. Arcillolitas y limolitas con algunas capas de conglomerados y areniscas. Conglomerados polimicticos, capas delgadas de areniscas y arcillolitas.
Paleoceno Maastrichtiano	Formación Seca	Arcillolitas y limolitas rojizas o verdosas, capas de areniscas líticas de grano fino.
Maastrichtiano Campaniano	F. La Tabla	Areniscas con cemento calcáreo y foraminíferos.
Campaniano Santoniano	G. Olivi	Liditas, limolitas, calizas, fosforitas.
Coniaciano Albiano	F. Loma Gorda Formación Hondita	Limolitas, lodolitas calcáreas, calizas y liditas. Lodolitas fisiles, limolitas arenosas con cemento calcáreo, calizas.
Albiano Cenomaniano	Formación Caballos	Areniscas, arcillolitas, calizas, glauconita.
Triásico Jurásico	F. Yaví F. Saldaña	Conglomerados polimicticos, areniscas. Aglomerados, tobas líticas, vítreas y cristalinas. Capas de areniscas tobáceas y lodolitas rojizas. Intrusivos.
Carbonífero Devónico	Cerro Neiva La Jagua	Lodolitas calcáreas y silíceas, calizas micríticas, areniscas calcáreas, areniscas cuarzosas y limolitas.
Ordovícico	Formación Araraucara	Cuarzoareniscas, Limolitas, y conglomerados
Ordovícico Cambriico	San Isidro	Areniscas, lentes de conglomerados, arcillolitas y limolitas.
Proterozoico	Garzón El Recreo Guapotón Complejo migmatítico de Mitú	Neises cuarzo-feldespáticos en facies anfibolita y granulita. Intercalaciones máficas. Texturas migmatíticas. Mármoles y cuarcitas. Intrusivos. Anfibolitas, migmatitas, neises cuarcíticos y anfibólicos

Fuente: Modificada de Ingeominas (2001)

Si bien por motivos de escala de presentación, la cartografía fue retomada de la presentada en el Mapa Geológico de Colombia de (Gomez et. al., 2007), para el nivel de la descripción estratigráfica se utilizaron las definiciones presentes en publicaciones más detalladas publicadas por otras instituciones, y las cuales fueron compiladas en el mapa arriba mencionado (Tabla 37).

**Tabla 37. Estratigrafía del área de estudio**

Edad	Periodo	Unidad 500.000 MGC (2007)	Unidades que contiene
Proterozoico	1,8 a 1,5 Ga	PPMa1	Complejo Migmatítico de Mitú
	1,5 Ga – 900 Ma	M3NP1-Mg2 Complejo de Garzón	Migmatitas de Florencia, Granofels el Recreo y Neis de Guapotón
Cámbrico-Ordovícico		CAO-Sm	Areniscas de San Isidro
Ordovícico		O-Sm	Formación Araracuara
Devónico-Carbonífero		DC-Sctm	Paleozoico de la Jagua
			Lodolitas Cerro Neiva
Triásico Superior-Jurásico		T3J1-VCc	Formación Saldaña
Jurásico		T3J-Pi	Monzogranito Algeciras, Granito de Garzón y Granitoide Sombrerillos
Cretácico	Aptiano-Albiano	b5b6-Sctm	Fm Yaví
	Albiano-Cenomaniano	b6k1-Stm	Fm Caballos
		b6k1?-Sctm	
	Albiano-Conaciano	b6k5-Sm	Formaciones Hondita, Loma Gorda, Grupo Ollini y Fm La Tabla
		Conaciano	
	Santoniano-Campaniano	k1?k5-Sm	
Maestrichtiano	k1k6-Stm		
Paleógeno	Maestrichtiano-Daniano	k6E1-Stm	Formación Seca
	Eoceno-Oligoceno	E6e9-Sc	Grupo Chicoral, Formaciones Doima y Potrerillo.
			Fm Pepino
Oligoceno	E3N1-Sct	Grupo Orito	
Neógeno	Mioceno-Plioceno	N-Sc	Terciario de la Amazonia
	Mioceno medio a Superior	n4n6-Sc	Grupo Honda
	Plioceno-Pleistoceno	N2Q1-VCc	Sedimentos de Fortalecillas
Cuaternario	Pleistoceno	Q1t	Terrazas
	Pleistoceno-Holoceno	Qal	Depósitos aluviales
	Pleistoceno-Holoceno	Qca	Depósitos coluvio-aluviales
	Pleistoceno-Holoceno	Q2Vm	Basaltos de Acevedo

A continuación, se listarán las unidades aflorantes en el área de estudio de acuerdo con la descripción presente en (Grosse, 1935), (IGAC, 1999), (Ingeominas, 2001), (Ingeominas, 2002) y (Ingeominas, 2003), (Velandia et al., 2001), (Fuquen & Osorno, 2002), (Cardenas, 2002), (Ferreira et. al., 2002), (Carrasco & Peña, 2006), ANH (2009) y (Geocol Consultores, 2010).

## • **Proterozoico**

Hace referencia a las rocas afectadas por las orogenias Transamazónica, Parguaza y Grenvilliana. Estas unidades se agrupan en el Complejo Migmatítico de Mitú, el Complejo de Garzón (Granofels de el Recreo, Neis de Guapotón, Migmatitas de Florencia)

### - **Complejo Migmatítico De Mitú (PPMa1)**

Esta unidad cuyo nombre fue propuesto por Galvis *et al.* (1979), para agrupar las rocas que constituyen el basamento cristalino y que son la prolongación del Escudo de la Guayana en el oriente colombiano (Carrasco & Peña, 2006), se originó a partir de un conjunto litológico de rocas sedimentarias, ígneas plutónicas y volcánicas, que fueron sometidas durante el Paleoproterozoico (1,8 Ga) a un metamorfismo en facies anfibolita con inyección de material granítico y fusión, parcial o completa asimilación de las rocas previas durante el denominado Evento Orogénico Transamazónico, originando las migmatitas, neises y granitos (Carrasco & Peña, 2006); (Igac, 1999). Posteriormente estas rocas fueron sometidas a un metamorfismo retrógrado en facies esquisto verde durante el Mesoproterozoico y, otro evento hace 1,3 Ga en el cual se presentó un rejuvenecimiento isotópico de varios minerales (Igac, 1999).

No existe una localidad tipo para este complejo debido a su variabilidad, pero ha sido descrita a lo largo de los grandes ríos como el Vaupés, Guainía, Inírida, Apaporis y Negro, especialmente en afloramientos aislados en los rápidos o raudales (Igac, 1999).

El complejo consta de anfibolitas, migmatitas, neises cuarcíticos, anfibólicos, moscovíticos, con texturas porfiroblástica y lepidoblástica; cuarcitas, granitos alcalinos y diques pegmatíticos.

Si bien se estima una edad alrededor de los 1,8 Ga, hacia la región del Caquetá el basamento presenta edades de formación más jóvenes, alrededor de 1,5 Ga. Estas rocas están en su mayor parte cubiertas por una capa sedimentaria depositada entre el Neoproterozoico, del Proterozoico (Formación Aracua) y el Terciario (IGAC, 1999).

### - **Complejo Garzón (M3NP1-Mg2)**

Definido en (Ingeominas, 2002), para reemplazar el término Grupo Garzón empleado por (Ingeominas & Geoestudios, 2000) y el cual junto con el Neis de Guapotón, conforman el Macizo Metamórfico de Garzón.

Los primeros estudios litológicos en el departamento del Huila fueron llevados a cabo por Grosse (1935), quien reporta la presencia de rocas metamórficas como anfibolitas, neises, acompañadas de granitos y pegmatitas. Posteriormente Olsson (1956) asigna una edad precámbrica para el basamento del Macizo de Garzón y lo correlaciona con el escudo de Guayana; Radelli (1962), divide el macizo en migmatitas y anatexitas; Kroonenberg (1982), propone dividir estas rocas en dos unidades: el Complejo en sí mismo y los neises, indicando que las rocas corresponden a una secuencia bandeada de alto grado de metamorfismo en las facies anfibolita-granulita con intercalaciones máficas, pelíticas y calcáreas, e identifica los neises como intrusiones sintectónicas sin bandeamiento regional en (Ingeominas, 2002).

(Van Der Wiel, 1991), hace un estudio de la historia térmica y tectónica del macizo y plantea los diferentes eventos orogénicos que se registraron en él. (Ingeominas & Geoestudios, 2000), subdivide el Grupo

Garzón de acuerdo al predominio de la litología y teniendo en cuenta que fueran cartografiables a la escala de trabajo.

Esta unidad conforma la parte alta y se caracteriza por definir una morfología escarpada de fuertes pendientes (ANH, 2009). Está constituida por rocas de alto grado de metamorfismo del Proterozoico (Facies granulita y anfibolita), localmente intruidas por cuerpos de poca extensión superficial y composición granítica a diorítica probablemente de edad Jurásica

El Complejo Garzón constituye entonces la principal unidad que aflora en toda el área del Macizo de Garzón y a continuación se describen las unidades que lo conforman: Migmatitas de Florencia y Granito - Granofels de El Recreo, Neis.

- **Migmatitas de Florencia.** Se denomina así a una mezcla heterogénea de rocas en la que se pueden distinguir partes oscuras (melanosoma), con típicas características metamórficas y partes claras (leucosoma) que combinan particularidades metamórficas con una apariencia plutónica que intruye al melanosoma, indicando cierto grado de anatexia.

Esta unidad se presenta en forma alargada en dirección N-NE y se encuentra limitada al occidente por el sistema de Fallas Suaza-Algeciras y al oriente por el sistema de Fallas del Borde Llanero. (Ingeominas, 2002), propone como sección tipo la carretera Altamira – Florencia.

En general está conformada por granulitas máficas, anfibolitas, granulitas ultramáficas y charnoquíticas, neises, granulitas cuarzofeldespáticas y granofels. A nivel de afloramiento está constituida por intercalaciones de melanosoma y leucosoma que en su conjunto conforman varias estructuras migmatíticas que se disponen en bandas de zonas oscuras y claras intercaladas. Las partes oscuras corresponden a granulita máfica, anfibolitas y ocasionalmente granulitas, ultramáficas, mientras que las partes claras son granofels, neises, granulitas cuarzofeldespáticas y charnoquíticas.

Los contactos entre las partes claras y oscuras pueden ser difusos y algunas veces netos, sin estar representados por un plano definido, sino por el bandeamiento y la orientación de los minerales.

La foliación de las rocas está dada por la orientación de minerales como la biotita, piroxeno y hornblenda y en menor medida por la disposición elongada de las plagioclasas y feldespatos, aunque en algunos sectores dicha foliación concuerda también con los límites entre las bandas del leucosoma y el melanosoma.

Las texturas más comunes son la granonematoblástica y granolepidoblástica en las rocas oscuras y granoblástica en las litologías claras, originadas por la variación en el tamaño de grano entre las bandas, estando asociados los granos más gruesos con las partes claras y los de menor tamaño con el melanosoma.

A nivel microscópico el melanosoma está constituido por plagioclasa, hipersteno, diópsido, hornblenda, biotita, tremolita, opacos y apatito, esporádicamente granate, circón, espinela verde, cuarzo y feldespato potásico. Las rocas del leucosoma poseen feldespato, cuarzo, plagioclasa, hipersteno, hornblenda, biotita, sillimanita y opacos, circón, apatito y rutilo como accesorios y en forma ocasional existen granate, cordierita, esfena y turmalina.

Sus contactos con el Neis de Guapotón han sido descritos como fallados (Velandia, Ferreira, & Rodríguez, 2001) y concordante y fallado por (Ingeominas & Geoestudios, 2000). Con el Granofels de EL Recreo el contacto es transicional, aunque (Ingeominas & Geoestudios, 2000), lo consideran fallado. Hacia el límite occidental, el contacto de las migmatitas con la Formación Saldaña, los cuerpos ígneos y las unidades sedimentarias del Cretácico, Paleógeno y Neógeno se considera es por medio de la Falla Suaza-Algeciras. Hacia el oriente el contacto con la Formación Pepino es discordante y fallado con el Grupo Orito.

Priem *et al.* (1989) separa tres (3) eventos metamórficos que afectaron el Macizo de Garzón de acuerdo con los resultados de las dataciones radiométricas: uno de 1,5-1,6 Ga representado por el Neis de Guapotón y que coincide con la Orogenia Parguaza; otro de 1,2 Ga representado por el propio Complejo Garzón que está relacionado a la Orogenia Grenvilliana y un evento intrusivo caracterizado por la presencia de pegmatitas de 850 Ma, que posiblemente estén relacionadas con las etapas finales de la anatexia.

- **Granofels de El Recreo (PRggfr).** El Granofels de El Recreo fue descrito y denominado inicialmente por Rodríguez (1995a), quien propone el nombre de Granito de Anatexis de El Recreo, a un cuerpo de apariencia ígnea y metamórfica que aflora en la Carretera Garzón - San Guillermo, considerando un origen metamórfico asociado a procesos de anatexis, que le imprimieron a la unidad un aspecto ígneo local (en Velandia *et al.*, 2001). Posteriormente, (Ingeominas & Geoestudios, 2000), lo renombran Neis del Recreo por considerar este nombre más acorde con el carácter metamórfico de la unidad.

El origen de este cuerpo es interpretado como metamórfico (neises, granulitas y granofels) de afinidad granítica en facies granulita y rocas que se formaron por anatexis parcial con estructura ígnea, cuando se produjo fusión casi completa de la roca preexistente y recristalización a una roca con textura granular y de composición predominante granítica, con algunas facies locales de borde de composición diorítica. La variación en la estructura de la roca (granitos, granofels, granulitas y neises), hace difícil asignar un nombre concreto a la unidad, razón por la cual ha sido denominado Granito - Granofels de El Recreo, aunque por su origen metamórfico se deja el nombre de Granofels en este informe.

Este cuerpo está constituido por granitoides y granofels de composición granítica, neises cuarzo - feldespáticos y granulitas. Las estructuras pueden ser masivas típicas de rocas ígneas y otros donde las estructuras son de migmatitas bandeadas y neises cuarzofeldespáticos. (Ingeominas, 2003), observa hacia el interior del cuerpo una disminución de los minerales máficos y un aumento de las rocas de composición granítica.

La roca predominante es de colores rosado y rojo moteado de blanco, con textura general granoblástica - granular y localmente lepidoblástica hacia los bordes, cerca de la transición con las rocas migmatíticas del Complejo Garzón. En muestra de mano, la roca tiene apariencia similar a la de un granito o un granofels de composición granítica, con textura fanerítica de grano fino a medio fino, compuesta por feldespato potásico de color rosado, cuarzo gris y cantidades menores de plagioclasa, biotita, hornblenda y granate. Cuando la roca se altera es de color blanco amarillento, debido a la caolinización del feldespato y a la oxidación. Los minerales félsicos, especialmente el cuarzo, son granulares o están deformados y aplastados, y marcan localmente una incipiente dirección de foliación.

El análisis de las secciones delgadas de las muestras colectadas por (Ingeominas & Geoestudios, 2000), muestran que las rocas corresponden en general a granofels cuarzofeldespáticos con biotita, neises cuarzofeldespáticos y granulitas charnoquíticas.

El contacto del Granofels con las Migmatitas de Florencia es de tipo transicional, con una desaparición gradual del bandeamiento migmatítico debido a la homogeneización de las rocas del Complejo Garzón (Rodríguez, 1995; (Ingeominas, 2002). La edad de la unidad se considera igual a la que se ha obtenido por dataciones en rocas migmatíticas del Complejo Garzón, pues el Granofels de El Recreo hace parte de este grupo y las relaciones de campo indican que es de la misma edad (Ingeominas, 2002).

#### - **Neis de Guapotón - Mancagua**

Este cuerpo metamórfico fue llamado inicialmente por Kroonenberg 1982a, en (Ingeominas, 2001) como Granitos de Guapotón y Mancagua. Posteriormente Priem *et al.* (1989) lo identifican como Neis Augen de Guapotón.

Luego, Ingeominas & Geoestudios (2000), proponen extender la denominación Neis de Guapotón a los cuerpos que afloran al sur y al norte de Altamira, en el borde occidental del Macizo de Garzón (granitos de Mancagua y Guapotón de Kroonenberg, incluyendo una tercera unidad que se encuentra al interior del Macizo de Garzón y que aflora al occidente de la población del Municipio de Puerto Rico. Ingeominas, (2002) retoma la anterior denominación y aclara que el nombre es aplicable a los tres cuerpos, ya que poseen las mismas características litológicas y tectónicas, aunque la forma y los contactos del tercer cuerpo sólo se han obtenido por medio de interpretación fotogeológica.

El Neis de Guapotón - Mancagua lo conforman tres (3) cuerpos principales, de formas estrechas y alargadas en dirección NE-SW, dos (2) de los cuales afloran en el flanco occidental del Macizo de Garzón, con unas dimensiones aproximadas de 57 km de largo por 4 km de ancho (Ingeominas & Geoestudios, 2000). Los protolitos graníticos de estas rocas fueron sometidos a condiciones de temperatura y presión que alcanzan la facies anfibolita y probablemente la facies granulita, aunque de esta última sólo se ha encontrado texturas típicas, pero no mineralogía asociada a estas facies. (Ingeominas, 2002).

Este neis es de color rojo y rosado moteado de negro, con estructura augen neísica y localmente migmatítica incipiente y de textura fanerítica de grano medio a grueso granoblástica y granolepidoblástica. Los cuerpos que componen el Neis de Guapotón - Mancagua son homogéneos en composición, con cambios graduales de mineralógicos y texturales al interior de ellos, generando rocas con estructura augen de tonos rojizos, y rocas con textura granoblástica a granular de color rojo intenso, con orientaciones de minerales que indican la foliación metamórfica. La secuencia metamórfica está cortada por diques y pequeños cuerpos ígneos porfíricos de composición andesítica, dacítica y riolítica, así como por venas pegmatíticas de color rojo constituidas por cristales de feldespato potásico, cuarzo y plagioclasa.

Mineralógicamente consta de feldespato potásico, cuarzo, plagioclasa, anfíbol y biotita. Los minerales máficos se presentan en forma de láminas alargadas que al rodear a los minerales félsicos forman los lentes de la textura augen.

En general los contactos del neis con las rocas vecinas son fallados, tanto con las migmatitas de Florencia a través de la Falla San Antonio, así como con la Formación Saldaña y otras unidades sedimentarias Cretácicas y Paleógenas, por medio de la Falla Algeciras-Suaza. Hacia el oriente (Ingeominas & Geoestudios, 2000), interpretan el contacto como intrusivo en las Migmatitas de Florencia, pero no se tienen datos de este sector. Para el tercer cuerpo que conforma el neis, (Ingeominas & Geoestudios, 2000), también interpreta contactos fallados con las migmatitas de Florencia.

La edad más antigua reportada para el Neis de Guapotón - Mancagua corresponde a la reportada por Priem *et al.* (1989), lo que indicaría que estas rocas se formaron durante el Evento de Parguaza. (Ingeominas & Geoestudios, 2000), cita un rango de edades entre los 0,9 y 1,2 Ga, reportados por otros autores, mostrando un evento asociado a la Orogenia Grenvilliana.

### • **Paleozoico**

Está representada por las rocas sedimentarias de las Formaciones Arenitas de San Isidro, Araracuara, Lodolitas del Cerro Neiva y La Jagua que afloran en la Cordillera Oriental.

#### - **Arenitas de San Isidro (CAO-Sm)**

Identificada por Ulloa y Rodríguez (1981), como una secuencia de rocas clásticas que aflora en su localidad tipo a lo largo del río Venado en el sector del caserío San Isidro, alcanzando un espesor de 5600 m en (Ingeominas, 2001). (Fuquen & Osorno, 2002), mencionan esta unidad y proponen el nombre de Arenitas de San Isidro de manera informal.

Están conformadas en su parte inferior por una sucesión de cuarzoareniscas cuyo tamaño de grano oscila de fino a medio, dispuestas en capas gruesas, e intercaladas con lentes de conglomerados que poseen guijos de cuarzo y rocas metamórficas. La parte superior está constituida por cuarzoareniscas muy compactas dispuestas en capas gruesas e intercaladas con estratos de arcillolitas y lodolitas cuyos colores varían de amarillo a pardo.

El contacto inferior se reporta discordante con las rocas metamórficas de edad precámbrica, en tanto el contacto superior es concordante con las rocas sedimentarias Silúricas del Grupo Aguablanca. De acuerdo con su posición stratigráfica le asignan una edad cámbrica-ordovícica a esta unidad (Fuquen & Osorno, 2002).

#### - **Formación Araracuara (O-Sm)**

Su nombre fue propuesto por Herrera y Velásquez (1978) a rocas sedimentarias cuya sección tipo se localiza en el cañón del río Caquetá en el corregimiento de Araracuara. Posteriormente se plantea como sección de referencia a la ubicada en el chorro Gamitana, sobre el río Yará en (IGAC, 1999).

La unidad aflora en forma de grandes franjas en sentido N-S, alcanzando espesores cercanos a los 200 m (IGAC, 1999), con muy pocas variaciones. Su morfología es de mesas de cimas aplanadas, levemente disectadas y con bordes empinados conformando acantilados hasta de 100 m de altura.

La formación ha sido subdividida en seis (6) unidades de base a techo constituidas por cuarzoareniscas de colores grises, verdes, gris amarillento, intercalados con limolitas y conglomerados. Las cuarzoareniscas varían de grano muy fino y fino hacia la base hasta grano medio a grueso en el tope, en capas tabulares, con ondulitas y presentando comúnmente bioturbación. Las limolitas son de color gris marrón, dispuestas en capas delgadas con estructuras de deformación. Los conglomerados son de color naranja, de grano fino, mal seleccionados, granodecipientes, con cemento silíceo.

La mitad inferior de esta Formación fue depositada lejos de la costa evidenciándose esto en las huellas dejadas por graptolites y trilobites; la parte media se depositó en la anteplaya bajo una acción de las olas y la parte superior se depositó en forma de barras bajo el dominio de las mareas (IGAC, 1999).

El contacto superior con el terciario del Amazonas es discordante y el inferior con el Complejo Migmatítico de Mitú es igualmente discordante. De acuerdo a las trazas fósiles reconocidas la edad para esta unidad es Ordovícico (Bogotá 1982; en (IGAC, 1999).

El resultado de la meteorización de estas rocas constituye la Formación Eluvial, que está conformado por saprolitos arenosos con profundidades superiores a los 10 m. Sin embargo, en este informe y por la escala de trabajo se cartografían como una sola unidad.

#### - **Paleozoico de La Jagua (DC-Sctm)**

Sobre estas rocas que afloran al oriente del departamento del Huila, inicialmente se levantó una columna estratigráfica, a partir de la cual Villareal y Mojica (1987) proponen la denominación informal de Paleozoico de La Jagua en (Ingeominas, 2001). Velandia *et al.* (2001) levanta la sección expuesta en la quebrada Caguancito dividiéndola en 10 segmentos con un espesor parcial de 600 m, ya que sus límites superior e inferior son tectónicos.

La secuencia está compuesta por lodolitas calcáreas y silíceas de color negro a gris rojizo, intercaladas con cuarzoareniscas de grano fino, color amarillo rojizo a gris oscuro, con cemento calcáreo y silíceo. Las lodolitas se presentan en capas finas a gruesas con laminaciones plano paralelas a ondulada, en tanto las cuarzoareniscas de grano medio a fino, bien seleccionadas, con laminación inclinada a plano paralela dispuestas en capas tabulares medias a gruesas. Hacia la parte media y superior de la secuencia, se presentan intercalaciones de calizas micríticas de color negro y gris, en capas medias a gruesas.

El tope de esta unidad está marcado por la aparición de capas medias, de arenitas calcáreas, de grano fino y tono rojizo. La parte inferior es rica en fósiles de moluscos, corales, braquiópodos, trilobites, briozoos, crinoideos y espículas de esponjas, en tanto en la parte superior son abundantes los fósiles de braquiópodos y crinoideos.

De acuerdo con el contenido fósil de la secuencia, se le asigna una edad Devónica para su parte inferior, alcanzándose el Carbonífero superior hacia el techo de la secuencia (Ingeominas, 2001). Velandia *et al.* (2001), proponen un ambiente marino en la zona de mareas para la depositación de la parte Carbonífera de la unidad.

#### - **Lodolitas de Cerro Neiva (DC-Sctm)**

Con la denominación Serie del Provenir, esta unidad fue inicialmente propuesta por Ulloa y Rodríguez (1981). Posteriormente, Mojica *et al.* (1988c) designan a esta secuencia de edad paleozoica tardía que aflora en el Cerro Neiva al noroeste de la ciudad con el nombre de Paleozoico de Cerro Neiva (Ingeominas, 2001). Ferreira *et al.* (2002) utiliza el nombre informal de Lodolitas de Cerro Neiva para caracterizar la secuencia sedimentaria que tiene un leve metamorfismo de contacto y cuya sección tipo se establece en la carretera Neiva-Caguán-Cerro Neiva. (Fuquen & Osorno, 2002), extienden esta unidad hacia el nororiente del departamento del Huila en límites con Caquetá.



Esta unidad fue dividida por Ferreira *et al.* (2002) en tres (3) segmentos, cada uno de ellos con un espesor promedio de 150 m, para un total de 450 m.

Hacia la parte inferior predominan las calizas esparíticas de color gris claro a verde, dispuestas en capas gruesas e intercaladas con limolitas silíceas grises en capas medias a delgadas plano de estratificación plano paralela. La parte media consta de lodolitas fosilíferas de color gris oscuro e intercaladas con niveles de limolitas silíceas grises; cuarzoareniscas de grano medio blancas, estratificadas en capas medias y areniscas subarcósicas de color blanco a gris, estratificadas en capas medias, todas afectadas por un ligero metamorfismo. La parte superior está conformada por cuarzoareniscas de grano medio, intercaladas con lodolitas calcáreas grises en láminas medias; calizas grises en capas medias a gruesas de laminación muy delgada; micritas fosilíferas grises en paquetes medios.

Las calizas y lodolitas de la parte superior de la unidad muestran abundante contenido fosilífero del tipo briozoos, crinoideos, spiriferidos y schizophoria (Ferreira, *et. al.*, 2002). De acuerdo con Villaroel y Mojica (1988), la edad de esta unidad es Carbonífero tardío (Ferreira, *et. al.*, 2002).

La secuencia es intruida hacia su base, por el Monzogranito de Algeciras, generándose metamorfismo de contacto. El contacto superior es discordante con rocas de la Formación Saldaña (Ferreira, *et. al.*, 2002).

#### • **Triásico-Jurásico**

El Triásico - Jurásico expuesto, está representado por tres (3) unidades ígneas intrusivas y una secuencia volcanosedimentaria, que tiene continuidad física en el Valle Superior del Magdalena, denominada Formación Saldaña.

#### - **Formación Saldaña (T3J1-VCc)**

Las primeras referencias de esta unidad se encuentran en (Grosse, 1935), sin embargo, no fue hasta Cediél *et al.* (1980; En (Ingeominas, 2002), que la secuencia fue denominada Formación Saldaña. Estas rocas afloran principalmente al suroriente del departamento del Huila y en menor medida al oriente del mismo departamento, sobre una morfología abrupta.

De acuerdo con su origen y su litología la secuencia volcano sedimentaria de la Formación Saldaña puede dividirse en dos (2) conjuntos o miembros:

Uno sedimentario, conformado por capas de areniscas tobáceas rojas, areniscas feldespáticas, limolitas de colores grises y verdes, lodolitas rojas, calizas bioclásticas y conglomerados con cantos de caliza y limolita. Las areniscas son de grano medio a grueso, con plagioclasa, cuarzo y fragmentos líticos de color negro en una matriz muy silíceas de color rojo a pardo.

El otro conjunto es de origen volcánico y lo constituyen aglomerados de color ocre de composición andesítica con texturas afaníticas y porfíricas, y tamaños variables desde pocos centímetros hasta 20 cm de diámetro; flujos de lava de composición predominantemente andesítica, de color gris a verde, texturas porfíricas, que se presentan alta a medianamente meteorizadas al punto de transformarse en suelos arcillosos de color ocre; y finalmente, se encuentran tobas vítreas, líticas y cristalinas, de composición andesita y dacita y textura porfírica de colores variados, con tamaño de grano de medio a fino, dispuestas

en paquetes de espesores mayores a 1 m, conformando secuencias que pueden alcanzar decenas a cientos de metros.

En general, las rocas están meteorizadas y son frecuentemente atravesadas por diques de composición variada, de colores verdes, gris y negro con texturas porfirítica a afanítica. Asimismo, las lavas y tobas presentan estructuras columnares.

Sus espesores no son constantes debido a la variación lateral propia de los depósitos vulcanosedimentarios, alcanzándose 1.800 m en la sección tipo y 2.200 m más al sur de dicha localidad (Ingeominas, 2002). La acumulación de estos materiales ocurrió posiblemente en una posición de retroarco, en zonas distales a medias de estratovolcanes, donde las rocas piroclásticas son riolitas en la base y traquitas y andesitas en el tope de la secuencia, Bayona *et al.*, (1994), en, (Fuquen & Osorno, 2002).

Geyer (1973) le asigna una edad de finales del Triásico, basado en el hallazgo de fósiles de bivalvos, amonites, corales y restos de crinoideos; por su posición estratigráfica Cediél *et al.* (1981) sitúan la unidad en el rango Triásico superior y Jurásico inferior. Posteriormente, con base en las pisadas de vertebrados, Mojica y Macía (1982) la ubican igualmente en el Triásico superior y posiblemente Jurásico inferior. Jaramillo *et al.* (1980), con base en dataciones radiométricas, indican una edad entre  $170 \pm 2$  y  $183 \pm 3$  Ma que la ubica en el Jurásico temprano y medio (Ingeominas, 2001) y (Ferreira, *et al.*, 2002). Con esta información se puede concluir que la Formación Saldaña se depositó desde el Triásico superior hasta el Jurásico medio.

Su contacto con la Formación Payandé que la infrayace es concordante transicional, en tanto con las Formaciones Yaví y Caballos del Cretácico es discordante. Además, presenta contactos fallados con las rocas del Complejo de Garzón y algunas rocas ígneas, aunque también se aprecia contactos intrusivos con plutones Jurásicos (Ingeominas, 2001); Velandia *et al.*, 2001).

#### - **Granito de Garzón (T3J-Pi)**

Nombre propuesto por Velandia *et al.* (2001) para un cuerpo intrusivo, elongado en dirección NS, de forma irregular ubicado al oriente de la cabecera del municipio de Garzón al oriente del departamento del Huila.

Las rocas de este cuerpo corresponden a la serie granito-monzodiorita y son de color blanco con tonalidades de rosa, textura fanerítica de grano medio a grueso, hipidiomófica inequigranular. Los minerales félsicos son cuarzo, plagioclasa (oligoclasa a andesina) y feldespato potásico de color rosado, con biotita, hornblenda y localmente piroxeno, como minerales máficos.

De norte a sur el plutón tiene variaciones composicionales y de tamaño de grano. En el norte es de composición granítica de color rosado y blanco, con textura fanerítica de grano grueso a medio. Hacia el sur varía a monzodiorita – cuarzomonzodiorita, con un tamaño de grano de medio a fino, textura hipidiomófica inequigranular y en algunas facies de borde, subofítica.

En su contacto oriental con el Complejo de Garzón se presentan xenolitos y, aunque no se distingue una aureola de contacto, lo anterior indica que el contacto es intrusivo. Hacia el occidente el contacto con las rocas terciarias es fallado a través de la Falla de Algeciras en la cual se desarrolla una amplia zona de cizallamiento (Velandia *et al.*, 2001).

Por correlación con otros plutones de la cordillera oriental en el departamento, se ubica tentativamente en el Jurásico, aunque no se descarta que sea más antiguo (INGEOMINAS, 2001).

- **Monzogranito de Algeciras (T3J-Pi)**

Nombre propuesto para un batolito de textura porfirítica que aflora en el flanco occidental de la cordillera Oriental dentro del departamento del Huila, ya descrito por Radelli (1962), y cuya sección tipo está en la carretera que conecta a los municipios de Campoalegre- Algeciras (Ferreira, et. al., 2002).

En muestra de mano la roca es holocrystalina de grano medio a grueso, de color gris con tonos rosas, que contiene xenolitos de rocas granulíticas y neises proterozoicos. Composicionalmente predominan los monzogranitos y en menor proporción granodioritas, granitos y dioritas, que son atravesados por diques y pequeños cuerpos de composición andesítica y textura afanítica y porfirítica. Este cuerpo presenta una meteorización intensa, desarrollando suelos arenos arcillosos profundos.

Se encuentra en contacto fallado con las rocas de la Formación Saldaña y los sedimentos Cretácicos y Terciarios. Con el Complejo de Garzón los contactos son intrusivos y fallados, en tanto los depósitos cuaternarios lo recubren discordantemente (Ingeominas, 2001). (Ingeominas, 2002), reporta en el flanco oriental de la cordillera, recristalización en las migmatitas de Florencia, lo que indicaría un contacto intrusivo que posteriormente fue fallado.

Por sus relaciones estratigráficas se estima una edad Jurásica, ya que no se poseen dataciones para este cuerpo. Sin embargo, por su posición geotectónica es correlacionable con el stock de Dolores y cuya edad radiométrica reportada es de  $166\pm 4$  Ma, que corresponden al Jurásico medio (Ferreira, et. al., 2002).

- **Cuarzomonzodiorita de Sombrerillos (T3J-Pi)**

Descrito inicialmente por (Grosse, 1935), aunque trabajos posteriores lo incluyeron como prolongación norte del Batolito de Mocoa (Ingeominas & Geoestudios, 2000), o extensión sur del Batolito de Ibagué. Posteriormente y por análisis petrográficos realizados sobre 16 secciones delgadas, (Cárdenas & al., 2002) muestran una diversidad composicional en la que predominan las cuarzomonzodioritas, razón por la que proponen emplear dicho nombre para este cuerpo ígneo.

Las rocas son de color gris y rosado, con un grado de meteorización de medio a alto, lo que genera saprolitos, con espesores que superan los 12 m. Macroscópicamente tienen textura fanerítica media a gruesa y localmente levemente porfirítica. También se observan diques andesíticos a dacíticos, con espesor entre pocos centímetros y hasta 30-40 cm de ancho, que cortan las rocas intrusivas. Con menor frecuencia se encuentran venas cuarzofeldespáticas, aplíticas y de cuarzo.

Este cuerpo intruye rocas paleozoicas generando marmorización de caliza y recristalización de las lodolitas y areniscas. Con la Formación Saldaña, los contactos son tanto tectónicos como intrusivos, aunque la meteorización borra los efectos de las rocas encajantes. Existe un contacto fallado a través de un cabalgamiento entre las rocas sedimentarias del Grupo Chicoral y el intrusivo de Sombrerillos (Cardenas, 2002)

No existen edades radiométricas para el Granitoide de Sombrerillos, por lo que su edad se plantea como Jurásica debido a la posición estratigráfica, las relaciones con otras unidades geológicas y su correlación

con la gran mayoría de los cuerpos intrusivos aflorantes en el departamento del Huila (INGEOMINAS, 2002).

- **Cretácico**

Corresponde a rocas sedimentarias asociadas con la Subcuenca de Neiva del Valle Superior del Magdalena y con la Cuenca de la Cordillera Oriental. Dentro de este período y dentro del área de estudio, se distinguen las Formaciones Yaví, Caballos, Hondita, Loma Gorda, La Tabla y el Grupo Ollini.

- **Formación Yaví (b5b6-Sctm)**

Fue definida por Bernal *et al.* (1976) quienes reconocieron una sucesión de rocas sedimentarias que reposan sobre las vulcano sedimentarias de la Formación Saldaña. Posteriormente Mojica y Macía (1981) levantaron la sección tipo al sur del municipio del Prado en el Tolima, aunque en el Huila se encuentra bien expuesta en los municipios de Aipe y Colombia (Ingeominas, 2001).

La unidad está conformada por estratos de conglomerados polimícticos de tonalidades verdes y rojas, con intercalaciones de areniscas sucias y arcillolitas hacia la base. Los conglomerados están conformados por guijarros de rocas volcánicas, intrusivas y sílice en diferentes variedades (jaspe, ágatas y cuarzo lechoso), embebidos en una matriz areno arcillosa de color rojizo. La parte media y superior está constituida por capas gruesas de areniscas líticas y arcóscicas de grano fino a medio y color amarillo verdoso, intercalados con areniscas conglomeráticas y lutitas de tono rojizo a color verde grisáceo.

El espesor de esta Formación es muy variado, aunque en términos regionales su potencia disminuye hacia el sur (Ingeominas, 2001).

Las facies del segmento inferior pueden relacionarse con un sistema de abanico aluvial drenado por canales trenzados y probablemente meándricos que alcanzaron la zona litoral y fueron influenciados por inundaciones de tipo estuarino. En la parte superior el incremento de la sedimentación fina sugiere materiales acumulados en la llanura de inundación drenada por corrientes meándricas Vergara, (1994), en, (Fuquen & Osorno, 2002).

El contacto inferior de la unidad es discordante con dos (2) cuerpos intrusivos y con la Formación Saldaña (Fuquen & Osorno, 2002). En su parte superior el contacto con la Formación Caballos es transicional, cambiando de areniscas arcóscicas a areniscas síliceas y con decrecimiento en cantidad y espesor las capas de conglomerados (Ingeominas, 2001).

Por el análisis de sus relaciones con las unidades que le infrayecen y por los resultados arrojados en el análisis de muestras de polen y esporas, la Formación Yaví ha sido datada del Aptiano (Velandia *et al.*, 2001).

- **Formación Caballos (b6k1-Stm y b6k1?-Sctm)**

Esta unidad depositada en ambientes transicionales a marinos someros, fue definida por Corrigan (1967), en el cerro Caballos, ubicado en el departamento del Tolima (Velandia *et al.*, 2002). Flórez y Carrillo (1994) proponen redefinir la unidad y la dividen en tres (3) formaciones denominadas Alpujarra, El Ocal y Caballos (Ingeominas, 2001), aunque en general se continua, utilizando la denominación y descripción efectuada por

Corrigan. A pesar de tener su localidad tipo en el Tolima, dentro del área de estudio aflora al nororiente del departamento del Huila.

Su segmento inferior está constituido por una secuencia de areniscas líticas, cuarzosas y cuarzofeldespáticas de grano fino a grueso de color blanco, gradación normal, algunas veces conglomeráticas, mostrando estratificación cruzada, e intercalaciones delgadas de lodolitas carbonosas con abundantes foraminíferos. El segmento intermedio consta de capas gruesas de arcillolitas y lodolitas negras fosilíferas intercaladas con capas delgadas de calizas micríticas, láminas de carbón y niveles delgados de cuarzoareniscas de grano medio a muy fino con estratificación ondulada y plano paralela. En el segmento superior, las areniscas son de grano medio hasta conglomeráticas, de color amarillo debido al cemento ferruginoso, con laminación ondulada, estratificadas en capas gruesas alternadas con lodolitas y lodolitas arenosas con laminación ondulada (Figura 37 y Figura 38). En las areniscas de grano fino de los segmentos superior e inferior es evidente la presencia de glauconita.

**Figura 37. Estratos de areniscas moderadamente meteorizados de la Formación Caballos**



**Figura 38. Cuarzoareniscas de la Formación Caballos**



La parte inferior de la formación se ha interpretado como el producto de sedimentación clástica bajo condiciones litorales, con importante influencia mareal, que evidencia la entrada del mar Albiano a la región. La parte media representa, posiblemente, un aumento relativo del nivel del mar, que generó una plataforma interna; en tanto el segmento superior podría representar progradaciones de niveles arenosos, de sur a norte (Fuquen y Osorno, 2002).

El contacto inferior de la Formación Caballos es erosivo, pero concordante con la Formación Yaví y discordante con la Formación Saldaña. El contacto superior es concordante neto con las Formaciones Hondita y Loma Gorda y se marca en el techo de la capa de arenisca más alta (INGEOMINAS, 2001). En la parte suroriental del Huila se presentan los Basaltos de Acevedo reposando de manera discordante sobre las rocas de esta formación (Ingeominas, 2002).

De acuerdo con la fauna recolectada, Vergara (1994) asigna una edad Albiano inferior a medio; sin embargo, Renzoni (1994), extiende el rango desde el Aptiano medio hasta el Albiano. Velandia *et al.*, 2002, Ferreira *et. al.*, 2002 y Gomez *et. al.*, 2007 extienden su rango hasta el Cenomaniano.

#### - **Formación Hondita (b6k5-Sm)**

Este nombre fue propuesto por De Porta (1965), para una sección tipo en el norte del departamento del Tolima, cerca de la localidad de Piedras. Posteriormente, Patarroyo (1993), extiende esta definición en el Valle Superior del Magdalena para diferenciarla del Grupo Villeta de la Sabana de Bogotá. En algunos trabajos previos esta Formación se había agrupado con la Formación Loma Gorda, bajo el nombre de Formación Villeta (Ingeominas, 2001) y (Ferreira, et. al., 2002). Morfológicamente estas rocas comprenden zonas planas ligeramente onduladas en altitudes entre los 1500 y 2000 msnm (Velandia *et al.*, 2001), dispuestas en franjas alargadas en sentido NE-SW, en el piedemonte de la cordillera Oriental y siguiendo el tren estructural de la región.

Su espesor es difícil de considerar debido a la dificultad de separarla de la Formación Loma Gorda y a los plegamientos y fallas que la afectan (Velandia *et al.*, 2001).

Se trata de una secuencia de shales y limolitas arenosas con cemento calcáreo y silíceo, de color gris oscuro con laminación plano paralela en capas de 0,3 a 1 m de espesor, intercaladas hacia la base con algunas capas delgadas de calizas negras micríticas. Tanto los niveles de lodolitas como las capas de caliza son ricos en restos fósiles de peces, plantas, amonitas y bivalvos.

El contacto inferior con la Formación Caballos es concordante transicional (Ferreira, et. al., 2002). El contacto superior es concordante neto y marcado por la aparición de los primeros niveles de chert de la Formación Loma Gorda (Ingeominas, 2001). Al sur de la población de Garzón, Velandia *et al.* (2001), reporta un contacto fallado con el Grupo Chicoral a través de una falla satélite de la Falla de Suaza. (Ingeominas & Geoestudios, 2000), describen contactos fallados con el neis de Guapotón y el Grupo Ollini.

Con base en la fauna de amonitas colectada por varios autores, se da una edad para esta formación que abarca desde el Albiano medio hasta el Coniaciano (Ingeominas, 2001).

(Ingeominas & Geoestudios, 2000) consideran que las Formaciones Hondita y Loma Gorda se depositaron en ambientes marinos por debajo del nivel de acción de las olas, probablemente en la plataforma, con importantes aportes terrígenos.

#### - **Formación Loma Gorda (b6k6-Stm)**

Al igual que la anterior, fue designada en el departamento del Tolima, aunque después su denominación fue extendida al sur hasta el Valle Superior del Magdalena.

Corresponde a una secuencia monótona de lodolitas grises oscuras con partición en láminas, hacia el tope, y lodolitas calcáreas, calizas micríticas, cuarzoareniscas de grano fino y laminación delgada no paralela con cemento calcáreo, así como niveles delgados de chert de color negro, con areniscas fosfáticas de grano muy fino asociadas, hacia la parte media y la base. En algunos niveles de lodolitas y calizas de las partes media y basal se encuentran concreciones calcáreas con diámetro hasta de 2 m.

Los contactos inferior y superior con la Formación Hondita y el Grupo Ollini son concordantes y netos (Ferreira, et. al., 2002). La edad de esta unidad es Coniaciano con el acuerdo al registro fósil estudiado Vergara (1994); en, Ingeominas, (2001).

- **Grupo Ollini (k1?k5-Sm)**

Definido inicialmente por Petters (1954) en la región de Ortega en el Tolima, aunque sin hacer una descripción litológica detallada; posteriormente De Porta (1965), redefine el grupo y propone la sección tipo en Piedras al norte del Tolima, con un espesor de 155 m (Ingeominas, 2001); (Fuquen & Osorno, 2002).

El Grupo Ollini consta de tres (3) conjuntos conocidos como Lidita Inferior, nivel de Lutitas y Arenas, y Lidita Superior (Ingeominas, 2001). La Lidita Inferior está conformada por capas delgadas a medias de chert negro y gris, intercaladas con capas de calizas arenosas con concreciones calcáreas y piritosas, limolitas blancas, areniscas fosfáticas y lodolitas silíceas con abundantes moldes de foraminíferos. El Nivel de Lutitas y Arenas está constituido por capas gruesas a muy gruesas de cuarzoareniscas de grano medio a fino y color amarillo crema a blanco, intercaladas con lodolitas bien laminadas de color pardo amarillento por meteorización con foraminíferos. La Lidita Superior es el más delgado de los tres (3) conjuntos y consta de capas de chert gris a pardo claro, intercalados con capas de areniscas fosfáticas con abundantes moldes de foraminíferos fosfatizados y fragmentos fósiles de peces, así como capas delgadas de areniscas calcáreas con abundantes concreciones, hacia el tope.

Los contactos tanto inferior como superior son concordantes netos y corresponden con la primera y última capa de chert de los niveles de Liditas Inferior y Superior, respectivamente (Ferreira, et. al., 2002).

Vergara (1994) le adjudica un rango de edad Santoniano-Campaniano tardío, de acuerdo al análisis de microfósiles (Ingeominas, 2001).

- **Formación La Tabla (k1k6-Stm)**

Definida originalmente por De Porta (1965) en el Municipio de Piedras al norte del Tolima en un estratotipo que mide 91 m (Fuquen & Osorno, 2002).

La parte inferior está constituida por cuarzoareniscas de grano fino a muy fino, con estratificación plano paralela y en cuñas, de color blanco, bien cementadas con laminación paralela y restos de peces, moldes de foraminíferos. Hacia la parte media se observan intercalaciones de limolitas y arcillolitas caoliníticas blancas, estratificadas en capas delgadas, plano paralelas, con microfauna y restos de peces y algunos niveles fosfáticos. La porción superior se caracteriza por estratos gruesos de areniscas blancas, cuarzosas a arcillosas, de grano fino a muy fino, afectados por bioturbación; ocasionalmente están separadas por capas muy delgadas de lodolitas carbonosas.

Diversos autores han reportado espesores diversos de acuerdo con la localidad analizada, por ejemplo (Fuquen & Osorno, 2002), dan valores entre 85 y 227 m al nororiente del departamento del Huila y otros (Ferreira, et. al., 2002), no pueden separar el Grupo Ollini y la Formación La Tabla, debido a ciertas similitudes y les asignan un espesor combinado de 150 m.

Esta unidad se depositó posiblemente en un ambiente de mar somero que presentaba, hacia el norte, importantes aportes siliciclásticos del continente, mientras que en el sur predominaban condiciones calcáreas y disminuían casi por completo los aportes siliciclásticos (Fuquen & Osorno, 2002).

Los contactos inferior y superior con el Grupo Ollini y la Formación Seca respectivamente, son concordantes netos (Ferreira, et. al., 2002). La edad de la Formación La Tabla es Maastrichtiano de acuerdo con fósiles de foraminíferos recolectados en las areniscas, (Ingeominas, 2002).

- **Paleoceno**

Dentro del área de estudio, afloran rocas sedimentarias del Paleógeno que corresponden a la Formación Seca, el conjunto que involucra el Grupo Chicoral y las formaciones Potrerillo y Doima sobre el flanco occidental de la cordillera Oriental; su equivalente en tiempo depositada sobre el piedemonte oriental de la misma cordillera y el Grupo Orito, ambos en el departamento del Caquetá.

- **Formación Seca (k6E1-Stm)**

Unidad definida por De Porta (1965) al sur del municipio de Cambao en Cundinamarca con la sección tipo localizada sobre la quebrada del mismo nombre (Ingeominas, 2001). Se dispone en forma de franjas delgadas alargadas en sentido norte y noreste y su relieve se caracteriza por zonas planas a levemente onduladas con altitudes entre los 500 y 700 m (Ferreira *et al.*, 2002). El espesor de esta unidad varía entre 300 y 400 m (Ingeominas, 2001).

La Formación Seca está constituida en su parte inferior por arcillolitas limosas, predominantemente rojizas y verdosas con algunos tonos parduscos, morados y grisáceos. Hacia la parte superior se presentan intercalaciones de areniscas y lodolitas rojizas en capas hasta de 5 m de espesor. Las areniscas son de grano fino a medio de color negro y granocreciente, compuestas de granos de chert en matriz arcillosa.

El contacto con la Formación La Tabla es concordante, en tanto su límite superior con la parte basal del Grupo Chicoral es discordante (Ingeominas, 2001) (Ingeominas, 2002), aunque (Fuquen & Osorno, 2002) lo reportan como concordante.

Teniendo en cuenta sus características, la parte inferior de la unidad se depositó en un ambiente de transición, de marino somero a continental. La parte superior podría corresponder a un ambiente fluvial, meandriforme, con amplias llanuras de inundación (Fuquen & Osorno, 2002).

De acuerdo con información palinológica y su posición estratigráfica se estima que la Formación Seca pertenece al intervalo Maastrichtiano-Paleoceno (Cardenas, 2002); (Ferreira, et. al., 2002); (INGEOMINAS, 2001).

- **Grupo Chicoral (E6e9-Sc)**

Este nombre fue empleado por Beltrán y Gallo (1968) para agrupar dos (2) unidades conglomeráticas denominadas por ellos Formaciones Palermo y Tesalia y una intermedia lodosa conocida como Formación Baché (Cárdenas *et al.*, 2002). Aflora en franjas alargadas en dirección NE-SW al oriente y suroriente del departamento del Huila.

La Formación Palermo tiene aproximadamente 50 m de espesor al sureste del Huila y está constituida por conglomerados con lentes de cuarzoareniscas de grano grueso. Los conglomerados dispuestos en capas muy gruesas en forma de cuña y lenticular con estratificación cruzada de bajo ángulo; los guijarros que lo conforman gradan normalmente hacia el tope y están compuestos de chert negro, gris y pardo, así como



cuarzo, con esporádicos fragmentos de origen ígneo. La matriz, en general, es tamaño arena gruesa, cuarzosa, con un cemento silíceo - ferruginoso. Los contactos son erosivos y la separación entre las capas de conglomerados corresponde a niveles muy delgados de lodolitas rojizas.

La Formación Baché está constituida por intercalaciones de arcillolitas, conglomerados y areniscas. Las arcillolitas son de color rojo y en menor proporción amarillo, gris y gris verdoso; los conglomerados se presentan en canales con estratificación cruzada compuestos por guijos finos a medios de chert y cuarzo. Las capas medianas de areniscas que se intercalan en la secuencia son arcillosas, sublíticas, de color gris y rojizo, de grano fino a ligeramente conglomerático, medianamente cementadas. Los contactos son erosivos entre arcillolitas y conglomerados y entre estos y la arena son graduales.

La Formación Tesalia está conformada por una secuencia de conglomerados polimícticos, estratificados en capas muy gruesas lenticulares, separadas por niveles de areniscas en capas delgadas a medias. Los conglomerados están compuestos por guijos de cuarzo lechoso, chert negro, pardo y gris, en matriz de arena fina y cemento ferruginoso. Las areniscas son cuarzosas, de color rojo y amarillo, de grano fino a conglomerático, localmente arcillosas, con gradación normal e inversa. Los contactos entre las capas de conglomerados y areniscas son netos paralelos a levemente ondulados. La morfología de esta formación es de escarpes fuertes hasta de 200 m que sobresalen en el área.

Ingeominas & Geoestudios (2000) concluyen que este grupo se depositó en ambientes asociados a ríos trezados. El contacto inferior del Grupo Chicoral con la Formación Seca es discordante y el contacto superior con la Formación Potrerillo es concordante neto (Velandia *et al.*, 2001; (Ferreira, *et. al.*, 2002); (INGEOMINAS, 2001).

Beltrán y Gallo (1968) citan una edad Eoceno tardío al sur del Tolima y Eoceno a Oligoceno en el sector de Neiva, dada por varias compañías petroleras (Ingeominas, 2001).

#### - **Formación Potrerillo (E6e9-Sc)**

Propuesta por Beltrán y Gallo (1968) al oeste de la población de Chicoral en el Departamento del Tolima, extendiéndola hasta la subcuenca de Neiva (Ingeominas, 2001). Su morfología es plana a suavemente ondulada entre filos pronunciados (Ferreira, *et. al.*, 2002).

La Formación Potrerillo se encuentra compuesta por intercalaciones de arcillolitas, arenitas y lodolitas de tono rojizo, verdoso y violáceo de laminación no paralela, con niveles de conglomerados lenticulares hacia la base, bien cementados hasta de 3 m de espesor. En la parte superior de la secuencia se presentan niveles lenticulares de conglomerados de cantos de cuarzo, chert y líticos en matriz areno feldespática.

El espesor para esta unidad es muy variable, aunque (Ferreira, *et. al.*, 2002), reporta un espesor de 250 m en cercanías de la ciudad de Neiva.

El contacto inferior con el Grupo Chicoral y el superior con la Formación Doima son concordantes netos (Ferreira, *et. al.*, 2002). La edad aceptada para esta unidad es Eoceno tardío (Ingeominas, 2001).

### - **Formación Doima (E6e9-Sc)**

Definida y extendida de igual manera que la Formación Potrerillo, aflorando en estructuras al suroriente del departamento del Huila.

Está constituida por conglomerados masivos con cantos subredondeados con media a baja esfericidad, entre 1 y 5 cm de diámetro de chert, cuarzo y líticos en una matriz arenosa sublítica; intercalados con limolitas de laminación plano paralela y lentes arenosos medianos y gruesos de cuarzoareniscas. El espesor reportado por (Ferreira, et. al., 2002), en el área de Neiva, es de 170 m.

El contacto superior con el Grupo Honda es discordante (Velandia *et al.*, 2001). Por similitud con otras unidades del Tolima y Cundinamarca, la Formación Doima ha sido ubicada en el rango Oligoceno-Mioceno inferior (Ingeominas, 2001).

### - **Formación Pepino (E6e9-Sc)**

Fue definida por Saville (1943), en los alrededores del municipio de Mocoa (en ANH, 2009). Morfológicamente se presenta como una franja discontinua en forma de mesas alargadas y ligeramente basculadas hacia el sur y occidente (Ingeominas, 2002), definiendo los primeros sectores del piedemonte en el departamento del Caquetá.

Ingeominas & Geoestudios (2000) reconocen tres (3) segmentos principales, uno inferior arenoso conglomerático, el intermedio lodoarenoso y, el superior conglomerático arenoso.

El segmento inferior está conformado por capas muy gruesas a gruesas subtabulares, con estratificación cruzada plana, de sublitoareniscas de grano grueso a medio, localmente conglomeráticas con guijos y gránulos de cuarzo y chert gris; con intercalaciones de capas medianas y delgadas de areniscas muy finas y arcillolitas grises, con laminación plana paralela y fragmentos carbonosos.

La parte media tiene un espesor de 90 m y consiste de lodolitas grises con laminación plana paralela, con restos carbonosos y costras de oxidación, intercalados con capas delgadas a muy gruesas de areniscas con estratificación cruzada, bien calibradas, de grano medio a grueso, localmente con gránulos y guijos de chert gris y negro, de color amarillo (Figura 39).

El segmento superior tiene un espesor aproximado de 75 m. Corresponde a un paquete de capas gruesas de conglomerados, sublitoarenitas y cuarzoareniscas. Los conglomerados son finos, con guijos y gujarros de chert gris, negro, y cuarzo lechoso, en tanto las areniscas son amarillas, de grano muy grueso y grueso, subredondeadas y moderadamente calibradas, localmente imtercaladas con lentes de lodolitas gris oscuras. Cerca del techo se presentan 5 m de limolitas silíceas arenosas y areniscas de grano fino a grueso; al final de la secuencia, aflora un paquete de capas medias y gruesas, de sublitoarenitas amarillas de grano fino a grueso, subredondeado, localmente lodosas con matriz arcillosa y alta bioturbación.

Esta unidad se originó a partir de ambientes de ríos trenzados de alta energía para el segmento inferior, de llanura aluvial en la parte media y de canales y zonas de desborde en los ríos trenzadas para el segmento superior (Ingeominas & Geoestudios, 2000).

**Figura 39. Intercalaciones de niveles arenosos (Ar) y arcillosos (Ac) de la Formación Pepino**



En el sector del Caquetá, el contacto inferior de la Formación Pepino es discordante con el Complejo Garzón, y su contacto inferior con el Grupo Orito es concordante gradual (Ingeominas, 2002); ANH, (2009). Basados en palinomorfos, Ingeominas & Geoestudios (2000), le asignan una edad Eoceno-Oligoceno temprano a la secuencia.

- **Grupo Orito (E3N1-Sct)**

Definido por Miley y McGirk (1948) al norte de la población del municipio de Orito en el departamento del Putumayo y ha sido dividida en las Formaciones Orteguzaza y Belén, las cuales han sido separadas por registros de pozo (Ingeominas, 2002). Las geoformas características de esta unidad corresponden a colinas de pendientes suaves y cimas redondeadas de baja altura (Figura 40).

**Figura 40. Panorámica aérea de las colinas del Grupo Orito**



El segmento inferior alcanza un espesor de 150 m, aproximadamente y está compuesto por capas delgadas, ocasionalmente gruesas, tabulares de lodolitas, limolitas y, en menor proporción, lodolitas arenosas, con laminación plano paralela. Las lodolitas son de colores gris oscuro, gris claro, gris verdoso y negro; contienen materia carbonosa, fragmentos carbonosos y vestigios de moscovita. En algunos sectores se presentan abigarradas y con bioperturbación incipiente.

Mientras que el segmento superior cubre buena parte de la llanura amazónica, con un espesor máximo calculado de 200 m. La unidad está conformada por capas tabulares y subtabulares delgadas a muy gruesas de arcillolitas (Figura 41) y limolitas abigarradas de colores rojo, morado, pardo y anaranjado, localmente con laminación plano paralela. Algo característico en la unidad es su susceptibilidad a la meteorización, formando saprolitos que alcanzan los 2 m de espesor (Figura 42). Asimismo, se presentan costras de oxidación que permiten el desarrollo de meteorización diferencial en forma de cárcavas, aunque las pendientes generales por debajo del 12% evitan la generación de movimientos de masa mayores (Consultores, 2010).

**Figura 41. Laminación plano paralela en arcillolitas del Grupo Orito**



**Figura 42. Afloramiento de arcillas meteorizadas del Grupo Orito**



El segmento de arcillolitas se depositó en un ambiente restringido de baja energía, probablemente paludal; en tanto el segmento superior de lodolitas abigarradas se depositó en un ambiente oxigenado, donde hubo constantes exposiciones aeróbicas, probablemente en llanuras aluviales (Ingeominas & Geoestudios, 2000).

El contacto inferior con la Formación Pepino es concordante gradual (Ingeominas, 2002); ANH, 2009 y sobre el Grupo Orito reposan los depósitos aluviales y terrazas del Cuaternario.

La edad de la unidad fue establecida por medio de estudios bioestratigráficos realizados por Bioss Resources Ltda, para Geoestudios, en muestras colectadas de diferentes niveles de la unidad, en el área del piedemonte del Caquetá y Putumayo, las cuales contienen asociaciones de palinomorfos indicativas del Oligoceno en Colombia (Ingeominas, 2002), sin embargo, (Gomez, et. al., 2007), lo extienden hasta el Mioceno inferior.

- **Neógeno**

Corresponde a rocas sedimentarias y vulcanosedimentarias que afloran en los departamentos del Caquetá y Huila.

- **Terciario Superior Amazónico (N-Sc)**

Este nombre fue dado durante el desarrollo del proyecto PRORADAM por Galvis *et al.* (1979), aunque Cruz (1993), propone cambiar su nombre por Formación Barranco Colorado (Igac, 1999), para adecuarlo al código estratigráfico internacional.

En general está conformado por capas medias a gruesas de conglomerados y areniscas caoliníticas, ferruginosas con laminación inclinada de poca continuidad lateral (Figura 43). Los conglomerados con clastos de cuarzo se presentan embebidos en una matriz arcillosa (Geocol Consultores, 2010). Hacia el techo de la secuencia se presentan arcillolitas blancas con delgadas costras ferruginosas.

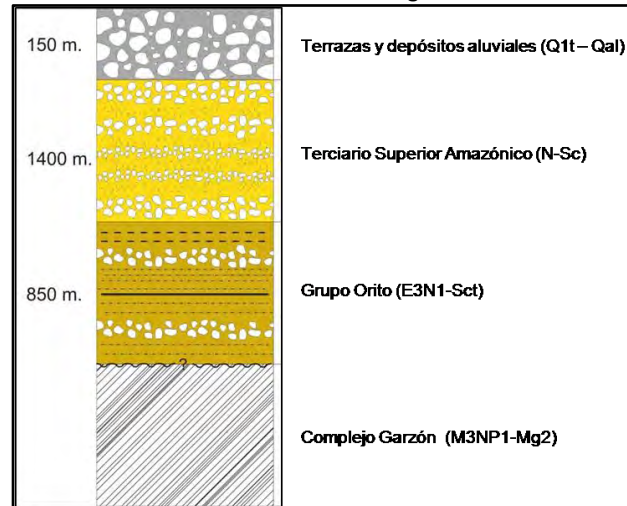
**Figura 43. Conglomerados ferruginosos perteneciente al Terciario Superior de la Amazonia**



Su espesor es muy variable, oscilando entre los 20 y 55 m (IGAC, 1999), aunque la limitación de estudios hace que este dato pueda variar. Está recubierta por depósitos Cuaternarios (Terrazas y depósitos aluviales) y a su vez, por su posición estratigráfica debe estar infrayacida por las rocas del Grupo Orito (

Figura 44).

**Figura 44. Columna estratigráfica generalizada para el área norte del Caquetá, municipios de Puerto Rico y San Vicente del Caguán**



Fuente: Modificada de Geocol Consultores (2010).

Esta unidad presenta una alta variabilidad en composición y textura en las capas que la conforman, debido a su origen a partir de la acción de los ríos. Para determinar su génesis se tiene en cuenta su rápida variación de las facies lateral y verticalmente, lo que sugiere su depositación en un ambiente fluvial de ríos meándricos, que cambiaban de posición a medida que la cuenca sufría subsidencia (IGAC, 1999).

La edad de esta unidad ha sido muy difícil de precisar, pero es correlacionable con la Formación Ipururo en el Perú, la cual tienen un rango de edad Mioceno-Plioceno (IGAC, 1999).

- **Grupo Honda (n4n6-Sc)**

Definida por Hettner (1892) en las proximidades de Honda, en tanto De Porta (1965) lo subdivide en tres (3) formaciones y Guerrero (1993), la caracteriza estratigráficamente en el desierto de La Tatacoa en el Huila y la subdivide en dos (2) formaciones: Neiva y Gigante (Ingeominas, 2001) y Velandia *et al.*, 2001. Esta unidad se presenta en los núcleos de grandes pliegues al oriente y suroriente del departamento del Huila, con espesores variables desde 1150 m hasta 400 m (Ingeominas, 2001).

El Grupo Honda está constituido por una alternancia de capas de arcillolitas plásticas de color rojo, verde, morado y rojo moteado de blanco en capas muy gruesas que varían lateralmente a limolitas, con cuarzoareniscas y areniscas líticas de grano medio a grueso de color gris y blanco poco cementadas (Figura 45), en capas gruesas a muy gruesas, con estratificación cruzada de ángulo bajo y gradación normal. En las capas de areniscas se encuentran intercalados lentes conglomeráticos de tono rojizo por meteorización, conformados por guijos de cuarzo y chert principalmente.



El Grupo Honda yace de manera discordante sobre las rocas del Grupo Chicoral, y cubre la Formación Tesalia y en parte la Formación Doima. El contacto superior con el Grupo Huila es también discordante (Velandia *et al.*, 2001). De acuerdo con mediciones paleomagnéticas e isotópicas presentadas en varios trabajos, la edad del Grupo Honda es Mioceno medio a superior (Ingeominas, 2001).

**Figura 45. Cuarzoareniscas poco cementadas del Grupo Honda**



- **Cuaternario**

Está representado por rocas volcánicas de composición básica a intermedia, así como depósitos asociados a la actividad de los ríos y depósitos originados por la acción combinada del agua y la gravedad.

- **Sedimentos de Fortalecillas (N2Q1-VCc)**

Nombre propuesto por (Ferreira & al., 2002), para agrupar un conjunto de depósitos sedimentarios y vulcano sedimentarios de baja consolidación, que constituyen cerros bajos separados por la disección de los cauces.

La secuencia consta de intercalaciones de arenas y gravas pumíticas de color crema y blanco, con tamaño de grano de arena grueso a guijarro, alternados algunas veces con niveles de ceniza gris y lahares o flujos de escombros. Se observan estructuras sedimentarias como estratificación plana paralela y gradada normal, estratificación cruzada de ángulo alto y festoneada. Los niveles superiores son arenas y gravas medianamente consolidadas que resaltan morfológicamente con algunos niveles arcillosos que pueden ser de ceniza volcánica muy meteorizados.

Estos sedimentos están dispuestos de manera paraconforme sobre las rocas Terciarias previas y sobre ella reposan los diversos depósitos cuaternarios. Puesto que no se tienen dataciones por su posición estratigráfica esta Formación se ubica en el rango Plioceno-Pleistoceno (Gómez, 2007).

- **Basaltos de Acevedo (Q2Vm)**

Corresponde a flujos de lava que afloran en los alrededores de la población de Acevedo, compuestos por basaltos alcalinos de olivino, de color negro y gris, intensamente meteorizados en muchos casos y que se ubican al suroriente del departamento del Huila.

Asociados a esta unidad se encuentran depósitos de caída piroclástica cuyos tamaños varían entre bombas y ceniza y que al parecer son el resultado de erupciones de tipo estromboliano, que generaron un buen calibrado en los depósitos (Velandia *et al.*, 2001). Este material piroclástico está meteorizado con tonos rojizos.

Los flujos de lava y los piroclastos reposan discordantemente sobre diversas unidades Terciarias y Cretácicas, con espesores que no superan los 200 m. Se estima que su edad sea pliopleistocena con base en criterios de campo, aunque no se descarta que la actividad más reciente se extienda hasta el Holoceno (Ingeominas, 2002).

- **Terrazas aluviales (Q1t)**

Corresponde a terrazas en las riberas de los ríos más importantes, como son el Orteguaza, Caquetá y Caguán, las cuales presentan morfología plana con material arcilloso intercalado con arenas y gravas de cuarzo, chert y rocas metamórficas, bien redondeadas, aunque mal seleccionadas (Consultores, 2010).

- **Depósitos aluviales (Qal)**

Son los depósitos recientes asociados a los ríos y que incluyen los depósitos de canal y las llanuras de inundación cercanas que por la escala de trabajo no se pueden diferenciar. En general, comprenden partículas tamaño arena y limo y en menor medida gravas, dispuestos en forma intercalada o en lentes sobre las márgenes de los ríos (Geocol Consultores, 2010). Están relacionados directamente con la actividad de arranque transporte y depositación de las corrientes de agua presentes en la zona (Figura 46).

**Figura 46. Depósitos aluviales en las orillas del río Caquetá**



- **Depósitos coluvio aluviales (Qca)**



Corresponden a los formados por la actividad reciente de los agentes erosivos como son el agua y la gravedad. Se caracterizan por ser pobremente calibrados, sin estructuras sedimentarias y que en general están compuestos por gravas polimícticos de bloques angulares en una matriz areno arcillosa.

### 3.1.15.3 Geología Estructural

Sobre el bloque de la cordillera oriental y el Macizo de Garzón se presentan una serie de fallas inversas y de cabalgamiento que tienen en general un rumbo en sentido NE. Este bloque limita al occidente con el valle del Magdalena a través del Sistema de Fallas de Algeciras y al oriente con la Llanura amazónica por medio de una serie de fallas en dirección NNE que buzan al occidente.

#### • **Fallas Longitudinales**

El sistema de Fallas de Algeciras, en el departamento del Huila, agrupa todas las estructuras de carácter compresivo con un movimiento general lateral derecho y que tienen que ver con el levantamiento de la Cordillera Oriental. La siguiente descripción es retomada de los informes estructurales existentes en Ingeominas (2003), Ingeominas (2002) e Ingeominas (2001).

- **Falla de Acevedo.** Corresponde a un conjunto de fallas cuyo trazado principal bordea el valle del río Suaza y pone en contacto rocas de la Formación Saldaña con sedimentarias del Terciario. Es una falla de cabalgamiento con vergencia al suroriente y una orientación general N50E.
- **Falla de Suaza.** Esta falla hace cabalgar las rocas proterozoicas sobre las Jurásicas y Cretácicas ubicadas en el costado oriental del río Suaza. Esta falla es sepultada al norte por el trazado principal del sistema.
- **Falla Algeciras.** Es la traza principal del Sistema de Fallas del mismo nombre, que continua hacia el sur con el nombre de Falla Pitalito. Se trata de una estructura de rumbo con movimiento dextral y actividad neotectónica. Constituye el límite morfotectónico entre el valle del río Magdalena y la Cordillera Oriental al sur del Huila, donde pone en contacto rocas precámbricas y jurásicas con sedimentarias del Neógeno.
- **Falla Potrerillos-Rivera.** Es una falla de cabalgamiento con vergencia al noroccidente y con rumbo N40E, se extiende por unos 80 km. Al desprenderse de la falla de Algeciras, conforma el límite entre el valle del Magdalena y la Cordillera Oriental entre Gigante y Neiva. Pone en contacto rocas del Jurásico y del Paleozoico con sedimentarias Cretácicas hasta su unión con la falla de Altamira.
- **Falla Altamira.** Es un ramal de la continuación al nororiente del Sistema de fallas de Algeciras. Esta falla de cabalgamiento pone en contacto rocas proterozoicas del Complejo de Garzón y Paleozoicas con rocas del Paleógeno. Su vergencia es al noroccidente y un rumbo general de N40E.
- **Falla Granadillo-Timaná.** Es conocida también como Falla Granadillo. Controla en parte el curso del río Magdalena, así como una porción del río Granadillo, de donde toma su nombre, con dirección SW-NE. Se interpreta como una falla sintética del Sistema de Fallas de Algeciras donde también se presenta desplazamiento de rumbo dextral por el cual se rompe y se desplaza el conjunto de cuerpos de rocas ígneas jurásicas y sedimentarias paleozoicas a ambos lados de la estructura.

- **Falla San Marcos.** Estructura con vergencia al occidente y con rumbo general N30E, que afecta a rocas del Paleógeno y Neógeno en el extremo nororiental del departamento del Huila.

Las fallas en el Macizo de Garzón en son principalmente descritas en el informe de Ingeominas & Geoestudios (2000), a partir de estructuras fotogeológicas, aunque se carece en general de datos de campo para definir el tipo de las fallas, su desplazamiento y la inclinación del plano. Las principales ubicadas dentro del área de estudio se describen a continuación.

- **Falla Resinas.** Esta estructura fue levantada a partir de imagen satelital y fotografías aéreas por Ingeominas & Geoestudios (2000), en una extensión de 90 km. Está limitada al sur por la falla de Suaza y al norte es sepultada por la Falla Las Hermosas. Esta Falla tiene vergencia hacia el SE con ángulo alto y una dirección NE, poniendo en contacto el Granito de El Recreo con las Migmatitas de Florencia.
- **Fallas de San Pedro.** Corresponde a un sistema de Fallas descrito por Ingeominas & Geoestudios (2000), al oriente del Macizo de Garzón. La falla San Pedro Oeste es inversa con vergencia hacia el este y un rumbo NE, afectando rocas de la formación Pepino, el Grupo Orito y el Complejo Garzón; la falla San Pedro Centro tienen un rumbo N30E controlando el cauce del río del mismo nombre y poniendo en contacto las unidades arriba mencionadas. La Falla San Pedro Este es el ramal más largo de las tres, con vergencia hacia el este y ángulo bajo y una dirección NE, limitando bloques del Complejo Garzón y la Formación Pepino.
- **Falla Río Chiquito.** Definida por Ingeominas & Geoestudios (2000) al oriente del Macizo de Garzón e infiriendo su trazado a partir de alineamientos de drenajes con una dirección general N20-30E, afectando rocas del Complejo Garzón. Es inversa con vergencia al SE y está relacionada con las fallas del sistema San Pedro
- **Falla Orteguzza.** Corresponde a una estructura fotogeológica de la cual se desconoce el tipo de movimiento. Su trazado tiene una dirección N15E, controlando un tramo del río Orteguzza. Ingeominas & Geoestudios (2000), consideran que es de tipo inverso con vergencia al sureste cortando fallas más antiguas y poniendo en contacto bloques del Complejo Garzón y el Neis de Guapotón.
- **Falla Santana Ramos.** Definida por Ingeominas & Geoestudios (2000) en el flanco oriental del macizo de Garzón a partir de fotogeología. Es interpretada como un cabalgamiento de ángulo bajo convergencia hacia el SE, aunque cambia al este en su tramo norte. Su dirección preferencial es NE, limitando rocas del Complejo Garzón con la Formación Pepino.

Sobre la llanura amazónica se destacan aquellas que sirven de límite con el Macizo de Garzón y que son las responsables del levantamiento de manera escalonada de bloques del basamento. Corresponde a estructuras con un tren general NNE, buzando al occidente y vergencia al oriente de los bloques.

- **Sistema de Fallas del Borde Amazónico.** De acuerdo con Ingeominas (2003), tiene una dirección principal N70E con vergencia al SE, poniendo en contacto depósitos Cuaternarios y rocas Terciarias con rocas Cretácicas, Jurásicas y Proterozoicas. Sin embargo, las mayores incidencias ocurren sobre las rocas de la Formación Pepino y el Grupo Orito.

- **Falla El Doncello.** Este cabalgamiento fue definido por Ingeominas & Geoestudios (2000), en el flanco oriental del macizo de Garzón. Corresponde al límite tectónico entre dicho macizo y la llanura amazónica, siguiendo una dirección de N20-70E. Es una estructura de ángulo bajo con vergencia hacia el sureste, poniendo en contacto rocas del Complejo Garzón con la Formación Pepino y las lodolitas del Grupo Orito. Hacia la parte central de su trazado se divide en dos (2) ramales, que se unen en su extremo norte nuevamente.
- **Falla Paujil.** Definida como lineamiento con dirección predominante N50E por parte de Ingeominas & Geoestudios (2000), coincidiendo con el trazado de la carretera marginal de la selva. Es descrita como un cabalgamiento de ángulo bajo convergencia SE, que pone en contacto la Formación Pepino con el Grupo Orito. Hacia el norte se une con la falla El Doncello.
- **Sistema de Fallas del Caguán.** Designada por Ingeominas & Geoestudios (2000), al observar contrastes geomorfológicos en las fotografías aéreas e imágenes de satélite. Controla parte del cauce del río Caguán y está asociada al sistema de fallas del Borde Amazónico. Corresponde a cabalgamientos de bajo ángulo con trazado sinuoso de rumbo NE, vergencia al SE e inclinación al occidente, poniendo en contacto rocas del Complejo Garzón con la Formación Pepino y el Grupo Orito.
- **Falla Lozada.** Cabalgamiento definido Ingeominas & Geoestudios (2000), con rumbo general NE, bajo buzamiento al occidente y vergencia al SE. Pone en contacto rocas del Complejo Garzón y la Formación Pepino con el Grupo Orito.

- **Fallas Transversales**

Corresponde a rasgos transversales, relacionados a fallas de basamento y que tienen pocas manifestaciones en el área de estudio, ya que su identificación y descripción se ha limitado a sus evidencias sobre la Cordillera Central y el Valle del Magdalena. Velandia *et al.* (2001), las plantea como fallas distensivas que conformaron bloques precretácicos que fueron posteriormente recubiertos por sedimentos durante el Cretácico y parte del Paleógeno.

Si bien no se cartografiaron en el presente informe, si se hace mención de las estructuras más importantes como son de sur a norte en el flanco occidental de la Cordillera Oriental las fallas Neiva, Palogrande, Pipilicúa, Cabrera y Ambicá.

- **Pliegues**

En el flanco occidental de la Cordillera Oriental se ubican algunas estructuras plegadas que de sur a norte son:

- **Sinclinal Tarqui.** Es el pliegue más amplio del área de estudio ubicado al occidente del río Magdalena, con un eje en dirección N50E, que se extiende por 50 km. Se encuentra limitado tectónicamente tanto al noroccidente como al suroriente. Involucra rocas del Cretácico superior, Paleógeno y Neógeno.
- **Sinclinal Garzón y Anticlinal de Zuluaga.** Hacen parte de un bloque limitado tectónicamente por las fallas Algeciras al sur y Potrerillos-Rivera al norte, que se localiza al oriente del Huila. Afectan en superficie rocas del Neógeno, con sus ejes en dirección NS.

- **Sinclinal San Antonio.** Pliegue con rocas del Neógeno que se encuentra limitado tectónicamente por la Falla Potrerillos-Rivera y que se localiza en el centro oriente del departamento del Huila.
- **Sinclinal Begonia.** Pliegue cuyo eje se extiende por 15 km en dirección NE, afectando rocas del Cretácico y Paleógeno. Se ubica al oriente del municipio de Baraya.
- **Sinclinal Potrero Grande.** Estructura en sentido NNE, que afecta a rocas Paleógenas y Neógenas dentro de un bloque limitado por las Fallas Honda y Altamira. Se localiza al nororiente del departamento del Huila.
- **Sinclinal San Agustín.** Está ubicado al oriente de la Falla de Altamira, en cercanía al límite entre los departamentos del Huila y Meta. Su eje se extiende por unos 10 km, afectando rocas Cretácicas.

### 3.1.15.4 Geología económica

#### - Inventario minero

Para el área de estudio se cuenta con un registro minero actualizado al año 2007, el cual se presenta a continuación (Tabla 38).

**Tabla 38. Inventario minero para el área de estudio**

Minerales	Titulares	Depto	Municipio	Area(ha)
Asfaltita, demás concesibles	CARVAJAL BARRERA JORGE	Caquetá	El Paujil	279
Arena, grava, gravilla	ROJAS SILVA LUIS EDUARDO	Huila	Pitalito	910
Materiales de construcción	CASTILLO RUBIANO NELSON, CASTILLO VARGAS SAMUEL	Huila	Agrado	980
Materiales de construcción, asfaltita		Caquetá	El Paujil	1272
Arcilla	LADRILLERA LA VEGA LTDA.	Huila	Campoalegre	1576
Materiales de construcción	SOCIEDAD CONSTRUCTORA PITALITO LTDA	Huila	Pitalito	2016
Materiales de construcción	INGEHUILA LTDA	Huila	Gigante	2034
Recebo	MEDINA VARGAS FABIO	Huila	Timaná	2110
Materiales de construcción	CONDE FIGUEROA JANETH, CONDE GUTIERREZ FELIX, FIGUEROA DE CONDE MARIA, ROCHA BENAVIDES YOLIMA	Huila	Garzón	2114
Feldespatos, mica, caolín, cuarzo	CUMACO MENDOZA UL DARICO	Caquetá	Florencia	2224
Asfaltita	MONTOYA HINCAPIE LUIS IVAN	Caquetá	Puerto Rico	2377
Conglomerado, arena, demás concesibles	CEMEX CONCRETOS DE COLOMBIA S.A	Huila	Rivera	2441
Recebo		Huila	Garzón	2443
Recebo	LOPEZ HERNAN, LOPEZ MYRIAM	Huila	Pitalito	2478
Caliza, demás concesibles	FERTIPAEZ S.A	Huila	Hobo	3005
Material de arrastre, recebo	UNION TEMPORAL C Y V	Huila	Pitalito	3144
Caliza, dolomita	FERTIPAEZ S.A	Huila	Hobo	3217
Asfaltita	RAMIREZ HERRERA EFRAIN	Caquetá	Florencia	3356

Minerales	Titulares	Depto	Municipio	Area(ha)
Materiales de construcción		Caquetá	Florencia	3680-3681
Feldespatos, mica, caolín, cuarzo, demás concesibles	SANCHEZ JACOBO FERNANDO	Caquetá	Florencia	3799
Materiales de construcción	CONSTRUCCIONES CARRILLO CAYCEDO	Caquetá	El Doncello, Belén	4233-4265-4276
Materiales de construcción		Caquetá	Florencia, Morelia	4300
Materiales de construcción	GONZALEZ CHAUX LUIS ALBERTO	Huila	Rivera	4306
Materiales de construcción	CONSORCIO RIO CABRERA	Huila	Baraya	4319
Materiales de construcción	CONSTRUCCIONES CARRILLO CAYCEDO	Caquetá	Pto Rico, El Doncello	4332-4512
Materiales de construcción	CONSORCIO SONACOL SOLARTE 2005	Caquetá	Belén	4405
Materiales de construcción	CONSTRUCCIONES CARRILLO CAYCEDO	Caquetá	Florencia, Morelia	4512
Materiales de construcción	ARTUNDUAGA ARTUNDUAGA JULIO	Caquetá	Florencia	4667
Feldespatos, cuarzo, mica, caolín, demás concesibles	SANCHEZ JACOBO FERNANDO	Caquetá	Florencia	4864
Materiales de construcción	CONSTRUCCIONES CARRILLO CAYCEDO	Caquetá	Florencia	4890
Carbón, demás concesibles		Huila	Acevedo	4944
Oro, mineral de plata, platino	GRUPO BORIKE LTDA	Caquetá	Solano, Pto Guzmán	5080
Materiales de construcción	CONSORCIO MINA BLANCA	Caquetá	San Vicente	5200-5202
Materiales de construcción	CONSORCIO MINA BLANCA	Caquetá	San Vicente	5204
Metales preciosos, asociados	GRUPO BORIKE LTDA	Caquetá	Curillo, Pto Guzmán	5284
Feldespatos, cuarzo, caolín, mica, demás concesibles	MINERALES INDUSTRIALES CAQUETA LTDA	Caquetá	Florencia	5484
Materiales de construcción	CRUZ BECERRA ALIRIO	Caquetá	Albania	5568
Materiales de construcción	DIAZ CUELLAR GUILLERMO, DIAZ LOZADA DIANA	Caquetá	Florencia	5693
Materiales de construcción	VIAS Y CONSTRUCCIONES S.A. -VICON	Caquetá	La Montañita	5708
Materiales de construcción	VIAS Y CONSTRUCCIONES S.A. -VICON	Caquetá	Pto Rico	5710
Materiales de construcción		Caquetá	Pto Rico	5847
Materiales de construcción		Caquetá	Pto Rico	5848
Materiales de construcción		Caquetá	Pto Rico	5849
Materiales de construcción		Caquetá	Pto Rico	5855
Materiales de construcción		Caquetá	Albania	5931
Metales preciosos, minerales de Cu, Zn, Mo y asociados	SOCIEDAD KEDAHDA S.A	Caquetá	San José Fragua	6210
Materiales de construcción	PEREZ BARRERA OLGA PATRICIA, FERNANDEZ FIERRO JESUS MARIA	Huila	Agrado	6352
Materiales de construcción	RUIZ BUSTOS ALFREDO	Caquetá	Florencia	6353
Materiales de construcción, demás concesibles	MEDINA VARGAS FABIO	Huila	Timaná	6372
Materiales de construcción		Caquetá	El Paujil	6665

Fuente: Registro Minero Nacional INGEOMINAS (2007)

	Construcción		Materiales preciosos		Carbón
--	--------------	--	----------------------	--	--------

### 3.1.16 Paisajes fisiográficos

El análisis fisiográfico es la herramienta técnica para establecer los paisajes en los levantamientos de suelo, la cual consiste esencialmente en la integración de los conceptos de geología, geomorfología y clima dando lugar a unidades homogéneas en estos tres (3) aspectos siendo también posible su espacialización, en un mapa con la respectiva estructuración de la leyenda (Botero, 1977).

La fisiografía hace referencia a la descripción de las producciones de la naturaleza. Tiene un mayor alcance que el de la geomorfología, por cuanto su naturaleza no solo comprende el estudio de las formas del relieve y la litosfera, sino también de la hidrósfera, la atmósfera y la biósfera.

La fisiografía desde el punto de vista edafológico, comprende el estudio, descripción y clasificación de los cuerpos de suelo con sus características externas (geoformas) e internas (suelos), considerando para ello aspectos de geomorfología, geología, clima, hidrología e indirectamente aspectos bióticos, incluida la actividad humana (Villota, 1995).

Estas unidades se denominan paisajes fisiográficos que dependiendo de la escala de trabajo, se utilizan categorías adecuadas de los aspectos de geología, geomorfología y clima, para el caso de la zonificación y ordenamiento de la RFA en los departamentos de Caquetá y Huila que es a escala 1:100000 se emplea como categoría significativa la geomorfología y se utilizara el sistema categórico de clasificación geomorfológico de Alfred Zinck, (Zinck, 1987) hasta la categoría de tipo de relieve.

El paisaje fisiográfico es la unidad fundamental por cuanto es la base para definir las características comunes y comprende porciones tridimensionales de la superficie terrestre, resultante de una misma geogénesis, que pueden describirse en términos de unas mismas características climáticas, morfológicas, de materiales parentales y de edad, dentro de las cuales puede esperarse una alta homogeneidad pedológica, así como una cobertura vegetal o un uso de la tierra similar.

En el área estudiada correspondiente al departamento del Caquetá se utilizó la base del estudio de suelos preliminar del Caquetá (IGAC, 2010) y en su leyenda indica que se halla formada por cinco (5) grandes paisajes fisiográficos o unidades morfoestructurales denominadas: montaña estructural erosional, que constituye parte de la cordillera oriental en el flanco oriental en climas que van del frío muy húmedo al cálido húmedo; el piedemonte aluvial en la parte media de la cordillera oriental, el lomerío en las planicies amazónicas; el macizo tectónico y los valles aluviales, estos últimos están en clima cálido muy húmedo a húmedo.

En la parte correspondiente al departamento del Huila se utilizó el estudio de suelos de este departamento (IGAC, 1994), el área está formada por cinco (5) paisajes fisiográficos: montañas de la cordillera oriental en su flanco occidental, que van del clima muy frío al cálido y húmedos y secos respectivamente, el piedemonte en su parte media, el lomerío en la parte baja de las montañas, estos paisajes están en clima medio y cálido y húmedo y seco respectivamente, la planicie disectada en clima medio húmedo y por ultimo los valles aluviales en clima medio y cálido, húmedo y seco respectivamente.

Los símbolos cartográficos utilizados para este trabajo corresponden a los epleados por (Igac, 1993), (Igac, 1994) e (Igac, 2010) que están conformados por tres letras mayúsculas que indican la relación en su orden a paisaje, clima y suelos unidades cartográficas (consociación, asociación, grupo indiferenciado y complejo o misceláneo), de sufijo se califico la pendiente con letras minúsculas y con número arábigo se indica el grado de erosión que aparece cuando es necesario (Mejía, 1983) (Cortés & Malagón, 1984) (Mosquera, 1985). En la Tabla 39 se aprecia el significado de los sufijos de letras y los números aplicados con los símbolos del mapa. A continuación, se describen las características importantes de los paisajes fisiográficos.

**Tabla 39. Clasificación de pendiente y erosión**

Pendientes %	Clasificación	Erosión	Clasificación
< 3	a	1	Ligera
3 – 7	b	2	Moderada
7 – 12	c	3	Severa
12 – 25	d	4	Muy Severa
25 – 50	e		
50 – 75	f		
> 75	g		

### **3.1.16.1 Montañas estructurales erosiónales y/o denudativas**

Este paisaje hace parte de la cordillera oriental del flanco oriental hacia el extremo occidental del departamento del Caquetá y el flanco occidental al extremo oriental del departamento del Huila. El relieve es muy accidentado, geomorfológicamente el paisaje de montaña presenta diversos tipos de relieve denominados filas y vigas, depresiones, conos y glaciais, hogbacks y espinazos, crestones, escarpes, lomas y colinas y vallecitos.

El sistema montañoso presenta tres (3) unidades morfoclimáticas que son: la primera posee clima frio muy húmedo y húmedo por encima de los 2.000 m.s.n.m.; la segunda medio (templado) muy húmedo, húmedo y seco entre los 1000 y 2000 m.s.n.m.; la tercera cálido muy húmedo, húmedo, seco y muy seco menores a 1000 m.s.n.m.

Las montañas están formadas principalmente por el tipo de relieve de filas y vigas se presentan en áreas de los tres (3) climas así: 1) en el clima frio con predominio de rocas graníticas y neiss fuertemente meteorizados de laderas de relieve quebrado a fuertemente escarpado con pendientes superiores al 75% a este paisaje le corresponde la unidad identificada como MKA pendiente f y g en el Caquetá; complejo de rocas ígneas algunas con recubrimiento de cenizas volcánicas y rocas ígneas metamórficas (dacitas, cuarzomonzonitas, neises félsicos) identificadas con los símbolos MLB, y MLG con pendientes y grados de erosión e, f, f2, y g2 en el Huila.

2) En clima medio muy húmedo, húmedo y seco con presencia de rocas metamórficas (granulitas y pegmatitas) de relieve quebrado, le corresponde el símbolo MPA pendiente y erosión c,d,e,f,f2 y g en el Caquetá; en el área del Huila con litología de complejos de rocas ígneo metamórficas (dacitas, cuarzomonzonitas, neises félsico, andesitas, riolitas, granodioritas), sedimentarias areniscas, arcillas, lutitas, conglomerados, de relieve quebrado, con los símbolos MQA, MQC, MQE y MRA con pendientes y erosión d, e, e1, e2, f, f1, f2, f3, g2 y g3.

3) En clima cálido las filas y vigas se presentan con rocas graníticas y neiss con inclusiones de areniscas sobre arcillolitas y relieve quebrado, esta identificada con los símbolos MUA pendiente y erosión d, e, f, f2 y g y MVA con pendientes y erosión c, d, e, e2, f, f2 y g para el área del Caquetá; con relieve quebrado y complejo de rocas ígneo metamórficas (granito, neiss, granodioritas), pendientes y erosión e2 y f2 identificada con el símbolo MXF en el área correspondiente al Huila.

En este paisaje de montañas se encuentra la unidad depresiones que esta en área de clima frío, donde los materiales de origen de los suelos son sedimentos fluviolacustres predominantemente orgánicos con alternancia de sedimentos minerales de relieve plano cóncavo menores al 3% y que tiene por símbolo MKB con pendiente a en el Caquetá.

Los conos y glaciares son un tipo de relieve que se da en el paisaje de montaña, en el Caquetá se forma al pie de los escarpes y laderas muy empinadas por la acumulación de fragmentos de roca de variados tamaños (heterométricos) (Villota, 1991). Los fragmentos que se desprenden de los escarpes en caída libre o rodando cuesta abajo, van formando aglomeraciones de bloques sueltos que adoptan una forma cónica. Los glaciares son de poca extensión, con topografía regular, suavemente inclinada pendientes b, formados al pie de las colinas, lomas u ondulaciones por la depositación gradual de capas de material de suelo y fragmentos menores por la erosión pluvial y son arrastrados por la reptación y la incidencia de la gravedad. Los materiales que constituyen este tipo de relieve son sedimentos coluvio aluviales heterométricos; están identificados con el símbolo MKC, pendiente b.

Los Hog back (espinazo) son tipos de relieve de monoclinales, constituidos por estratos alternos de diferente consistencia, como, por ejemplo, areniscas y arcillolitas o shales, dispuestos en la ladera estructural en un patrón escalonado de lascas triangulares o chevrones labrados por la escorrentía, en conjunto configuran una red de drenaje angular o trellis, (Villota, 1991), (Viers, 1974). Este tipo de relieve se presenta en el Caquetá en dos (2) climas, el cálido muy húmedo y el húmedo con la misma litología de estratos fuertemente basculados de areniscas, arcillolitas y conglomerados, están identificados con el símbolo MUB y MVC y tienen por pendiente y erosión los siguientes rangos c, d, e, f, f2 y g respectivamente. En el Huila se presenta en clima frío húmedo con una litología de rocas sedimentarias (areniscas, conglomerados y arcillas) con pendientes f y símbolo MLC; y en clima cálido seco y muy seco en rocas de areniscas, areniscas tobáceas y arcillolitas, el relieve es fuertemente quebrado a fuertemente escarpado con pendientes y erosión g2 identificadas con el símbolo MXE.

Los crestones, son un tipo de relieve con un buzamiento entre 10° y 25°, (Villota, 1991), que se localizan en área de clima cálido húmedo, que tiene una litología compuesta por estratos de areniscas con alternancia de arcillolitas y conglomerados con grados de pendientes y erosión d, d2, e, f, f2 y g correspondiente al símbolo MVB en el Caquetá.

En el Huila los crestones se presentan asociados a otros tipos de relieve estructural plegado como el flat iron que es similar al hog back por su forma de lascas triangulares y esta en clima medio húmedo con una litología de areniscas, arcillas y pizarras con el símbolo MQG, pendientes y erosión d, e, f y f1; en clima cálido seco y muy seco se aprecian barras de crestones y cuestas asociados con una litología de areniscas, arcillas, lutitas y estratos de areniscas tobáceas, están identificadas con el símbolo MXC y tiene por pendiente y erosión d3, f2 y g2.

En las montañas, los tipos de relieve de lomas y colinas son elevaciones naturales de terreno de menor altura que la montaña. Las lomas poseen cimas amplias redondeadas y alargadas cuya forma recuerda el



lomo de un mamífero y las colinas tienen laderas que presentan una inclinación promedio superior al 16%, de cima estrecha, siendo su base aproximadamente circular; tienen por litología arcillolitas y lodolitas altamente meteorizadas, con grados de pendientes y erosión c, d, d2, f y f2 del símbolo MVD. En el sector del Huila se presentan en dos (2) climas: en el medio húmedo, con una litología de arcillas residuales de alteración de ignimbritas, granodiorita y material detrítico, identificadas con el símbolo MQH y tiene pendientes y grados de erosión d, d2, e, e2 y f; en el clima cálido seco y muy seco con litología de areniscas tobáceas, lutitas y arcillas calcáreas o no con el símbolo MXA, pendiente y erosión e2 y f2.

El escarpe, cañones y taludes como en todos los paisajes monoclinales, es más abrupto y a menudo irregular por las cornisas que forman los estratos más consistentes (Villota, 1991), (Viers, 1974), identificados sobre todo en el área del Huila, se encuentran en clima medio húmedo de materiales muy variados principalmente areniscas, lutitas, conglomerados y cuarcitas están identificadas con el símbolo MQF con pendientes y erosión e, f y f2.

Los vallecitos (intramontanos) considerados como un tipo de relieve de una porción de espacio alargada, relativamente plana y estrecha, intercalada entre dos áreas de relieve más alto y que tiene como eje a un curso de agua (Zinck, 1987). En el Caquetá se presentan en dos (2) áreas de clima así: en clima cálido muy húmedo con materiales de sedimentos aluviales heterométricos con pendiente a y b a esta unidad le corresponde el símbolo MUC; en clima cálido húmedo tiene por litología sedimentos aluviales medios, tienen por pendiente el rango de a y b representadas con el símbolo MVE. En la franja correspondiente al área del Huila estos son vallecitos coluvio aluviales, heterométricos de variada granulometría identificados con el símbolo MQM y que tiene por pendiente a y b.

### **3.1.16.2 Piedemonte**

Este paisaje fisiográfico se origina cuando por el movimiento gravitacional o de fluidos de los detritos rocosos y material de suelo de las partes altas se detiene, gracias a una reducción de la pendiente y por ende, de la velocidad. Sus rasgos morfológicos dependen del volumen y tamaño de los materiales acumulados, inclinación y forma de la pendiente. En este paisaje se tienen cinco (5) tipos de relieve que se describen a continuación los abanicos, los glaciares de acumulación, colinas y lomas, escarpes y taludes y los vallecitos.

El abanico es un tipo de relieve que se forma al pie de un sistema montañoso, cuando uno o sucesivos flujos de lodo suficientemente fluidos por una corriente de agua y emergen violentamente desde sectores empinados, explayándose sobre los terrenos bajos en un patrón caótico (Villota, 1991). Su nombre se debe a su forma característica semicircular, semejante a la del pequeño instrumento femenino para hacer aire, que lleva este mismo nombre, con su parte superior más estrecha y empinada, que a menudo se extiende un tanto hacia la montaña siguiendo el cauce de la corriente que lo deposita.

Este tipo de relieve se localiza hacia la parte baja de la cordillera oriental en sus dos (2) flancos, hacia el Caquetá se caracteriza por estar en un clima cálido muy húmedo y húmedo, por tener un relieve plano ondulado con pendientes largas y rectas clasificadas principalmente entre a, b y c sobre materiales litológicos de diferentes edades de sedimentos coluvio aluviales finos a gruesos o mixtos cantos de areniscas y arcillolitas provenientes de las partes altas de las montañas; le corresponde a esta unidad los símbolos PUA, PUB, PUC, PVA, PVB Y PVC. En del área del Huila estos abanicos y conos se encuentran en dos (2) climas así: en medio húmedo con litología de materiales detríticos de variada naturaleza sobre todo en sedimentos arcillosos, le corresponden los símbolos PQA, PQB, PQE y PQF con pendientes y

grados de erosión a, b, b2, c, c1, d y d2; en clima cálido seco y muy seco con materiales aluviones heterométricos, detríticos de rocas volcánicas y sedimentos arcillosos, tienen por símbolo PXF y PXG y por pendiente y erosión a, b, b2, c y d1.

El glacis de acumulación, este tipo de relieve descansa sobre un relieve montañoso con una pendiente que va moderándose lentamente de arriba hacia abajo, estos además alcanzan y sobrepasan una decena de metros, como es el caso cerca de las llanuras de inundación que, en el caso del departamento de Caquetá este se encuentra en el área del clima cálido húmedo, con una litología de sedimentos finos y tienen por grado de pendiente b y c a los que corresponde el símbolo PVD. En el área del Huila se encuentran en el clima cálido seco y muy seco, con una litología de sedimentos coluvio aluviales, arcillosos y pedregosos, materiales detríticos de rocas Igneo metamórficas, están identificados con los símbolos PXA, PXC y PXD con pendientes y grados de erosión a, b, b1, b2, c, c1 y c2.

En este paisaje fisiográfico de piedemonte al igual que en las montañas, se encuentra el tipo de relieve de colinas y lomas identificadas sobretodo en el área del Huila en dos (2) climas; en clima medio húmedo en rocas sedimentarias, materiales detríticos de rocas Igneo metamórficas y arcillas, identificación con el símbolo PRA y pendientes d y f; en el clima cálido seco y muy seco con litología de tobas, areniscas tobáceas y conglomerados no consolidados, aparecen identificadas por los símbolos PXE y PXJ y tienen por pendiente y erosión c2, d, d2 y d3.

También, como en el paisaje de montañas, se encuentra el tipo de relieve de escarpes y taludes identificados en el área del Huila en el clima cálido seco y muy seco, con una litología de bloques y cantos rodados de variada granulometría, tiene por símbolo PXN y pendiente e.

Los vallecitos de este paisaje fisiográfico, en el área del Caquetá, están en el clima cálido húmedo corresponden a una litología de sedimentos aluviales heterométricos con matriz media y gruesa, tiene una pendiente entre a y b y llevan el símbolo PVE. En el Huila se encuentran en el clima cálido seco y muy seco, en materiales de aluviones de diferente granulometría, tienen por símbolo PXL y pendientes a y b.

### **3.1.16.3 Lomerío**

Es una superficie de denudación que comprende más del 90% del área de la Amazonia colombiana; se trata de varias superficies afectadas por procesos erosivos posteriores, que originaron paisajes degradados por diferentes etapas de disección. Estas superficies se desarrollaron principalmente en sedimentos no consolidados del plioleistoceno. En este paisaje, existen también áreas rocosas de origen sedimentario (areniscas) y rocas ígneo-metamórficas del precámbrico. Comprende la mayor parte de la superficie de denudación, con relieve que varía desde plano hasta ligeramente quebrado, con predominio del ondulado - colinado, llamado por algunos edafólogos paisaje de "lomerío" (IGAC - CIAF, 1979).

Este paisaje fisiográfico comprende esencialmente los tipos de relieve de lomas, colinas y mesas, mesas, depresiones y valles, los cuales se describirán a continuación.

Los tipos de relieve de lomas, colinas y mesas se presentan combinadas ya que no se pueden separar a esta escala corresponden a elevaciones naturales de terreno de menor altura que la montaña, las lomas poseen cimas amplias redondeadas y alargadas, y las colinas tienen laderas que presentan una inclinación promedio superior al 16%, de cima estrecha, siendo su base aproximadamente circular, las mesas son colinas de cimas aplanadas y concordantes, especialmente cuando los estratos superiores son duros y/o

porosos (Villota, 1991). En el Caquetá, se encuentran en clima cálido húmedo y muy húmedo, tienen por litología arcillolitas y lodolitas altamente meteorizadas, arcillas abigarradas de la formación Orito y terciario superior con grados de pendientes y erosión a, b, c, c2, d, d2, e y e2 de los símbolos LUA, LVA y LVD.

En el sector del Huila se presentan en dos (2) climas: en el medio húmedo con una litología de rocas ígneas (andesitas, riolitas, granitos) identificadas con el símbolo LQA y pendientes d y e; en el clima cálido seco y muy seco con litología de areniscas con carbonatos o no y conglomerados, se presentan con el símbolo LXA y tienen pendientes y grados de erosión c2, d2, e2, e3 y f2.

En el área del Caquetá se identificaron las mesas, que son un tipo de relieve de cimas aplanadas que cubren una extensión significativa; están en el clima cálido húmedo con una litología de arcillolitas y lodolitas altamente alteradas, tienen por símbolo LVC y grados de pendiente y erosión a, b, c y c2.

En este paisaje fisiográfico de lomerío se encuentra el tipo de relieve de la depresión, donde los materiales de origen de los suelos son depósitos orgánicos poco descompuestos sobre arcillas gleizadas, de relieve plano cóncavo, menores al 3%; tiene por símbolo LVB con pendiente a en el área del Caquetá. En la zona correspondiente al Huila se encuentran el clima cálido seco y muy seco, con una litología aluvial fina, identificado con el símbolo LXD y pendiente a.

Los vallecitos de este paisaje fisiográfico en el área del Caquetá están dos (2) climas: en el clima cálido muy húmedo corresponden a una litología de sedimentos coluviales finos a medianos con abundante cuarzo, identificado con el símbolo LUB y pendientes a y b; en el clima cálido húmedo en materiales de sedimentos coluvio aluviales heterométricos, tiene una pendiente entre a y b y llevan el símbolo LVE.

#### **3.1.16.4 Valles aluviales**

El concepto de valle aluvial consiste en un área influenciada por los aportes longitudinales de sedimentos acarreados por el río principal, estos pueden encontrarse dispuestos en un plano, el cual sigue la dirección del flujo; paralelamente genera, modela y da formas características de acumulación de sedimentos. Este paisaje se encuentra principalmente en el departamento del Caquetá en los ríos Caquetá, Orteguzza, Caguán, Yará, en dos (2) climas, cálido muy húmedo y húmedo, en donde se distinguen tres (3) tipos de relieve que son: plano de inundación con litologías de sedimentos aluviales gruesos y medios símbolo VUA; depósitos de materiales aluviales gruesos a finos con el símbolo VVA; depósitos orgánicos con alternancia de materiales aluviales finos identificados con el símbolo VVB, este tipo de relieve tiene por pendiente el grado a.

Los siguientes tipos de relieve son las terrazas, entendidas como remanentes de sedimentación, en los cuales se ha incisado la corriente como consecuencia de rejuvenecimiento del paisaje (Villota, 1991). Las terrazas se dividen en dos (2) niveles: la media, la cual tiene una litología de depósitos de materiales aluviales mixtos y sedimentos finos y moderadamente finos, les corresponde los símbolos VUB y VVC respectivamente; las terrazas altas que tienen por litología sedimentos aluviales finos y moderadamente finos sobre capas de materiales heterométricos de gran espesor y depósitos aluviales finos y medios tienen por símbolos VUC y VVD respectivamente, estos tipos de relieve tienen por pendiente los grados a y b.

En la zona correspondiente al Huila, este paisaje se encuentra como tipo de relieve las vegas, terrazas y taludes que se formaron a partir de aluviones de variada granulometría, en dos (2) climas así: medio húmedo identificados con los símbolos VQA, VQB, VQD, VQE y VQF con pendientes de grado a y b; en el

cálido seco y muy seco están con los símbolos VXB, VXC, VXD, VXE, VXG, VXK y VXL con pendientes y grados de erosión a, a1, b2, d2 y e.

En el Anexo Volumen III - 5 se presenta la leyenda de unidades fisiográficas y contenidos de suelos de los paisajes presentes en la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia de los departamentos de Caquetá y Huila.

### **3.1.16.5 Altiplanicie disectada**

Esta unidad fisiográfica corresponde a extensas y prolongadas superficies de relieve plano a uniformemente ondulado y muy disectado, ocupando el extremo suroriental del área del Huila, hasta los límites con el Caquetá. Se distinguen dos (2) tipos de relieve que están en el clima medio húmedo así: las mesas cuya geoforma característica son superficies concordantes y cimas planas, con una litología de flujos ignimbríticos, laháricos y otros depósitos volcánicos, le corresponde los símbolos AQA y AQB con pendientes y grado de erosión b, c y c1; las colinas y lomas, que son en este paisaje fisiográfico de antiguas mesas disectadas, con una litología de arcillas residuales de la alteración de rocas volcánicas, tienen por símbolo AQC y pendientes c, d y e.

### **3.1.16.6 Macizo tectónico**

Este paisaje se encuentra hacia el oriente del departamento del Caquetá con una orientación predominante Sur – Norte, conocido como la Serranía de Chiribiquete, la que se extiende hasta el departamento del Guaviare. El macizo norte comprende una estructura rocosa delimitada claramente por los ríos Macayá e Intiya y cuya elevación llega a los 840 m.s.n.m. En segunda instancia se encuentra el macizo central, limitado por los ríos Yarí, San Jorge y Mesay; se trata de una porción compleja, con valles amplios y elevados y además, con cortes de cañones profundos; la elevación del macizo oscila entre los 350 y los 600 m. Por último, se encuentran las mesas de Iguaje, que son un conjunto de mesetas de pequeña extensión con alturas inferiores a los 400 m.

La geología de la serranía es prácticamente una secuencia sedimentaria sobre el escudo de Guayana, donde predominan areniscas y arcillas de origen marino y eólico; los cambios paleoclimáticos en el cuaternario constituyeron pulsos de alta humedad y de aridez. En Chiribiquete, existe un microclima especial condicionado por la geomorfología y la topografía del sector y por la exposición de las rocas desnudas a la radiación solar; así, las temperaturas oscilan entre los 20 y los 32 °C (debido al calentamiento de las rocas) y la precipitación tiene un promedio cercano a los 4.000 mm anuales.

Este paisaje está en un clima cálido húmedo tiene dos (2) tipos de relieve que son las mesas y mesetas, que se diferencian básicamente por su extensión y tienen por símbolos ZVA y ZVB con pendientes b, d, f y g.

A este paisaje también algunos autores lo han designado como relieve residual, que consiste en paisajes misceláneos de las superficies de aplanamiento que quedan como remanentes no reducidos de la cordillera, serranía o altiplanicie original, configurando cerros aislados, masas diseminadas, pequeños grupos o aún sierras de corta longitud, ya por estar integrados por una roca más resistente a la denudación (Villota, 1991). Son altiplanicies de elevaciones con algunos basculamientos, las cuales involucran formaciones sedimentarias o volcánicas estratificadas de diferente edad que han conservado una

estructura tabular. La erosión ha afectado estas geoformas a tal punto que se encuentran hoy en día como cerros, mesa, serranías, o tepuis (término utilizado en Venezuela) (Serrato, 2010).

### **3.1.17 Suelos**

La caracterización de los suelos se hace siguiendo el orden de la leyenda fisiográfica pedológica con base en los paisajes descritos anteriormente, por tener cada uno de ellos condiciones similares en cuanto se refiere a: relieve, clima y materiales parentales, esto permite la agrupación de suelos en unidades cartográficas, con las características que se desarrollan en cada paisaje.

La descripción para la caracterización de los suelos es realizada con base en la información de los estudios del IGAC en el Caquetá (información preliminar) (IGAC, 2010) y del Huila (IGAC, 1994) y de la información propia generada en este estudio.

#### **3.1.17.1 Suelos de Montaña erosional y/o denudativa**

##### **• Suelos de montaña de clima frío muy húmedo y húmedo**

En el Caquetá estos suelos están localizados a lo largo del oriente del departamento, en altitudes superiores a los 2.000 m.s.n.m., presentan relieves fuertemente quebrados a empinados, régimen de humedad Udico, son de colores principalmente oscuros hacia la superficie y claros en la profundidad, algunos con influencia de cenizas volcánicas (subgrupo Andic), tienen por secuencia de horizontes A/C y A/B/C.

Son suelos que van de bien drenados y mal drenados (en las depresiones de relieve plano y en conos y glaciares), profundos a superficiales, de extremadamente ácidos a fuertemente ácidos, moderada a alta saturación de aluminio, baja saturación de bases. Los contenidos de carbono orgánico son altos en la superficie y bajos en profundidad son de fertilidad baja

Le corresponden las unidades cartográficas en los siguientes tipos de relieve: filas y vigas la asociación Typic Humudepts, Typic Dystrudepts, Andic Dystrudepts, con el símbolo MKA; en las depresiones la Asociación Thapto Histic Fluvaquents, Typic Haplofibrists, Fluventic Humic Dystrudepts, identificados con el símbolo MKB; en los conos y glaciares la Asociación Fluventic Dystrudepts, Andic Dystrudepts, Aquic Udifluvents, símbolo MKC.

##### **• Suelos de montaña de clima frío y húmedo**

En el Huila están localizados a lo largo del departamento, se presentan relieves fuertemente quebrados a fuertemente escarpados, se caracterizan por su exuberante vegetación. Los suelos que se encuentran son superficiales a profundos de colores oscuros y ácidos, dando perfiles tipo A/C y A/B/C, suelos poco evolucionados, desarrollados a partir de materiales ígneos.

Suelos de reacción fuertemente ácida, la saturación de bases es baja, la capacidad de intercambio catiónico es alta, los contenidos de carbono orgánico son altos en la superficie y bajos en profundidad al igual que los contenidos de fósforo, la fertilidad es baja.

Las unidades cartográficas corresponden a los siguientes tipos de relieve: en las filas y vigas asociadas la asociación Typic Humitropepts, Typic Troprothents con el símbolo MLB y la consociación Typic Troprothents, Lithic Dystrudepts, con el símbolo MLG. En los Hogbacks, crestones y barras el Grupo Indiferenciado Lithic Troprothents, Typic Dystrudepts y afloramientos rocosos símbolo MLC.

• **Suelos de montaña de clima templado muy húmedo y húmedo**

Estos suelos se encuentran entre los 1.000 y 2.000 m.s.n.m. a lo largo de la cordillera oriental del departamento del Caquetá en su flanco oriental, que recorre de Sur a Norte, con un relieve quebrado y escarpado. Los suelos están desarrollados sobre materiales metamórficos, presenta colores oscuros en la superficie y claros en la profundidad, texturas medias a gruesas, son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, son poco evolucionados (Entisoles e Inseptisoles).

Suelos de reacción fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases, los contenidos de carbono orgánico son altos en la superficie y bajos en los subyacentes, los contenidos de fósforo son bajos, de fertilidad baja.

Tienen por unidad cartográfica la asociación Typic Udorthents, Lithic Udorthents, Typic Dystrudepts y Lithic Dystrudepts con el símbolo MPA.

• **Suelos de montaña de clima medio y húmedo**

Los suelos se encuentran en la cordillera oriental en su flanco occidental, entre los 1.000 y 2.000 m de altitud en el área del Huila. Las filas y vigas se caracterizan por presentar un relieve fuertemente quebrado a fuertemente escarpado con pendientes predominantemente mayores al 50% al igual que en los escarpes, cañones y taludes, predomina la secuencia de horizontes A/C, muy superficiales a moderadamente profundos bien a excesivamente drenados, ligera a severamente erosionados, de reacción muy ácida, contenido medio a bajo de materia orgánica, de fertilidad moderada y baja.

En los vallecitos y depresiones, el relieve es de plano a inclinado, generalmente son suelos de secuencia de horizontes A/B y A/B/C de colores menos oscuros, de texturas finas y de drenaje imperfecto. Los suelos son ácidos en la mayoría de las unidades y presentan altas a bajas capacidades catiónicas de cambio, el carbono orgánico alto en la superficie y en profundidad se distribuye irregularmente en todo el perfil y fertilidad moderada.

Las unidades cartográficas que se presentan corresponden e identifican de la siguiente forma: en filas y vigas asociaciones Oxic Dystrudepts, Typic Troprothents, símbolo MQA; Typic Humitropepts, Typic Hapludands Typic Udorthents, símbolo MQC; Entic Hapludolls, Andic Humitropepts, Lithic Troprothents símbolo MQE; Oxic Dystrudepts, Typic Hapludults, símbolo MQH en lomas y colinas.

En los escarpes, cañones y taludes la unidad cartográfica es el grupo indiferenciado Typic y Lithic Troprothents y afloramientos rocosos, símbolo MQF; en los relieves estructurales de crestones y flatirones la asociación Typic humitropepts y Oxic Dystrudepts símbolo MQG.

En los vallecitos asociación Fluvaquentic Eutropepts, Typic Tropofluvents, Fluventic Eutropepts, símbolo MQM.

• **Suelos de montañas de clima medio seco**

Los suelos de este paisaje corresponden a laderas largas y convexas de relieve fuertemente quebrado y escarpado localizados entre los 1.000 y 2.000 m.s.n.m. en las estribaciones de la cordillera oriental en la zona del Huila.

La mayor parte de las montañas corresponden a relieves erosionables de filas y vigas. Las partes más escarpadas presentan suelos superficiales, menos evolucionados, de secuencia de perfil A/C, ácidos y excesivamente drenados. Los suelos de menor pendiente desarrollan perfil A/B/C, bien drenados, de texturas finas con profundidad superficial a moderada, de complejo de cambio saturado, reacción neutra en superficie a fuertemente ácidos en los horizontes inferiores, las saturaciones y capacidad catiónica de cambio oscilan en valores de bajo a alto; presentan contenidos medios de carbono orgánico en los primeros horizontes y bajo en los horizontes inferiores.

La unidad cartográfica correspondiente a este paisaje es la asociación de Lithic Ustorthents, Typic Haplustolls, Ustic Dystrupepts, símbolo MRA.

• **Suelos de montaña clima cálido muy húmedo**

Estos suelos se encuentran a altitudes menores a los 1.000 msnm en el flanco oriental de la cordillera oriental en el departamento del Caquetá, con relieves quebrados y escarpados en rocas metamórficas y sedimentarias y diferentes tipos de relieve como las filas y vigas, se encuentran suelos poco evolucionados (Entisoles e Inseptisoles) y algunos evolucionados (Oxisoles), con secuencia de horizontes A/C, A/B/C y A/Bo/C respectivamente, son suelos bien drenados, superficiales a profundos, de reacción fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases y fertilidad baja.

En los Hogback y espinazos de relieve inclinado y basculado, se encuentran suelos poco evolucionados, con perfiles tipo A/C y A/B/C, son suelos bien a excesivamente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases y fertilidad baja.

En los vallecitos los suelos se encuentran en relieve plano a ligeramente inclinado, de desarrollo insipiente (Inseptisoles) presentan una secuencia de horizontes A/B/C, de bien a pobremente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, baja saturación de bases y fertilidad baja.

Los suelos tienen por unidad cartográfica para cada tipo de relieve las siguientes: en filas y vigas la asociación Lithic Udorthents, Oxic Dystrupepts, Typic Hapludox, Typic Dystrupepts, con el símbolo MUA; en los Hogback y espinazos la asociación Lithic Udorthents, Typic Dystrupepts y Afloramientos rocosos identificados con el símbolo MUB; en los vallecitos la asociación Typic Dystrupepts y Typic Endoaquepts con el símbolo MUC.

### • **Suelos de montaña de clima cálido húmedo**

Los suelos de esta parte se encuentran también por debajo de los 1.000 msnm en la cordillera oriental del departamento del Caquetá, sobre rocas metamórficas y sedimentarias en diferentes tipos de relieve así: en filas y vigas de relieves quebrados a escarpados, son suelos de insipiente evolución (Inseptisoles) a evolucionados (Oxisoles), tienen por secuencia de horizontes A/B/C y A/Bo/C respectivamente. Son suelos bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases y fertilidad baja.

En los crestones con relieve fuertemente inclinados, los suelos son poco evolucionados (Entisoles e Inseptisoles) y algunos evolucionados (Oxisoles), presentan una secuencia de horizontes A/C, A/B/C y A/Bo/C respectivamente, son bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, de baja saturación de bases y fertilidad baja.

En los Hogbacks y espinazos, con relieve fuertemente inclinado, se encuentran suelos poco evolucionados (Entisoles e Inseptisoles), con perfiles de tipo A/C y A/B/C respectivamente, son bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio con baja saturación de bases y fertilidad baja.

Las lomas y colinas de relieves ondulados presentan también suelos poco evolucionados (Entisoles e Inseptisoles) y algunos evolucionados (Oxisoles), con secuencia de horizontes A/C, A/B/C y A/Bo/C respectivamente. Bien drenados, profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases y fertilidad baja.

En los vallecitos de relieve más plano se encuentran en suelos poco evolucionados (Entisoles e Inseptisoles), presentan una secuencia de perfiles tipo A/C y A/B/C respectivamente, son bien a imperfectamente drenados, profundos y moderadamente profundos, muy fuertemente ácidos, moderada saturación de aluminio, baja saturación de bases y fertilidad baja.

Las unidades cartográficas de suelos correspondientes a estos tipos de relieve son: en filas y vigas la asociación Typic Dystrudepts, Oxic Dystrudepts, Inceptic Hapludox, identificadas con el símbolo MVA; en crestones la asociación Typic Quartzipsamments, Oxic Dystrudepts, Typic Kandiodoxs, identificados con el símbolo MVB; en Hogbacks y espinazos la asociación Lithic Dystrudepts, Lithic Udorthents, Oxic Dystrudepts, con el símbolo MVC; en lomas y colinas la asociación Typic Dystrudepts, Typic Kandiodoxs, Lithic Udorthents, con el símbolo MVD; en vallecitos la asociación Fluventic Dystrudepts, Oxyaquic Udifluvents, Typic Udifluvents, con el símbolo MVE.

### • **Suelos de montañas de clima cálido seco a muy seco**

Estos suelos se encuentran a menos de 1.000 msnm principalmente en el área correspondiente al flanco occidental de la cordillera oriental del departamento del Huila, presentan relieve erosional fuertemente ondulado a fuertemente escarpado como en las filas y vigas, hogbacks y escarpes y crestones y cuestas de pendientes fuertes mayores al 50%. Se han desarrollado primordialmente sobre areniscas, los suelos son poco evolucionados Entisoles e Inseptisoles y evolucionados Molisoles, tienen por secuencia de horizontes A/C y A/B/C respectivamente, son muy superficiales a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados.



Los suelos son de reacción neutra a muy fuertemente ácida en los primeros horizontes y tienden ligeramente alcalina en profundidad, la capacidad de catiónica de cambio es de media a alta, la saturación de bases es alta en los Molisoles y baja en los Inseptisoles, los contenidos de fósforo son bajos, el carbono orgánico es alto en la superficie y bajo en los horizontes inferiores, la fertilidad es media a alta.

Los relieves correspondientes a colinas y lomas tienen las superficies inclinadas con pendientes menores al 50%, están hacia la parte media del departamento. Los suelos son superficiales a moderadamente profundos, generalmente arcillosos, de perfiles A/B/C, bien a excesivamente drenados, son de reacción ligeramente ácida a neutra, la capacidad catiónica de cambio es alta a media y la saturación de bases baja a alta, nivel de fertilidad de bajo a alto.

Este paisaje tiene por unidades cartográficas las siguientes: en las colinas y lomas la asociación Typic Haplustolls, Typic Ustropepts, símbolo MXA; en los crestones y cuevas la asociación Typic Ustorthents, Lithic Haplustolls, Typic Ustropepts, Afloramientos rocosos símbolo MXC; en los Hogbacks y escarpes el Grupo indiferenciado Afloramientos rocosos y Lithic Ustorthents, con el símbolo MXE; en filas y vigas la asociación Typic Ustorthents y Lithic Ustorthents con el símbolo MXF.

### **3.1.17.2 Suelos de piedemonte aluvial**

#### **• Suelos de Piedemonte de clima medio y húmedo**

Estos suelos pertenecen a una serie de abanicos y glaciares de erosión localizados al pie de las estribaciones de la cordillera oriental en su flanco occidental del departamento del Huila, en altitudes comprendidas entre los 1.000 y 2.000 en un relieve inclinado.

La mayoría de los suelos son evolucionados con perfiles de tipo A/B/C y A/Bt/C perteneciente a los ordenes Molisol, Alfisol, Ultisol y menos evolucionado Inseptisol, generalmente superficiales a moderadamente profundos, limitados por la presencia de un horizonte iluvial (argílico) compacto o por la presencia de capas muy pedregosas que contrastan texturalmente con los horizontes superficiales del perfil.

La reacción de pH en algunos es de ligeramente ácidos a fuertemente ácida y en otros alcalina, lo mismo ocurre con la saturación de bases, la capacidad catiónica de cambio y la fertilidad, pues los valores oscilan entre bajo y alto.

Las unidades cartográficas están representadas en abanicos y glaciares de erosión por las asociaciones Typic Argiudolls, Typic Hapludalfs, símbolo PQA; Typic Hapludalfs, Entic Hapludolls, Typic Argiudolls, símbolo PQB; Typic Hapludults, Typic Paleudults, Typic Dystropepts, con el símbolo PQE y Ustoxic Humitropepts, Entic Hapludolls, Typic Troorthents, símbolo PQF.

#### **• Suelos de piedemonte de clima medio y seco**

Los suelos formados están al pie de las montañas de la zona correspondiente al Huila, en altitudes entre los 1.000 y 2.000 m.s.n.m., el relieve varía de moderadamente ondulado a moderadamente escarpado, son de laderas cortas y las lomas alargadas de poca altura relativa formadas por materiales en rocas sedimentarias y tobáceos fácilmente erosionables para el tipo de relieve de colinas y lomas.

Los suelos son de variada evolución Inseptisoles y Molisoles, presentan un perfil de secuencia de tipo A/B/C y A/C respectivamente, superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas medias a moderadamente finas, de colores oscuros en la superficie y claros en profundidad.

Suelos de reacción ligeramente ácida a medianamente alcalina, la capacidad de catiónica de cambio media a alta, saturación de bases alta, el contenido de carbono es alto hacia la superficie y baja en la profundidad, de fertilidad moderada a alta.

La unidad cartográfica de este tipo de relieve es la asociación Typic Ustropepts y Pachic Haplustolls, identificada con el símbolo PRA.

#### • **Suelos de piedemonte de clima cálido muy húmedo**

Los suelos formados corresponden a altitudes menores a los 1.000 m.s.n.m. en la cordillera oriental del departamento del Caquetá, el tipo de relieve es de abanicos con diferentes edades así: antiguos, subrecientes y recientes, dados en rocas sedimentarias, de relieves ligeramente inclinados.

La mayoría de los suelos son evolucionados con perfiles de tipo A/B/C perteneciente a los ordenes Oxisol y menos evolucionado Inseptisol, generalmente superficiales a moderadamente profundos, de bien a moderadamente bien drenados.

La reacción de pH en algunos es de extremadamente ácidos a fuertemente ácida, con la saturación de bases, la capacidad catiónica de cambio y la fertilidad, son de valores bajos.

Las unidades cartográficas están representadas en abanicos así: en antiguos por la asociación Typic Dystrudepts y Typic Kandiodoxs con el símbolo PUA; en subrecientes la asociación Typic Hapludox y Oxic Dystrudepts para el símbolo PUB; en recientes la asociación Oxic Dystrudepts y Typic Humaquepts con el símbolo PUC.

#### • **Suelos de piedemonte de clima cálido húmedo**

Estos suelos pertenecen al tipo de relieve de abanicos que son una serie dada como los anteriores por diferentes edades, adicionalmente se encuentran con glacis de acumulación y vallecitos, formados a una altitud menor a los 1.000 m.s.n.m. en las estribaciones de la cordillera oriental en su flanco oriental en el departamento del Caquetá, desarrollados en sedimentos aluviales y de relieves de ligeramente inclinados a planos.

La mayoría de los suelos son evolucionados con perfiles de tipo A/Bt/C, A/Bo/C, A/B/C, y A/C perteneciente a los ordenes Ultisol, Oxisol y menos evolucionado Inseptisol e Entisoles, generalmente superficiales a moderadamente profundos, limitados por la presencia de un horizonte iluvial (argílico) compacto o por la presencia de capas muy pedregosas que contrastan texturalmente con los horizontes superficiales del perfil.

La reacción de pH en algunos es de extremadamente ácidos a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, la saturación de bases, la capacidad catiónica de cambio y la fertilidad, bajo y alto contenido de carbono orgánico en la superficie y bajo a distribución irregular en la profundidad.

Las unidades cartográficas están representadas en abanicos: antiguos la asociación Typic Hapludults, Typic Kandiodoxs, Typic Humaquepts, identificados con el símbolo PAV; en subrecientes la asociación Oxic Dystrudepts, Typic Dystrudepts, Typic Humaquepts, con el símbolo PVB; en recientes la asociación Oxic Dystrudepts y Typic Endoaquepts con el símbolo PVC; en los glacis de acumulación por la asociación Fluventic Dystrudepts y Oxic Dystrudepts, símbolo PVD; en los vallecitos la asociación Typic Endoaquepts, Typic Udifluvents, Typic Udorthents, identificada con el símbolo PVE.

#### • **Suelos de piedemonte clima cálido seco y muy seco**

Los suelos se encuentran a menos de los 1.000 m.s.n.m. al pie de las estribaciones de la cordillera oriental flanco occidental en el departamento del Huila. Varían en relieve desde plano e inclinado hasta fuertemente quebrado y moderadamente escarpado, en las disecciones afectado por procesos de escurrimiento difuso concentrado y erosión ligera a severa. Este paisaje está conformado por diferentes tipos de relieve: glacis, colinas y lomas, abanicos y conos, vallecitos estrechos, escarpes y taludes.

Los suelos de los glacis de erosión tienen una topografía plana a inclinada al pie de las laderas, de donde provienen los coluviones, las texturas varían en función de la inclinación, generalmente de gruesas a finas.

Estos suelos tienen predominio de textura arcillosa, son generalmente superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, han alcanzado un buen desarrollo pedogenético; presentan reacciones que varían entre ligeramente ácida a alcalina, capacidad catiónica de cambio de media a alta, altas saturaciones de bases, bajos contenidos de carbono orgánico, fertilidad moderada a alta.

Las unidades cartográficas son asociación Typic Ustropepts, Fluventic Haplustolls, símbolo PXA; consociación Aquic Haplustalfs, símbolo PXC; asociación Typic Haplustalfs, Typic Ustropepts, Typic Argiustolls, están con el símbolo PXD.

Los suelos de colinas y lomas tienen un relieve ondulado a fuertemente quebrado, con laderas cortas y pendientes entre b y e. Son superficiales a moderadamente profundos, de secuencia de horizontes A/B/C y A/C, bien drenados a excesivamente drenados.

El material parental deleznable y las pendientes fuertes han contribuido para causar los procesos de erosión. Los suelos en su mayoría son poco evolucionados como los Entisoles y se encuentran algunos de mayor desarrollo los Alfisoles (Haplustalfs). La reacción es de ligeramente ácida a fuertemente ácida, la capacidad catiónica de cambio y la saturación de bases son de media a alta y los contenidos de carbono orgánico son bajos.

Le corresponde la unidad cartográfica asociación Typic Ustorthents, Lithic Ustorthents con símbolo PXE.

Los suelos de los abanicos y conos aluviales se caracterizan por su configuración de abanico, su topografía y gran heterogeneidad de materiales; están en un relieve plano a inclinado y fuertemente inclinado pendientes dominantes a, b y c en taludes y escarpes c y d.

La reacción de estos suelos oscila entre fuertemente ácidos y ligeramente neutra, la capacidad catiónica de cambio es media en la mayoría de estos suelos, los contenidos de carbono orgánico son bajos a medios y la fertilidad es moderada a baja.

Las unidades cartográficas son: asociación Typic Haplustalfs, Typic Ustorthents, Lithic Haplustalfs con el símbolo PXF y Ustoxic Humitropepts, Ustic Dystropepts, símbolo PXG; asociación Lithic Ustorthents, Entic Haplustolls, identificados con símbolo PXJ.

Los suelos de los vallecitos, son pequeñas porciones de espacio alargado entalladas en el piedemonte, son áreas planas a quebradas con pendientes a, b, y c y erosión moderada, de texturas finas, medias y gruesas que descansan en materiales heterométricos. Corresponden a suelos poco desarrollados (Entisoles), moderadamente desarrollados (Inseptisoles y molisoles), bien a moderadamente drenados y profundos a moderadamente profundos.

Son suelos de reacción ligeramente ácida a neutra, capacidad catiónica de cambio alto a medio y saturación de bases alta, los contenidos de carbono orgánico bajos y fertilidad media a alta.

La unidad cartográfica esta compuesta por el complejo de los Typic Ustifluvents, Fluventic Haplustolls, Typic Ustropepts, con el símbolo PXL.

Los suelos de los escarpes y taludes se encuentran en superficies fuertemente quebradas a escarpadas son suelos muy poco evolucionados, superficiales, bien drenados, de texturas finas, la unidad esta conformada por el grupo indiferenciado Typic Ustorthents, y afloramientos rocosos símbolo PXN.

### **3.1.17.3 Suelos de altiplanicie**

#### **• Suelos de altiplanicies disectadas de clima medio húmedo**

Corresponde a mesas o superficies planas y onduladas disectadas por profundos vallecitos. Las mesas propiamente dichas y las colinas y lomas, las cuales son antiguas mesas disectadas. Las superficies son de relieve plano y ligeramente ondulado con pendiente b, las áreas disectadas presentan un relieve colinado de cimas planas y angostas y laderas fuertemente inclinadas, con pendiente hasta del 50%. Este ocurre en altitudes entre los 1000 y 2000 m.s.n.m. hacia el centro oeste del departamento del Huila.

Los suelos desarrollados sobre arcillas residuales son superficiales a profundos de colores pardos amarillentos y rojizos en profundidad, poco permeables arcillosos de perfil A/B/C y A/Bt/C, de complejo saturado, de reacción ácida.

Las unidades cartográficas son: en las mesas la asociación Typic Hapludalfs, Mollic Hapludalfs, con el símbolo AQA y la consociación Typic Dystropepts símbolo AQB; en colinas y lomas la asociación Mollic Hapludalfs, Typic Dystropepts y Typic Dystrudepts, identificados con el símbolo AQC.

### **3.1.17.4 Suelos de lomerío**

#### **• Suelos de lomerío de clima medio y húmedo**

Este paisaje está compuesto por una serie de colinas y lomas que están por debajo de los 1.000 m.s.n.m. en la zona del departamento del Huila. Son de relieve ligeramente ondulado a ondulado, dados en rocas ígneas, algunos con influencias de cenizas volcánicas, suelos profundos a moderadamente profundos, presentan una secuencia de horizontes tipo A/B/C, de bien a moderadamente drenados.

Son suelos de reacción ligera a fuertemente ácidos, de baja a alta saturación de bases y capacidad catiónica de cambio, el carbono orgánico es alto en la superficie y baja en los demás, la fertilidad es moderada.

Estos suelos están identificados con la unidad cartográfica asociación Typic Humitropepts, Typic Hapludands, Typic Dystrupepts, identificados con el símbolo LQA.

#### **• Suelos de lomerío de clima cálido muy húmedo**

Estos suelos se encuentran por debajo de los 1.000 m.s.n.m. en el departamento del Caquetá, con relieve ondulado a fuertemente ondulado, en rocas sedimentarias (arcillolitas). Tiene por tipos de relieve las lomas y colinas, son bien drenados y los vallecitos son moderados a pobremente drenados, son superficiales a moderadamente profundos, presentan una secuencia de horizonte de tipo A/Bt/C, A/B/C y A/C. Son suelos evolucionados Ultisoles y poco evolucionados Inseptisoles y Entisoles.

Son suelos de reacción fuertemente a extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio, saturación de bases baja, bajos contenidos de carbono orgánico, la fertilidad de moderada a baja.

Las unidades cartográficas están representadas por: en lomas y colinas la asociación Typic Hapludults, Typic Kandiodults y Oxic Dystrupepts identificadas con el símbolo LUA; en vallecitos la asociación Typic Udifluvents, Fluventic Endoaquepts y Aquic Dystrupepts con el símbolo LUB.

#### **• Suelos de lomerío clima cálido húmedo**

Este paisaje se encuentra de occidente a oriente en el departamento del Caquetá. Tiene por tipos de relieve las lomas y colinas, depresiones, mesas, lomas y mesas y vallecitos. Van desde un relieve fuertemente ondulado a planos, desarrollados sobre rocas sedimentarias predominantemente arcillas. Los suelos son de bien a pobremente drenados, de muy superficiales a moderadamente profundos, de poco a evolucionados con una secuencia de horizontes tipo A/C, A/Bt/C, A/Bo/C y A/B/C, para ordenes Entisoles, Ultisoles, Oxisoles e Inseptisoles respectivamente.

Son de reacción muy fuertemente ácidos a extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases, el contenido de carbono orgánico es alto en la superficie y bajo en profundidad, de fertilidad baja a muy baja

Las unidades cartográficas correspondiente a los tipos de relieve son: en lomas y colinas la asociación Typic Paleudults, Typic Hapludults, Oxic Dystrupepts, Aeric Endoaquepts y Typic Hapludox, con el símbolo LVA; en depresiones la asociación Typic Humaquepts y Hidric Haplofibrists; en mesas la asociación Typic Hapludox, Typic Hapludults, Typic Humaquepts, Oxic Dystrupepts y Typic Humudepts con el símbolo LVC; en lomas y mesas la asociación Plintic Hapludox, Typic Udipsamments, Typic Humudepts con el símbolo LVD; en vallecitos la asociación Typic Endoaquepts, Typic Epiaquepts, Aquic Udifluvents y Typic Dystrupepts para el símbolo LVE.

#### • **Suelos de lomerío de clima cálido seco y muy seco**

Suelos de colina y lomas de este clima que se encuentran a menos de 1.000 msnm en la cordillera oriental en su flanco occidental en la zona del Huila, con relieve ligera a fuertemente quebrado, los suelos son superficiales, poco a medianamente evolucionados, con perfiles que presentan una secuencia de horizontes A/C y A/B/C, generalmente bien a moderadamente drenados.

La reacción de estos suelos es ligeramente ácida a ligeramente alcalina, con una capacidad catiónica de cambio y saturación de bases de baja a alta, los contenidos de carbono orgánico son altos en la superficie y bajos en la profundidad, el nivel de fertilidad es moderado a bajo.

La unidad cartográfica es la asociación Entic Haplustolls, Typic Ustorthents, con el símbolo LXA.

Los suelos de las depresiones son de relieve plano con pendiente a, sufren fuertes encharcamientos en épocas de lluvias. En general estos suelos son muy superficiales, pobremente drenados, de texturas arcillosas, complejo de cambio saturado.

Están identificados con la unidad cartográfica Vertic Fluvaquents símbolo LXD.

#### **3.1.17.5 Suelos de macizo tectónico**

##### • **Suelos de macizos de clima cálido húmedo**

Los suelos de este paisaje se encuentran en el Caquetá hacia el Oriente del departamento, en el área de la denominada serranía de Chiribiquete, en relieve quebrado, con topografía irregular e incisión fuerte y fallas con posible influencia tectónica. Los suelos de estas formas complejas de estructuras rocosas de origen sedimentario, corresponden a mesas y mesetas que sobresalen en el paisaje amazónico. Los suelos, por consiguiente, presentan en general, perfiles poco evolucionados de secuencia de horizonte tipo A/Bo/C y A/C, son muy superficiales debido a la presencia de roca muy cerca a la superficie.

En algunos sectores aflora la roca, pero en sitios de relieve plano-cóncavo (pequeños valles) los suelos son un poco más profundos y ricos en carbono orgánico en superficie. Hacia las laderas y en las zonas transicionales del piedemonte, los suelos son más evolucionados (Oxisoles), estos últimos son de poca extensión en comparación con los suelos poco evolucionados Entisoles. El drenaje natural varía de bueno a excesivo, son extremadamente ácidos, de baja saturación de bases, fertilidad muy baja.

Las unidades cartográficas son: en mesas la asociación Inceptic Hapludox, Typic Kandiodoxs y Afloramientos rocosos con el símbolo ZVA; en mesetas la asociación Afloramientos rocosos y Lithic Udipsamments identificados con el símbolo ZVB.

#### **3.1.17.6 Suelos de valles aluviales**

##### • **Suelos de Valles de clima medio y húmedo**

Esta unidad se encuentra en la zona del Huila en los interfluvios de los ríos de esta área, así en las vegas los suelos son poco evolucionados (Entisoles) y evolucionados (Molisoles) de perfil A/C, superficiales, caracterizados por presencia de gravilla, cascajo y piedra. En general son bien drenados, son de reacción neutra a ácida, ricos en carbono orgánico en la parte superficial y baja en la profundidad, son saturados, y de fertilidad moderada a alta.

En las terrazas, los suelos de área plano cóncavas son evolucionados (Alfisolos, Molisoles) y poco evolucionados (Entisoles e Inseptisoles), superficiales a moderadamente profundos imperfectamente y mal drenados mientras que en las áreas planas son bien drenados, pero superficiales limitados por horizontes arcillosos endurecidos.

Los suelos son ácidos a casi neutros de contenidos medios a altos de carbono orgánico en los primeros horizontes y de una media a alta capacidad catiónica de cambio, predomina la saturación de bases alta y la fertilidad es de baja a alta.

Este paisaje tiene las siguientes unidades cartográficas: en las vegas complejo Entic Hapludolls, Typic Tropofluvents, identificado con el símbolo VQA; en las terrazas las asociaciones Aquic Hapludalfs, Aquic Argiudolls, símbolo VQB; Typic Tropofluvents, Aquic Dystropepts, Aquic Tropofluvents, símbolo VQE; Aquic Glossudalfs, Typic Hapludalfs, símbolo VQF y el complejo Typic Trophaquepts, Aeric Trophaquepts, símbolo VQD.

#### **• Suelos de los valles aluviales de clima cálido muy húmedo**

Este paisaje se encuentra en el Caquetá en altitudes menores a los 1.000 m.s.n.m., con relieves primordialmente planos compuestos por diferentes tipos de relieve así: planos de inundación y terrazas medias y altas, se han desarrollado sobre materiales de sedimentos aluviales heterométricos.

En los planos de inundación son afectados frecuentemente por las inundaciones normales de los ríos, por lo que los suelos son poco evolucionados (Entisoles e Inseptisoles) con secuencia de horizontes se tipo A/C y A/B/C respectivamente, son pobremente a bien drenados, superficiales a moderadamente profundos, son de reacción fuertemente ácidos, baja saturación de bases, contenidos de carbono orgánico alto en superficie y bajo y decrece irregularmente en la profundidad, son de fertilidad baja a moderada.

Estas terrazas se caracterizan por ser estables, no afectadas por las crecientes normales de los cursos de los ríos y tener suelos evolucionados (Ultisoles) y poco evolucionados (Inseptisoles), con secuencia de horizontes tipo A/Bt/C y A/B/C principalmente. En los primeros presentan un horizonte de acumulación de arcilla que es limitante, estos suelos son de bien a pobremente drenados, superficiales a moderadamente profundos, de reacción extremadamente ácidos a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases, de fertilidad baja.

Las unidades cartográficas que representan estos tipos de relieve son: en el plano de inundación la asociación Fluventic Endoaquepts, Aeric Fluvaquents y Typic Dystrudepts identificados con el símbolo VUA; en la terraza media la asociación Typic Hapludults, Aquic Dystrudepts, Hidric Haplofibrists con el símbolo VUB; en la terraza alta la asociación Typic Hapludults y Typic Endoaquepts le corresponde el símbolo VUC.

### • **Suelos de los valles aluviales de clima húmedo**

Los suelos de este paisaje se encuentran en el departamento del Caquetá a altitudes menores de los 1.000 m.s.n.m., tienen por tipos de relieve el plano de inundación y las terrazas de nivel medio y alto, que se han desarrollado sobre depósitos y sedimentos aluviales heterométricos, son de bien a pobremente drenados, profundos a superficiales.

Los suelos en el plano de inundación son afectados por las crecientes de los ríos, son suelos poco evolucionados (Entisoles e Inseptisoles) tienen por secuencia de horizonte de tipo A/C y A/B/C, son de reacción extremadamente a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, moderada a baja capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases, los contenidos de carbono orgánico bajo, de fertilidad baja.

En las terrazas, los suelos no son afectados por las inundaciones normales de los ríos, encontrándose suelos evolucionados (Oxisoles) y poco evolucionados (Inseptisoles) con perfil tipo A/Bo/C y A/B/C respectivamente, son de reacción extremada a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, moderada a baja capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases, los contenidos de carbono orgánico alto en la superficie y bajo en profundidad, de fertilidad baja.

Las correspondientes unidades cartográficas de estos tipos de relieve son: en el plano de inundación las asociaciones Typic Endoaquepts, Typic Udifluvents, Fluventic Endoaquepts, Aquic Dystrudepts y Fluventic Humudepts con el símbolo VVA y la asociación Typic Endoaquepts y Typic Humaquepts identificado con el símbolo VVB; en la terraza media la asociación Typic Dystrudepts, Oxyaquic Dystrudepts, Typic Humudepts y Aquic Humudepts con el símbolo VVC; en la terraza alta la asociación Typic Hapludox, Typic Kandiodoxs y Typic Humaquepts identificados con el símbolo VVD.

### • **Suelos de los valles aluviales de clima cálido seco y muy seco**

Estos suelos se encuentran situados en alturas menores a 1.000 m.s.n.m. en la zona del Huila, los de vega son de relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes a y b en ocasiones fácilmente inundables. Son ligera a moderadamente evolucionados con perfiles que muestran una secuencia de horizontes A/C y A/B/C, de texturas gruesas a finas, podres a bien drenados.

Presentan reacciones que van desde fuertemente ácidos a ligeramente ácidos, la capacidad catiónica de cambio, así como la saturación de bases son bajas, los contenidos de carbono orgánico son altos en la superficie y bajos en la profundidad, la fertilidad es baja.

Las unidades cartográficas son: complejo Fluventic Ustropepts, Aquic Ustropepts, símbolo VXB; complejo Tropic Fluvaquents, Vertic Ustropepts, Fluventic Haplustolls, símbolo VXC.

Las terrazas con relieve plano a ligeramente plano de pendientes a, b y c, presentan texturas variada, pobremente a bien drenados, superficiales a moderadamente profundos; la secuencia de horizontes es del tipo A/C y A/B/C.

Son suelos de reacción fuertemente ácida a alcalina, la capacidad catiónica de cambio y la saturación de bases es de baja a alta, lo mismo que con el carbono orgánico, la fertilidad es media a baja.



Las unidades cartográficas son: Typic Ustropepts, Typic Ustipsamments, Tropic Fluvaquents, símbolo VXD; Typic Haplustolls, Typic Natrustolls, símbolo VXE y el complejo Typic Haplustalfs, Aquic Ustropepts, símbolo VXG.

Terrazas que han sido labradas sobre materiales detríticos de rocas volcánicas ocupan relieves planos, cuyos suelos son superficiales a muy superficiales, imperfecta a bien drenados, de textura arcillosa, muy compactos y con un perfil de tipo A/B/C.

Son de reacción neutra a ligeramente alcalina, la capacidad catiónica de cambio y la saturación de bases es alta, el contenido de carbono orgánico es bajo a medio.

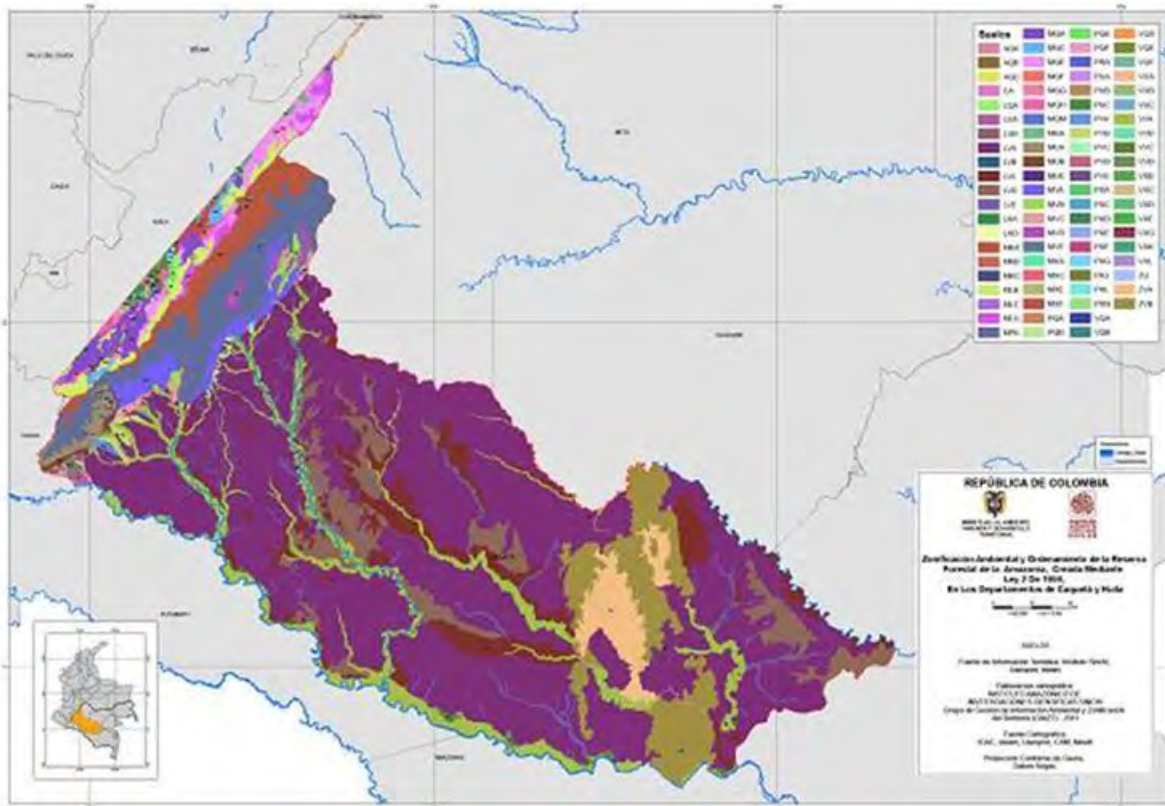
Tiene por unidad cartográfica la asociación de Typic y Aquic Haplustalfs, símbolo VXK.

En estas terrazas por los procesos de disección dan lugar a la formación de taludes, localizados dentro de un relieve ondulado a fuertemente escarpado. Lo forman suelos muy superficiales de perfiles tipo A/C y A/B/C de complejo saturado.

La unidad cartográfica esta conformada por el grupo indiferenciado Typic Haplustolls, Typic Ustorthents, Entic Haplustolls, símbolo VXL.

En la Figura 47 se puede apreciar el mapa de suelos para la ZRFA de los departamentos de Caquetá y Huila.

**Figura 47. Mapa de suelos de la ZRFA de los departamentos de Caquetá y Huila**



Fuente: SINCHI, 2011

### 3.1.18 Fertilidad natural

La fertilidad del suelo es una cualidad resultante de la interacción entre las características físicas, químicas y biológicas del mismo y que consiste en la capacidad de poder suministrar condiciones necesarias para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Los principales procesos de la pérdida de la fertilidad del suelo son cambios en la morfología del perfil, debido a la desaparición del horizonte orgánico cuyas funciones son muy importantes en el ciclo de los nutrientes, ya que allí se encuentra la mayor cantidad de ellos y además es la base de la actividad biológica fundamental en el ciclo de los nutrimentos (Murcia, 2007).

En lo referente al suministro de condiciones óptimas para el asentamiento de las plantas, es importante una evaluación y en general la más utilizada es la evaluación química, a partir de esta se puede establecer como esta la oferta nutricional del suelo en primera instancia.

Para lograr determinar esta oferta nutricional se realiza un análisis de muestras de los perfiles modales de unidades de suelo en el laboratorio. De esta manera, la fertilidad de los suelos se basa en la medición de diversas características químicas, pH (agua 1:1), porcentaje de saturación de Aluminio (% Sal), capacidad de cambio (me/100gr,  $\text{NH}_4\text{OAc}$ , pH 7), porcentaje de saturación de bases (% SB), bases totales (me/100gr), porcentaje de Carbono Orgánico (% CO), Potasio (me/100gr), conductividad eléctrica (mmhos/cm), porcentaje saturación de Sodio (%SNa), reunidas en un índice de fertilidad IF, con el cual se clasifico. (Tabla 40)

El sistema tiene en cuenta los primeros 50 cm de profundidad, los cuales se dividen de 0 a 25 cm (F1) y de 25 a 50 cm (F2). Para calcular F1 se hace la sumatoria de los valores de cada propiedad, se divide por el espesor considerado y el resultado se pondera por 70%; para calcular F2 se procede de igual manera, el valor final se pondera por 30%, (Tabla 40).

**Tabla 40. Clases y rangos para la variable fertilidad natural**

Rangos para la zonificación	Valor para la zonificación	Calificación fertilidad	Valores fertilidad	Grado
ALTA	20	MUY ALTA	> 8,4	1
		ALTA	6,8-8,3	2
MEDIA	30	MODERADA	5,2-6,7	3
BAJA	50	BAJA	3,6-5,1	4

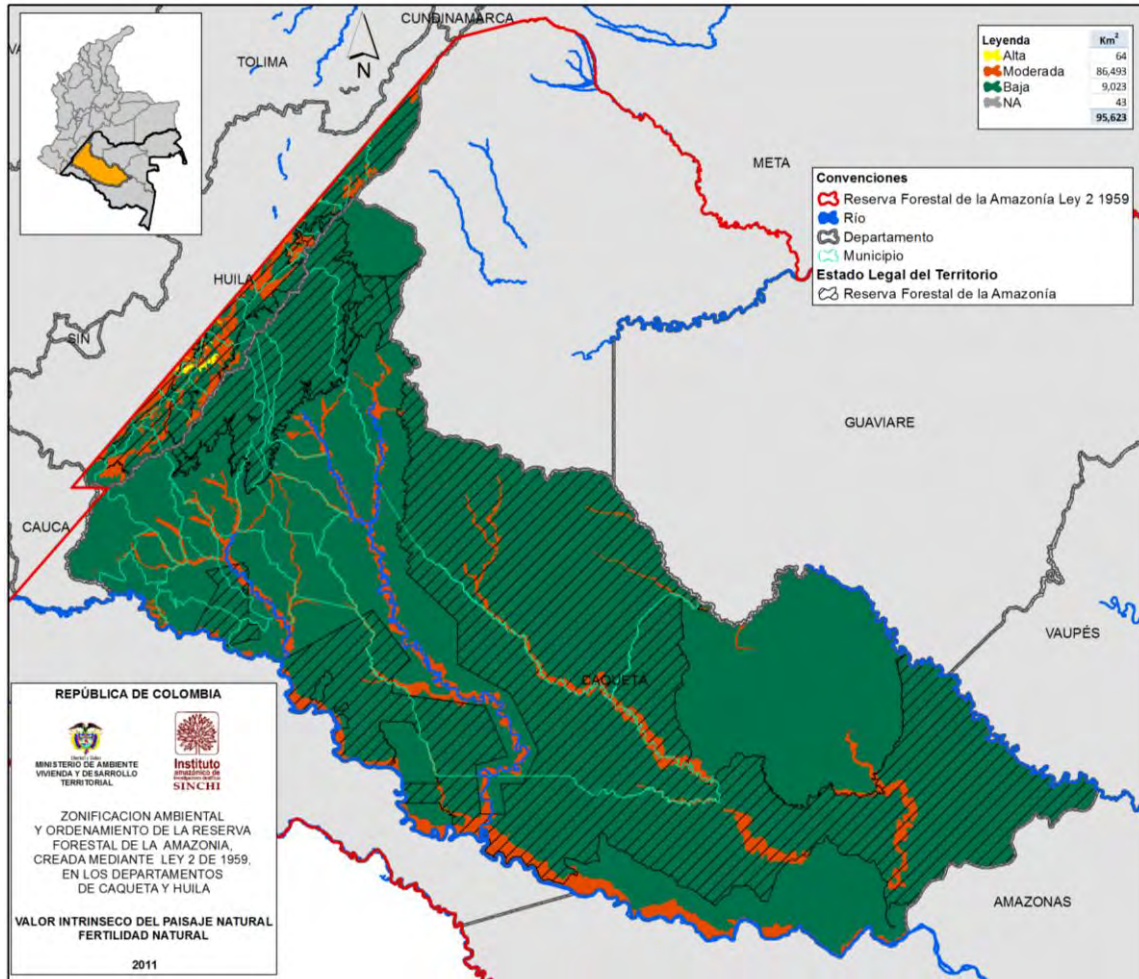
La calificación de la fertilidad está apoyada en los estudios del IGAC (IGAC, 2010) (IGAC, 1994), y la establecida particular para este estudio para la ZRFA. En el Anexo Volumen III - 6, se puede apreciar la calificación de fertilidad natural por tipo de relieve de la ZRFA en los departamentos de Caquetá y Huila. La Figura 48 corresponde al mapa de la fertilidad natural para la ZRFA en los departamentos del Caquetá y Huila.

La fertilidad natural en la ZRFA en el Caquetá y Huila, en general es baja en un 90% del total del área de estudio, equivalente a 86.493,200 ha. El porcentaje de territorio con suelos de alta fertilidad es muy poco, y se ubican en áreas de colinas y lomas, vallecitos y terrazas, con los símbolos PRA, PXL y VXK respectivamente, no sobre pasan las 6.500 ha.

Las áreas identificadas con NA (No Aplica) corresponden a los centros poblados, para un 0.05% del área de la ZRFA en el Caquetá y Huila.

Al realizar la evaluación de la fertilidad se encontró que en general los valores correspondientes a las características químicas de pH (agua 1:1) extremadamente ácidos a fuertemente ácidos, porcentaje de saturación de Aluminio (% Sal) alta, capacidad de cambio, porcentaje de saturación de bases, bases totales, Potasio, Fósforo y porcentaje de Carbono Orgánico (% CO), con valores bajos.

**Figura 48. Mapa de fertilidad natural de la ZRFA de los departamentos del Caquetá y Huila**



Fuente: SINCHI, 2011.

Estas características evaluadas en conjunto indican que los suelos en general tienen fertilidad mineral calificada en el rango bajo, esto es debido principalmente a los materiales parentales, que son pobres en minerales fácilmente iintemperizables y a las condiciones climáticas de la ZRFA sobre todo hacia el área del Caquetá. En la Tabla 41 se pueden ver las cifras de fertilidad natural en las diferentes figuras del estado legal.

Tabla 41. Superficie (km<sup>2</sup>) de las clases de fertilidad según el estado legal de la ZRFA Caquetá y Huila

Estado legal del territorio	Alta	Moderada	Baja	NA	Total
Área Protegida Nacional	0	280,0	12.834,9	0	13.114,9
Área Protegida Regional	0	261,1	898,6	0	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	0	70,8	2.649,9	5,8	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	0	0	9,1	0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	63,7	4.348,5	50.048,5	26,7	54.487,5
Resguardo Indígena	0	826,7	5.396,8	0,8	6.224,3
Sustracción	0,2	3.236,0	14.655,3	9,7	17.901,2
<b>Total</b>	<b>63,9</b>	<b>9.023,1</b>	<b>86.493,2</b>	<b>43,0</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

### 3.1.19 Carbono orgánico

La materia orgánica presenta procesos dinámicos, que generalmente están o tienden al equilibrio, como son la acumulación o comúnmente llamada humificación y la liberación mediante el ciclo de nutrientes, denominada mineralización, resultado de la actividad de los micros y meso organismos o biota del suelo. En el proceso de liberación o mineralización se obtienen múltiples subproductos, uno de estos es el Carbono, el cual puede ser liberado como CO<sub>2</sub>, Carbono Orgánico - C.O., entre otros, resultado de la actividad de los microorganismos (respiración y nutrición).

La captura de carbono y el aumento de la materia orgánica del suelo tendrán un impacto directo sobre la calidad y la fertilidad de los suelos. Habrá también efectos positivos importantes sobre el ambiente y la sostenibilidad de la agricultura.

El volumen de C.O. se calcula por la siguiente expresión (Cortés & Malagón, 1984):

$C.O. \% \times Da \times E \text{ (cm)} / P = \text{Kg de C.O. m}^2 \text{ de área superficial, y por 10 para obtener T/ha.}$

Donde:

Da = Densidad aparente

E = Espesor de cada horizonte involucrado

P = Profundidad total del análisis

La densidad aparente se puede estimar en campo con el muestreador Uhland de suelo por horizonte, tomada la muestra se lleva a laboratorio para secado y pesaje y poder establecer la Da, y otra forma es por estimación por medio de ecuaciones.

Una de las ecuaciones con que se puede estimar el valor de densidad aparente (Da) de los distintos horizontes, es la que está correlacionada con el contenido en C.O. (%) y la textura (%) mediante la expresión:  $Da = -0.030 \text{ C.O.} + 0.008 \text{ Grava} + 0.012 \text{ Arena} + 0.014 \text{ Limo} - 0.005 \text{ Arcilla}$  que presento una  $r^2 = 0.996$  en un estudio realizado por (Campillo et al., 2000).

En la realización del mapa de Carbono orgánico para el área de estudio, se tuvieron en cuenta los perfiles de diferentes estudios realizados por IGAC (IGAC - CIAF, 1979; IGAC, 1993; IGAC, 1994) y propios de este estudio.

La cuantificación se llevo acabo en los horizontes superficiales del suelo hasta una profundidad de 25 cm, con base en que es la misma profundidad inicial de la evaluación de la fertilidad F1 y se tomó como criterio para evaluar esta variable de los perfiles disponibles dentro de la ZRFA del Caquetá y Huila.

En la Tabla 42 se puede apreciar la evaluación C.O. realizada en los perfiles tomados de campo para la ZRFA los cuales son expresados cualitativamente y cuantitativamente en Kg/m<sup>2</sup> y T/ha, (IGAC - CIAF, 1979; IGAC, 1993) y en el Huila (IGAC, 1994).

**Tabla 42. Evaluación C.O. de los perfiles tomados en campo para la ZRFA en el Caquetá y Huila**

PERFIL	SIMBOLO	PROFUNDIDAD		ESPESOR	Da	% C.O.	PONDERADO	SUMAN	C.O. Kg/m <sup>2</sup>	
C01R	MPA	0-25	0	10	10	0	4,1	0,00	10	0,000
			10	19	9	0	2,6	0,00	19	
			19	25	6	0	1,4	0,00	25	
C02Vm	MUA	0-	0	13	13	0,89	3,9	0,18	13	0,296

PERFIL	SIMBOLO	PROFUNDIDAD		ESPESOR	Da	% C.O.	PONDERADO	SUMAN	C.O. Kg/m <sup>2</sup>	
C03MLB	MLB	25	13	22	9	0,92	3,0	0,10	22	BAJO
			22	25	3	0,92	1,5	0,02	25	
		0-25	0	20	20	1,49	19,0	2,26	20	2,554
			20	25	5	1,57	9,2	0,29	25	BAJO
C04MQC	MQC	0-25	0	14	14	1,6	15,2	1,36	14	1,879
			14	25	11	1,47	8,0	0,52	25	
			0	0	0		2,4	0,00	25	BAJO
C05MQC	AQC	0-25	0	15	15	1,68	9,0	0,91	15	1,215
			15	25	10	1,71	4,5	0,31	25	
			0	0	0		1,3	0,00	25	BAJO
C06AhT	VVA	0-25	0	13	13	2,14	1,8	0,20	13	0,270
			13	25	12	2,37	0,6	0,07	25	
			0	0	0		0,3	0,00	25	BAJO
C07Dd	LVA	0-25	0	12	12	2,41	1,2	0,14	12	0,203
			12	25	13	2,52	0,5	0,06	25	
			0	0	0		0,3	0,00	25	BAJO
C08AhV	VVA	0-25	0	11	11	1,88	2,5	0,21	11	0,328
			11	25	14	1,81	1,2	0,12	25	
			0	0	0		0,6	0,00	25	BAJO
C09AhD	VVA	0-25	0	9	9	1,98	1,2	0,09	9	0,143
			9	25	16	2,36	0,4	0,06	25	
			0	0	0		0,1	0,00	25	BAJO
C10DT	VVC	0-25	0	9	9	2,19	2,0	0,16	9	0,378
			9	25	16	2,15	1,6	0,22	25	
			0	0	0		0,2	0,00	25	BAJO

Con base en la evaluación del C.O. de los perfiles y de analizar los resultados con tablas estándar de valoración de contenidos de C.O. (Tabla 43 y Tabla 44) se obtuvo un primer resultado que arrojó una apreciación en la calificación cualitativa de bajo para toda la zona de reserva forestal de la Amazonia en el Caquetá y Huila.

**Tabla 43. Tabla estándar 1 de valoración de contenidos de C.O.**

Símbolo	C.O. Kg/m <sup>2</sup>	C.O. T/ha
AQC	1,215	12,15
LVA	0,203	2,03
MLB	2,554	25,54
MQC	1,879	18,79
MUA	0,296	2,96
VVA	0,247	2,47
VVC	0,378	3,78

**Tabla 44. Tabla estándar 2 de valoración de contenidos de C.O.**

Valores de C.O. Kg/m <sup>2</sup>			Calificación	Rangos para la zonificación
Clima				
Frio	Medio	Cálido		
< 6,5	< 4,0	< 2,8	Bajo	20
6,5 – 13,3	4,0 – 6,5	2,8 – 5,3	Medio	30
>13,3	>6,5	>5,3	Alto	50



Al apreciar que no hay ninguna diferencia en esta primera evaluación, que simplemente la zona es baja en contenidos de C.O., indica que se está llevando a cabo una mineralización rápida y es poco lo que se acumula en los horizontes minerales superficiales del suelo, esto muestra como es utilizado eficientemente por los organismos y vegetación entrando en un ciclo de equilibrio ecológico.

A partir de este primer resultado de calificación baja para la ZRFA, se realizó una cuantificación de los valores obtenidos en Kg/m<sup>2</sup> y también expresados en T/ha con el fin de generar una nueva escala de clasificación de tal manera que se posibilite la división del área de estudio en varias clases de contenido de carbono en suelos; para lo cual se debe tener presente que la calificación Alto, medio y bajo contenido de carbono, realmente corresponden a una subdivisión de la clase original BAJO (Tabla 45).

**Tabla 45. Valores y rangos del C.O en volumen Kg/m<sup>2</sup> y T/ha para la zonificación**

Valores de C.O.		Calificación	Rangos para la zonificación
Nivel Bajo			
Kg/m <sup>2</sup>	T/ha		
<1	<10	Bajo	20
1 – 1,5	10 – 15	Medio	30
>1,5 pero <2,8	>15 pero <28	Alto	50

Con estos nuevos datos se realizó una espacialización y se obtuvo un consolidado distribuido en las distintas figuras legales del territorio, los resultados evidencian que toda la zona inicialmente tiene contenidos de carbono bajos en los suelos, y que luego de subdividir dicha clase en tres (3) subclases (alto, medio y bajo), la mayor parte de la zona evidencia contenidos de carbono en el límite mas alto (15 a 28 Tn/ha) de la clase bajo (64%), y 30% del área tiene contenidos en el límite más bajo de la clase bajo (< 10 T/ha). (Tabla 46)

**Tabla 46. Área (km<sup>2</sup>) de cada una de las clases de contenido de Carbono Orgánico en las figuras legales de la ZRFA del Caquetá y Huila**

Estado legal del territorio	Alto	Medio	Bajo	NA	Total
Área Protegida Nacional	5.328,1	1.015,3	6.771,5	0	13.114,9
Área Protegida Regional	600,0	207,6	352,2	0	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	1.085,3	242,4	1.393,0	5,8	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	2,4	1,5	5,3	0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	36.679,8	3.681,4	14.099,6	26,7	54.487,5
Resguardo Indígena	3.818,7	88,4	2.316,4	0,8	6.224,3
Sustracción	13.913,4	658,2	3.319,9	9,7	17.901,1
<b>Total</b>	<b>61.427,5</b>	<b>5.894,7</b>	<b>28.258,0</b>	<b>43,0</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

Por los resultados obtenidos se puede decir que los suelos de la ZRFA en el Caquetá y Huila son sensibles en el contenido de Carbono Orgánico, estas concentraciones bajas indican que su ciclo natural es de rápida circulación y es fuente vital para los organismos que se desarrollan en ese medio, por tanto, romper ese equilibrio degrada el desarrollo natural de la selva en todos sus componentes (abióticos y bióticos).

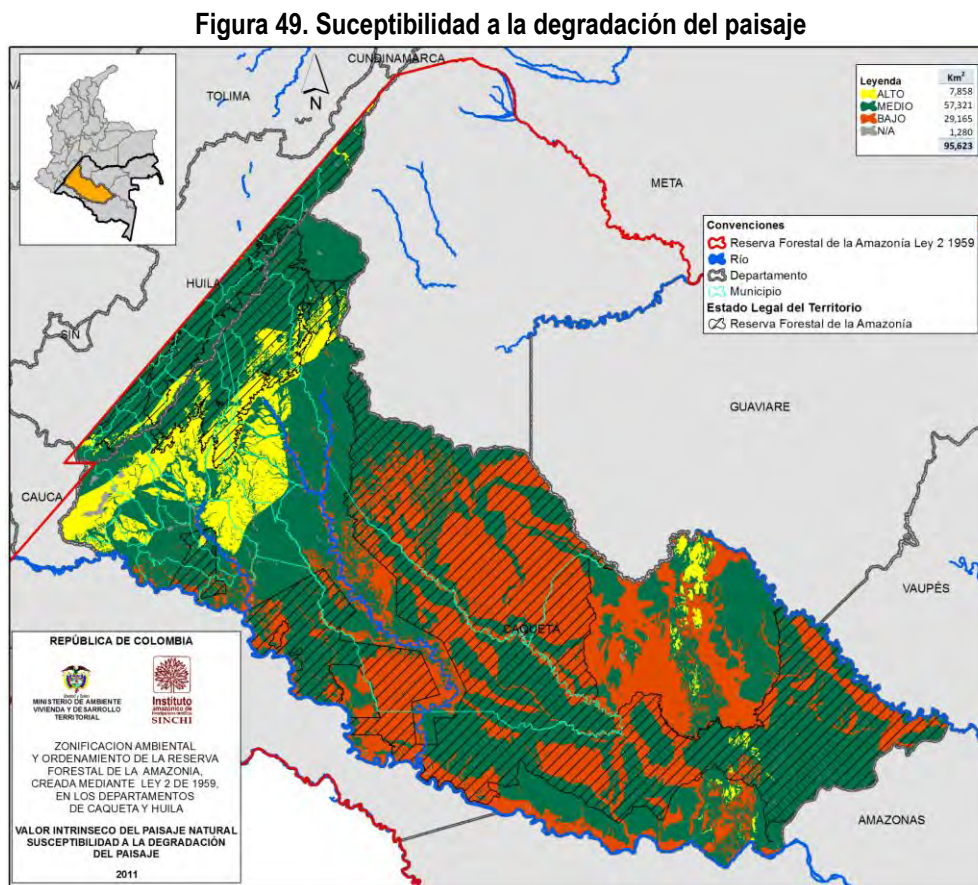
La intervención de la reserva no va aportar los suficientes nutrientes por el cambio a sistemas de producción tradicional de actividades agropecuarias y menos sino se recupera la materia orgánica que se perdió por el cambio y esto se refleja en los contenidos de Carbono Orgánico.

### 3.1.20 Susceptibilidad a la degradación del paisaje

Los principales procesos degradativos que se han observado en suelos de la Amazonia colombiana (piedemonte del Caquetá), identificados en investigaciones relacionadas con el tema, como la adelantada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 1993) que efectuó estudios sobre el comportamiento del clima y de los suelos en la región Amazónica colombiana con fines de ordenamiento territorial.

Los datos generados evidencian que el 8% de la zona analizada tiene un alto grado de susceptibilidad a sufrir degradación de sus paisajes; estas áreas se localizan en las zonas sustraídas y de mayor tiempo de estar en uso y en la zona montañosa; de igual manera, el 60% del área tiene un moderado grado de susceptibilidad a sufrir degradación, se localizan tanto en lo sustraído como en la reserva; y el 30% tiene un bajo grado de susceptibilidad a sufrir degradación, estas unidades se localizan principalmente dentro de la zona de reserva forestal. La

Figura 49 muestra el mapa de la susceptibilidad a la degradación del paisaje de la ZRFA en el Caquetá y Huila.



Fuente: SINCHI, 2011

Cuando el análisis se hace solo al territorio de la reserva se puede apreciar que, del total, un 3,6% tiene alta susceptibilidad, otro 61% se clasifica como medio, y el 34% restante tiene baja susceptibilidad a degradarse (Tabla 47).



**Tabla 47. Áreas (km<sup>2</sup>) de cada clase de la susceptibilidad a la degradación del paisaje según el estado legal de la ZRFA en el Caquetá y Huila**

Estado legal del territorio	Alto	Medio	Bajo	N/A	Total (km <sup>2</sup> )
Área Protegida Nacional	855,3	6.614,9	5.512,7	132,0	13.114,9
Área Protegida Regional	110,1	1.040,5	1,3	7,9	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	1.867,6	756,1	15,5	87,2	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	0,1	8,6	0,5	0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	2.010,4	33.325,9	18.692,7	458,5	54.487,5
Resguardo Indígena	118,6	3.878,4	2.124,1	103,2	6.224,3
Sustracción	2.895,8	11.696,3	2.818,0	491,1	17.901,2
<b>Total</b>	<b>7.857,9</b>	<b>57.320,6</b>	<b>29.164,8</b>	<b>1.279,9</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

### 3.2 ASPECTOS BIÓTICOS: FLORA

Desde un enfoque ecosistémico, en la región amazónica es posible distinguir tres (3) grandes zonas principales para la cuenca de sedimentación de la Amazonía Colombiana según su vegetación y su ecología: a) tierra firme, b) llanuras aluviales y c) afloramientos rocosos del escudo guyanés (Rodríguez & Duque, 1999). Según (Rangel-Ch, Lowy, & Aguilar, 1997), 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 mesas de Chiribiquete.

Desde el punto de vista ecológico en el área de estudio se puede hacer una primera división entre la vegetación de la Cordillera Oriental, con influencia amazónica en su vertiente oriental y con influencia del valle del Magdalena en su vertiente occidental, y la vegetación Amazónica del Caquetá.

También se reconocen siete (7) clases principales de cobertura vegetal natural: bosques altos (dosel superior a 25 m), bosques medios (dosel entre 10-25 m), bosques bajos (dosel < 10 m), bosques aluviales, arbustales, herbazales (dominados por vegetación herbácea no graminióide) y sabanas altas (dominados por vegetación herbácea graminióide). Una extensa área de la región ha sufrido el efecto de transformación del paisaje para el uso agropecuario, resultado del proceso de colonización de áreas forestales de piedemonte principalmente, en las cuencas altas de los ríos Caquetá y Putumayo (Rudas-LI, 2007).

El mapeo más detallado de Biomas, ecosistemas y cobertura vegetal realizado en este proyecto dio como resultado tres (3) mapas a escala 1:100.000 para año 2007, en un área de estudio de 95.623 km<sup>2</sup>; dentro de la cual se presenta el área de reserva forestal con una extensión de 54.488 km<sup>2</sup>. Se distinguen en total ocho (8) biomas, 161 ecosistemas conformados a partir y 15 tipos diferentes de coberturas vegetales; por su extensión, los ecosistemas naturales más representativos son los bosques altos densos de tierra firme sobre la planicie amazónica (37.352, km<sup>2</sup>, 67% del total de ecosistemas naturales). Le sigue en importancia los ecosistemas de bosque alto denso de tierra firme sobre el Oroboma medio de los Andes con una extensión de 2.843 km<sup>2</sup>; (5%); los ecosistemas de vegetación transformada, presenta el tercer nivel de importancia con 1.487 km<sup>2</sup> (2,6%). Se destacan 151 ecosistemas singulares con áreas menores del 10 %.

La extensión de ecosistemas naturales actuales en el sector correspondiente al departamento de Huila es muy reducida. Cabe anotar que los bosques secos y matorrales secundarios xerofíticos sub-andinos de este sector son fragmentos asilados con una extensión de 25,4 km<sup>2</sup>, (0,04%). Esta degradación puede atribuirse a la alteración antrópica, asociada a la poca capacidad de restauración natural de este tipo de ecosistemas

### 3.2.1 Biomias

De acuerdo con el mapa de “Ecosistemas Continentales Costeros y Marinos de Colombia” (Ideam et al, 2007) en el área de estudio se identifican ocho (8) biomias, contenidos en los grandes biomias de Bosque Húmedo Tropical y Bosque Seco Tropical (Tabla 48).

**Tabla 48. Biomias de la Reserva Forestal Amazónica, del departamento del Caquetá y porción del Huila**

Gran bioma	Tipo de bioma	Bioma	Área de estudio (ZRFA)		Reserva Forestal (RFA)	
			Área (km <sup>2</sup> )	%	Área (ha)	%
BOSQUE HUMEDO TROPICAL	Zonobioma	Zonobioma húmedo tropical de la amazonia-orinoquia	62.986	65,86	40.910	73,40
	Pedobiomas	Litobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia.	8.167	8,54	1.297	2,33
		Helobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia.	7.785	8,14	2.761	4,95
		Peinobioma húmedo tropical de la Amazonia-Orinoquia.	1.050	1,10	1.019	1,83
	Orobioma	Orobioma bajo de los Andes.	7.683	8,03	4.598	8,25
		Orobioma medio de los Andes.	6.654	6,96	4.263	7,65
		Orobioma alto de los Andes.	466	0,49	270	0,49
BOSQUE SECO TROPICAL	Zonobioma	Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena.	844	0,88	620	1,11

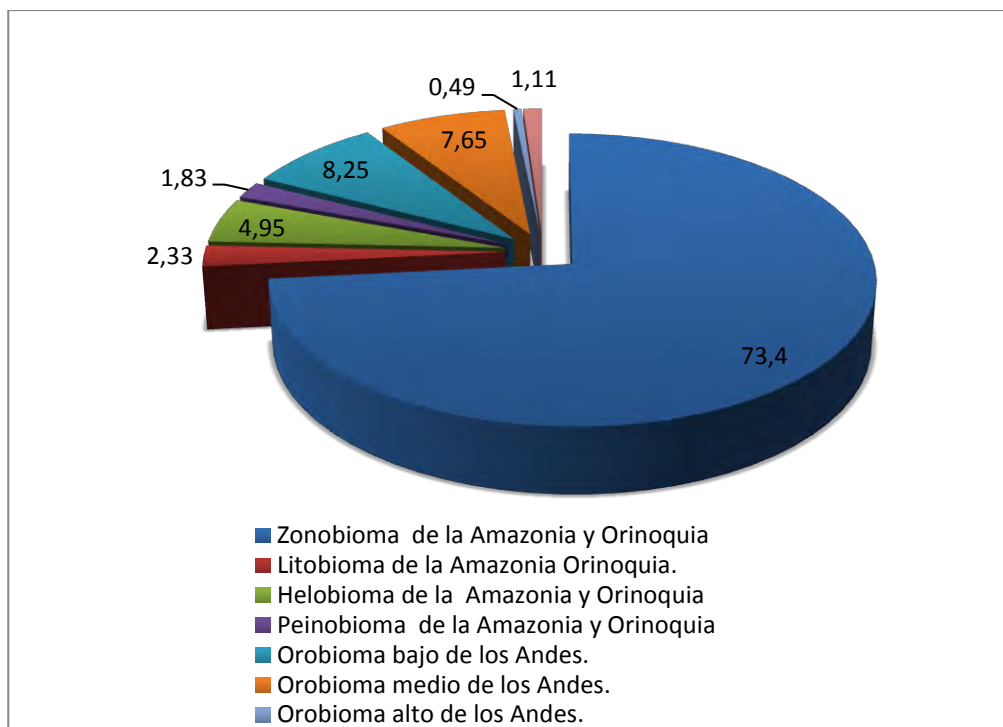
Fuente: SINCHI, 2011

El zonobioma húmedo tropical de la Amazonia – Orinoquia, presenta el mayor porcentaje en superficie 73,4%, seguido por el Orobioma bajo de los Andes con un 8,25% y el Orobioma medio de los Andes con un 7,65%. Los cinco (5) biomias restantes mostraron superficies inferiores al 5% (Figura 50).

#### 3.2.1.1 Zonobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia

Este bioma comprende la mayor extensión con un área de 62.986 km<sup>2</sup>, en su mayoría está cubierto por bosque alto denso de tierra firme (77,83%), en buen estado de conservación; no obstante, la segunda cobertura en importancia de extensión, es la vegetación trasformada (17,8%). En este Zonobioma se presentan 10 paisajes fisiográficos, que, combinados con las 10 coberturas del suelo trasformadas y no trasformadas, conforman ecosistemas. En el área de la Reserva Forestal, este bioma comprende una extensión del 40.909,960 62.986 km<sup>2</sup>, se presenta la cobertura de tejido urbano, con 0,6 62.986 km<sup>2</sup>, cuya extensión no se esperaría que estuviera dentro de la reserva; la mayor área la cubre el bosque alto denso de tierra firme (92,39%).

**Figura 50. Porcentaje de Biomias en la Reserva Forestal Amazónica, departamentos Huila y Caquetá**



Fuente: SINCHI, 2011

En la reserva se establecieron 161 ecosistemas, 30 menos con respecto al total del departamento. El ecosistema de mayor representatividad a nivel de extensión de área es “El Bosque Denso Alto de Tierra Firme, sobre un Lomerío Fluvio Gravitacional, con una pendiente menor del 25 % y un drenaje imperfecto a excesivo” su extensión es de 26.248 km<sup>2</sup>; no obstante, dentro de la reserva representa el 47%.

### 3.2.1.2 Peinobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia

Este bioma lo conforman las sabanas amazónicas, que en el área de estudio están representadas por las sabanas del Yari. De acuerdo con el botánico Otto Hube, hace más de 600.000 años las sabanas amazónicas fueron centros de diversificación florística que se desarrollaron a partir de una fase selvática y son anteriores a las sabanas llaneras que se generaron durante las fluctuaciones climáticas del Pleistoceno -100.000 a 10.000 años antes del presente. Sin embargo, otros investigadores afirman que la flora de los sustratos arenosos de las sabanas amazónicas se generó en ambientes oligotróficos hace más de 70 millones de años, durante el Cretáceo Superior o el Paleógeno, en una etapa muy temprana de la historia evolutiva del escudo de Guayana.

En el aspecto florístico, esta región; que drena hacia el Orinoco y hace parte de la Amazonia noroccidental. Algunos investigadores, tomando un criterio puramente fisonómico, la han catalogado como una zona de transición entre el bosque húmedo tropical de la Amazonia y la vegetación más seca de la Orinoquia y la han llamado “selva transicional norte”.

La franja se caracteriza por presentar un paisaje de altillanura en el que hay zonas suavemente onduladas y otras con un relieve quebrado; sus suelos bien desarrollados y pobres en nutrientes, tienen depósitos de sedimentos finos del Terciario y en algunas partes del Cuaternario, básicamente en los lechos de los ríos.

Con sólo uno a dos (2) meses de sequía al año y una precipitación media anual que oscila entre 2.000 y 3.000 mm, la región es relativamente húmeda.

La selva de transición localizada sobre tierra firme comparte muchos aspectos fisonómicos, estructurales y de composición florística, con los bosques de galería no inundables de la altillanura; en ellos se encuentran maderas valiosas como granadillo (*Platymiscium pinnatum*), sangretoro (*Virola theidora*), cedro macho (*Pachira quinata*), costillo (*Iryanthera tricornis*), caimo (*Pouteria caimito* o *Chrysophyllum cainito*), anime (*Crepidospermum goudotianum*), peinemono (*Apeiba aspera*) y flor morado (*Vitex klugii*), entre otras, pero las especies caducifolias como el floramarillo (*Senna alata*) son escasas. Hay parches densos de guaduales y de una especie de platanillo gigante denominado tarriago (*Phenakospermum guyannense*); las palmas, entre las que se destacan el achuapo o achapo (*Cedrelinga catenaeformis*), el cumare (*Astrocaryum chambira* o *aculeatum*) y el corozo (*Astrocaryum acaule*), son abundantes.

En los estratos bajos del sotobosque es muy común la palma yagua (*Attalea insignis*) de frutos ricos en aceite, que tiene la particularidad de poseer un grueso tallo subterráneo del cual emergen hojas hasta de 5 m de longitud; cuando se tala el bosque para formar potreros, es muy difícil erradicar esta palma debido a que rebrota a partir de su tallo y el banco de semillas enterradas, que germina con la luz y las altas temperaturas del terreno, produce miles de nuevas plantas, en un proceso que da la apariencia de una gigantesca plantación de palmas; sin embargo, después de muchos años del desyerbe, el pastoreo y la consecuente intensificación de la erosión, finalmente sucumbe.

Otra palma que se destaca por su altura y que es de gran importancia por sus múltiples usos es la milpesos o seje (*Oenocarpus batua*), que ha sido aprovechada por los indígenas guahibo de Colombia y Venezuela, quienes la han comercializado desde la época prehispánica; es una planta que proporciona un gran alimento para la fauna silvestre y es importante para la producción industrial de aceite de alta calidad.

Este bioma constituye una de las formaciones enclaves en el departamento. La principal cobertura son los herbazales de tierra firme (74%), los cuales conforma las sabanas de Yari; los herbazales dentro de este peinobioma comprenden un área de 101.938 ha que corresponden a 97% del total del Bioma. En este bioma se presentan seis (6) tipos de cobertura con dos (2) tipos de paisajes fisiográficos; la combinación de estas dos características conforma once (11) ecosistemas siendo el ecosistema "Herbazal de Tierra sobre una Altiplanicie Estructural Erosional con una pendiente menor del 25% y un drenaje imperfecto a excesivo" el de mayor representatividad con una extensión de área de 61.456 ha (Figura 51).

**Figura 51. Sabanas en los llanos del Yari**



### 3.2.1.3 Helobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia

Se caracteriza por presentarse sobre las planicies aluviales, de los ríos de origen andino y amazonense, 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 Amazonía-Orinoquia ocupa 7.785 km<sup>2</sup> del área de estudio y dentro de la reserva forestal está representado por 2.761 km<sup>2</sup>. Los árboles del bosque inundable son más cortos 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 sp.*, *Ceiba (Ceiba pentandra)* y palmas *Mauritia sp.*, las cuáles conforman los Cananguchales. Muchas especies de árboles de este bioma poseen raíces zancudas 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 estas a la vez representan una fuente nutricional significativa para muchas especies tanto acuáticas como terrestres. Los ecosistemas de este bioma se consideran los de mayor productividad y mayor fertilidad del suelo, razón por la cual la cobertura de mayor extensión es la vegetación transformada con un total de 2.299 km<sup>2</sup>; las otras dos (2) coberturas de mayor extensión en su orden son: bosque denso alto en plano de inundación de río andinense, con un área de 2.207 km<sup>2</sup> y el bosque denso alto en plano de inundación de río amazonense, con una extensión de 1.589 km<sup>2</sup>.

Dentro de este bioma se presentaron 10 tipos de cobertura y tres (3) tipos de paisajes fisiográficos, que integrados determinaron 18 ecosistemas; el ecosistema de mayor representatividad es “La vegetación transformada sobre una planicie aluvial, con una pendiente menor del 7% y un drenaje de pobre a muy pobre”; con una extensión de 2.299 km<sup>2</sup>, para el área de estudio y con una superficie de 596 km<sup>2</sup> el ecosistema de bosque denso alto en plano de inundación de río amazonense sobre una planicie aluvial, con una pendiente mayor al 7% y un drenaje imperfecto a excesivo es el de mayor extensión dentro de la Reserva Forestal.

En la Figura 52 se observan los dos (2) principales ecosistemas que conforman este bioma: bosque denso alto en plano de inundación de río andinense y bosque denso alto en plano de inundación de río amazonense.

**Figura 52. Imagen representativa de un Helobioma**



Fotógrafo: Manuel Renjifo Rey. Imagen publicada en el libro: “La Amazonia de Colombia”



### 3.2.1.4 Litobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia

Es donde se presenta la mayor heterogeneidad espacial, asociado a una gran variedad de coberturas vegetales, lo cual genera un alto potencial de hábitat. En el área de estudio el Litobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia presenta una extensión de 8.166 km<sup>2</sup> y alturas que oscilan entre los 300 a 1.000 m, bordeados en toda su periferia por bosques bien desarrollados, constituye un área de extraordinaria belleza con una enorme variedad de paisajes. 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 zanjones 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.

A este tipo 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 Guyanesa, 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 y sabanas inundables, en bosque de tierra firme, en sabanas y arbustales asociados a cerros y en dos (2) tipos particulares de vegetación: una asociada a grietas y la otra a los chorros en los ríos. Dentro de la reserva, este bioma está representado por 1.297 km<sup>2</sup>, la mayor extensión de cobertura es el bosque denso alto de tierra firme con 1.002 km<sup>2</sup>.

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 (Figura 53). Esta situación puede tener interesantes repercusiones sobre el estado de conservación ya que impide el fácil asentamiento de grupos humanos, quizá sea esta la razón por la que este bioma es uno de los mejor conservados en la región de estudio. Durante el Pleistoceno, parte de la biota amazónica se refugió en las cimas de las mesetas del Escudo de Guayana, como la Serranía de Chiribiquete en Colombia.

**Figura 53. Litobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia**

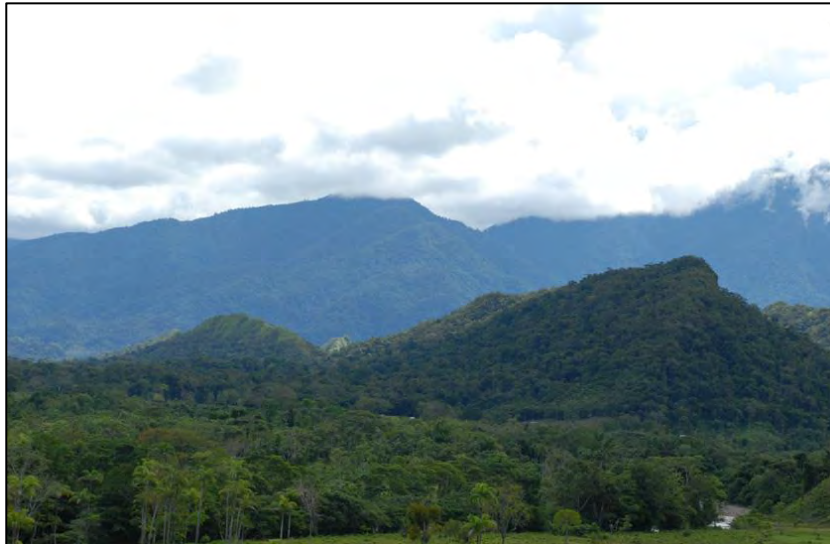


### 3.2.1.5 Orobioma Andino Amazónico

La actividad volcánica que se llevó a cabo en el sur de la actual Colombia, a finales del Paleozoico —hace 225 millones de años—, comenzó a formar los relieves de la vertiente andino-amazónica, desde la frontera colombo-ecuatoriana hasta el Nudo de Los Pastos y más tarde, en el Holoceno —hace 10.000 años—, nuevas erupciones volcánicas terminaron de modelar el paisaje que quedó compuesto por conos de volcanes, coladas de lava, montañas escarpadas, grandes lagunas y profundos cañones (<http://www.imeditores.com/banocc/amazonia/cap4.htm>).

La diversidad de ambientes y climas es característica de las montañas tropicales; en un corto trayecto se puede pasar de temperaturas de 30°C a gélidas cumbres y se pueden encontrar ecosistemas tan variados como selvas húmedas, selvas andinas, bosques nublados y páramos, entre otros. La temperatura cambia 0,6°C por cada 100 m de altitud, lo que genera abundantes nichos ecológicos; estos ambientes tuvieron un largo proceso de desarrollo en el cual las especies crearon estrategias de adaptación y establecieron las interacciones necesarias para la subsistencia. El escalonamiento altitudinal de la vertiente andina es el principal regulador de los cambios de clima y de la organización espacial de las grandes formaciones vegetales. En este gran bioma se pueden identificar tres (3) biomas principales: orobioma bajo, medio y alto de los Andes (Figura 54).

**Figura 54. Orobioma Andino Amazónico: Vertiente oriental de la cordillera de los Andes que hace parte de la cuenca amazónica**



**Fuente: Martin Ivan Montero. Imagen tomada en la vía que va desde San José del Fragua al Piamonte.**

### 3.2.1.6 Orobioma Bajo de los Andes

Ecológicamente es la transición entre la llanura amazónica y los ecosistemas andinos. Está definido por la presencia de montañas localizadas ente los 500 y 1.800 msnm. Este bioma comprende la segunda mayor extensión del área de estudio, con una superficie de 7.682 km<sup>2</sup>, no obstante, el 50,73% esta cubierto por vegetación transformada.

El ecosistema presente en este orobioma es una franja de transición entre la flora y la fauna de los climas cálidos de la baja montaña ecuatorial y la de los fríos del piso andino; tradicionalmente se ha denominado

como la tierra de clima templado, con una temperatura media de 16 a 23°C y precipitaciones entre 2.000 a 4.000 mm. El paisaje muestra un modelado de disección de quebradas profundas y numerosas sierras o cerros escarpados.

Los suelos con contenidos de ceniza volcánica muy alterada evolucionan a suelos más arcillosos y de color pardo a ferruginosos, sobre pendientes medianas a fuertes. Entre los 1.200 y 1800 m de altitud, los valles están acompañados de grandes terrazas aluviales formadas por la acumulación de materiales que fueron transportados desde la alta montaña durante la época fluvio-glacial del Pleistoceno —hace entre 600.000 y 10.000 años—. Las laderas de esta franja se consideran muy inestables, debido a que las corrientes de agua y los fuertes aguaceros generan deslizamientos de tierra, con desprendimientos de material rocoso.

Según los estudios de los botánicos José Cuatrecasas y Orlando Rangel, la selva del orobioma bajo de los Andes, aunque es una formación vegetal de transición, presenta marcadas diferencias florísticas y ecológicas con la selva de la planicie amazónica en el límite inferior y con la selva andina en el superior. Fisonómicamente es una selva de árboles frondosos de gran porte y diámetro considerable; en el arbolado, que puede alcanzar de 25 a 35 m de altura, predominan las hojas de tamaño mediano a grande; los helechos arborescentes y las palmas son muy comunes. Muchas especies producen raíces fúlcreas -con varios puntos de apoyo- y es alta la proporción de epifitas y plantas trepadoras. Los árboles de gran porte son el mayor atractivo para los madereros, quizás sea esta una de las causas que ha llevado a un rápido deterioro de este orobioma.

La mayor área de este orobioma la cubre la vegetación transformada; la cual ha sido fuertemente intervenida y fragmentada por las actividades agropecuarias; entre los 500 y 1.800 m de altitud se han desarrollado extensos pastizales. Actualmente, en la fisonomía y composición del paisaje, se observan las huellas dejadas por el fuego y el pastoreo intensivo y se han fundado poblaciones que se transformaron en ciudades como Florencia, capital del departamento de Caquetá, a partir de este centro urbano se inició un fuerte proceso de colonización y transformación de la selva, que se extiende hasta la región del Caguán, en el borde de la selva amazónica.

En este bioma se presentan seis (6) paisajes fisiográficos que combinados con los ocho (8) tipos de cobertura transformadas y no transformadas, conforman 30 ecosistemas. El ecosistema de mayor representatividad a nivel de cobertura de área es "*El Bosque Denso Alto de Tierra Firme, sobre la Montaña Estructural Erosional, con una pendiente mayor al 50% y un drenaje de imperfecto excesivo*"; la superficie de extensión es de 1.838 km<sup>2</sup>. En el área de la Reserva Forestal, este bioma comprende una extensión del 45.9764 km<sup>2</sup>, la mayor área la cubre la vegetación transformada (55,47%). En la reserva se establecieron 28 ecosistemas, dos (2) menos con respecto al total del departamento.

El ecosistema de mayor representatividad a nivel de extensión de área es la vegetación transformada sobre una Montaña Fluvio Gravitacional, con una pendiente mayor al 50% y un drenaje de imperfecto a excesivo, el cual representa un 29,71 % de superficie de este bioma en la reserva. La mayor área de este orobioma la cubre la vegetación transformada en el área de la reserva forestal (Figura 55).



**Figura 55. Orobioma bajo de los Andes**



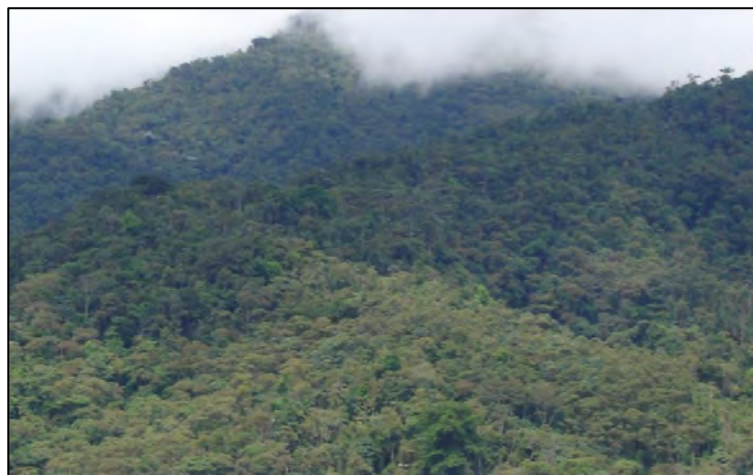
Fuente: Martin Ivan Montero. Imagen tomada en la vía que va desde San José del Fragua al piamonte.

### **3.2.1.7 Orobioma medio de los Andes**

Este orobioma abarca una extensión de 6.653 km<sup>2</sup> se caracteriza por presentar cinco (5) tipos de paisaje fisiográfico y cinco (5) tipos de vegetación; estas dos características conforman 15 ecosistemas, que en su mayor parte están expuestos a nieblas frecuentes, localizados entre los 1.800 y 2.800 msnm con temperaturas que están entre los 12 y 18°C. La mayoría del área está cubierta por bosque denso alto de tierra (81,81%) y el ecosistema de mayor representatividad es el bosque denso alto de tierra, sobre una montaña fluvio gravitacional, con una pendiente mayor al 50%, y un drenaje de imperfecto a excesivo con una extensión de 4.826 km<sup>2</sup> (Figura 56).

En el orobioma medio de los andes de la cordillera oriental, afloran formaciones geológicas de Cretáceo hace entre 135 a 70 millones de años, de origen sedimentario marino, principalmente del Grupo Cáqueza y del Grupo Villeta, que fueron fuertemente plegadas y falladas durante el surgimiento de los Andes. Con el transcurrir del tiempo los procesos erosivos se encargaron de disectar profundamente las laderas montañosas hasta la base del piedemonte.

**Figura 56. Selva nublada de alta montaña en el Orobioma Medio de los Andes**



En general, esta vertiente presenta variadas geofformas con diversas pendientes, lo cual, sumado a las características del drenaje y del suelo, genera mayor diversidad biológica, puesto que proporciona gran diversidad de ecosistemas para plantas y animales.

Como características generales fisonómicas, florísticas y ecológicas de interés de este orobioma se presenta: disminución de tamaño de los árboles, su área foliar se reduce considerablemente, las plantas epifitas son abundantes y ocupan todos los estratos (se destacan la alta presencia de los musgos, líquenes, helechos, orquídeas y bromeliáceas). A partir de los 1.500 m de altitud es notoria la disminución en la diversidad de los árboles. A diferencia de las selvas de menor altitud, la selva presente en este orobioma no tiene árboles con raíces tabulares, y son muy escasos los árboles con raíces en zancos; se presenta gran nubosidad y precipitación, lo que le ha valido el calificativo de selva nublada. Los suelos son profundos y bien diferenciados, ricos en cenizas volcánicas; al aproximarse al clima templado y cálido cambian sus características y evolucionan hacia otros tipos de suelos pardos empobrecidos en cenizas volcánicas y materia orgánica.

En la reserva forestal de los departamentos de Caquetá y Huila, se determinaron 15 ecosistemas, los mismos con respecto al área de estudio. El ecosistema de mayor representatividad a nivel de extensión de área es la vegetación transformada sobre una montaña fluvio gravitacional, con una pendiente mayor al 50% y un drenaje de imperfecto a excesivo, el cual presenta una superficie de 284.381 ha.

### **3.2.1.8 Orobioma Alto de los Andes**

El Orobioma Alto de los Andes agrupa 12 ecosistemas que corresponden a zonas con vegetación arborescente, arbustiva, herbácea y vegetación transformada en tierras de piso oligotérmico, por encima del nivel del bosque altoandino y por debajo de las nieves perpetuas. Son predominantes las gramíneas y leñosas de porte bajo. Se pueden considerar dividido en tres (3) sectores: subpáramo, el cual se considera una zona de transición entre el límite superior del bosque andino y el páramo propiamente dicho con vegetación leñosa y arborescente; páramo propiamente dicho con una vegetación abierta, la cual está compuesta principalmente por macollas de la paja ratona (*Calamagrostis effusa*) que alcanzan hasta 80 cm y por varias especies de rosetas gigantes y de frailejón (*Espeletia sp.*, *Espeletina sp.*, *Espeletiopsis sp.*); en las vertientes húmedas domina el chuscal formado por densas comunidades de bambú (*Chusquea sp.*), una gramínea de tallo en forma de caña. Los matorrales crecen en pequeños parches y en general, están compuestos por arbustos de uvillos y varias especies de pinito de flor.

En algunos sectores pedregosos se presentan pequeñas colonias de coloradito (*Polylepis cuadriyuga*), árbol que formó extensos bosques hace más de 20.000 años y el páramo alto o superpáramo, con escasa cobertura vegetal sobre afloramientos rocosos predomina el suelo desnudo, apenas cubierto por musgos tolerantes a la sequía y a los cambios drásticos de temperatura. Sobre los afloramientos rocosos y perfectamente adaptados a las temperaturas congelantes, crecen dispersos arbustos con hojas reducidas y coriáceas, cuyas raíces y tallos se incrustan en los arenales y en las fisuras de las rocas; también se observan pequeñas plantas con forma de roseta que se agrupan en pequeños cojines. El sustrato de pedregales y bloques de sueltos constituye un refugio para algunas especies de licopodios, pastos y helechos de hojas muy reducidas. Es la franja con menor diversidad y riqueza de toda el área de estudio.

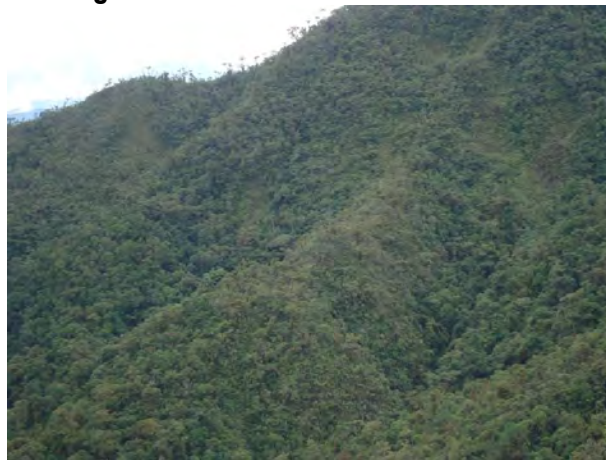
En el área de estudio el 68% lo conforma el ecosistema bosque denso de tierra firme sobre una montaña fluvio gravitacional, con una pendiente mayor al 50%, y un drenaje de imperfecto a excesivo; los 11 restantes ecosistemas representan superficies menores al 10% resaltando una alta singularidad de

ecosistemas en este bioma. No obstante, siendo este bioma un área prioritaria a conservar, por ser el nacimiento de las principales cuencas hidrográficas de departamento de Caquetá y un bioma de alta fragilidad, se determinó que, dentro de la reserva forestal, se presentan 4,4 km<sup>2</sup> (1,64%) de vegetación trasformada.

Tanto en Huila como en Caquetá se encuentran nueve (9) páramos considerados como ecosistemas estratégicos de importancia con un área de 7.200 km<sup>2</sup>, que hacen parte del corredor biológico oriental para conservación del Sirap Huila. Estos páramos, de norte a sur, son: Alto de las Oseras, Páramo del Rusio, Subpáramo en el municipio de Colombia Huila, Subpáramo entre Baraya y Tello Huila, Páramo de la Siberia, Subpáramo de Rivera Huila, Cerro de Paramillo, Páramo de Miraflores y Cerro Punta (CAM, 2002).

En los páramos de la cuenca amazónica la actividad agropecuaria se ha intensificado debido a las condiciones climáticas favorables: menor número de días con heladas y suelos mejor estructurados, ricos en materia orgánica; esto ha favorecido en los últimos tiempos, diversas actividades que van en detrimento del páramo, como el establecimiento de cultivos de papa y pastizales para ganadería, la utilización del fuego para quemar el pajonal y obtener pastos para el ganado y recientemente las extensas plantaciones de pino (Figura 57).

**Figura 57. Orobioma Alto de los Andes**



### **3.2.1.9 Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena**

Del más de millón y medio de hectáreas de bosques secos tropicales entremezclados con sabanas naturales que existían a lo largo de una franja adyacente al río Magdalena, sobre llanuras de desborde y sectores de terrazas disectadas de pendientes cortas y fuertes, quedan menos de 5.000, dispersas en unos 35 parches de extensión variable, entre 50 y 200 ha, que se concentran en la parte norte del departamento del Tolima en los municipios de Armero, Mariquita y Melgar. Otros fragmentos mucho más pequeños, riparios y aislados, que oscilan entre 1.5 ha, se hallan en terrenos muy inclinados y a lo largo de cañadas de fincas ganaderas de los departamentos de Cundinamarca, Caldas, Tolima y Huila.

Debido al reducido tamaño, aislamiento y grado de intervención humana, la composición florística de estos parches es muy variable; la mayoría de sus elementos arbóreos tiene un patrón de distribución aleatorio y son especies propias de estadios sucesionales pioneros y secundarios tardíos. Uno de los fragmentos mejor estudiados es el que subsiste en Armero y Guayabal, en predios de la Universidad del Tolima, que

tiene una extensión cercana a las 100 ha y se encuentra sobre un terreno irregular de colinas disectadas, con altitudes entre 430 y 520 msnm; allí, entre las 52 especies de plantas clasificadas, los árboles del estrato emergente alcanzan 25 m de altura y varios de ellos son característicos de bosques maduros, como el diomate (*Bunchosia armeniaca*). Dignos de mención son también los bosques aledaños a la población de Mariquita, donde subsiste una población del mono tití cabeciblanco (*Saguinus oedipus*), especie seriamente amenazada de extinción en Colombia.

Entre los años 1783 y 1791, Mariquita fue la sede principal de la Real Expedición Botánica al Nuevo Reino de Granada, liderada por el insigne botánico José Celestino Mutis; en los bosques secos aledaños a esta ciudad fueron descubiertas muchas especies de plantas, algunas de las cuales se ilustraron con lujo de detalles y se almacenaron en herbarios científicos.

De manera genérica, el bosque seco tropical es una formación vegetal compuesta por árboles, arbustos, plantas trepadoras, epifitas y hierbas, que se desarrolla en regiones tropicales de piso cálido, donde anualmente las lluvias se concentran en uno o dos períodos cortos mayo a junio y octubre a noviembre, mientras que durante el resto del año prevalecen condiciones de sequía. La característica más sobresaliente de estos bosques es que la mayor parte de su vegetación arbórea pierde el follaje durante una parte del año, a raíz de lo cual cambia radicalmente la apariencia del paisaje. Es precisamente a ese rasgo, la pérdida estacional del follaje, al que hace alusión el nombre mediante el cual los científicos identifican este tipo de formación vegetal: bosque tropical caducifolio o bosque tropical de hojas caducas. Otros autores lo denominan bosque tropical deciduo, o estacionalmente deciduo y la Unesco lo clasifica, dentro del sistema de vegetación mundial, como bosque deciduo por la sequía de baja altitud.

Este zonobioma se encuentra en el gran Bioma del Bosque Seco Tropical; es una de las unidades con menor representación del área de estudio 844 km<sup>2</sup> (0,88%), se ubica en la gran cuenca del río Magdalena. Este bioma presenta una vegetación completamente diferente a la amazónica, se destacan 25 km<sup>2</sup> de bosque; posiblemente se encuentren relictos de bosque seco tropical. Dentro de la RFA se presenta una superficie 620 km<sup>2</sup> (1,1%); conforma con los cinco (5) paisajes fisiográficos y los siete (7) tipos de vegetación, 23 ecosistemas. Sin embargo, el 87% de la superficie esta cubierta por vegetación trasformada siendo este el bioma más deteriorado en el área de estudio. Los ecosistemas de mayor superficie son la vegetación trasformada en un piedemonte coluvio aluvial 43,48% y la vegetación trasformada en un valle aluvial 23,17%.

El aspecto del bosque cambia radicalmente en el período de sequía y los tonos ocre de los troncos, las ramas y el suelo desnudo predominan en el paisaje (Figura 58).

**Figura 58. Bosque seco tropical**



### 3.2.2 Ecosistemas

De acuerdo con el mapa de “Ecosistemas Continentales Costeros y Marinos de Colombia” (Ideam et al., 2007), elaborado a escala 1:500.000, en el area de estudio, se encuentran representados 34 ecosistemas de particular importancia en el territorio colombiano.

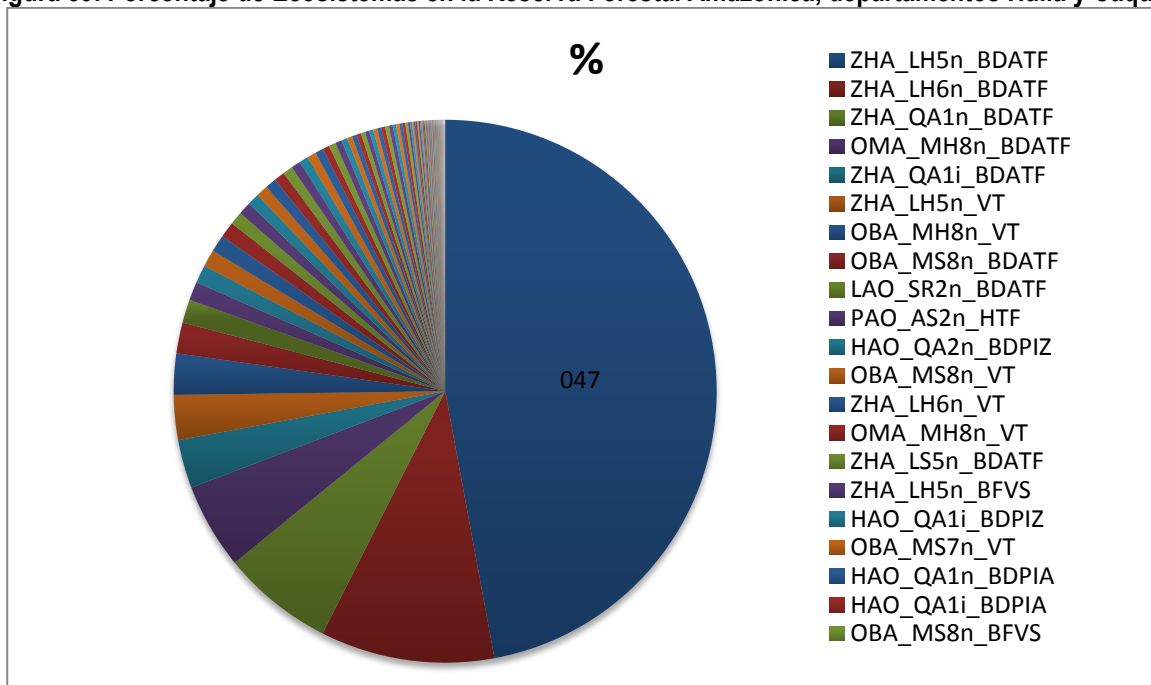
De otra parte, mediante una metodología similar a la utilizada en el documento citado, a escala 1:100.000, se identificaron 161 ecosistemas conformados a partir de la integración de ocho (8) biomas, 20 unidades de paisaje fisiográfico y 15 tipos diferentes de coberturas vegetales presentes en el departamento del Caquetá y la porción del Huila para el año 2007.

Con base en el mapa de Ecosistemas elaborado para la zonificación de la Reserva Forestal Amazónica, de los departamentos Huila y Caquetá, se presentaron un total de 161 ecosistemas. Dos (2) Ecosistemas de Bosque Denso Alto de Tierra Firme, sobre un paisaje de Lomerío Fluvio Gravitacional en el Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia–Orinoquia sumaron una superficie de 3.202.587 ha (57,45%). Los otros 159 ecosistemas mostraron superficies inferiores al 10% y complementan el 42,55% (Figura 59), confirmado la alta diversidad ecosistémica del área de estudio, no obstante, es importante resaltar que, dentro de la RFA, los ecosistemas que se configuraron a partir de la vegetación trasformada, acumularon una superficie de 615.487 ha (11,04%) y los ecosistemas de tejido urbano en la reserva suman un área de 846 ha, representado el 0,015%.

A continuación, se presentan los cinco (5) primeros ecosistemas en orden de mayor porcentaje de superficie de cobertura:

- ZHA\_LH5n\_BDATF= Bosque Denso Alto de Tierra Firme, sobre un paisaje de Lomerío Fluvio Gravitacional con una pendiente menor al 25% y un drenaje de imperfecto a excesivo en el Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia – Orinoquia.
- ZHA\_LH6n\_BDATF= Bosque Denso Alto de Tierra Firme, sobre un paisaje de Lomerío Fluvio Gravitacional con una pendiente mayor al 25% y un drenaje de imperfecto a excesivo en el Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia – Orinoquia.
- ZHA\_QA1n\_BDATF= Bosque Denso Alto de Tierra Firme, sobre una Planicie Aluvial, con una pendiente menor al 7% y un drenaje de imperfecto a excesivo en el Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia – Orinoquia.
- OMA\_MH8n\_BDATF= Bosque Denso Alto de Tierra Firme sobre una Montaña Fluvio Gravitacional, con pendientes mayores al 50% y un drenaje de imperfecto a excesivo, en el Orobioma medios de los Andes.
- ZHA\_QA1i\_BDATF= Bosque Denso Alto de Tierra Firme, sobre una Planicie Aluvial, con una pendiente menor al 7% y un drenaje de pobre a muy pobre en el Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia – Orinoquia.

**Figura 59. Porcentaje de Ecosistemas en la Reserva Forestal Amazónica, departamentos Huila y Caquetá**



Fuente: SINCHI, 2011

### 3.2.3 Coberturas de la tierra

El mapa base para analizar la cobertura vegetal en la Reserva Forestal Amazónica, departamentos Huila y Caquetá fue elaborado por el Instituto SINCHI a escala 1:100.000, aplicando la metodología nacional acordada de manera interinstitucional a partir de la propuesta internacional CORINE Land Cover. Para este trabajo se tuvo en cuenta los mapas de coberturas del periodo 2002 y del periodo 2007. Los tipos de coberturas que fueron cartografiados en los dos (2) periodos fueron 44 que incluyen las transformadas y no transformadas.

#### 3.2.3.1 Coberturas del año 2007

El mapa de coberturas del año 2007 es el más actualizado que existe con cubrimiento de toda la zona de estudio, las cifras de cubrimiento espacial de cada tipo de cobertura terrestre, se presenta en la Tabla 49. En la zona predominan los bosques, casi todos en Caqueta, pues en el Huila se evidencia un proceso casi total de deforestación de los bosques, solo en la parte más alta de la montaña se mantiene la cobertura boscosa y en algunas zonas protegidas; en el huila predominan las coberturas antrópicas. En cuanto a los cultivos, se evidencian algunos como café, frutales, caña panelera, arroz, entre otros.

**Tabla 49. Cobertura de la tierra en la Reserva Forestal de la Amazonia, departamento del Caquetá y porción del Huila**

No	Tipo de coberturas	Área (km <sup>2</sup> )
1	Aeropuertos	3,9
2	Arbustal Abierto esclerófilo	57,1
3	Arbustal Abierto mesófilo	131,8
4	Arbustal denso	222,4



5	Arroz	35,7
6	Bosque Abierto Alto de Tierra Firme	2,6
7	Bosque de galería y ripario	260,6
8	Bosque Denso Alto de Tierra Firme	62.473,5
9	Bosque Denso Alto Inundable Heterogéneo	3.785,9
10	Bosque Denso Bajo de Tierra Firme	744,8
11	Bosque Denso Bajo Inundable	52,2
12	Bosque Fragmentado con pastos y cultivos	707,6
13	Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria	573,7
14	Caña panelera	0,7
15	Café	418,2
16	Cuerpos de agua artificiales	1,1
17	Herbazal abierto rocoso	505,6
18	Herbazal denso de tierra firme	4,3
19	Herbazal denso de tierra firme arbolado	267,7
20	Herbazal denso de tierra firme con arbustos	1.156,2
21	Herbazal denso de tierra firme no arbolado	1.101,5
22	Herbazal denso inundable arbolado	7,4
23	Herbazal denso inundable no arbolado	43,5
24	Lagunas, lagos y cienagas naturales	47,7
25	Mosaico de cultivos	2,6
26	Mosaico de cultivos con espacios naturales	0,9
27	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	836,4
28	Mosaico de pastos con espacios naturales	4.665,4
29	Mosaico de pastos y cultivos	390,8
30	Otros cultivos transitorios	0,5
31	Palmar	133,6
32	Pastos enmalezados	531,0
33	Pastos limpios	12.168,6
34	Ríos (50 m)	807,6
35	Sin Información	171,3
36	Tejido urbano continuo	22,3
37	Tejido urbano discontinuo	10,3
38	Tierras desnudas y degradadas	2,1
39	Vegetación secundaria baja	1,5
40	Vegetación secundaria o en transición	2.992,3
41	Zonas arenosas naturales	34,8
42	Zonas industriales o comerciales	2,3
43	Zonas Pantanosas	191,1
44	Zonas quemadas	52,5
<b>Total</b>		<b>95.623,2</b>

Fuente: Sinchi, 2010

### 3.2.3.2 Generalización de las coberturas

Para hacer prácticos los análisis posteriores que involucran los tipos de coberturas vegetales, se reclasificaron las 44 unidades identificadas; en la mayoría de los casos se tomó la decisión de unificar algunas clases de coberturas, no obstante, el tipo “Bosque inundable Heterogéneo”, 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. En ese orden, se obtuvieron las coberturas referidas en la Tabla 50 y Figura 60.

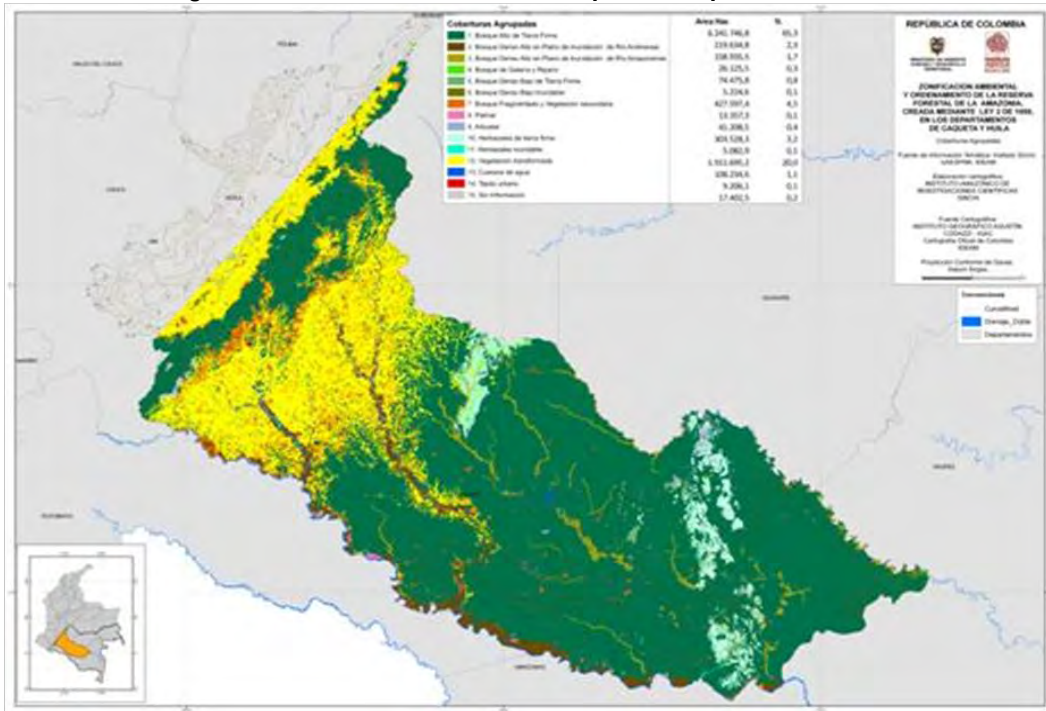
**Tabla 50. Cobertura de la tierra 2007 generalizadas**

<b>Código</b>	<b>Cobertura generalizada</b>	<b>Cobertura 2007</b>
1	Bosque Alto de Tierra Firme	Bosque Abierto Alto de Tierra Firme
		Bosque Denso Alto de Tierra Firme
2	Bosque Denso Alto en Plano de Inundación de Río Andinense	Bosque Denso Alto Inundable Heterogéneo
3	Bosque Denso Alto en Plano de Inundación de Río Amazonense	Bosque Denso Alto Inundable Heterogéneo
4	Bosque de Galería y Ripario	Bosque de galería y ripario
5	Bosque Denso Bajo de Tierra Firme	Bosque Denso Bajo de Tierra Firme
6	Bosque Denso Bajo Inundable	Bosque Denso Bajo Inundable
7	Bosque Fragmentado y Vegetación secundaria	Bosque Fragmentado con pastos y cultivos
		Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria
		Vegetación secundaria baja
		Vegetación secundaria o en transición
8	Palmar	Palmar
9	Arbustal	Arbustal Abierto esclerófilo
		Arbustal Abierto mesófilo
		Arbustal Denso
10	Herbazales de tierra firme	Herbazal abierto rocoso
		Herbazal denso de tierra firme
		Herbazal denso de tierra firme arbolado
		Herbazal denso de tierra firme con arbustos
		Herbazal denso de tierra firme no arbolado
11	Herbazales inundable	Herbazal denso inundable arbolado
		Herbazal denso inundable no arbolado
12	Vegetación transformada	Arroz
		Café
		Caña panelera
		Mosaico de cultivos
		Mosaico de cultivos con espacios naturales
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales
		Mosaico de pastos con espacios naturales
		Mosaico de pastos y cultivos
		Otros cultivos transitorios
		Pastos enmalezados
		Pastos limpios
		Tierras desnudas y degradadas
		Zonas quemadas
13	Cuerpos de agua	Cuerpos de agua artificiales
		Lagunas, lagos y ciénagas naturales
		Ríos (50 m)
		Zonas arenosas naturales
		Zonas Pantanosas
14	Tejido urbano	Aeropuertos
		Tejido urbano continuo
		Tejido urbano discontinuo
		Zonas industriales o comerciales
15	Sin Información	Sin Información

Fuente: SINCHI, 2011



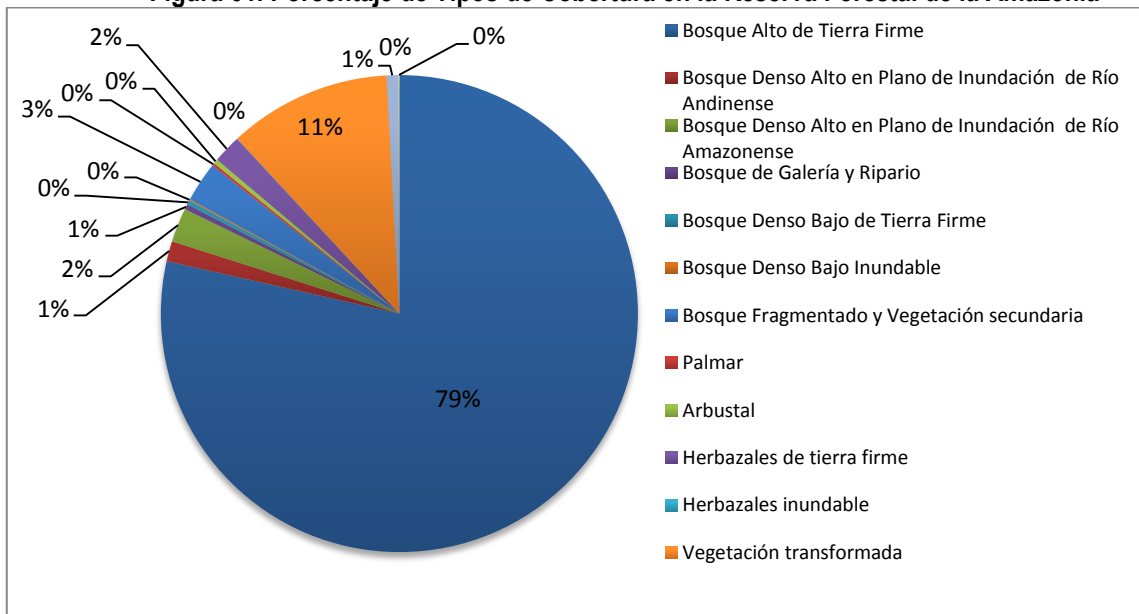
Figura 60. Coberturas de la tierra simplificadas para el año 2007



Fuente: SINCHI, 2011

Según el mapa de coberturas de la tierra generalizadas, elaborado para el ordenamiento y la zonificación ambiental de la RFA departamentos Huila y Caquetá; el área de la reserva contiene un total de 15 tipos de cobertura. El Bosque Alto de tierra firme presentó el mayor porcentaje en superficie 78,54%, seguido por la Vegetación trasformada con un 11,05%. Los demás tipos de cobertura mostraron superficies inferiores al 10 % (Figura 61).

Figura 61. Porcentaje de Tipos de Cobertura en la Reserva Forestal de la Amazonia



Fuente:

SINCHI, 2011

Cuando se calculan las superficies de cada tipo de cobertura con respecto a las figuras legales presentes en el área de estudio, se obtienen datos interesantes de resaltar (Tabla 51), hay mas de 42.000 km de bosques altos en la RFA, la vegetación transformada por acción de la población tiene sus mayores superficies en la zona sustraída y en la reserva forestal, con un poco mas de 10.600 km<sup>2</sup> y 6.500 km<sup>2</sup> respectivamente.

**Tabla 51. Áreas de la cobertura de la tierra en el área de estudio (ZRFA) y la Reserva Forestal de la Amazonia departamento del Caquetá y parte del Huila**

Coberturas generalizadas 2007	Área Protegida Nacional	Área Protegida Regional	Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	Reserva Forestal de la Amazonia	Resguardo Indígena	Sustracción	Total
Arbustal	180,1	0	1,1	0	185,1	1,4	43,6	411,3
Bosque Alto de Tierra Firme	10.756,4	796,1	592,0	3,7	42.351,0	4.494,8	3.482,0	62.476,0
Bosque de Galería y Ripario	0	0	0,4	0	212,9		47,2	260,6
Bosque Denso Alto en Plano de Inundación de Río Amazonense	222,8	0	0	0	1.272,7	80,6	13,4	1.589,4
Bosque Denso Alto en Plano de Inundación de Río Andinense	0	0	0	0	590,6	458,1	1.147,8	2.196,5
Bosque Denso Bajo de Tierra Firme	351,0	0	0	0,5	138,4	252,2	2,6	744,8
Bosque Denso Bajo Inundable	0,3	0	0	0	51,9			52,2
Bosque Fragmentado y Vegetación secundaria	36,5	56,5	568,1	0,1	1.477,9	154,9	1.981,2	4.275,2
Cuerpos de agua	53,9	0,9	33,3		407,8	102,9	483,5	1.082,3
Herbazales de tierra firme	1.418,1	6,7	0	4,8	1.074,0	531,6		3.035,2
Herbazales inundablea	0,0	0	0	0	10,9	24,3	15,5	50,8
Palmar	7,5	0	0	0	98,4	16,8	10,9	133,6
Sin Información	78,1	7,0	48,1	0	36,2		1,9	171,3
Tejido urbano	1,9	0	13,4	0	8,6	0,9	14,0	38,8
Vegetación transformada	8,3	292,6	1.470,1	0	6.570,9	105,7	10.657,6	19.105,2
<b>Total</b>	<b>13.114,9</b>	<b>1.159,7</b>	<b>2.726,5</b>	<b>9,1</b>	<b>54.487,5</b>	<b>6.224,3</b>	<b>17.901,2</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

### 3.2.4 Estructura y composición de la vegetación

Esta caracterización se realiza sobre las unidades de coberturas vegetales del mapa de coberturas terrestres del año 2007, luego de hacer la generalización de unidades, y de haber subdividido los bosques inundables en los de origen andino y los de origen amazónico.

#### 3.2.4.1 Bosque denso alto de tierra firme

En toda el área de estudio los bosques densos de tierra firme cubren una extensión de 62.476 km<sup>2</sup>, correspondiente al 65,3 %; y en la Reserva Forestal 43.351 km<sup>2</sup>. En la reserva forestal, se determinaron 23 ecosistemas, definidos por el bosque denso alto de tierra firme. La estructura y la composición de estos

bosques responden localmente a cambios en las condiciones edáficas, especialmente al drenaje del suelo, profundidad efectiva y posición fisiográfica. 10 ecosistemas se conforman en la planicie amazónica definida como Zonobioma Húmedo Tropical de la Amazonia y Orinoquia y 13 en el área montañosa delimitada como Orobioma de los Andes.

### 3.2.4.2 Bosque denso de tierra firme sobre el Orobioma Andino

El bosque de tierra firme en la región montañosa, se caracteriza por un relieve escarpado, de laderas cortas y largas disectadas. Se localiza en la vertiente este de la cordillera oriental, entre los 700 y los 2800 m.s.n.m. En esta zona se presentan los tres grandes orobiomas de montaña; en los cuales se determinaron 10 ecosistemas donde se presenta el bosque denso de tierra firme. A continuación, se describen de forma general los bosques que se desarrollan en cada uno de estos tres (3) biomas. Esta descripción está basada en el estudio: "Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del Occidente de Caquetá." (IGAC, Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del departamento del Caquetá, 1993).

#### • Bosques que se encuentran en el Orobioma alto de los andes

Presenta árboles generalmente bajos, con abundantes epifitas y musgos que envuelven las ramas y fustes de los árboles. Los troncos son delgados y sostiene copas pequeñas que aumentan de altura, densidad y composición florística a medida que se descende. En el estrato inferior aparecen asociaciones puras de (*Chusquea scandes*). Se caracterizan por su baja altura y copas densas de aguacatillos (*Anaueria brasiliensis*), canelos de páramo (*Ocotea sp.*) y abundancia de epifitas y chusques o bambúes.

En este tipo de bosque las especies representativas son: *Espeletia sp.* (Frailejón), *Miconia sp.* (Melastomateaceae), *Clusia sp.* (Cucharos), *Hymenaea oblongifolia* (Algarrobo-roble), *Bilia colombiana* (Cariseco), *Croton matourensis* (Trabaquillo), *Cecropia sp.*, *Vismia macrophylla*, *Tibouchina lepidota* (siete cueros), y *Chusquea scandes* (Chusque).

En esta franja se presentan muchos tipos de vegetación, como resultado de la gran heterogeneidad de ambientes determinados por factores locales de temperatura, humedad, suelos y precipitación. Abundan arbolitos bajos de tallos retorcidos de rodamonte, en algunos casos entremezclados con encenillos de bosque andino y bambúes. Los matorrales presentan una buena cobertura y son muchos más densos; están compuestos por Ericáceas y pequeños arbustos, la mayoría de hojas reducidas y coriáceas, como uvos de monte, agraces o uvas caimaronas (p.ej. *Pourouma cecropiifolia*) y reventaderas (p.ej. *Pernettya prostrata*). También se encuentran helechos con tallos cortos del género *Blechnum* y en los lugares bien drenados y expuesto al viento, comunidades del frailejón *Espeletiopsis corymbosa*.

La principal función de estos bosques está en la regulación hídrica y protectores de los nacedores y cauces, dentro del Orobioma alto de los andes ocupan una área cercana a las 22 mil ha bajo la figura de RFA (

Figura 62).

**Figura 62. Bosque alto andino (zona limítrofe Caqueta-Huila)**



• **Bosques que se encuentran en el Orobioma medio de los Andes**

Los árboles se distribuyen en varios estratos con alturas superiores a 20 m (los emergentes) (Figura 63); presentan cierta similitud en fisonomía y composición florística al bosque del lomerío amazónico; abundan anturios, orquídeas, bromelias y diversidad de musgos. Las especies representativas son: *Quararibea guianensis* (Machin zapote), *Guarea davisii*, *Duquetia sp.*, *Couepia longipendula*, *Clusia sp*, *Nectandra sp*, *Miconia sp*, y *Croton sp*.

El relieve es escarpado a quebrado, de laderas largas con pendientes dominantes, entre el 50%-75% los suelos son moderadamente profundos, limitados por capas de arena, gravilla y cascajo, son bien drenados; en pequeños sectores hay erosión por escurrimiento difuso y pata de vaca.

Debido a que estos bosques se encuentran en un sector con pendientes muy fuertes, uno de los principales servicios ambientales, que prestan son la protección del área ante procesos de erosión y remoción en masa, no obstante, esta misma característica, ha protegido a los bosques, ya que es de gran dificultad la extracción de madera y establecimiento de cultivos en estas áreas; manteniendo a los bosques en una relativa alta conservación. Esto mismo ha generado un corredor natural bien conservado sobre el lomo de la cordillera. Dentro del Orobioma medio de los andes los bosques altos densos de tierra firme ocupan un área de 3.369,6 km<sup>2</sup> bajo la figura de RFA (Figura 63).

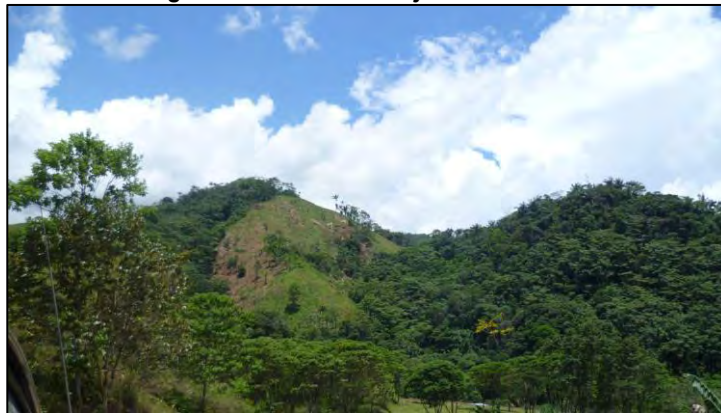
**Figura 63. Selva nublada en la vertiente andina de la Amazonia**



- **Bosques que se encuentran en el Orobioma bajo de los andes**

En el *Orobioma bajo de los Andes* se presenta humedad y temperaturas altas, favoreciendo la existencia de plantas epifitas que se distribuyen sobre las ramas y los troncos de los árboles. En estos bosques se observan árboles de mayor porte, con diámetros que superan los 60 cm, general, los fustes son más gruesos y la mayoría de los individuos adultos presentan raíces tablares, se observa mayor abundancia de palmas y se presenta con mayor evidencia la influencia de la vegetación del bosque del lomerío amazónico lo que da lugar una mezcla de vegetación andina y vegetación amazónica. Es uno de los bosques mas deforestados en el área de estudio Bosque denso de tierra firme sobre el Zonobioma Humeado Tropical de la Amazonia y Orinoquia (Figura 64).

**Figura 64. Orobioma bajo de los Andes**



Las especies representativas en este tipo de bosque son: *Quararibea guianensis* (Machin zapote), *Guarea davisii*, *Duquetia sp*, *Couepia longipendula*, *Piper sp*, *Ocotea sp*, *Iriartea corneto*, *Cecropia sciadophyllum* (Musanga o Pate gallina).

Este tipo de bosque ha sido completamente fragmentado quedando solo algunos relictos en áreas de nacimientos de fuentes hídricas o en sectores de pendientes pronunciadas, las especies de alto valor comercial han sido extraídas y es muy difícil encontrarlas. En la actualidad este tipo de bosque presenta una extensión de 139.053,85 ha.

- **Bosque denso alto de tierra firme sobre planicie Amazónica**

En general estos bosques presentan árboles con alturas superiores a 25 m, siendo los de mayor volumen maderable. 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. Estos bosques presentan alta densidad y heterogeneidad de especies, presentando emergentes que alcanzan los 30 m de altura, las especies más representativas como emergentes son: *Enterolobium schomburgkii*, *Erisma uncinatum* (Milpo) y *Eschweilera coriacea* (Guasco).

Dentro de este zonobioma se determinaron 10 ecosistemas que se localizan en el piso basal en alturas menores de 1.000 m.s.n.m., se ubica en las superficies de denudación, valles, y piedemonte. El bosque se desarrolla sobre antiguas planicies y mesas de relieve muy disectado a poco disectado, conocido como lomerío.

A partir de los estudios florísticos en el departamento del Caquetá en diferentes tipos de bosque en la región amazónica (Duivenvoorden & Lips, 1993; Duque & al., 2001; Duque & al., 2003 y Cárdenas & al., 1997, 2010, 2011), se concluyen las siguientes características generales de estructura y composición florística.

#### - **Número de individuos**

Se reportan para un tipo específico de bosques de tierra firme, que se encuentra sobre una mesa plana poco disectada, el mayor reporte de individuos por ha son árboles y palmas; con 706 individuos mayores de 10 cm de DAP, distribuidos en 85 especies; de este total 304 individuos corresponden a las especies comerciales.

El menor reporte de individuos por ha, en otro tipo de bosque que se presenta sobre una superficie de denudación moderadamente disectada, determinó 532 árboles distribuidos en 92 especies; las especies comerciales aportan 143 individuos. En general se puede concluir que el número promedio de individuos, por hectárea a partir de 10 cm de DAP, es de 477 árboles y palmas.

#### - **Distribución diamétrica del número de individuos**

Los tipos de bosque estudiados presentan una distribución diamétrica regular en forma de J invertida con mayor número de individuos (85%) en las clases diamétricas 2 y 3 (entre 10 y 30 cm DAP). Se puede concluir que las superficies de denudación disectadas con suelos muy superficiales no permiten el sostén mecánico de los árboles y por esta razón escasean árboles de gran porte.

#### - **Área basal**

En el tipo de bosque denso alto de tierra firme, que se encuentra sobre una mesa plana poco disectada se determinó un área basal de 29,07 m<sup>2</sup> /ha. En este tipo de bosque la palma *Oenocarpus batava* (Palma Milpesos) presenta la mayor área basal 3,80 m<sup>2</sup> /ha equivalente al 13 % del total, con diámetros menores a 50 cm DAP.

El tipo de bosque de tierra firme que se encuentra sobre una superficie de denudación moderadamente disectada, presenta un área basal total de 27,67 m<sup>2</sup> /ha. La especie con mayor área basal es *Pouteria guianensis* (Caimo amarillo), con un 9,32%, con árboles hasta de 70 cm DAP. La especie *Eschweilera*



*cabrerana* (Cabo de hacha) participa con el 5,80%; la especie comercial de mayor dominancia basal es *Virola theidora* con 4,80%.

En los tipos de bosque sobre una superficie fuertemente disectada se destaca la especie *Iriartea corneto* y *Oenocarpus bataua*, las cuales presentan las mayores áreas basales con 2,21 y 0,46 m<sup>2</sup> /ha respectivamente.

#### - Composición florística

En los bosques densos altos de tierra firme se encontraron 55 familias taxonómicas, correspondientes a 58 géneros y 145 especies. Las familias más abundantes son Arecaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Moraceae, Mimosaceae y Annonaceae.

En la Tabla 52 se presentan las especies de mayor abundancia, frecuencia y dominancia, para los bosques densos de tierra firme de la planicie amazónica.

**Tabla 52. Especies con mayor frecuencia y abundancia en los bosques densos de tierra firme de la planicie amazónica**

Id	Especies con mayor frecuencia	Especies con mayor abundancia	Especies con mayor dominancia
1	<i>Brosimum guianensis</i>	<i>Iriartea corneto</i>	<i>Iriartea corneto</i>
2	<i>Iriartea corneto</i>	<i>Oenocarpus bataua</i>	<i>Eschweilera cabrerana</i>
3	<i>Eschweilera cabrerana</i>	<i>Brosimum guianensis</i>	<i>Pouteria guianensis</i>
4	<i>Pouteria guianensis</i>	<i>Eschweilera cabrerana</i>	<i>Inga quaternata</i>
5	<i>Inga quaternata</i>	<i>Quararibea guianensis</i>	<i>Brosimum guianensis</i>
6	<i>Ocotea cuyumary</i>	<i>Cecropia sciadophylla</i>	<i>Ocotea cuyumary</i>
7	<i>Toulisia eriocarpa</i>	<i>Inga quaternata</i>	<i>Oenocarpus bataua</i>
8	<i>Pourouma acuminata</i>	<i>Pouteria guianensis</i>	<i>Quararibea guianensis</i>
9	<i>Quararibea guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Dialium guianensis</i>
10	<i>Ocotea esmeraldana</i>	<i>Virola theidora</i>	<i>Virola theidora</i>

Fuente: SINCHI, 2011

#### - Índice de Valor de Importancia de las Especies

Las especies con mayor valor de importancia y por lo tanto, con mayor peso ecológico en la vegetación de porte arbóreo son *Iriartea corneto* con 24,9; *Eschweilera cabrerana* (Cabo de hacha) con 16,96; *Pouteria guianensis* (Caimo amarillo) con 17,84; *Brosimum guianensis* con 15,53; *Inga quaternata* con 14,58; *Oenocarpus bataua* (Palma milpesos) con 13,62; *Ocotea cuyumary* con 12,88, *Quararibea guianensis* (Machin zapote) con 10,99, *Cecropia sciadophylla* (Musanga o Pate gallina) con 9,69.

Como lo demuestra el IVI las especies más importantes son las palmas, aunque las otras especies arbóreas pueden ser potenciales para la región, pero se presentan como especies maderables finas (Figura 65).

**Figura 65. Bosque de tierra firme sobre la planicie amazónica**



• **Bosque denso de tierra firme sobre Zonobioma althernógrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena**

Esta cobertura se localiza al otro lado de la cordillera sobre el departamento del Huila; se encuentra sobre el gran bioma: *bosque seco tropical*. El estado de conservación del bosque seco tropical (BsT) en nuestro país es crítico: se estima que de los bosques secos a sub-húmedos solo resta el 1,5% de su cobertura original, que cubría una extensión de 80.000 km<sup>2</sup> (Etter1993). Debido a la fertilidad de sus suelos, es centro de poblaciones humanas y objeto de intensas transformaciones para la agricultura (Janzen, 1983; Murphy & Lugo 1986).

Esta vegetación es completamente distinta a la vegetación de la región amazónica y muestra una baja representación (1,1%) en la RFA, departamentos Huila y Caquetá; se caracterizan de forma general los diferentes tipos de coberturas que se presentan en este gran bioma; no obstante, es importante resaltar que es el área de la reserva forestal con mayor alteración antrópica.

(IAvH & CAM, 2002), realizaron un estudio semi-detallado de la vegetación de la reserva Taky Huayla y describen tres (3) tipos de vegetación que pueden llegara a dar una descripción muy cercana a la vegetación del área de estudio.

- Vegetación asociada a bordes de la quebrada Ríoloro. En este tipo de vegetación predominan especies de *Ficus insipida* (higuerones), *Pithecellobium dulce* (Payandé), *Speudosamanea guachapele* (Iguá), *Guarea guidonia* (Bilibil) y *Anacardium excelsum* (Caracolí)
- Vegetación subxerofítica asociada a zonas de potreros abandonados. En este tipo de vegetación son representativas las especies de *Petrea sp* (Chaparrillo), *Croton spp* (Mosquero, Caguanejo), *Diocodendron sp* (especie de la familia Rubiaceae), entre otros.
- Vegetación de Bosque seco Tropical. Las especies más predominantes de este tipo de vegetación son las especies de Myrtaceae conocidas como Arrayanes y especies de *Clusia*. Se destaca la riqueza de orquídeas, entre las que sobresale *Cattleya trianae*, flor nacional de Colombia, que presenta una población considerable en el bosque estudiado.
- Para el Huila se cuenta con el trabajo de estructura y composición florística de la vegetación del corredor biológico PNN Puracé y Cueva de los Guácharos (González-O. *et al.* 2007), en donde se caracterizan las siguientes asociaciones y comunidades vegetales (Tabla 53).



**Tabla 53. Asociaciones y comunidades vegetales descritas en el corredor biológico PNN Puracé y Cueva de los Guácharos**

Nombre	Especies dominantes	Especies características
Asociación <i>Ladenbergia macrocarpa</i> – <i>Elaeagietum myrianthae</i>	<i>Aniba robusta</i> , <i>Elaeagia myriantha</i> y <i>Cecropia angustifolia</i>	<i>Ladenbergia macrocarpa</i> , <i>Elaeagia myriantha</i> , <i>Nectandra globosa</i> , <i>Aniba robusta</i> , y <i>Weinmannia pubescens</i> .
Asociación <i>Guettarda hirsutae</i> – <i>Hedyosmetum translucidi</i>	<i>Hedyosmum translucidum</i>	<i>Guettarda hirsuta</i> y <i>Hedyosmum racemosum</i> .
Comunidad de <i>Helicostylis towarensis</i> y <i>Alfaroa williamsii</i>	<i>Endlicheria griseo-sericea</i>	<i>Helicostylis towarensis</i> , <i>Spirotheca rhodostyla</i> , <i>Pouteria baehniiana</i> , <i>Palicourea garciae</i> , <i>Prunus opaca</i> , <i>Hedyosmum cuatrecazanum</i> y <i>Cinnamomum triplinerve</i>
Comunidad de <i>Quercus humboldtii</i> y <i>Wettinia fascicularis</i>	<i>Quercus humboldtii</i> y <i>Wettinia fascicularis</i>	<i>Quercus humboldtii</i> , <i>Wettinia fascicularis</i> , <i>Colombobalanus excelsa</i> , <i>Abarema killipii</i> , <i>Blakea fissicalyx</i> , <i>Hedyosmum racemosum</i> , <i>Pouteria argenteum</i> y <i>P. torta</i>
Comunidad de <i>Baccharis nitida</i> y <i>Saurauia pulchra</i>	<i>Saurauia pulchra</i> , <i>Piper lanceaefolium</i> var <i>latifolium</i> y <i>Baccharis nitida</i>	<i>Baccharis nitida</i> , <i>Saurauia pulchra</i> , <i>Rubus urticifolius</i> , <i>Piper lanceaefolium</i> var <i>latifolium</i> y <i>Austroeupatorium inulifolium</i> .
Comunidad de <i>Weinmannia pubescens</i> y <i>Clusia dixonii</i>	<i>Aniba coto</i> , <i>A. robusta</i> y <i>Clusia dixonii</i>	<i>Clusia dixonii</i> , <i>Aniba coto</i> , <i>Alchornea grandifolia</i> , <i>Weinmannia pubescens</i> , <i>Hyeronima huilensis</i> , <i>Escallonia paniculata</i> , <i>Cinchona officinalis</i> y <i>Freziera carsteniana</i>

Fuente: González-O. et al. (2007)

La vegetación del PNN Cueva de Los Guácharos en el municipio de Acevedo fue descrita por el grupo GEMA del Instituto Humboldt (IAvH 2002); en sus dos (2) puntos de muestreo tienen las siguientes características, Figura 66.

#### El Pesebre

- Altitud 1800 m, 1° 36' 59" N - 76° 6' 15.7" W
- Un bosque mixto en proceso de regeneración, presenta alto epifitismo y los siguientes estratos vegetativos: estrato Rasante dominado por helechos 20% de cobertura; estrato Herbáceo con Gesneriáceas y Rubiáceas (30%); Arbustivo con Melastomatáceas y Rubiáceas (60%); Subarbóreo (5 - 15 m) con *Socratea exorrhiza* (Zancona), *Ladenbergia* sp. y *Hedyosmum* sp. (30%); y Arbóreo abierto, muy poco denso (20%) con especies de los géneros *Hedyosmum*, *Alchornea*, *Ocotea* y El Robledal.
- Altitud 1800 m, 1° 37' 21.4" N - 76° 6' 16.3 W
- Bosque en estado avanzado de regeneración, dominado por *Colombobalanus excelsa* (Roble negro). Los individuos de esta especie alcanzan diámetros superiores a 1 m y alturas entre 20 y 25 m. El sotobosque en algunas partes es bastante pobre, mientras que en otras es muy denso y poblado de bejucos de la familia Ericáceas. Presenta cinco (5) estratos vegetativos con las siguientes características: Rasante con Ericáceas y helechos (10% de cobertura); Herbáceo con Piperáceas y Rubiáceas (10%); Arbustivo (70%) *Colombobalanus excelsus* (Fagaceae) y *Matudaea colombiana* (Hammamelidaceae); *Wettinia fascicularis* (Arecaceae) y *Palicourea angustifolia* (Rubiaceae); Subarbóreo de 5-15 m (30%) con *Colombobalanus excelsus*, *Wettinia fascicularis* (Palma) y *Matudaea colombiana*; y arbóreo (solo 10% de cobertura).

**Figura 66. Bosque Seco Tropical**



A continuación, se describen las características de composición y estructura de las demás unidades de cobertura de vegetación que se encuentran solamente en el gran bioma *Bosque Húmedo Tropical*.

• ***Bosque Denso Alto en Plano de Inundación de Río andinense***

Los bosques inundables son ecosistemas muy dinámicos e importantes para la Amazonía, ya que permiten una interacción entre el ambiente acuático y terrestre, producto de la dinámica de los ríos. La interacción entre la dinámica fluvial y los procesos bióticos se le pueden atribuir a diversos factores: cambio en los niveles del río, periodicidad, origen y duración de la inundación, condiciones de drenaje, tipo de aguas, posición fisiográfica, sedimentación y migración de los cursos. Los principales factores ambientales que influyen en la composición de los bosques inundables son la posición fisiográfica, el drenaje y los porcentajes de materia orgánica y arcillas en el suelo.

Estos bosques hacen parte del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia, se localizan sobre la planicie aluvial de todos los ríos que nacen en la cordillera de los Andes; principalmente, las áreas aledañas a los ríos Caguan, Guayas, Oteguaza y Caqueta; presenta una pendiente entre el 3 y 7%, su drenaje va de pobre a muy pobre e imperfecto a excesivo. Cubren un área correspondiente a 2.196 km<sup>2</sup> (2,3%) del área de estudio, departamentos Huila y Caquetá. El número de individuos registrado oscila entre 400 a 490 árboles/ha, con altura media de 23 m, los árboles presentan fustes bien desarrollados con presencia de raíces tablares. Es la cobertura donde se observan los árboles de mayor porte con registros que alcanzan los 160 cm de DAP. (Duivenvoorden & Lips 1993); esto puede estar asociado a las riquezas de los suelos que se presentan en el margen del río de influencia. Se observa abundancia de especies herbáceas (Ciperaceas), bejucos y lianas; igualmente dominan especies arbóreas de las Familias Mimosaceae y Moraceae.

Según Botero (1999) y Urrego (1997), se define siete (7) asociaciones vegetales propias de los bosques inundables del Medio Caquetá mediante métodos fitosociológicos:

- *Chamaedorea pinnatifrons* (Palma) – *Clathrotopetum macrocarpae*
- *Ilico laureolae* – *Mauritietum flexuosae*
- *Memoro bracteatae* – *Miconietum punctatae*
- *Marliereo umbraticolae* – *Mauritietum flexuosae*

- *Trichomano cellulosi* – *Mauritielletum aculeatae*
- *Dendropanaco palustris* – *Rhodognaphalopsietum brevipedis*
- *Tabebuio insignis* – *Mauritietum flexuosae* (de aguas negras)

Además, se describe el proceso sucesional de colonización de las playas y bordes inundables de río por parte del género *Cecropia* que es remplazado por bosques heterogéneos de várzea, donde luego puede llegar a dominar *Mauritia flexuosa* (Cananguche).

Acerca de la utilización y productividad potencial de los bosques inundables del Medio Caquetá, Urrego (1997) afirma que estos han sido normalmente despreciados desde el punto de vista de utilización de los recursos que pueden ofrecer estando en pie, debido básicamente al desconocimiento de las especies presentes y a la falta de desarrollo de prácticas adecuadas para su explotación. Generalmente se talan y se remplazan por cultivos transitorios (de vega) y se aprovecha su madera. Las especies descritas en ese trabajo se registran en la Tabla 54.

**Tabla 54. Especies más utilizadas por los pobladores en los bosques inundables del Medio Caquetá**

Familia	Especie
Annonaceae	<i>Oxandra polyantha</i>
Bombacaceae	<i>Rhodognaphalopsis brevipes</i>
Palma	<i>Mauritiella aculeata</i>
Palma	<i>Mauritia flexuosa</i>
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>
Clusiaceae	<i>Caraipa punctulata</i>
Bignoniaceae	<i>Tabebuia insignis</i> var. <i>Monophylla</i>
Bombacaceae	<i>Qualea acuminata</i>
Palma	<i>Euterpe precatória</i>
Euphorbiaceae	<i>Micrandra siphonioides</i>
Annonaceae	<i>Guatteria kuhlmannii</i>
Palma	<i>Oenocarpus bataua</i>
Palma	<i>Iriartea deltoidea</i>
Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i>

Fuente: Urrego, 1997

En la imagen de la Figura 67 se ve un valle aluvial de un río de aguas blancas, cargado de sedimentos arcillosos erosionados de la vertiente andina que le dan su coloración amarillenta y aspecto barroso.

**Figura 67. Bosque denso alto en plano de inundación de río andinense**



Fotógrafo: Archivo I/M Editores del libro: "La Amazonia de Colombia"

• **Bosque Denso Alto en Plano de Inundación de Río Amazonense**

La composición, estructura y fisionomía de estos bosques está determinada por las características del tipo de agua que los inunda (Figura 68). Las aguas de los ríos de este tipo de bosques 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.

La unidad de cobertura de este tipo de bosque ocupa un área 1.589 km<sup>2</sup> (1,7 %) del área de estudio, de esta superficie hay 1.272 km<sup>2</sup> dentro de la Reserva Forestal Amazónica en los departamentos de Huila y Caquetá. 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 1999). Duivenvoorden & Lips (1993) definen las siguientes comunidades vegetales para las llanuras aluviales de los ríos amazonenses en el Medio Caquetá, principalmente dentro del departamento Amazonas: *Acosmiun nitens* – *Amanoa oblongifolia*; *Montrichardia arborescens* – *Elaeoluma glabrescens*; *Tabebuia insignis* – *Maurita flexuosa*.

Figura 68. Bosque denso alto en plano de inundación de río Amazonense



• **Bosque de Galería o Ripario**

Comprende 260 km<sup>2</sup> (0,3%) del área total de estudio. Se localiza en las riveras de los ríos menores que drenan principalmente las Sabanas de Yarí. Se caracteriza por ser una unidad estrecha pero alargada, con

un plano de inundación que permanece con el nivel freático cerca de la superficie; los ríos que inundan estos bosques son de baja fertilidad, de color transparente a más de 2 m de profundidad y pH ligeramente ácido entre 4 y 6,5 (Botero, 1999) (Figura 69).

Para la región de Araracuara-Mariñame (Caquetá), Duivenvoorden y Lips (1993) describen las siguientes comunidades vegetales: *Dydimocistus chrysadenius*–*Euterpe precatoria*, *Byrsonima japurensis*–*Inga punctata*, *Brownea grandiceps*–*Iriartea deltoidea* y *Caryocar microcarpum*–*Macrolobium acaciaefolium* que se resumen en Rodríguez & Duque (1999).

El número de individuos registrado varía entre 580 y 710 árboles/ha y la altura media del dosel es de 22,7 m. En el dosel de estos bosques sobresalen diversas especies de palmas como *Socratea exorrhiza* (Zancona), *Astrocaryum chambira* (Palma Cumare).

**Figura 69. Bosque de Galería**



#### • **Palmares**

Comprende 133 km<sup>2</sup> (0,1 %) del área de estudio, en la reserva forestal hay 98 km<sup>2</sup>. 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*, (canangucha), *Euterpe precatoria* (Asai), *Astrocaryum chambira* (Cumare) y *Socratea exorrhiza* (Sancona o Chuapo). *Mauritia flexuosa* se encuentra en grandes comunidades dominadas por esta palma, que alcanzan alturas de 30 m 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 70).

Según el estudio de “Mapeo y caracterización ecológica de zonas inundadas, caracterizadas por la presencia de palmas, situadas a lo largo de cauces antiguos del río Caquetá”, se identificaron cinco sistemas de bosque caracterizados por palmas, se definen como:

- Palmar de *Euterpe sp* y *Licania sp*,
- Palmar de *Jessenia bataua* y *Licania sp*.
- Palmar de *Jessenia bataua* y *Mauritia fleuxosa*.
- Palmar de *Mauritia fleuxosa* y *Mauritiella martiana*.
- Palmar de *Mauritiella martiana* y *Pachira sp*.



**Figura 70. Palmar de *Mauritia flexuosa***



**Fotógrafo: Martin Ivan Montero.**

#### • **Bosque Denso Bajo de Tierra Firme**

Esta unidad presenta una extensión de 745 km<sup>2</sup> (0,8%) de la RFA, departamentos Huila y Caquetá; comprende una asociación de bosques bajos dispersos en un sustrato rocoso que se conforma dependiendo el tipo de especie y composición, se identifican tres (3) tipos asociaciones (Arbelaez, 1999): “Bosque bajo de *Bonnetia martiana* con *Brocchinia hechtoides*, bosque bajo de *Bonnetia martiana* y *Macairea rufescens* y Bosque bajo de *Bonnetia martiana* con *Monotrema arthropylla*” (Figura 71).

Rangel (2008) presenta dos (2) tipos de bosque bajo en tierra firme: 1) el bosque de *Duckella pauciflora*, *Macairea rufescens*, *Bonnetia martiana*. 2) bosque bajo, dominado por *Brocchinia hechtoides* y *Bonnetia martiana*, el cual es más común.

Para dar una idea se describen los diferentes tipos de bosques bajo el nombre de: “Comunidad de *Bonnetia*” caracterizada por Arbelaez (1993) y que denomina como muy afín a la comunidad de matorral sobre arenisca, pero fisonómicamente diferente, ya que está caracterizado por la dominancia de la especie arbórea *Bonnetia martiana*. Este tipo de bosque es muy frecuente a lo largo de afloramientos rocosos, prospera sobre suelos superficiales y poco profundos (50 – 100 cm) de arena blanca y materia orgánica en descomposición. Sobre la superficie se acumula una capa gruesa de hojarasca, principalmente de hojas secas de *Bonnetia martiana*; este sustrato es muy ácido, pobre en nutrientes y permanece saturado de agua durante casi todo el año.

En esta comunidad se presenta un estrato subarbóreo con alturas de 5-7 m y 70 a 80 % de cobertura, formado casi exclusivamente por *Bonnetia martiana*. En algunos sitios se observa codominancia de esta especie con *Gongylolepis martiana*, así como la presencia de individuos, de *Hevea nitida* y *Ormosia macrophylla*.

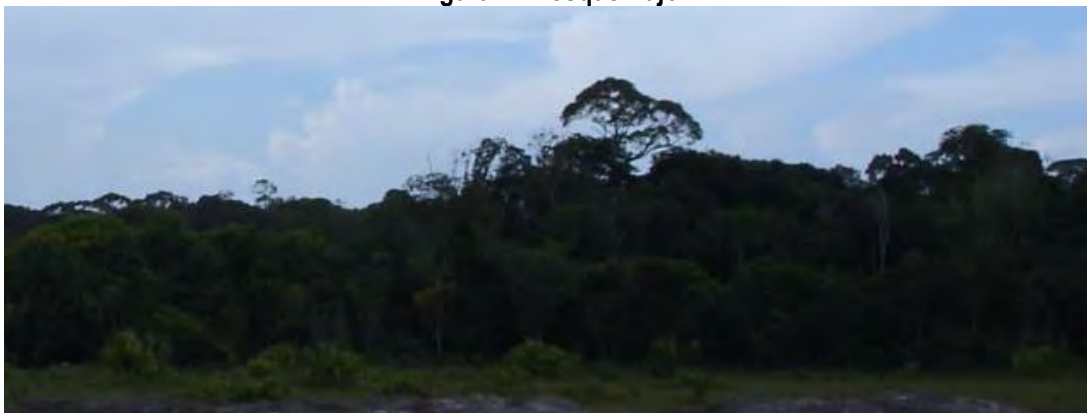
El estrato arbustivo alcanza cerca de 3 m de altura, se destaca por su abundancia y dominancia *Mauritia carana*, *Byrsonima amoena*, *Elaeoluma schomburgkiana*, *Ocotea esmeraldaza* y varias especies de *Clusia*.

El estrato herbáceo es más rico en especies que el de otras comunidades del área. La cobertura de este estrato alcanza un 60-70% y alturas entre 50 y 80 cm. Algunas especies tales como *Abolboda macrostachya* (Xyridaceae) y *Dollicarpus dentatus* (Dilleniaceae) esta restringidas a esta comunidad y en consecuencia son de valor diagnostico para el Bonnetial.

En el estrato rasante se destaca *Selaginella asperula* (Selaginella) y abundantes líquenes, en particular especies de *Cladonia sp* y *Cladina sp*. Son así mismo comunes líquenes coriáceos en las cortezas de los árboles.

En esta asociación fueron censadas en total 54 especies vasculares en siete (7) levantamientos; el promedio de especies por levantamiento fue de 20 (14-26). 54% de las especies fueron dicotiledóneas, 41% monocotiledóneas y 5,6% pteridofitas (Arbelaez, 1999)

**Figura 71 Bosque Bajo**



• **Bosque denso bajo inundable**

Se desarrolla en los caños y planicies aluviales bajas inundadas estacionalmente y su vegetación, que tiene 7 m de altura y tallos menores de 15 cm de diámetro, presenta entre 14 a 29 especies. Los matorrales, que rodean la sabana, se desarrollan sobre suelos arenosos y alcanzan los 5 m de altura. Están compuestos por palmas y arbustos de hojas esclerófilas como el gaquillo y los delgados arbolitos de *Humiria*, especialmente adaptados a la pobreza en nutrientes. Las investigaciones señalan que las plantas bajo estas condiciones hacen asociaciones simbióticas con micorrizas ectotróficas, lo que les permite suplir la deficiencia de nutrientes en el sustrato arenoso y optimizar la captura de algunos minerales como el fósforo y el nitrógeno, fundamentales para su desarrollo. El excedente de productividad, como la hojarasca y las ramas, forman una pequeña capa de humus y la acción descomponedora de microorganismos, como los hongos basidiomicetos, lentamente libera los ácidos húmicos y minerales que contribuyen a la coloración amarillada característica de las aguas ácidas de estos ecosistemas. (Figura 72)

Es la cobertura de más baja representatividad en el área de la RFA, presenta una extensión de 52 km<sup>2</sup>, no obstante, es una de las coberturas que presenta una muy escasa información a nivel florístico y estructural.

**Figura 72 Bosque Denso Bajo Inundable**



- **Herbazal de Tierra Firme**

Comprende 3.035 km<sup>2</sup> (3,2%) del área de estudio en los departamentos de Huila y Caquetá. Se localiza principalmente en las Sabanas del Yará que presentan un relieve plano ligeramente disectado y otra formación con un relieve ondulado. Se caracteriza por presentar superficies extensas, con cimas planas a convexas y laderas largas inclinadas o ligeramente onduladas con pendientes inferiores al 7%. 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).

Está constituida por especies endémicas restringidas a estas formaciones. En total se encontraron 36 especies en un área de 0.006 ha, con predominio de las plantas gramíneas, especialmente de las familias Cyperaceae y Poaceae; así como otras no gramíneas como Asteraceae, entremezcladas con árboles enanos o de pequeño porte que aparecen dispersos o formando pequeños grupos. Dentro de las gramíneas, las especies que presentaron mayor porcentaje de cobertura pertenecen a la familia Poaceae (Pastos): *Paspalum lanciflorum* y *Paspalum carinatum* y algunas Asteraceae como *Calea montana*. El porte es variable, desde unos 15 a 80 cm. Presenta arbustos aislados como *Curatella americana* (Chaparro) y *Byrsonima* sp (Figura 73).

**Figura 73. Herbazales tipo gramíneoide**





Fotógrafo: Martin Ivan Montero

Otro tipo de herbazales de alta importancia son los que se presentan en las mesetas de arenisca en la región del Medio Caqueta. Las primeras observaciones botánicas efectuadas en la región fueron realizadas en 1820, por Carl F. P. von Martius (Maguire, 1979). Araracuara fue el sitio más extremo alcanzado por Martius en sus exploraciones en Colombia (Helbig, 1994)

En la década de los 80, las mesetas de arenisca vuelven a ser objeto de exploración, tanto al nivel de la ecología (Palacios, 1986), de la fauna (Cuadros, 1993; Stiles *et al.* 1995; Peftuelay von Hildebrand, 1999), de la flora (Sastrey Reichel 1978; Fuertes 1992; Cardiel, 1993; Krall y Duivenvoorden 1993; Betancur y Arbelaez, 1995; Sastre 1995, Sanchez 1997; Cortes *et al.* 1998; Arbelaez y Callejas 1999; Murillo *et al.* 2000) y de la vegetación y la fisiografía (Duivenvoorden *et al.*, 1988; Arbelaez, 1993; Duivenvoorden y Lips, 1993; Estrada y Fuertes 1993; Cleef y Duivenvoorden, 1994; Duivenvoorden y Cleef, 1994; Rangel *et al.* 1995<sup>a</sup>; Rangel *et al.* 1995<sup>b</sup>; Cortes 1996; Cortes y Franco, 1997; Pefiuela y vonn Hildebrand, 1999 citados por Arbelaez, & Antoine, 1999).

Estas coberturas fueron denominadas como herbazales no-graminosos, los cuales están conformadas principalmente de hierbas sin la morfología de gramíneas, muy característicos de la vegetación de la Guayana. Se diferencian cuatro (4) tipos:

- Herbazales de hoja ancha típicamente dominados por especies de Rapateaceae.
- Herbazales tubiformes dominados por hierbas de las familias Bromeliaceae y Sarraceniaceae,
- Herbazales arroseiados donde las especies de Eriocaulaceae (rosetas terrestres) y Xyridaceae (macollos) son dominantes.
- Herbazales fruticosos donde el estrato herbáceo se mezcla con numerosos subfrutices y arbustos de pequeño porte.

El sustrato donde se encuentran estos herbazales está conformado por roca superficial con incipiente grado de erosión y/o acumulación de arenas blancas o por suelo blanco-grisáceo de textura arenosa, moderadamente profundo a superficial, mal drenado y muy pobre químicamente. Estas áreas representan ecosistemas insulares y azonales dentro de las formaciones boscosas regionales, con presencia de áreas abiertas con roca expuesta y en algunos casos cubierta por algas y por líquenes. Las plantas muestran en su morfología adaptaciones para enfrentar la escasez de agua, la ausencia casi total de suelo y la escasez de nutrientes.

En este tipo de coberturas se realizaron 222 levantamientos fitosociológico, en los cuales se identificaron 146 especies vasculares en 92 géneros y 48 familias, (Arbelaez, 1999). De acuerdo con el ordenamiento hecho por TWINSpan y el reordenamiento manual de las especies se identificaron una comunidad y 17 asociaciones en la vegetación pionera y herbácea de las mesetas de arenisca de la región del Medio Caquetá, agrupadas en seis (6) alianzas, dos (2) órdenes y una (1) clase. En cuanto al hábito de las especies, existe una clara dominancia de las hierbas seguida de los arbustos. Las epifitas y (hemi-) parasitas son los hábitos menos frecuentes en los herbazales. Las fanerófitas, las hemipterófitas y las terófitas son las formas de vida dominantes (Figura 74).

**Figura 74 Herbazales no-graminosos sobre las mesetas de arenisca en la región del medio Caquetá**



Fotógrafo: Juan Manuel Renjifo Rey

- **Herbazal inundable**

Comprende 51 km<sup>2</sup> del total del área de estudio, de estos 11 km<sup>2</sup> están dentro de la RFA, departamentos Huila y Caquetá. Estos herbazales crecen en los caños y en las planicies aluviales bajas, inundadas estacionalmente y presentan entre 14 y 29 especies. Tienen la apariencia de matorrales que rodean la sabana y en ellos se mezclan palmas con arbustos de hojas esclerófilas como el gaquillo y arbolitos de *Humiria sp.*, 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 de 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 amarillada del sustrato (Figura 75).

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* (Mortecino, Borojo o Caruto), *Jacaranda obtusifolia* (Gualanday), *Mauritia flexuosa* (Cananguche), *Schefflera morototoni*, *Triplaris americana* (SIATAC, 2009).

**Figura 75. Porción de la cobertura de Herbazal Inundable en una orilla del río Caquetá**



Fotógrafo: Martin Ivan Montero

- **Arbustal denso**

La unidad de cobertura esta compuesta por arbustales y vegetación herbácea que crece sobre cimas de relieves residuales en suelos poco evolucionados. Cubre una extensión de 411 km<sup>2</sup> (0,41%), del area de estudio. El dato de individuos registrado varia de 50 a 60 árboles/ha. La altura media del dosel es de 5 m, con emergentes de las especies *Aspidosperma spruceanum* y *Caraipa punctulata*. El mayor DAP se encontró en la especie *Aspidosperma spruceanum*, con 21.4 cm.

- **Bosque Fragmentado y vegetación secundaria**

Esta unidad se extiende en un área de 4.275 km<sup>2</sup> (4,75 %) de la RFA, departamentos Huila y Caquetá. La matriz dominante del paisaje son pastos y dentro de ésta se encuentran los fragmentos de bosques y una repentina transición del bosque a zonas de cultivos u otros hábitats modificados.

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.

Recientemente los conflictos propios de la colonización agroindustrial, la explotación minera y energética y los derivados de las economías ilícitas y el narcotráfico, han sido los causantes de la fragmentación.

La apertura de vías mediante el uso de maquinaria pesada produce grandes impactos en la estructura y el equilibrio de las selvas; al estimular la colonización, propicia la degradación de su área de influencia.

- **Vegetación transformada**

Comprende 19.105 km<sup>2</sup> (20%) el área de estudio, dentro de la RFA, departamentos de Huila y Caquetá, hay 6.570 km<sup>2</sup>. La rápida alteración del paisaje debido a la constante tumba y quema de bosque para la siembra de pastos y cultivos de pancoger y coca, ha causado una rápida disminución de la masa boscosa. Actualmente se observa un paisaje de pastos mezclados con un tipo de rastrojo alto, mucho de estos pastos después de (5) cinco años, se llenan de comején y pierden la capacidad de alimentar ganado. Los bosques que se encuentran en esta unidad han tenido una extracción selectiva de especies maderables (Figura 76).

**Figura 76. Vegetación Transformada. Pastos y ganadería en el piedemonte amazónico; en los alrededores de San José del Fragua.**



Fotógrafo: Martin Iván Montero

#### • **Cuerpos de agua**

La existencia de una época de bajas lluvias y unas altas precipitaciones, en el area de estuido, produce un gran descenso de las aguas y, seguido de, un gran ascenso que desborda las riberas de los rios y de los diferentes cuerpos de agua inundando 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. (Figura 77)

Las áreas donde ejercen más influencia los cuerpos de agua son los planos aluviales con inundaciones frecuentes del medio Caquetá, parte media del río Orteguzaza y parte media del río Caguán; en estas zonas se conforman playas bien drenadas con una vegetación herbácea abierta y bosques bajos de yarumos; en los diques naturales y las barras del cauce con suelos de mejor calidad, se encuentran bosques altos de cacao de monte, mientras que en las partes bajas pantanosas de suelos arcillosos y orgánicos, abundan las palmas y en los canales abandonados que tienen suelos orgánicos escasamente drenados, crecen bosques bajos de la hierba gigante aninga. Las partes altas del complejo de barras del cauce, donde la inundación es esporádica y los suelos son arcillosos y bien drenados hay bosques altos (hasta 25 m de altura) con la leguminosa *Brownea grandiceps* y palma bombona y los basines, con suelos arcillosos escasamente drenados, presentan bosques de palmas y Lauráceas y bosques bajos de palo de arco y



palma canangucha. En las terrazas bajas con suelos planos y bien drenados se desarrollan bosques altos de dígtilo y manzano, comunidades que también aparecen en las terrazas altas

Esta cobertura comprende 1.082 km<sup>2</sup> (1,1%) de la Reserva Forestal Amazónica, en los departamentos Huila y Caquetá. El principal cuerpo de agua es el río Caquetá, el cual se origina en el Macizo Colombiano. (páramo de las Papas) y recorre en total 2200 km. Es el afluente colombiano del Amazonas de mayor extensión; 1200 km corresponden a Colombia y el resto a Brasil. Es navegable en 1700 km, interrumpidos por los rápidos de Aracuara. Sus principales afluentes son: el Apaporis, el Caguán y el Orteguzza. Otro cuerpo de agua es el río Orteguzza que es uno de los más importantes ríos del departamento de Caqueta no solo por sus 130,6 km de longitud, sino por su importancia económica al permitir la navegabilidad entre Puerto Arango en Florencia, la capital departamental, y otras poblaciones como Puerto Milán y Solano. El río Orteguzza que nace en la cordillera oriental al este de la cabecera municipal de Florencia a los 2°06' de latitud norte y 75°14' de longitud oeste, recorre el departamento de norte a sur, para finalmente desembocar en el río Caqueta cerca del municipio de Solano. Su cota máxima y mínima está estimada en 2400 y 180 m.s.n.m, respectivamente.

**Figura 77. Cuerpo de agua: Se observa el río Caquetá en el sector que sale de la montaña y entra a la planicie amazónica**



Fotógrafo: Martin Ivan Montero

#### • **Tejido Urbano**

Esta cobertura comprende 39 km<sup>2</sup> en toda el area, y dentro de la RFA, departamentos Huila y Caquetá, hay 8,6 km<sup>2</sup> (Figura 78).

**Figura 78. Tejido urbano**



### 3.2.5 Uso y aprovechamiento de la vegetación

La Amazonía 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 estas 665 se han identificado como útiles (Cárdenas & López, 2000).

Las especies vegetales utilizadas por las comunidades indígenas de la Amazonia pueden ser entre 1.600 y 1.800. En los estudios de la bióloga Constanza La Rota sobre las plantas utilizadas por la comunidad Miraña, que habita a lo largo del río Caquetá, se identificaron 264 especies útiles, de las cuales 81 son alimenticias, 23 venenosas, nueve (9) tinturas, 14 sirven para construcción de vivienda, cuatro (4) para fabricación de canoas o implementos, 27 para la elaboración de utensilios domésticos, 40 son mágico-medicinales, seis (6) sirven para preparación de sales vegetales, cuatro (4) para inciensos, 19 son febrífugos, 10 bacteriostáticos, 19 gastrointestinales, ocho (8) antiirreumáticos, seis (6) antifúngicos, ocho (8) analgésicos, ocho (8) antiinflamatorios, cinco (5) bronquiales, tres (3) curan las fracturas, ocho (8) son cicatrizantes, tres (3) hepáticos, dos (2) para el riñón, tres (3) oftálmicos, 23 dérmicos, uno (1) hemostático, uno (1) contra las quemaduras y uno (1) ótico.

La antropóloga Elizabeth Reichel describió así el legado de los indígenas de la Amazonia: *“Tanto por la diversidad de especies de flora y fauna, como por la complejidad de los ecosistemas amazónicos, los aborígenes se vieron excepcionalmente estimulados para crear diversos modelos de adaptación. Tal diversidad les ofreció un laboratorio sin par, en el que desplegaron soluciones y fórmulas para su medicina, alimentación, recreación y vivienda, su organización económica, política y social, así como para su arte y filosofía. De otra parte, la contribución de estas poblaciones amerindias ha sido y es enorme, tanto para Colombia como para el mundo. Los indígenas de selva húmeda tropical experimentaron y desarrollaron conocimientos que hoy son parte de nuestra medicina, farmacéutica, economía, filosofía, literatura, arte, política, arquitectura, biología y astronomía. Aún hay muchas lecciones más que debemos escuchar y*

defender. Nos ofrecen, además, modelos alternativos de organización social y de manejo ambiental. Todo ello se les debe reconocer, retribuyéndoles respeto y autoridad».

Revisando la base de datos del Herbario Amazónico COAH del instituto Sinchi, se determinaron los siguientes registros de especies útiles en el área de estudio: dentro de las 151 especies registradas en la categoría Aserrío, pueden mencionarse especies como Grandillo (*Platymiscium pinnatum*), Cedro (*Cedrela odorata*), Achapo (*Cedrelinga cateniformis*), Barbasco o Acapú (*Minquartia guianensis*) y Ceiba (*Ceiba pentandra*). Todas ellas sometidas a presión por explotación de sus poblaciones naturales, principalmente en el piedemonte donde se utilizan 115 especies para este fin.

Muchas de las maderas finas que han sido explotadas selectivamente, se pueden aprovechar y conservar mejor con un adecuado manejo, tal es el caso del cedro macho (*Ceiba pentandra*), el cedro amargo (*Cedrela odorata*), el cedro achapo (*Cedrelinga cateniformis*) y el grandillo (*Buchenavia tetraphylla*, *Platymiscium pinnatum*, *Brosimum rubescens*) que son de gran demanda en el mercado.

En la categoría Alimenticias, se encontraron 123 especies, algunas cultivadas de amplia utilización en la región amazónica, como Yuca (*Manihot esculenta*), Piña (*Ananas comosus*), Chontaduro (*Bactris gasipaes*) y Copoazú (*Theobroma grandiflorum*), así como especies silvestres como Seje o Milpesos (*Oenocarpus bataua*), Canangucha (*Mauritia flexuosa*), Cocoro (*Grias neuberthi*) y Umari (*Poraqueiba sericea*), entre otras.

De las 75 especies usadas como Combustible, pueden mencionarse los Gálbanos o Inciensos (*Protium spp.*), el Chimbe (*Senefeldera inclinata*), los Guamos (*Inga spp.*), los Caimos (*Micropholis spp.*, *Pouteria spp.*) y el Hueso o Mantequillo (*Wittmackanthus standleyanus*). Esta es una de las categorías que mejor difusión se tiene entre las comunidades tanto en colonos como en indígenas.

En la categoría Construcción, se registraron 56 especies, que incluyen la Guadua (*Guadua angustifolia*), la Palma rayadora (*Socratea exorrhiza*), y el Acapú o Ahumado (*Minquartia guianensis*).

En la categoría Artesanal con 43 especies, se encuentran el Yaré (*Heteropsis oblongifolia*), el Cumare o Palma coquillo (*Astrocaryum chambira*), la Tagua (*Phytelephas tenuicaulis*), los Chochos (*Ormosia spp.*) y el Totumo (*Crescentia cujete*).

Con uso Cultural 31 especies, entre las que pueden citarse la coca (*Erythroxylon coca*), el yarumo (*Cecropia sciadophylla*), el Tabaco (*Nicotiana tabacum*) y la Hoja Santa (*Kalanchoe pinnata*).

Las categorías con menor número de especies son Forraje siete (7) especies como el Matarratón (*Gliricidia sepium*), Tóxico (7) como el Curare (*Curarea tecunarum*), Colorante (3) como el Achiote (*Bixa orellana*) y Psicotrópico (3) como el Yagé (*Banisteriopsis caapi*).

### **3.2.6 Estado actual de las coberturas de vegetación**

Para el año 2007, se encontró en el área de estudio que 19.105 km<sup>2</sup> (20%) correspondían a la cobertura de vegetación trasformada, la cual se localiza principalmente en el área de sustracción. Dentro de la reserva forestal había 62.476 km<sup>2</sup> de bosque de tierra firme, sin embargo, se muestra la cobertura de vegetación trasformada como la segunda cobertura de importancia a nivel de extensión, la cual ocupa un área de 6.570 km<sup>2</sup>. Estas áreas corresponden a las zonas donde se asienta la mayor cantidad de población del

departamento. Se destaca que dentro de la reserva forestal del departamento del Caquetá y porción del Huila, hay 39 km<sup>2</sup> de tejido urbano.

La planicie amazónica exceptuando el área que rodea los ríos Caguán y Orteguzza, presentan un excelente estado preservación de los ecosistemas y la menor incidencia de presión poblacional, pero a su vez por su difícil acceso, hay presencia de grupos al margen de la ley y deforestación aislada debido a cultivos ilícitos de coca.

En la reserva forestal, de acuerdo con los resultados del plano de Índice de Vegetación Remanente - IVR, la superficie está cubierta en un 80% de cuencas conservadas; el 8% ha sido deforestado, el 8% fragmentado y un 4% deteriorado; esta última categoría ha sido convertida en terrenos ganaderos agrícolas y urbanos. El hecho es que casi el 20% del territorio ha sido transformado, en términos absolutos, se ha talado 6.615 km<sup>2</sup> selva; como bosques fragmentados hay 1.477 km<sup>2</sup>, y existen 8,6 km<sup>2</sup> de tejido urbano dentro de la reserva.

La interpretación del estado de los ecosistemas y la vegetación requiere obviamente el conocimiento específico de indicadores y variables que brinden de una forma cuantitativa y el eje de un análisis específico para obtener un diagnóstico general del área de estudio. Para construir los indicadores de estado, amenazas y conflictos propuestos para el proyecto, se partió de identificar qué tipo de información se encuentra disponible con grados de desagregación susceptibles de ser empleados para construir índices.

En esta sección se presentan el Índice de Vegetación Remanente como indicador de estado, las variables de riqueza florística, especies raras, singularidad de ecosistemas, como un contexto adicional y enriquecedor del estado de la vegetación y los ecosistemas presentes en el área de estudio.

### **3.2.6.1 Índice de la Vegetación Remanente – IVR**

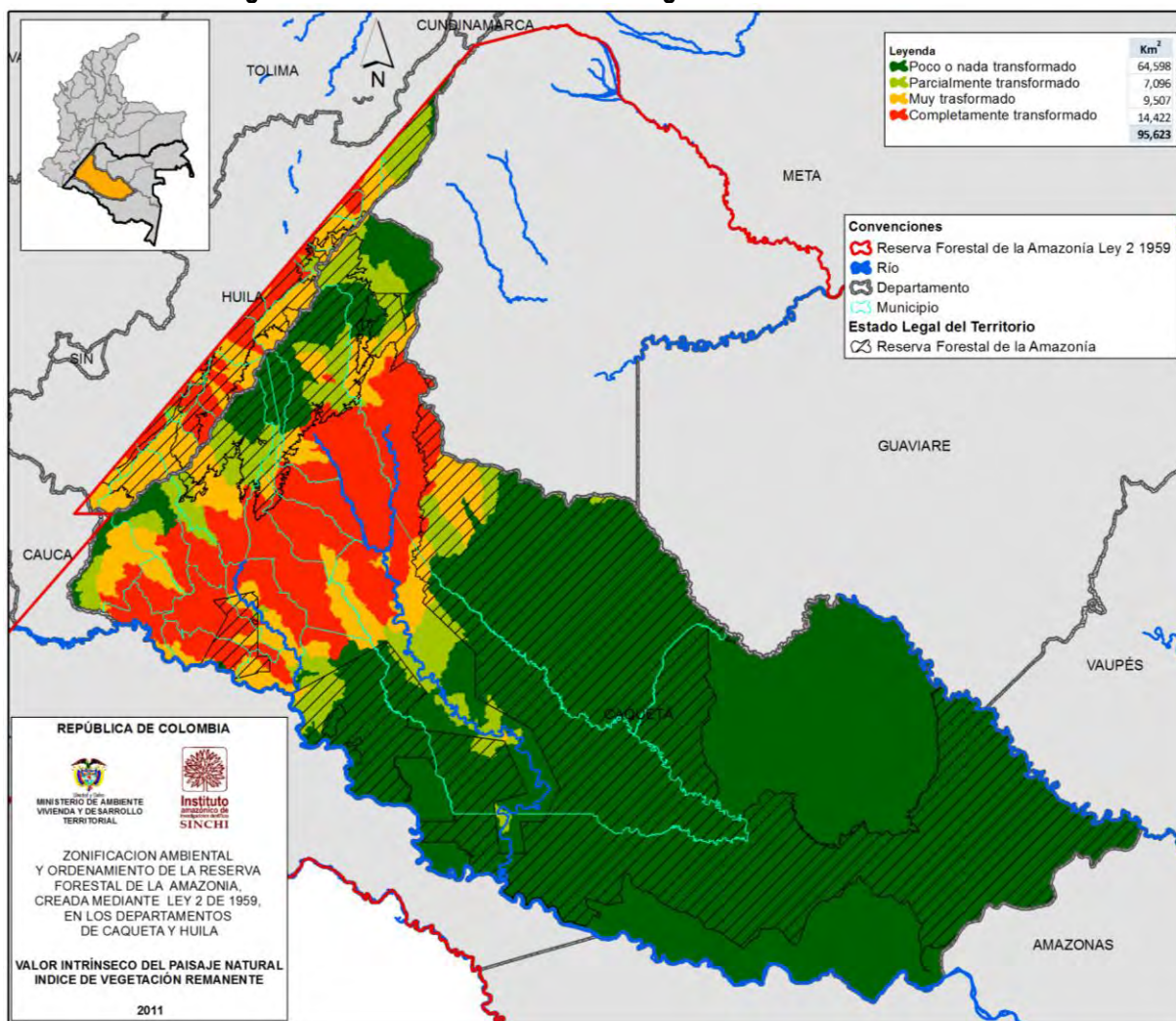
En general un 67,54% de las cuencas se encuentran en buen estado de conservación, no obstante, el área de estudio presenta un 15,09% de cuencas en deterioro. La zona sustraída registra el mayor porcentaje de transformación completa de sus coberturas de vegetación, (57,70%); se destaca que las áreas protegidas a nivel regional presentan un alto porcentaje de deterioro (9,86%), no obstante, las áreas protegidas a nivel nacional y los resguardos indígenas son las figuras legales con los mayores niveles de conservación (94% y 97% respectivamente) (Figura 79).

Las cuencas más deterioradas son las del piedemonte y donde se encuentran los principales centros urbanos, en resumen, estas cuencas suman un área de 14.442 km<sup>2</sup>, donde se destacan el remplazo del bosque de tierra firme por pastizales, con una ganadería extensiva. Es importante resaltar que el alto grado de conservación de las sabanas del Yari, puede estar sobre estimado ya que, con la metodología que se usó es muy difícil distinguir entre un herbazal en estado silvestre o un herbazal en proceso de sucesión después de la mecanización del terreno, o corresponden a una imagen de pastos introducidos.

Las cuencas menos deterioradas son las que se localizan en lugares inaccesibles y/o que tienen baja oferta ambiental, o están dominadas por grupos ilegales armados; quizás una amenaza en el futuro es la minería, no obstante, su deterioro es cuestión de tiempo, de seguir las tendencias actuales. Según los datos obtenidos las cuencas más transformadas están ubicadas en las zonas sustraídas y en la reserva forestal (Tabla 55).



Figura 79. Estado de la cobertura de vegetación con base en el IVR



Fuente: SINCHI, 2011

Tabla 55. Áreas (km<sup>2</sup>) de cada estado de las coberturas de vegetación - IVR

Estado legal del territorio	Estado de las coberturas de vegetación apartir del IVR. Área en km <sup>2</sup>				Total (km <sup>2</sup> )
	Completamente Transformado	Muy Transformado	Parcialmente Transformado	Poco o nada Transformado	
Área Protegida Nacional	1,8	399,0	228,1	12.486,0	13.114,9
Área Protegida Regional	213,6	641,2	158,5	146,4	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	966,8	1.023,0	529,2	207,5	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	-	-	3,8	5,3	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	2.746,5	4.788,3	4.166,2	42.786,5	54.487,5
Resguardo Indígena	42,8	88,1	50,5	6.042,9	6.224,3
Sustracción	10.450,8	2.567,0	1.959,8	2.923,6	17.901,2
<b>Total</b>	<b>14.422,3</b>	<b>9.506,5</b>	<b>7.096,2</b>	<b>64.598,3</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

### 3.2.6.2 Riqueza florística

En el área de estudio el bosque denso alto de tierra firme, de los orobiomas de la planicie amazónica, se tuvo en cuenta como la cobertura con mayor riqueza florística, considerando los estratos altos; no obstante la diversidad de estos bosques y la complejidad es tan alta, que como ejemplo se tiene que los bosque altos de tierra firme en el zonobioma húmedo tropical varían dependiendo del tipo de comunidad, desde un valor 116 especies en la comunidad de *Clathrotropis macrocarpa* y *Eschweilera coriacea*, hasta 15 especies en la comunidad de *Hirtella racemosa* y *Ceiba pentandra* (Rangel, 2008).

Otro factor importante a tener en cuenta, es la forma de vida que se registra en la cobertura vegetal que se está estudiando, pues no es lo mismo comparar el número de especies arbóreas con especies herbáceas; o las especies de los estratos altos con especies de estratos bajos.

El área de estudio contiene una gran diversidad de paisajes asociados a una amplia gama de coberturas vegetales, con grandes vacíos de información, principalmente en la zona montañosa. Sin embargo, se generaron promedios de las diferentes investigaciones y en algunos casos, extrapolando información entre ecosistemas similares de otras regiones. De esta forma, se logró clasificar las coberturas vegetales para cada bioma promediando y extrapolando, a partir de reportes de investigaciones anteriores.

Cabe resaltar que en el área de estudio prácticamente se encuentran reunidos la mayoría de los ecosistemas de la Amazonia colombiana, exceptuando algunos muy específicos del escudo guyanés en el Vaupés y Guainía. Los resultados específicos se encuentran en la Tabla 56.

**Tabla 56. Riqueza florística discriminada por biomas y cobertura vegetal**

Bioma	Cobertura	Áreas (Km <sup>2</sup> )	Ponderación
Orobioma medios de los Andes	Tejido urbano	0,02	Bajo
Orobioma altos de los Andes	Bosque Fragmentado y Vegetación secundaria	0,29	Bajo
Zonobioma alternohigríco y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Herbazales de tierra firme	0,63	Bajo
Orobioma medios de los Andes	Cuerpos de agua	0,85	Bajo
Orobioma medios de los Andes	Herbazales de tierra firme	0,95	Bajo
Zonobioma alternohigríco y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Bosque Denso Alto de Tierra Firme	0,95	Alto
Litobioma de la Amazonia y Orinoquia	Tejido urbano	1,02	Bajo
Litobioma de la Amazonia y Orinoquia	Vegetación transformada	1,37	Bajo
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	Sin Información	1,72	no aplica
Orobioma medios de los Andes	Arbustal	2,29	medio
Orobiomas altos de los Andes	Arbustal	2,85	Alto
Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Cuerpos de agua	3,05	Bajo
Orobiomas bajos de los Andes	Tejido urbano	3,91	Bajo
Zonobioma alternohigríco y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Tejido urbano	4,32	Bajo
Orobiomas altos de los Andes	Vegetación transformada	4,43	Bajo
Litobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Palmar	5,77	Bajo
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	Tejido urbano	6,14	Bajo
Orobiomas bajos de los Andes	Herbazales de tierra firme	6,45	Bajo

<b>Bioma</b>	<b>Cobertura</b>	<b>Áreas (Km²)</b>	<b>Ponderación</b>
Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosque Denso Bajo de Tierra Firme	6,78	medio
Litobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Sin Información	9,65	no aplica
Orobiomas bajos de los Andes	Bosque Denso Alto en Plano de Inundación de Río Andinense	10,75	alto
Zonobioma alternohigróico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Cuerpos de agua	11,48	Bajo
Orobiomas altos de los Andes	Sin Información	11,60	no aplica
Litobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Cuerpos de agua	18,98	Bajo
Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Arbustal	20,54	medio
Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Tejido urbano	23,37	Bajo
Zonobioma alternohigróico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Bosque Denso Alto en Plano de Inundación de Río Andinense	25,50	medio
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	Arbustal	26,11	medio
Zonobioma alternohigróico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Bosque Fragmentado y Vegetación secundaria	32,26	medio
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	Bosque Denso Bajo de Tierra Firme	32,42	medio
Orobiomas bajos de los Andes	Arbustal	33,41	medio
Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Vegetación transformada	34,48	Bajo
Orobiomas bajos de los Andes	Cuerpos de agua	36,20	Bajo
Litobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosque Fragmentado y Vegetación secundaria	39,10	Bajo
Orobiomas medios de los Andes	Sin Información	40,10	no aplica
Zonobioma alternohigróico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Arbustal	47,19	medio
Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosque Denso Bajo Inundable	52,35	medio
Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Herbazales inundables	53,03	medio
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	Bosque de Galería y Ripario	54,69	alto
Orobiomas altos de los Andes	Herbazales de tierra firme	57,17	alto
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	Palmar	62,91	medio
Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Palmar	64,92	medio
Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Arbustal	103,81	medio
Orobiomas bajos de los Andes	Sin Información	108,52	no aplica
Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosque de Galería y Ripario	159,92	Alto
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	Herbazales de tierra firme	160,15	medio
Litobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Arbustal	176,09	alto
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	Cuerpos de agua	230,60	Bajo
Orobiomas medios de los Andes	Bosque Fragmentado y Vegetación secundaria	231,49	Bajo
Orobiomas altos de los Andes	Bosque Denso Alto de Tierra Firme	388,52	alto
Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosque Fragmentado y Vegetación secundaria	610,88	Bajo
Litobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosque Denso Bajo de	705,99	Bajo

Bioma	Cobertura	Áreas (Km <sup>2</sup> )	Ponderación
	Tierra Firme		
Zonobioma alternohigrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Vegetación transformada	725,48	Bajo
Peinobomas de la Amazonia y Orinoquia	Herbazales de tierra firme	774,25	medio
Helobomas de la Amazonia y Orinoquia	Cuerpos de agua	781,64	Bajo
Orobiomas medios de los Andes	Vegetación transformada	936,38	Bajo
Orobiomas bajos de los Andes	Bosque Fragmentado y Vegetación secundaria	1143,97	Bajo
Helobomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosque Denso Alto en Plano de Inundación de Río Amazonense	1590,01	alto
Litobomas de la Amazonia y Orinoquia	Herbazales de tierra firme	2034,87	alto
Helobomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosque Denso Alto en Plano de Inundación de Río Andinense	2207,28	alto
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	Bosque Fragmentado y Vegetación secundaria	2219,80	medio
Helobomas de la Amazonia y Orinoquia	Vegetación transformada	2300,55	Bajo
Orobiomas bajos de los Andes	Vegetación transformada	3898,01	Bajo
Orobiomas medios de los Andes	Bosque Denso Alto de Tierra Firme	3910,57	Alto
Orobiomas bajos de los Andes	Bosque Denso Alto de Tierra Firme	3977,83	alto
Litobomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosque Denso Alto de Tierra Firme	5178,57	alto
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	Vegetación transformada	11224,90	Bajo
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia	Bosque Denso Alto de Tierra Firme	49041,45	Alto

Fuente: SINCHI, 2011

Los ecosistemas que presentan una cobertura de bosque altos denso y se encuentran en los Orobioma medio y bajo y en el zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia, son los ecosistemas con mayor número de especies por unidad de área (330 especies/ ha). En una escala menor, pero con una diferencia poco significativa, se ubican los bosques inundables, bosques riparios, bosques bajos y arbustales (300 a 310 especies/ ha). Los bosques inundables tienen la limitante del periodo de inundación incidiendo como una restricción para el establecimiento de ciertas especies.

Para los bosques bajos se presentan suelos con baja fertilidad y estrés hídrico que podría ser la causa limitante para el establecimiento de un número mas variado de especies, además, estos bosques se desarrollan en suelos muy pobres siendo este otro factor limitante.

De manera similar ocurre en los arbustales, que crecen sobre la roca casi desnuda donde la baja fertilidad y el estrés hídrico pueden estar incidiendo en la composición florística de esta unidad. Los bosques bajos presentan una fuerte tendencia por la dominancia de una especie, la cual generalmente se trata de una palma o la especie *Bonnetia martiana* caracterizada por Arbelaez y que denomina: *Comunidad de Bonnetial*.

Como conclusión, se tiene que el 48,30% de la extensión de área, en la categoría de ecosistemas con alta riqueza florística se encuentran dentro de la reserva forestal, seguido de los parques nacionales naturales con un 12,13%. En la reserva forestal este alto porcentaje de importancia lo define la gran masa boscosa de la montaña y de la planicie amazónica, que alberga un gran número de especies arbóreas. En la figura de Parque Nacional Natural esta determinado este segundo porcentaje de importancia, por la heterogeneidad espacial que ofrece una gran variedad de condiciones físico bióticas, para que se desarrolle un gran número de especies vegetales principalmente en el área que cubre el Parque Nacional de Chiribiquete. Se destacan 4.687,8 km<sup>2</sup> con ecosistemas de alta riqueza florística que se encuentran en el área de sustracción, ya que son los más vulnerables pues no están bajo ninguna figura de protección (Tabla 57).

**Tabla 57. Área (km<sup>2</sup>) de cada clase en la valoración de la riqueza florística de acuerdo con la figura legal**

Estado legal del territorio	Clase de área según la valoración de la riqueza florística. Áreas en Km <sup>2</sup>			Área Total de cada figura legal (Km <sup>2</sup> )
	ALTO	BAJO	MEDIO	
Área Protegida Nacional	12.537,3	436,2	63,3	13.114,9
Área Protegida Regional	802,8	349,7	0,2	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	592,4	2.010,3	75,7	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	8,6	0,6	0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	44.576,9	7.979,4	1.895,0	54.487,5
Resguardo Indígena	5.561,8	523,6	138,8	6.224,3
Sustracción	4.687,8	11.669,2	1.542,2	17.901,2
<b>Total</b>	<b>68.767,7</b>	<b>22.968,9</b>	<b>3.715,3</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

### 3.2.6.3 Especies de flora raras

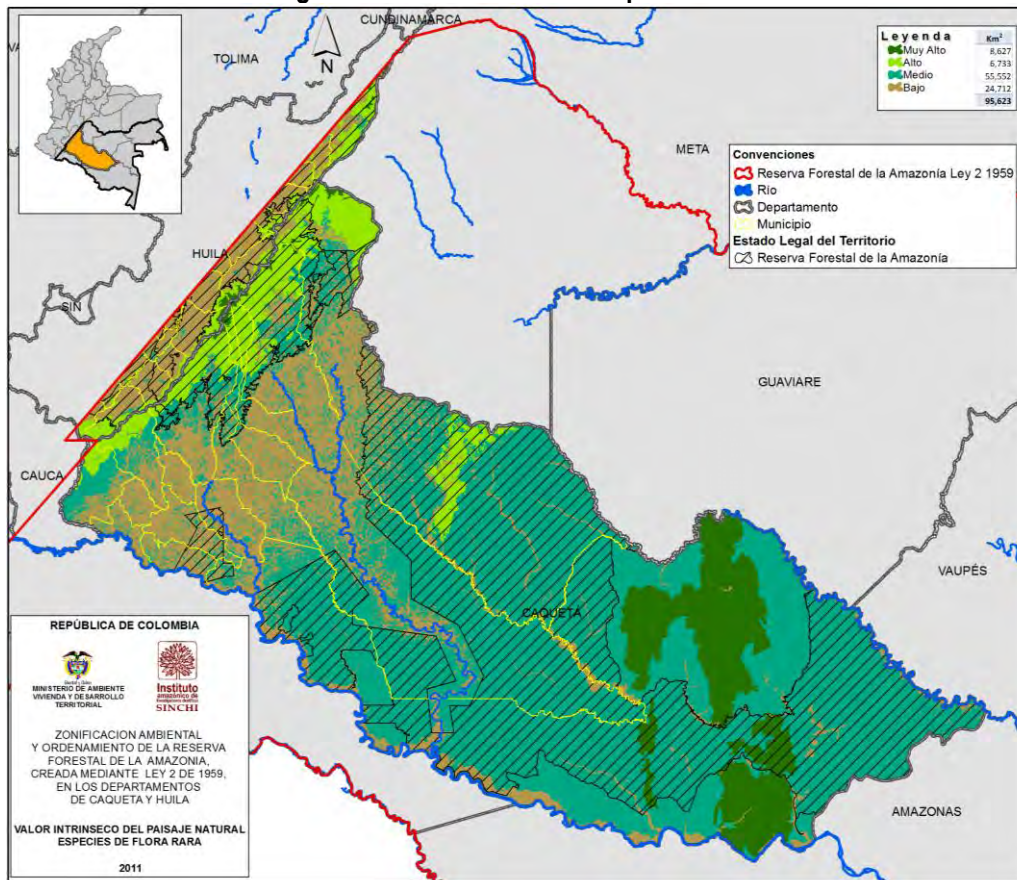
El departamento del Caquetá y la porción del Huila presentan una extensión de 15.300 km<sup>2</sup> en las categorías alta a muy alta valoración de especies raras, el cual comprende el 16% del total del área de estudio. Presentan una extensión de 80.262 km<sup>2</sup> en las categorías media y baja valoración de especies raras, lo que corresponde al 84% del total del área. Las especies raras se presentan principalmente en los ecosistemas del orobioma alto y medio de vegetación no transformada, incluyendo los relictos de bosque seco tropical y una gran variedad de ecosistemas, con sus respectivas comunidades vegetales que se destacan en las mesetas de areniscas del medio Caquetá. Es importante destacar que el 46,45% de la extensión que ocupan las categorías alta y muy alta se encuentran bajo la figura de áreas protegidas (Figura 80, Tabla 58).

La masa forestal del área de estudio corresponde a un bosque muy heterogéneo, con un promedio de 90 especies arbóreas por ha. Es un bosque que presenta bajo contenido de especies de valor comercial en el mercado actual de maderas.

El área del proyecto está ubicada dentro del sitio de alta biodiversidad de los Andes Tropicales, una de las 34 regiones de más alta prioridad propuestas por Conservación Internacional para la conservación global de la biodiversidad. Esta misma área ha sido identificada como la del más alto nivel de endemismo de vertebrados terrestres en el mundo).



Figura 80. Valoración de las especies raras



Fuente: SINCHI, 2011

Tabla 58. Área (km<sup>2</sup>) de cada clase en la valoración de las especies raras

Estado legal del territorio	Clase de área según la valoración por la presencia de especies raras. Áreas en Km <sup>2</sup>				Área Total de cada figura legal (Km <sup>2</sup> )
	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	
Área Protegida Nacional	5.262,9	1.276,4	6.329,1	246,5	13.114,9
Área Protegida Regional	131,1	684,7	51,1	292,8	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	0	44,3	1.142,6	1.539,6	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	5,3	3,7	0,1	0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	1.378,0	4.577,4	39.435,9	9.096,1	54.487,5
Resguardo Indígena	1.844,9	5,8	3.579,3	794,3	6.224,3
Sustracción	4,7	140,8	5.013,6	12.742,1	17.901,2
<b>Total</b>	<b>8.626,8</b>	<b>6.733,1</b>	<b>55.551,8</b>	<b>24.711,5</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

La vertiente oriental de los Andes es un territorio de superlativos biológicos. La compleja historia geológica y evolutiva de los Andes, ha producido un paisaje excepcionalmente rico en ecosistemas y especies. Junto con los bosques amazónicos adyacentes, esta región es el hogar de la mayor diversidad de plantas del territorio amazónico; por esta razón es importante destacar el siguiente listado de especies de flora amenazada, (Tabla 59), con su respectiva categoría, que se determinaron para el área de estudio.

**Tabla 59 Flora amenazada en el departamento de Caquetá y la porción del Huila**

Id	Familia	Especie	Nombre Común	Estado de amenaza	Departamento
1	Lauraceae	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.	Comino	En peligro crítico (CR)	Huila
2	Lauraceae	<i>Aniba rosaeodora</i> Ducke	Palo de rosa	En peligro crítico (CR)	Caquetá
3	Cephaloziaceae	<i>Anomoclada portoricensis</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Amazonas
4	Lejeuneaceae	<i>Aphanolejeunea gracilis</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Huila
5	Lejeuneaceae	<i>Aphanolejeunea verrucosa</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Huila
6	Asteraceae	<i>Baccharis macrantha</i> ssp. <i>caucaensis</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Huila
7	Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> .	Castaño	Vulnerable (VU)	Caquetá
8	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	En peligro (EN)	Caquetá
9	Bombacaceae	<i>Ceiba samauna</i>	Volador	Vulnerable (VU)	Caquetá
10	Fagaceae	<i>Colombobalanus excelsa</i>	Roble negro	Vulnerable (VU)	Huila
11	Lejeuneaceae	<i>Colura cylindrica</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Huila
12	Asteraceae	<i>Dendrophorbium moscopanum</i>	S.I	En peligro crítico (CR)	Huila
13	Asteraceae	<i>Dendrophorbium sibundoyense</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Huila
14	Lecythidaceae	<i>Gustavia gentryi</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Caquetá
15	Lophocoleaceae	<i>Heteroscyphus thraustus</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Huila
16	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella maguirei</i>	S.I	En peligro crítico (CR)	Meta
17	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	En peligro (EN)	Caquetá
18	Chrysobalanaceae	<i>Licania undulata</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Caquetá
19	Bromeliaceae	<i>Navia axillaris</i> Betancur	S.I	Vulnerable (VU)	Caquetá
20	Bromeliaceae	<i>Navia ebracteata</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Caquetá
21	Bromeliaceae	<i>Navia garcia-barrigae</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Caquetá
22	Bromeliaceae	<i>Navia graminifolia</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Caquetá
23	Bromeliaceae	<i>Navia pilarica</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Caquetá
24	Bromeliaceae	<i>Navia schultesiana</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Caquetá
25	Lauraceae	<i>Ocotea quixos</i>	Canelo	En peligro (EN)	Caquetá
26	Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Pino Chaquiro	En peligro (EN)	Huila
27	Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble	Vulnerable (VU)	Huila
28	Lejeuneaceae	<i>Thysananthus amazonicus</i>	S.I	Vulnerable (VU)	Amazonas

S.I: Sin Información

**Fuente: SINCHI, 2011**

Estas son las especies de plantas en algún grado de amenaza encontradas en el área de estudio y consignadas en la Resolución 383 del Mavdt (2010) la que, en su artículo Primero, Parágrafo Primero afirma: “El listado de especies amenazadas contenido en el presente artículo, es el único vigente y reemplaza todos los anteriores.”

En la actualidad, esta extraordinaria riqueza natural está en peligro y aunque se determinaron 28 especies en algún estado de amenaza, es importante resaltar que esta cifra puede aumentar considerablemente debido a la escasez de inventarios en el área de estudio.

La alta diversidad biológica de la región en estudio, debe constituirse en fuente de bienestar para sus habitantes y para la región amazónica. El conocimiento de sus recursos, sus usos y el rescate del saber ancestral, son labores prioritarias para la generación de alternativas de desarrollo y para el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades que allí habitan.

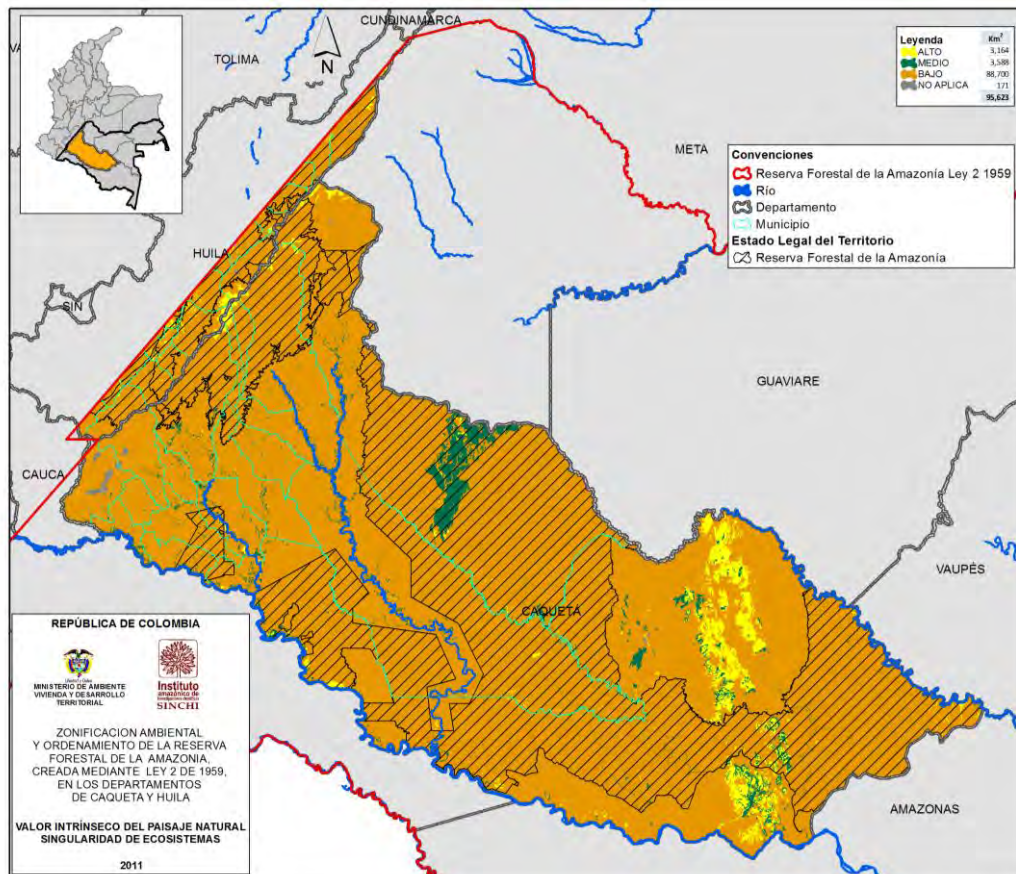
### 3.2.6.4 Singularidad de ecosistemas

El porcentaje de representatividad de los ecosistemas de alta singularidad para el departamento del Caquetá y la porción del Huila, alcanza solamente el 3,3%, de los 95.623 km<sup>2</sup>; siendo los ecosistemas de Herbazales de tierra firme en el Litobioma de la Amazonía y Orinoquia, los de mayor extensión, se encuentra protegido bajo la figura de Parque Nacional Natural.

Dentro de la reserva forestal de los departamentos del Caquetá y Huila se definieron 233 ecosistemas; dos (2) de estos no poseen representatividad; 159 tienen una representatividad menor al 10%; 72 se encuentran en la categoría de alta representatividad. Estos últimos corresponden a Herbazales de tierra firme en el Litobioma de la Amazonía y Orinoquia, Bosque Denso Alto de Tierra Firme de los Orobiosmas altos de los Andes y Arbustal del Litobioma de la Amazonia y Orinoquia, los cuales presentan las mayores extensiones. Es importante resaltar que los otros 69 ecosistemas, definidos por Palmares, Arbustales, Bosques bajos, Bosques riparios, Herbazales inundables, Herbazales de tierra firme y cuerpos de agua, que presentaron superficies menores a 10.000 ha.

En resumen, se tiene que el 0,7% de la extensión de área, representa ecosistemas de alta singularidad, dentro de la reserva forestal (Figura 81), sin embargo, en los parques nacionales naturales se encuentra el mayor porcentaje de area de ecosistemas de alta singularidad con el 12,13% (Tabla 60).

**Figura 81 Singularidad de ecosistemas**



Fuente: SINCHI, 2011



**Tabla 60. Área (km<sup>2</sup>) de cada clase en la valoración de la singularidad de ecosistemas**

Estado legal del territorio	Clase de área según la valoración por la presencia de ecosistemas singulares Áreas en Km <sup>2</sup>			Área Total de cada figura legal (Km <sup>2</sup> )
	Alto	Medio	Bajo	
Área Protegida Nacional	1.633,4	417,7	10.985,7	13.114,9
Área Protegida Regional	131,3		1.021,4	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	23,3	64,2	2.590,9	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	4,8	0,5	3,8	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	748,9	1.726,5	51.975,9	54.487,5
Resguardo Indígena	577,5	382,7	5.264,1	6.224,3
Sustracción	44,6	997,0	16.857,6	17.901,2
<b>Total</b>	<b>3.163,9</b>	<b>3.588,5</b>	<b>88.699,5</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

En la reserva forestal este porcentaje de ecosistemas singulares lo definen los ecosistemas del Orobioma alto de los andes, los palmares, bosques bajos y pequeños ecosistemas, en áreas inundables con diversidad de coberturas en la planicie amazónica. Bajo la figura de Parque Nacional Natural los ecosistemas singulares se presentan principalmente en el área de las mesetas de areniscas del medio Caquetá; los cuales cubren una extensión 1.628, 2 km<sup>2</sup> dentro del Parque Nacional de Chiribiquete.

### 3.2.6.5 Carbono almacenado en bosques

En general un 85,5% de la reserva se encuentra en la categoría de alto potencial de stock de CO<sub>2</sub>. Los resguardos indígenas presentan porcentajes similares a la reserva (85 y 83%); la zona sustraída registra el menor potencial con respecto a las figuras legales del territorio (35%). Se destaca que las áreas protegidas a nivel nacional, los resguardos indígenas y la reserva forestal son las figuras legales con el mayor potencial de stock de CO<sub>2</sub> manejando esta situación de forma integral; en la Figura 82 se muestra la distribución de unidades sobre el territorio.

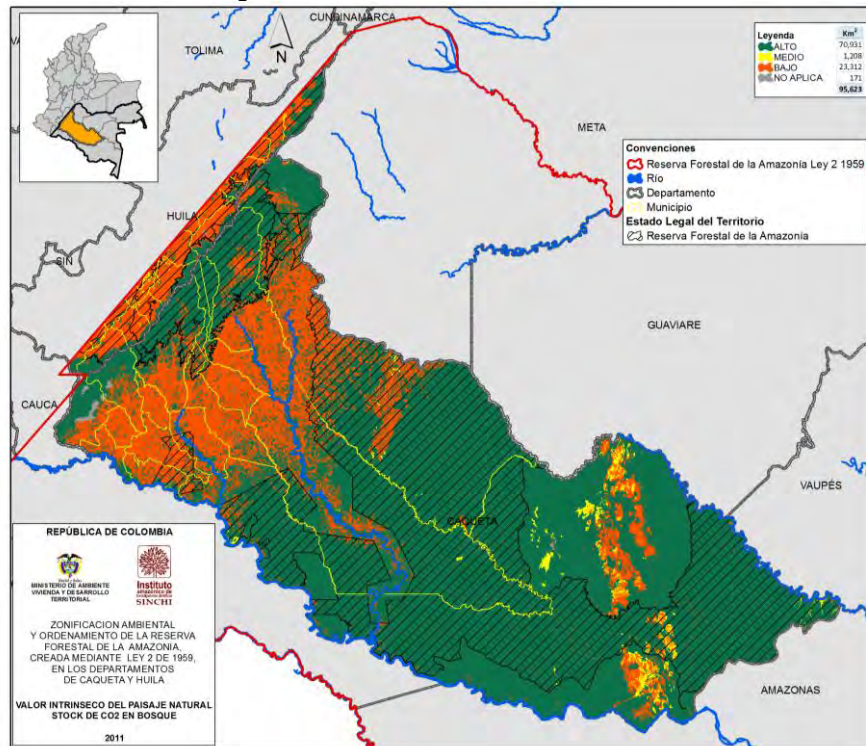
Los bonos de carbono podrían ser una muy buena alternativa de desarrollo para el departamento, ya que si se canalizan recursos económicos a través de bonos de carbono en el mercado internacional se obtendrían beneficios sociales y ambientales en la región. El potencial del área se puede apreciar en los datos de la Tabla 61.

**Tabla 61. Áreas en Km<sup>2</sup> de las categorías de la ponderación del potencial para el stock de CO<sub>2</sub> en las diferentes figuras legales del territorio**

Estado legal del territorio	Categorías de la ponderación del potencial para el stock de CO <sub>2</sub> . Área en Km <sup>2</sup>			Área Total de cada figura legal (Km <sup>2</sup> )
	ALTO	BAJO	MEDIO	
Área Protegida Nacional	11.023,2	1.482,2	531,4	13.114,9
Área Protegida Regional	852,6	300,1		1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	1.160,5	1.516,8	1,1	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	3,8	4,8	0,5	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	46.003,5	8.072,3	375,5	54.487,5
Resguardo Indígena	5.205,2	765,4	253,6	6.224,3
Sustracción	6.682,4	11.170,6	46,2	17.901,2
<b>Total</b>	<b>70.931,3</b>	<b>23.312,3</b>	<b>1.208,3</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

Figura 82. Potencial de CO<sub>2</sub> almacenado



Fuente: SINCHI, 2011

### 3.3 ASPECTOS BIÓTICOS: FAUNA

#### 3.3.1 Riqueza y composición de especies

La Zona de Reserva Forestal de la Amazonia - ZRFA en Caquetá y Huila presenta una gran variedad de ecosistemas y paisajes, ya que en ella confluyen elementos de la región andina, amazónica y de la orinoquia. Esta riqueza de ecosistemas soporta a su vez una gran diversidad de fauna, la cual ya ha sido ampliamente reconocida, sin embargo, aún es poca la información y el conocimiento que existe al respecto (Restrepo & Naranjo, 2007).

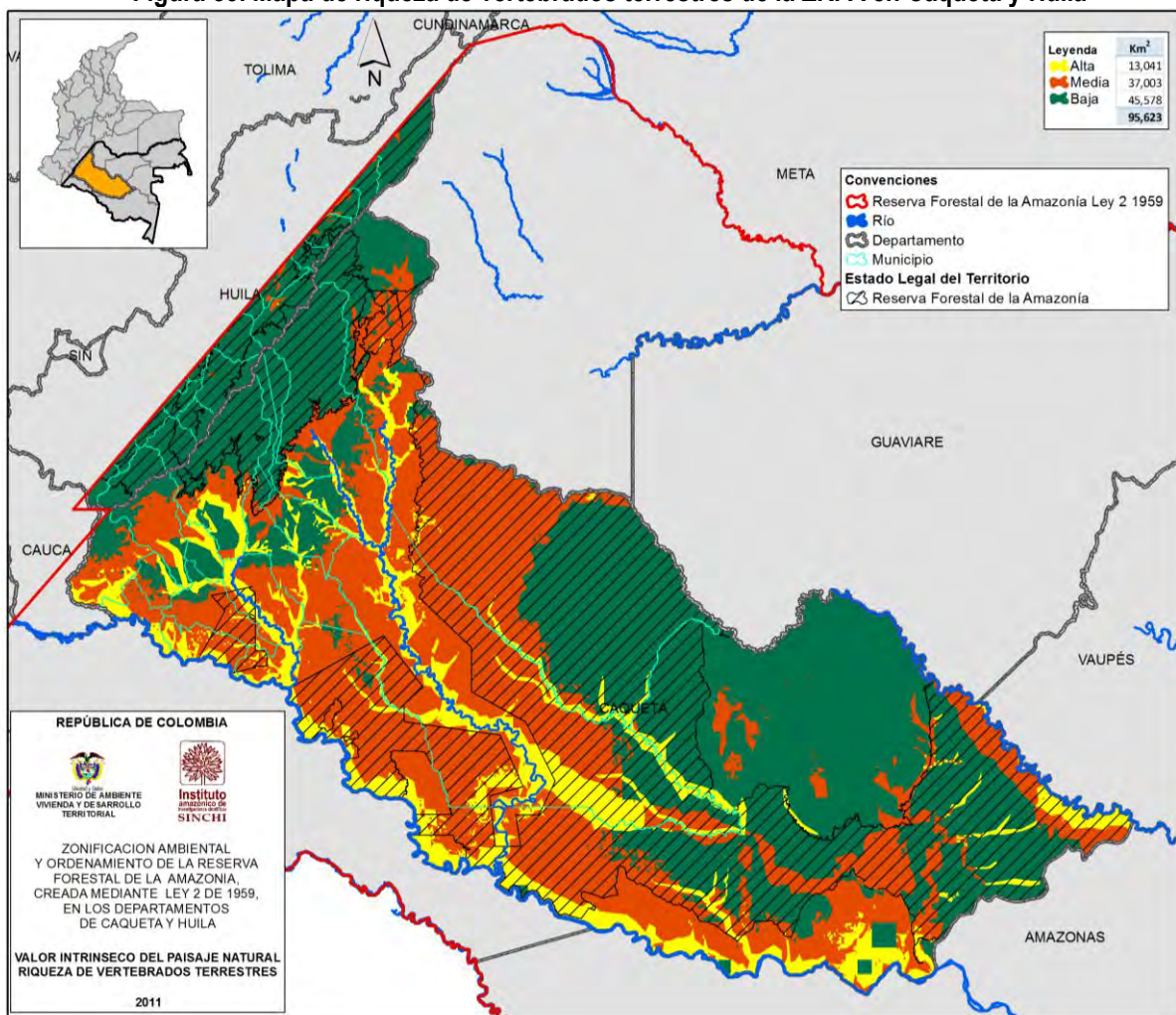
El estudio de la fauna para la zonificación ambiental de la ZRFA en Caquetá y Huila, se concentró principalmente en el estudio de mamíferos terrestres y aves. El objetivo fue recopilar información primaria sobre presencia de especies de estos dos (2) grupos zoológicos en campo. Por lo tanto, uno de los aportes de este proyecto al conocimiento de la fauna de esta región, son los listados de mamíferos y aves registrados. Por otro lado, se hizo una exhaustiva revisión bibliográfica de la cual se construyeron los listados de especies de mamíferos y aves para la ZRFA en Caquetá y Huila.

Se generó un mapa de riqueza de vertebrados terrestres, usando mapas de distribuciones potenciales de 25 especies. Se consideraron estas especies porque solo de éstas se logró obtener registros suficientes (más de 20 registros únicos, es decir localidades georreferenciadas) para elaborar modelos de distribución con el algoritmo de máxima entropía (MaxEnt), que tuvieran buena capacidad de predicción. La riqueza se calculó como la suma de presencia de cada especie en cada celda. Se obtuvo un mapa en el que se clasificó la riqueza en tres categorías, alta, media y baja (Figura 83). Los resultados indican que las áreas

de mayor riqueza en la ZRFA en Caquetá y Huila están ubicadas hacia los bordes de los principales ríos de la región (Caquetá, Orteguzaza, Caguán, Yari). Estas áreas corresponden al helobioma de la amazonia y orinoquia (biomas de áreas de inundación), según la clasificación propuesta por el componente de vegetación para este proyecto. Las áreas de nivel medio de riqueza cubren una mayor extensión del territorio y corresponden en gran parte al zonobioma húmedo tropical de la amazonia y orinoquia, también denominado bosque húmedo tropical, y en menor proporción al orobioma medio de los Andes, perteneciente a la ecorregión de los bosques montanos de la cordillera oriental.

De ninguna manera la riqueza de especies de vertebrados aquí estimada, representa la riqueza real o al menos una aproximación a los patrones de riqueza real de esta región. Más bien, es una perspectiva de esos patrones de riqueza de especies de vertebrados terrestres, estimada a partir de los datos disponibles. Visto de otra manera, este enfoque denota los vacíos de información existentes en cuanto al conocimiento de la fauna de esta región. Por ejemplo, el mapa de riqueza (Figura 83), indica que en la zona oriental del departamento del Caquetá existen bajos niveles de riqueza de especies, lo cual no es real, sino más bien el resultado de que en esta parte del departamento no existen estudios, ni registros de ninguna de las especies consideradas para el cálculo de este índice.

**Figura 83. Mapa de riqueza de vertebrados terrestres de la ZRFA en Caquetá y Huila**



Fuente: SINCHI, 2011

### 3.3.1.1 Mamíferos

A partir de una revisión de literatura y de recopilación de información en campo mediante el método de evaluaciones ecológicas rápidas, se registraron para la ZRFA en Caquetá y Huila un total de 249 especies de mamíferos, agrupados en 14 órdenes y 38 familias.

Los quirópteros son el grupo de mamíferos más rico con un total de 113 especies, siendo la familia Phyllostomidae la de mayor número de especies. Le sigue el orden de los roedores con 43 especies, luego los primates con 25 especies y por último los carnívoros con 23 especies (Tabla 62). Este patrón de riqueza es característico de los bosques húmedos de la región Neotropical (Voss & Emmons, 1996) (Montenegro, 2007), lo cual se relaciona con el hecho de que este tipo de zonobioma es el que predomina en extensión en la ZRFA en Caquetá y Huila (Mapa de Biomas de la ZRFA en Caquetá y Huila). Sin embargo, cabe mencionar que para esta área de estudio también se incluyen especies propias de ecosistemas de alta montaña, tales como la danta de montaña (*Tapirus pinchaque*) y el oso de anteojos (*Tremarctus ornatus*).

**Tabla 62. Ordenes, familias y número de especies de mamíferos de la ZRFA en Caquetá y Huila**

Orden	Familia	Número Especies
CHIROPTERA	Molossidae	11
	Emballonuridae	12
	Furipteridae	1
	Noctilionidae	2
	Phyllostomidae	74
	Thyrporteridae	1
	Vespertilionidae	12
RODENTIA	Dasyproctidae	4
	Echimyidae	8
	Erethizontidae	4
	Caviidae	1
	Muridae	16
	Cuniculidae	2
	Dinomyidae	1
	Sciuridae	7
PRIMATES	Callithrichidae	5
	Aotidae	4
	Atelidae	4
	Cebidae	5
	Pitheciidae	7
CARNIVORA	Felidae	7
	Mustelidae	6
	Procyonidae	5
	Canidae	4
	Ursidae	1

Fuente: SINCHI, 2011

Por otra parte, también predominan los mamíferos de hábitos arborícolas y terrestres, tal como lo expone (Montenegro, 2007), en su capítulo resalta una característica de los bosques húmedos sugerida por (Eisenberg & Thotington, 1973), en la cual la mayor riqueza y biomasa esta representada por especies de hábito arborícola.



### 3.3.1.2 Aves

A partir de la revisión de literatura y de recopilación de información en campo mediante el método de evaluaciones ecológicas rápidas, se registraron para la ZRFA en Caquetá y Huila un total de 915 especies de aves, agrupadas en 24 órdenes y 65 familias.

El orden con mayor riqueza de especies es el de los Passeriformes con 533 especies, seguido del orden Apodiformes con 73 especies y el orden de los Piciformes con 43 especies (Tabla 63). Este mismo patrón de riqueza fue documentado por (Mejía, 2007) para la región sur de la Amazonia colombiana.

La familia Tyrannidae es la familia con mayor riqueza con 108 especies, le sigue la familia Thamnophilidae con 84 especies y las familias Thraupidae y Furnariidae con 64 y 63 especies respectivamente. La mayoría de especies de estas familias son de hábitos insectívoros.

**Tabla 63. Ordenes, familias y número de especies de aves de la ZRFA en Caquetá y Huila**

Orden	Familia	Número Especies
Tinamiformes	Tinamidae	10
Anseriformes	Anhimidae	1
	Anatidae	6
Galliformes	Cracidae	14
	Odontophoridae	3
Ciconiiformes	Ciconidae	1
Suliformes	Phalacrocoracidae	1
	Anhimidae	1
Pelecaniformes	Ardeidae	16
	Threskiornithidae	3
Cathartiformes	Cathartidae	3
Accipitriformes	Pandionidae	1
	Accipitridae	27
Falconiformes	Falconidae	14
Gruiformes	Psophiidae	1
	Rallidae	8
	Heliornithidae	1
Eurypygiiformes	Eurypygidae	1
Charadriiformes	Charadriidae	3
	Recurvirostridae	1
	Scolopacidae	7
	Jacaniidae	2
	Laridae	2
	Rynchopidae	1
Columbiformes	Columbidae	15
Psittaciformes	Psittacidae	32
Opisthocomiformes	Opisthocomidae	1
Cuculiformes	Cuculidae	15
	Tytonidae	1
Strigiformes	Strigidae	8
Caprimulgiformes	Steatornithidae	1
	Nyctibiidae	2
	Caprimulgidae	11
Apodiformes	Apodidae	8

Orden	Familia	Número Especies
	Thochilidae	65
<b>Trogoniformes</b>	Trogonidae	9
<b>Coraciiformes</b>	Alcedinidae	5
	Momotidae	5
<b>Galbuliformes</b>	Galbulidae	10
	Bucconidae	15
<b>Piciformes</b>	Capitonidae	5
	Ramphastidae	17
	Picidae	26
<b>Passeriformes</b>	Furnariidae	63
	Thamnophilidae	84
	Formicariidae	6
	Grallaridae	12
	Conopophagidae	2
	Tyrannidae	108
	Cotingidae	15
	Pipridae	18
	Tityridae	6
	Vireonidae	10
	Corvidae	3
	Hirundinidae	14
	Troglodytidae	19
	Poliptilidae	4
	Turdidae	15
	Mimidae	1
	Thraupidae	64
	Emberizidae	23
	Cardinalidae	8
Parulidae	19	
Icteridae	25	
Fringillidae	14	

Fuente: SINCHI, 2011

### 3.3.2 Prioridades de conservación

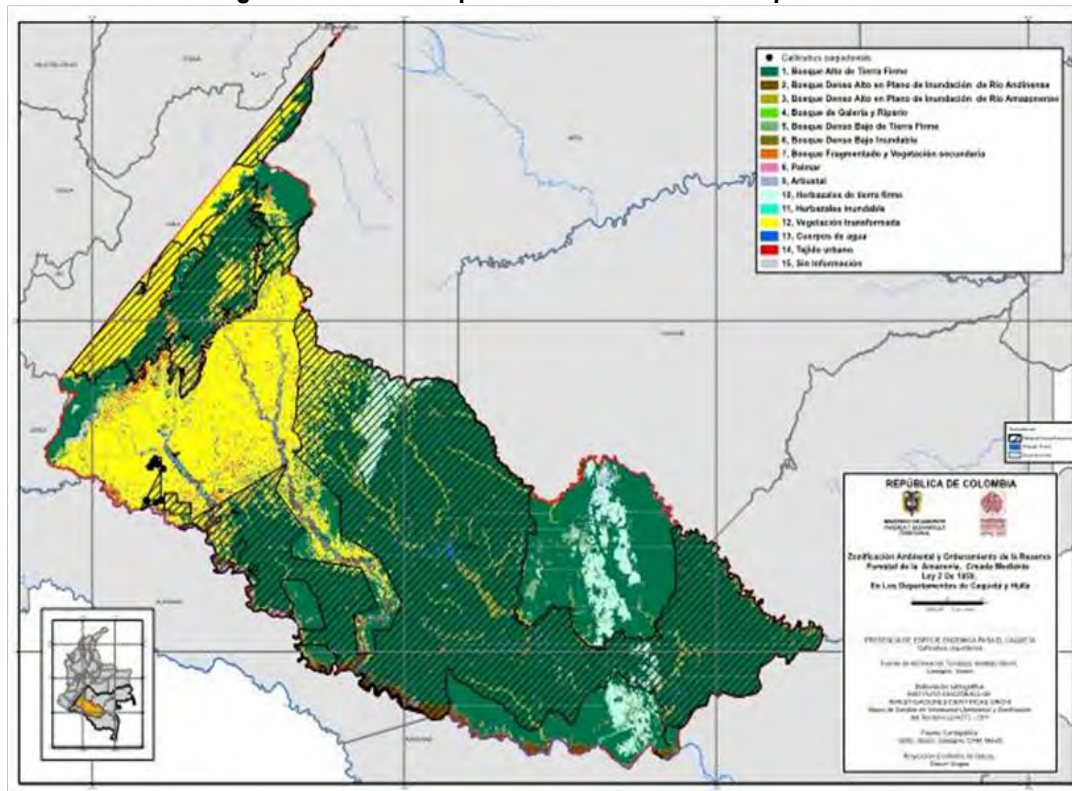
#### 3.3.2.1 Endemismos

Se encontró que dentro de la ZRFA en Caquetá y Huila existen cinco (5) especies endémicas, tres (3) son mamíferos y las dos (2) restantes son aves (Tabla 64). Con respecto a los mamíferos endémicos se encontró que hace algunos años se registró para el sur de la Serranía de Chiribiquete un murciélago de la familia Phyllostomidae, *Lonchornina marinkellei* (Murciélago orejón) (Montenegro & Romero, 1999). Otra de las especies endémicas es un primate, *Callicebus caquetensis* (Mono del Caquetá), registrado recientemente hacia el sur del río Orteguzza en el Caquetá a 250 m de altitud (Defler & al., 2010). El roedor *Zygodontomys brunneus* (Ratón), es una especie endémica de la zona de piedemonte andino-amazónico (Restrepo & Naranjo, 2007)

Se consideró generar una variable de presencia de especies endémicas para el proceso de zonificación, sin embargo, no se encontraron registros suficientes para ninguna de las especies en esta categoría, lo cual era de esperarse ya que los endemismos poseen muy poca información y los registros

georreferenciados son todavía más escasos. Es de mencionar que la especie *Callicebus caquetensis*, descrita recientemente, sí posee registros georreferenciados del lugar en donde fue descubierta. Estos registros, desafortunadamente están ubicados fuera de la ZRFA en Caquetá y Huila, en una de las áreas con mayor intervención dentro de esta región (Figura 84 ).

Figura 84. Puntos de presencia de *Callicebus caquetensis*



Fuente: SINCHI, 2011

Tabla 64. Especies endémicas de la ZRF de la Amazonia en Caquetá y Huila

Clase	Familia	Especie	Área de endemismo
MAMÍFEROS	Phyllostomidae	<i>Lonchorhina marinkellei</i>	Endémico Serranía de Chiribiquete
	Pitheciidae	<i>Callicebus caquetensis</i>	Endémico de Caquetá
	Cricetidae	<i>Zygodontomys brunneus</i>	Endémico del piedemonte andino-amazónico
AVES	Trochilidae	<i>Chlorostibon olivaresi</i>	Endémica Serranía de Chiribiquete
	Galbulidae	<i>Brachygalba goeringi</i>	Endémica de los llanos

Fuente: SINCHI, 2011

### 3.3.2.2 Especies amenazadas

Se encontraron para la ZRFA de Caquetá y Huila un total 42 especies en alguna categoría de amenaza según Resolución No. 383 del 23 de febrero de 2010 del Mavdt. De este total, 19 especies son mamíferos, 19 especies son aves, tres (3) reptiles y un (1) anfibio (Tabla 65).



Se construyó una variable de presencia de especies endémicas usando las distribuciones potenciales de oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), Danta (*Tapirus terrestres*), Tortugas charapa (*Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis*). Para estas especies se logró construir modelos de distribución de especies con buena capacidad de predicción, usando MaxEnt, y gracias a que se encontró un buen número de registros georreferenciados.

**Tabla 65. Especies amenazadas de la ZRF de la Amazonia en Caquetá y Huila**

Clase	Familia	Especie	Categoría de amenaza (Res. 383/2010)
MAMIFEROS	Dasypodidae	<i>Priodontes maximus</i>	EN
	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla artata</i>	VU
	Cebidae	<i>Callimico goeldi</i>	VU
	Cebidae	<i>Aotus griseimembra</i>	VU
	Cebidae	<i>Aotus lemurinus</i>	VU
	Atelidae	<i>Ateles belzebuth</i>	VU
	Atelidae	<i>Lagothrix lagothricha lugens</i>	VU
	Pitheciidae	<i>Callicebus cupreus ornatus</i>	VU
	Pitheciidae	<i>Pithecia monachus milleri</i>	VU
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	VU
	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	VU
	Mustelidae	<i>Pteronura brasiliensis</i>	EN
	Felidae	<i>Leopardus tigrinus pardinoides</i>	VU
	Platanistidae	<i>Inia geoffrensis geoffrensis</i>	VU
	Delphinidae	<i>Sotalia fluviatilis fluviatilis</i>	VU
	Trichechidae	<i>Trichechus inunguis</i>	EN
	Tapiridae	<i>Tapirus pinchaque</i>	EN
	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus tropicalis</i>	CR
	Dynomidae	<i>Dinomys branikii</i>	VU
AVES	Cracidae	<i>Ortalis motmot</i>	CR
	Accipitridae	<i>Spizaetus isidori</i>	VU
	Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	VU
	Psittacidae	<i>Touit stictoptera</i>	CR
	Furnariidae	<i>Thripophaga cherriei</i>	VU
	Tinamidae	<i>Tinamus osgoodi</i>	EN
	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	EN
	Accipitridae	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	EN
	Accipitridae	<i>Oroaetus isidori</i>	EN
	Cracidae	<i>Crax globulosa</i>	CR
	Columbidae	<i>Leptotila conoveri</i>	EN
	Psittacidae	<i>Ognorhynchus icterotis</i>	CR
	Psittacidae	<i>Hapalopsittaca amazonina</i>	VU
	Trochilidae	<i>Anthocephala floriceps</i>	VU
	Formicariidae	<i>Grallaria alleni</i>	EN
	Cotingidae	<i>Pipreola chlorolepidota</i>	VU
	Thraupidae	<i>Dacnis hartlaubi</i>	VU
	Emberizidae	<i>Atlepetes fuscolivaceus</i>	VU
	Icteridae	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	EN
REPTILES	Chelidae	<i>Phrynops rufipens</i>	VU
	Pelemesidae	<i>Podocnemis expansa</i>	EN
	Pelemesidae	<i>Podocnemis unifilis</i>	EN
ANFIBIOS	Bufonidae	<i>Atelopus ebenoides</i>	CR

Fuente: SINCHI, 2011

### 3.3.2.3 Especies focales

El término de especie focal ha sido muy usado en conservación en particular en la planeación de áreas protegidas. Estas especies representan la “salud” de un ecosistema o los patrones de distribución de otras especies, ya que requieren gran cantidad de recursos por sus amplios rangos de acción y de distribución (Miller & Rabinowitz, 2002). Por lo tanto, su conservación puede asegurar la conservación de otras especies de manera simultánea. Dentro de esta categoría se identificaron 10 especies. En la Tabla 66 se listan dichas especies.

**Tabla 66. Especies de fauna focales de la ZRF de la Amazonia en Caquetá y Huila**

Clase	Familia	Especie
MAMIFEROS	Atelidae	<i>Lagothrix lagothrica</i>
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>
	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>
	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>
	Caviidae	<i>Hydrochoeris hydrochaeris</i>
REPTILIA	Podocnemididae	<i>Podocnemis expansa</i>
	Podocnemididae	<i>Podocnemis erythrocephala</i>
	Podocnemididae	<i>Podocnemis unifilis</i>
	Testudinidae	<i>Geochelone denticulata</i>
	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>

Fuente: SINCHI, 2011

La variable de presencia de especies focales se construyó usando el enfoque de los modelos de distribución con MaxEnt. El mapa es el resultado de la unión de las distribuciones de cada especie relacionada en la Tabla 66. Por los amplios rangos de distribución de las especies consideradas, gran parte del territorio de la ZRFA en Caquetá y Huila constituye un hábitat potencial para dichas especies, sin embargo, la falta de información es una situación común a todas las variables generadas para este proceso de zonificación, por lo que los resultados deben interpretarse cuidadosamente. En este caso, existen pequeñas áreas en las cuales el mapa indica ausencia de especies focales. Todas las especies consideradas como focales, se distribuyen naturalmente en los bosques húmedos tropicales. Por el tipo de ecosistemas y biomas, es muy probable que también allí se puedan encontrar estas especies, sin embargo, este resultado es un reflejo de los vacíos de información que existen para estas especies en esta región.

### 3.3.2.4 Especie Paisaje- Corredor Jaguar

La Fundación Panthera Internacional, la cual reúne a los expertos mundiales en felinos para trabajar por su conservación y proponer estrategias efectivas para las especies de felinos más amenazados a nivel mundial, ha propuesto un sistema de corredores para las poblaciones más importantes de jaguar (*Panthera onca*), especialmente en áreas no protegidas. El propósito es que estos corredores garanticen la persistencia de esta especie asegurando un flujo genético entre sus individuos. Colombia hace parte del rango de distribución de esta especie y gracias a su ubicación conecta las poblaciones de norte y centro américa con las de sur américa (Rabinowitz & Zeller, 2010).

En la Tabla 67 se presenta el área dentro de cada figura legal del territorio en la ZRFA que tienen presencia de la especie paisaje.

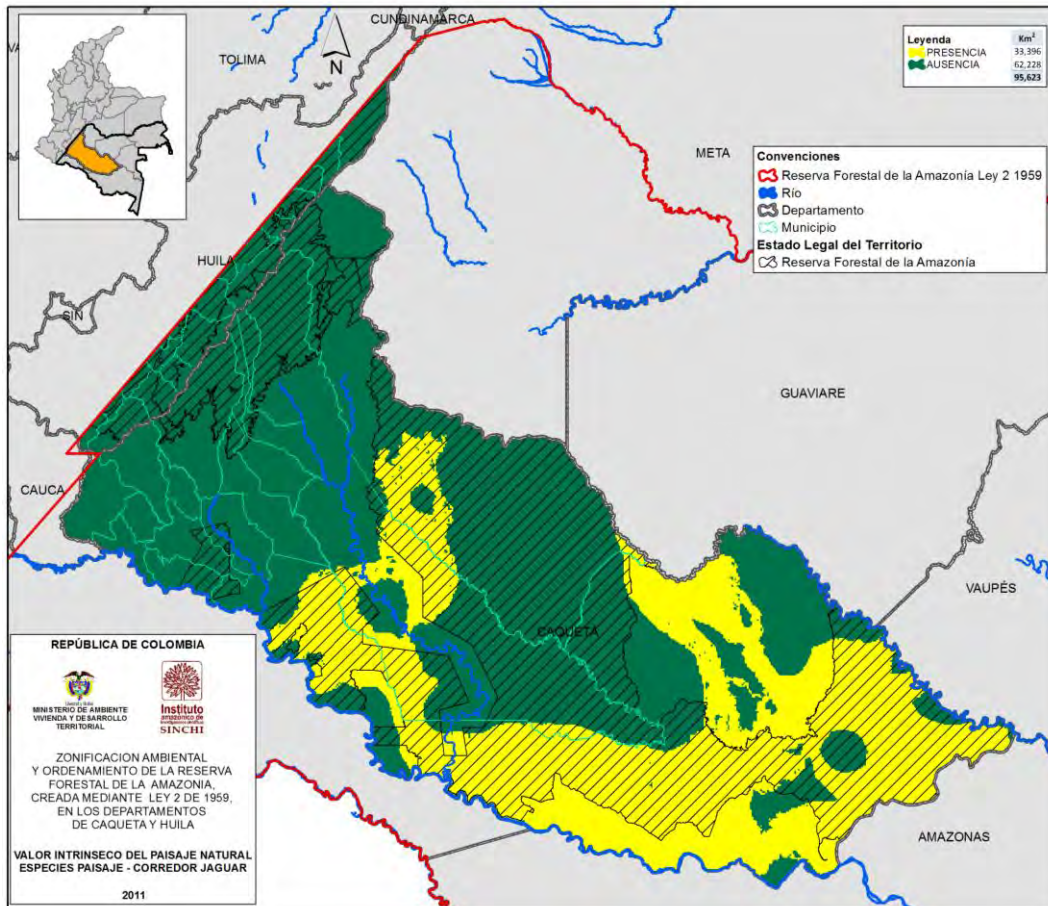
Tabla 67. Especie Paisaje- Corredor Jaguar

Estado legal del territorio	Áreas en Km <sup>2</sup> de presencia o ausencia de especie paisaje		Área Total de cada figura legal (Km <sup>2</sup> )
	Ausencia	Presencia	
Área Protegida Nacional	7.755,6	5.359,2	13.114,8
Área Protegida Regional	1.159,7	0	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	2.726,5	0	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	9,1	0,0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	33.017,8	21.469,7	54.487,5
Resguardo Indígena	1.469,5	4.754,7	6.224,3
Sustracción	16.089,1	1.812,1	17.901,2
<b>Total</b>	<b>62.227,5</b>	<b>33.395,7</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

En la ZRFA de Caquetá y Huila pasa uno de estos corredores a través del piedemonte amazónico y contiene varias Unidades de Conservación para Jaguares (JCU) ubicadas hacia la ecorregión de los bosques húmedos tropicales del departamento de Caquetá. Tanto el polígono del corredor como de las JCU, se unieron en un solo shape para generar una única variable para el proceso de zonificación (Figura 85).

Figura 85. Áreas prioritarias para la conservación del Jaguar (*Panthera onca*) en la ZRFA de Caquetá y Huila



Fuente: SINCHI, 2011; con base en (Rabinowitz & Zeller, 2010)

### 3.3.3 Uso y valoración de la fauna

Es poca la información que existe específicamente para la ZRFA en Caquetá y Huila, sobre el tema de uso y valoración de la fauna. Por lo tanto, se ha hecho una revisión de este tema a nivel de toda la región de la Amazonia, ya que gran parte del área de estudio pertenece a esta región biogeográfica.

En la Amazonia la fauna ha representado siempre un recurso fundamental de subsistencia para el hombre (Ojasti, 1995). Los usos frecuentes de la fauna en esta región incluyen alimento, uso artesanal (piel, plumas y dientes entre otros), medicina popular, animales vivos cautivos (por ejemplo, como mascotas), y el uso no consuntivo, valorando la fauna como recurso escénico (Ojasti, 1995). El uso de la fauna como fuente de alimento es uno de lo más importantes, siendo los peces y mamíferos los grupos de fauna que más se explotan para cacería de subsistencia (Constantino, 2007; Gómez, 2007). Los peces representan un recurso importante ya que la pesca extractiva y la acuicultura son dos (2) de las actividades productivas más importantes de la región (Alonso & al, 2007).

La cacería de subsistencia se concentra en la selección de especies de buen tamaño como el *Tapirus terrestres* (Danta), *Pecari tajacu* y *Tayassu pecari* (Puerco de Monte o Huangana), y *Mazama Rufina* (Venado). También se incluyen especies medianas de mayor abundancia y amplio rango de distribución como el *Cuniculus paca* (Borugo) y *Dasypus novemcinctus* (Armadillo). Algunas aves como los tinamúes, patos, ibis, pavas de monte y algunas especies de palomas también son utilizadas como fuente de proteína. Las tortugas también son muy apreciadas por su carne, huevos y caparazones, entre las especies más importantes se encuentran *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis* (Tortuga chapara) y *Geochelone carbonaria* (Morrocoy) (Constantino, 2007; Gómez, 2007; Ojasti, 1995).

Para el proceso de zonificación se construyó una variable denominada “Áreas potenciales para el aprovechamiento de fauna”, con el fin de que represente los hábitats potenciales de algunas especies con potencial de aprovechamiento sostenible. Se usó el enfoque de los modelos de distribución, con MaxEnt, y se modelaron las distribuciones de las siguientes especies: *Tayassu pecari* (Puerco de Monte o Huangana), *Tapirus terrestres* (Danta), *Hydrochoeris hydrochaeris* (Chiguiro), *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis*, *Podocnemis erythrocephala*, *Geochelone denticulata* y *Caiman crocodilus* (Caimán). Las distribuciones resultantes de estas especies se unieron para generar un único mapa. Este resultado se categorizó en áreas con mayor potencial y áreas con menor potencial (Figura 86). Esta categorización se basó en el trabajo de Ojasti (1995), el cual propone tres (3) categorías de manejo de fauna para aprovechamiento sostenible: 1) Especies claves productoras de alimento, que poseen una buena aptitud para un uso sostenible; esta clasificación corresponde a las áreas con mayor potencial, las cuales representan los hábitats potenciales de *Tayassu pecari* (Puerco de Monte o Huangana), *Hydrochoeris hydrochaeris* (Chiguiro), *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis*, *Podocnemis erythrocephala* y *Caiman crocodilus*. La siguiente categoría corresponde a 2) Especies con limitaciones de manejo por su baja productividad; dentro de esta categoría se incluyó a *Tapirus terrestres* y *Geochelone denticulata*. Esta clasificación corresponde a las áreas con menor potencial de aprovechamiento.

Es de resaltar, que la gran mayoría de especies amazónicas tienen una aptitud natural para uso extractivo sostenible reducido, ya que estas especies poseen una estrategia demográfica de tipo K, la cual se caracteriza por incluir especies de tamaños corporales grandes, con una madurez sexual retrasada, poco prolíficas, de ciclo de vida largo, y aunque sus poblaciones son numerosas esto se debe a su alta sobrevivencia natural. Por su parte, las especies con mayor aptitud productiva, son especies de tamaños



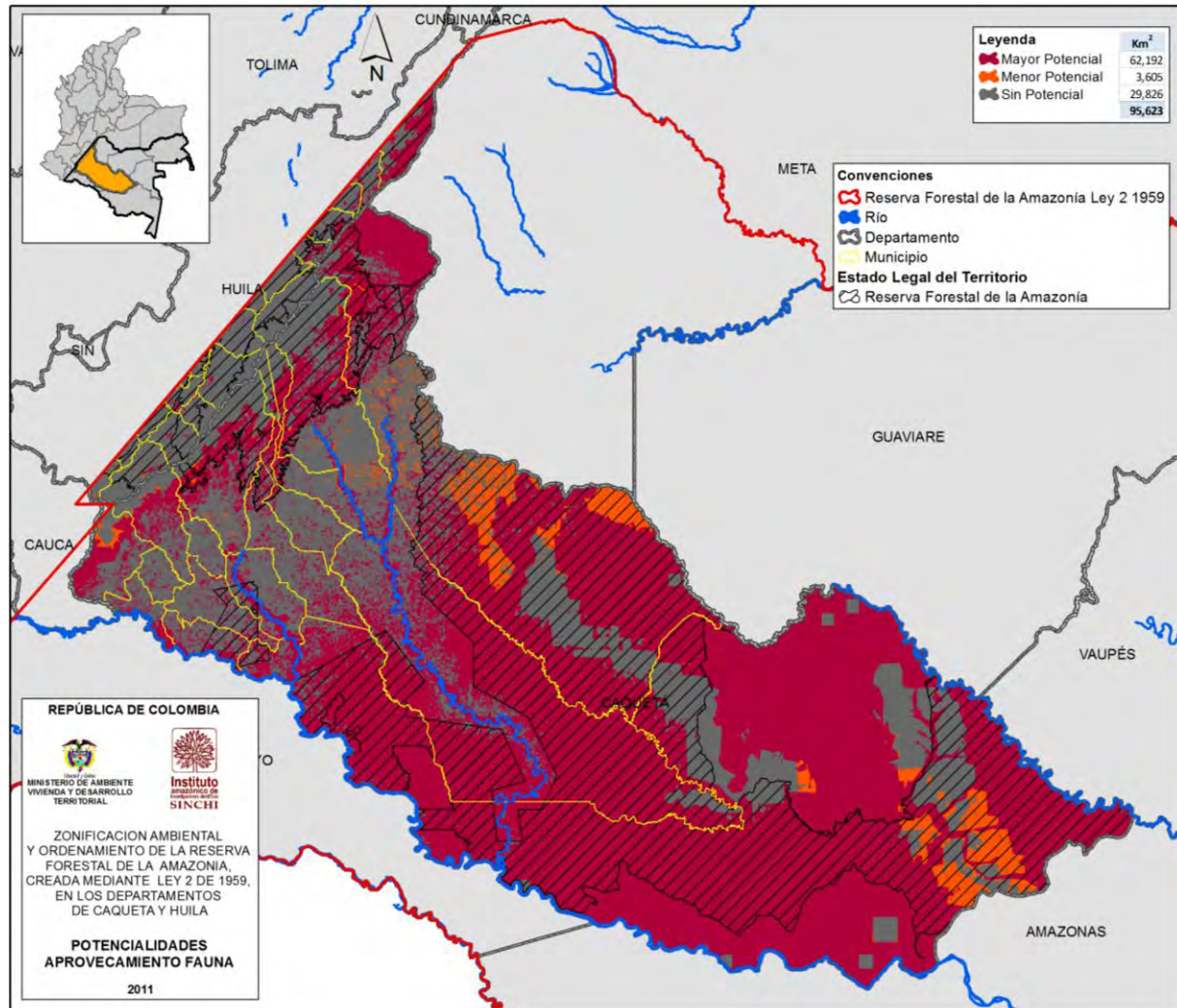
pequeños, como los roedores y aves pequeñas, pero son poco apetecidas por las comunidades (Ojasti, 1995) (Tabla 68 y Figura 86).

**Tabla 68. Áreas (Km<sup>2</sup>) con potencial para aprovechamiento de fauna silvestre eb cada figura legal del territorio**

Estado legal del territorio	Mayor Potencial	Menor Potencial	Sin Potencial	Total general
Área Protegida Nacional	10.520,8	258,4	2.335,8	13.114,9
Área Protegida Regional	128,6	4,6	1.026,6	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	1.121,3	35,3	1.569,9	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	9,1			9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	37.787,5	3.023,0	13.676,9	54.487,4
Resguardo Indígena	5.851,0	10,1	363,1	6.224,3
Sustracción	6.773,7	273,3	10.854,1	17.901,2
<b>Total</b>	<b>62.192,0</b>	<b>3.604,7</b>	<b>29.826,5</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

**Figura 86. Áreas potenciales para el aprovechamiento de fauna en la ZRFA en Caquetá y Huila**



Fuente: SINCHI, 2011

### **3.4 CARACTERIZACIÓN SOCIAL, ECONOMICA, CULTURAL E INSTITUCIONAL**

En este componente se evidencia la situación de los departamentos de Caquetá y la parte del Huila que fue incluida inicialmente como ZRFA. Entre los aspectos que se han estudiado están la dinámica poblacional, aspectos demográficos, económicos, culturales, institucionales, lo mismo que prediales.

#### **3.4.1 Caracterización social**

##### **3.4.1.1 Colonización de los departamentos de Caquetá y Huila, su incidencia en el proceso de poblamiento de la ZRFA.**

*"Un colono, es el que llega con un hacha y un machete, porque yo llegué así, se entra en una selva, a recorrer selva, con la ambición de que en diez o veinte años, puede tener una finca. Un campesino puede ser pobre, pero si ya llegó cuando otro ha abierto caminos, ha traído semilla de otra parte, es campesino, pero ya no es colono" (Uribe, 1993).*

Diversos estudios e investigaciones expresan en su literatura que la Amazonía colombiana ha estado habitada por poblaciones humanas desde hace más de 10 mil años, esto como resultado de una profunda articulación con el medio, la capacidad para el manejo de los sistemas de producción y la configuración de diversas formas de organización social que fueron dando la estructura socio-cultural a sus dos (2) subregiones, la noroccidental (departamentos de Putumayo, Caquetá y Meta, y el eje de los ríos Ariari - Guayabero- Guaviare) y suroriental (departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas). Dentro de dichas poblaciones se encuentran los habitantes de los municipios que integran los departamentos de Caquetá y Huila, quienes fueron protagonistas en el proceso de ampliación de la franja de colonización de la subregión noroccidental de la Amazonía, (departamento del Huila parcialmente (390.039 ha), con la Ley 2ª de 1959).

De acuerdo con esto, y según el sociólogo Octavio Villa Peláez (2009), la dinámica de poblamiento y despoblamiento de la Amazonia se da en diferentes momentos históricos de colonización, entre ellos se encuentran, el de finales del Siglo XIX y a lo largo de todo el Siglo XX. El primero de ellos se desarrolla en los territorios de Caquetá y Putumayo, con la construcción de caminos por la cordillera oriental para facilitar la comunicación de nuevas tierras con los mercados del interior del país (el camino indígena, donde se establece la vía a Acevedo (Huila) con el "País de los Andaquíes", hoy Belén de los Andaquíes (Igac, 2010).

Así mismo, se establecen los caminos construidos en los inicios del siglo XX (en la ruta de los quineros y caucheros) que comunican a Puerto Rico (Caquetá) con Algeciras (Huila) y por esta misma vía, de Las Partidas a Guacamayas, en la zona de cordillera de San Vicente del Caguán, ruta por la cual entró la ganadería al Caquetá.

Según Villa Peláez, este proceso de colonización fue motivado por el comercio de quinua y caucho, creando asentamientos en el piedemonte y en la altillanura amazónica, conformándose en el Caquetá, los municipios de Puerto Rico, Florencia, San Vicente del Caguán y Belén de los Andaquíes.

Es de resaltar que quienes protagonizaron esta etapa de colonización fueron pobladores provenientes del centro y norte del Huila, promoviendo la noción de la propiedad de la tierra y el establecimiento de praderas bajo el concepto de potrero limpio, aspectos propios de la cultura de estas dos (2) regiones huilenses.

En el marco de este proceso de colonización se presentan dos (2) acontecimientos que marcan la historia de estos dos territorios: el primero de ellos, la huida de las comunidades indígenas (Uitotos, Paeces, Centro Indigenista, El Quecal y La Siberia, y el asentamiento indígena de Perlas Alta en Puerto Rico), sometidos por los caucheros, entre ellos la empresa peruana Casa Arana, situación que lleva a considerar el conflicto Colombo - Peruano, como el segundo hecho trascendental en el proceso de colonización de estos territorios. En este se hizo evidente el deseo de Perú por dominar el territorio Amazónico para la explotación, transporte y comercialización del caucho.

*“El Siglo XX llega con los inesperados efectos de la guerra de los mil días, paralizando el negocio de la extracción al aumentar los riesgos de transporte de la goma y los costos de las mercancías triadas de Neiva. De esta forma, los caucheros no tuvieron más opción que migrar hacia el interior del país, quedarse como colonos del Caquetá o emprender una nueva ola de extracción de caucho en las regiones más apartadas del oriente colombiano (Igac, 2010)”*

Pese a los tratados y la intervención de gobiernos mediadores para evitar la ocupación de la amazonia y reconocer la soberanía de Colombia sobre este territorio, Perú ocupa Leticia en el año de 1932, en dicho conflicto la población indígena es reclutada por los ejércitos de Colombia y Perú, periodo de confrontación donde el gobierno colombiano construyó los cuarteles militares de Florencia y Venecia, la base naval de Puerto Leguizamo y La Tagua, la base de aérea de Tres esquinas, el puente sobre la quebrada La Perdiz y la carreta Garzón – Florencia –Venecia. Estas obras condujeron a la instalación de trabajadores y excombatientes que se quedaron en la zona con el propósito de adquirir tierras, estimulando un nuevo proceso de colonización. Este último llevó a su vez a la consolidación de las vías de comunicación Huila-Florencia y Pasto- Mocoa, así como la incursión de la actividad ganadera, a través de la creación de grandes haciendas, especialmente en el piedemonte caqueteño (Villa, 2009).

Posteriormente, en la segunda mitad del siglo XX, Caquetá se convierte en refugio para la población que huía de la violencia partidista, dicha población, protagonizada principalmente por opitas, fueron convirtiendo a la Amazonia colombiana en punto de fuga de los problemas sociales y políticos del interior del país.

*“Los campesinos despojados de sus tierras y desplazados, forzados por la acción de la Violencia Partidista presionaban por el derecho a la propiedad y uso de la tierra, exigiendo una justa Reforma Agraria Integral que modificara la estructura inequitativa de la propiedad agraria; exigencia sumada a la amenaza de las revoluciones socialistas en América Latina” (Villa, 2009).*

Conviene precisar entonces, que esta etapa de colonización se distingue tanto por el conflicto partidista, como por el proceso de titulación de tierras baldías bajo la responsabilidad de la Oficina de Tierras de la Caja Agraria, la cual adelantó programas en Maguaré-Puerto Manrique (municipio de El Doncello) y La Mono-Puerto Torres (Municipio de Belén de los Andaquíes), no obstante, esta fue reemplazada por el INCORA creado por la Ley 135 de 1962 (Igac, 2010; Villa, 2009). Este Instituto, estimuló la colonización espontánea, garantizando la construcción de infraestructura vial y social, la titulación de baldíos y la colonización dirigida en parcelaciones planificadas desde Bogotá para los departamentos amazónicos de Guaviare, Caquetá y Putumayo, situación que produjo resultados ecológicos y ambientales lamentables.

En este contexto, los colonos con mayores ingresos económicos, tomaron posesión de las tierras del piedemonte y consolidaron una ganadería agraria fundamentada en la ganadería extensiva de ceba,



modificada con el tiempo a ganadería doble propósito para explotación lechera. Contrario a esto, los colonos más pobres, se vieron obligados a ocupar las laderas de la cordillera amazónica, generando una transitoria economía agrícola de “pancoger” (Villa, 2009), la cual que duró poco, considerando la escasa capa vegetal y las condiciones de fertilidad del suelo para estos tipos de cultivos.

De otra parte, en los años setenta los cultivos de uso ilícito en las proximidades de Remolino del Caguán (Caquetá), precedido por la producción de marihuana, dinamiza un proceso de colonización caracterizado por la llegada de habitantes de los cinturones de pobreza y de los estratos sociales deprimidos de las grandes ciudades del interior del país. Esta población, pese a no ser campesina, se fue convirtiendo en esta, al asentarse en zonas donde construyeron fincas ganaderas, resultado de la acumulación económica de la explotación comercial de la coca. Este proceso se prolongo hasta la década de los noventa, con el inicio de las fumigaciones realizadas en el marco del Plan Colombia. De acuerdo con lo registrado en estudio históricos y de poblamiento, estos cultivos propiciaron una cultura de la producción agroquímica, que se mantiene en la actualidad en los cultivos de uso lícito (pasturas, plátano, caña panelera, frutales, etc.) y los cuales han generado diversos impactos ambientales (Villa, 2009).

Es de resaltar que, en el caso del Huila, la economía agraria ha sido caracterizado por la presencia de una agricultura empresarial, con cultivos de café, arroz, sorgo, algodón y maíz; una economía a campesina basada en la producción de café, maíz, frijol, cacao, caña panelera y una economía para el consumo, que no es representativa en términos de dividendos para el departamento, pero sí en términos de seguridad alimentaria para los pequeños propietarios y poseedores. No obstante, no se puede desconocer el corto, pero de importante apogeo que tuvo la presencia de cultivos como la amapola (Inspección de Rionegro, municipio de Iquira), la cual llega al departamento a través de narcotraficantes y personas conocedoras del nuevo cultivo, la mayoría de ellos, procedentes del Caquetá.

Ahora bien, conviene precisar que la producción cocalera para muchos campesinos, contrario al enriquecimiento, produjo impactos nocivos a nivel económico social y cultural. En términos económicos, al perder sus tierras por deudas contraídas en la actividad cocalera o al vender sus propiedades para invertir en este cultivo, que se mostraba significativamente rentable. En términos sociales, al ser estigmatizados como cultivadores de lo ilícito y muchas veces perseguidos. Y a nivel cultural, porque terminaron dependientes de la monoproducción agroquímica de la coca, como consecuencia de la dedicación exclusiva por más de veinte años, convirtiéndolos en cultivadores culturales cocaleros (Villa, 2009). En el caso de la amapola, después de la bonanza y las fumigaciones, los cultivos y la comercialización de la goma son más reservados. Entre los campesinos existe temor frente a la represión, y los movimientos a nivel económico y demográfico parecen haberse estancado.

Según Villa Peláez, paralelo a este proceso de colonización en el Caquetá dinamizado por el cultivo de coca, se produce una colonización interna en las vegas de los ríos El Pato, Guayabero, Caño Gringo y El Luna hacia las sabanas del Yarí y la Sierra de La Macarena por habitantes del municipio de El Paujil, El Doncello y especialmente de la cordillera de Puerto Rico, situación que se da como resultado del agotamiento de las tierras en el piedemonte y la cordillera, éstas últimas concentradas a bajo precio por narcotraficantes y terratenientes ganaderos, quienes al contar con mayor capacidad de inversión, establecieron ganadería doble propósito para competir en el mercado de la producción de leche. A lo anteriormente expuesto, se suma el desplazamiento de la población a zonas urbanas y rurales, resultado de la agudización del conflicto armado y la presencia de diferentes actores armados.

De esta manera, se evidencia la forma como el departamento del Huila ha estado vinculado históricamente con el Departamento del Caquetá, por un lado, con la explotación del caucho y el cedro y la posterior migración colonizadora. A nivel comercial, con diversidad de productos que el Huila surte al Caquetá, entre ellos panela, frutas y verduras y el Caquetá por su parte, con el ganado. En términos de conectividad, la única carretera que comunica el Caquetá con el resto del país, tiene su entrada por el Huila y facilita el intercambio comercial. A nivel cultural es de resaltar que algunas de las tradiciones del Huila han sido llevadas al Caquetá y muchos de los colonos tienen familia en este territorio.

Finalmente, no se puede desconocer que, en su momento, la expansión de los cultivos de coca en el Caquetá, atrajeron población desempleada del Huila y en los momentos de crisis de la bonanza de la coca, la movilización se orientaba hacia el Huila para la siembra de amapola. Puede afirmarse entonces que el proceso de poblamiento, bajo las circunstancias historias que lo acompañaron, representó cambios importantes tanto en el paisaje amazónico como en la caracterización de los grupos sociales allí establecidos.

Con la síntesis histórica expuesta, se evidencia que los asentamientos de los colonos se dio no sólo por las características físicas y productivas con los que cuenta la amazonia, sino también por las redes familiares y de compadrazgo que se construyen en el territorio las cuales ejercen gran influencia sobre la forma como éstos se agrupan y organizan en el espacio, resultado de ello, los estudios históricos y de poblamiento, registran que en el Caquetá, la zona sur y norte está poblada principalmente por campesinos provenientes del Huila y Tolima, en tanto que la zona centro está habitada por caldenses, antioqueños y vallunos.

Para los campesinos habitantes en estos territorios, su cosmovisión del mundo está directamente relacionada con la naturaleza y el trabajo de la tierra de la cual deriva su subsistencia. En cuanto se apropian de dicho entorno natural, construyen su vida, su familia, su mundo de relaciones y su organización social. Por lo cual, la movilización masiva hacia las áreas de colonización, provoca no sólo una reubicación territorial, sino también la adaptación a nuevos patrones de comportamiento y reorganización de los individuos y familias con otros grupos sociales provenientes de diferentes regiones del país, consolidando nuevas y diversas expresiones culturales y por supuesto diversas formas de apropiación del territorio.

### 3.4.2 Panorama general de la intervención del territorio

La intervención más representativa de la ZRFA en el departamento del Caquetá, se encuentra asociada a los territorios donde se llevaron a cabo procesos de colonización dinamizados por los cultivos quina, caucho, aquellos de uso ilícito, así como el proceso de titulación de tierras baldías, entre otros acontecimientos que fueron presentados en la síntesis del proceso de poblamiento. En el marco de esto, se identifica que, de un área total departamental (90.211 km<sup>2</sup>), 50.075 km<sup>2</sup> se mantienen como reserva forestal, algunas zonas han sido sustraídas, otras se encuentran en áreas protegidas a nivel nacional y regional, y las demás se encuentran como parques o resguardos Indígenas, como se presenta en la Tabla 69.

**Tabla 69. Figuras legales del territorio, departamento de Caquetá**

Figuras legales del territorio	Área (km <sup>2</sup> )
Área Protegida Nacional	13.021
Área Protegida Regional	296
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	2.726

Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	9
Reserva Forestal de la Amazonia	50.075
Resguardo Indígena	6.224
Sustracción	17.858
<b>Total</b>	<b>90.211</b>

Fuente: SINCHI, 2011

Del área que se mantiene en reserva, los municipios de San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá, Solano, Florencia y Puerto Rico muestran el mayor porcentaje de áreas en reserva forestal. Los demás municipios, aunque en menor medida, cuentan con asentamientos humanos que desarrollan actividades agrícolas y ganaderas en la zona y han consolidado algunos elementos mínimos de infraestructura en lo que respecta a servicios públicos, los cuales, aunque precarios en algunos casos, representan la estabilidad y el bienestar relativos de las familias asentadas en los mismos (Figura 87).

Figura 87. Porcentaje del área de cada municipio del departamento de Caquetá dentro de la ZRFA



Fuente: SINCHI, 2011

En el caso del departamento del Huila, del área total departamental incluida dentro de la ZRFA (5.411 km<sup>2</sup>), 4.411 km<sup>2</sup> se encuentra en reserva forestal, otras en áreas protegidas a nivel nacional y departamental y un área importante ha sido sustraída, tal como se evidencia en la Tabla 70.

Tabla 70. Figuras legales del territorio en el departamento del Huila

Figuras legales del territorio	Área (km <sup>2</sup> )
Área Protegida Nacional	93,54
Área Protegida Regional	863,28
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	0,0
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	0,0
Reserva Forestal de la Amazonia	441,147
Resguardo Indígena	0,0

Sustracción	43,03
<b>Total</b>	<b>5.411,32</b>

Fuente: SINCHI, 2011

Más del 70% de los municipios de Garzón, Altamira, Timaná, Suaza y Acevedo, se encuentran en RFA, tal como se muestra en la Figura 88. Es importante resaltar que los asentamientos que hacen presencia desarrollan actividades productivas y de subsistencia, dentro de las cuales el café juega un papel importante para la economía campesina y de la región, sin embargo y teniendo en cuenta la modalidad de cultivo limpio que predomina actualmente, los efectos negativos a nivel ambiental, requieren de discusión y alternativas que sean amigables y armónicas con la apuesta de protección y preservación que se busca en esta región de la amazonia.

**Figura 88. Porcentaje del área de cada municipio del departamento de Huila dentro de la ZRFA**



Fuente: SINCHI, 2011

Frente a lo anteriormente expuesto, será importante presentar a continuación, la forma como se han consolidado procesos sociales y de servicios en las zonas que hacen parte de la reserva ambos departamentos, esto con el propósito de visibilizar el tejido social y de infraestructura que hoy tiene lugar en el territorio y las implicaciones de dicha presencia para la construcción de eventuales acuerdos y la apertura de espacios de concertación con las comunidades e instituciones que allí tienen lugar.

### 3.4.3 Dinámicas poblacionales

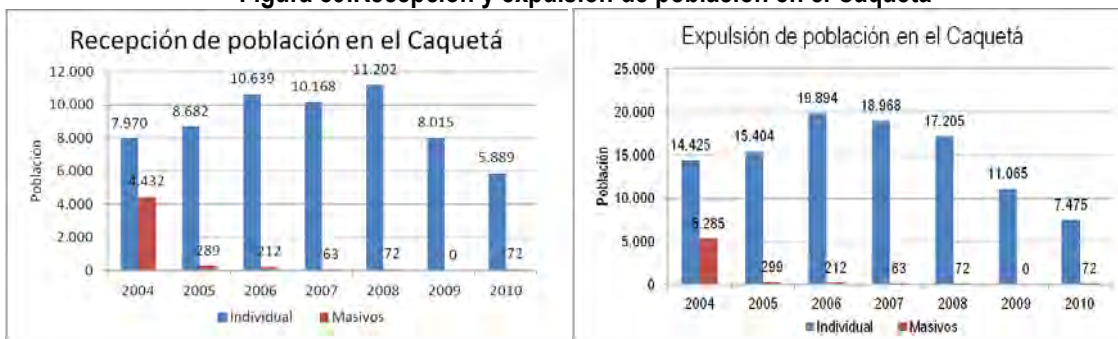
#### 3.4.3.1 Dinámica poblacional a nivel departamental

Los procesos de migración e inmigración en los departamentos de Caquetá y Huila, están articulados a su configuración histórica, tal como se expone en la presentación realizada sobre el proceso de poblamiento. El conflicto armado y las actividades ilícitas constituyen dos (2) causales fundamentales de recepción y expulsión en estos dos territorios; de recepción, en el sentido en que algunas de las cabeceras municipales y centros urbanos, acogen a la población rural e indígena desplazada por el conflicto (expulsión) y las

cuales salen en búsqueda de nuevas oportunidades, generando no sólo presión sobre un territorio, sino también demandas cada vez más representativas de oportunidades laborales y servicios, que en ocasiones devienen en situaciones devastadoras de pobreza y marginación social. En ese sentido los niveles de expulsión se generan como consecuencia del contexto socio-económico y político, que a su vez dinamiza procesos de recepción, en el caso de algunos municipios la situación se traduce en impactos devastadores en la economía, la estructura del territorio y en los procesos de consolidación de la identidad cultural.

La Figura 89 permite identificar que, en el departamento del Caquetá, los índices de expulsión por desplazamiento tanto individual como colectivo fueron más representativos que los procesos de recepción al territorio, esto teniendo en cuenta que el departamento ha sido objeto de permanentes actividades migratorias internas siguiendo el ciclo “migración-conflicto-migración”. Como lo enuncia la caracterización geográfica del (IGAC, 2010), el fenómeno del desplazamiento se acrecienta después del fracaso por parte de Gobierno Nacional, en los intentos por establecer acuerdos de paz en la “zona de distensión” pues se llevaron a cabo fuertes enfrentamientos en el intento de recuperación del control del territorio por parte de la fuerza pública, guerrilla y grupos de autodefensa. Así mismo, el desplazamiento se genera por la extensión de los cultivos ilícitos y de los corredores estratégicos para el transporte ilegal. La recepción y expulsión de población se da especialmente en los municipios circundantes a la zona de distensión, al área del piedemonte y las áreas rurales de los centros urbanos (IGAC, 2010).

**Figura 89.Recepción y expulsión de población en el Caquetá**

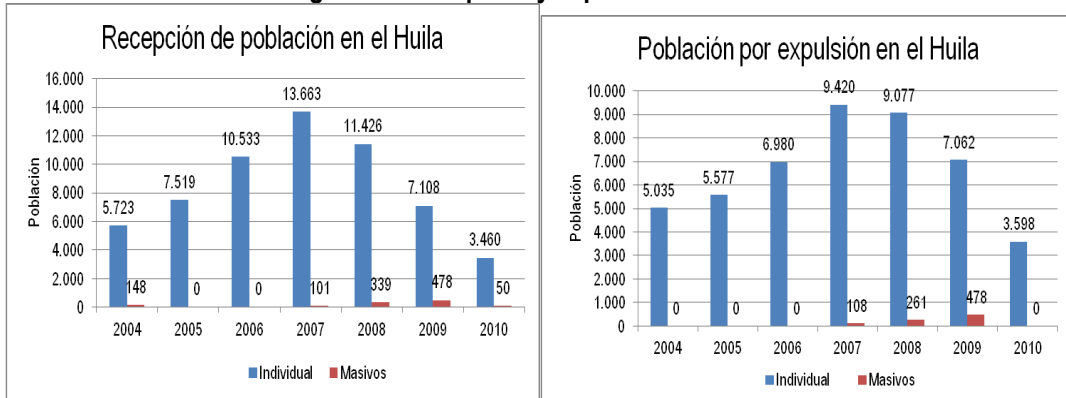


Fuente: (Ocha-Acción Social, 2005)

Según la Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional, en el 2004 se vuelve a incrementar el número de desplazados, los expulsados fueron 19.347 personas y los recibidos 12.125, valores similares a los registrados en el año 2006. Entre el 2006 y 2008 los municipios que registraron mayor cantidad de personas expulsadas son San Vicente del Caguán, Florencia, Cartagena del Chairá y Puerto Rico. Cabe resaltar que Florencia sigue siendo el principal receptor de población desplazada.

En el caso del departamento del Huila, reporta que de 2004 a 2009 los procesos de recepción, superan los de expulsión masivos e individuales, no obstante, en el año 2010 los niveles de expulsión individual fueron mayores que los de recepción (Figura 90). Según información de la oficina de acción social el total de familias desplazadas en el departamento del Huila durante el año de 2006 fue de 2100, ocupando uno de los primeros lugares a nivel nacional como expulsor de familias en situación de desplazamiento. En cuanto a los municipios receptores son característicos: Neiva con el 47% (408 familias), Pitalito con el 23% (201 familias) y Garzón con el 14% (116 Familias) (Gobernación del Huila, 2006).

**Figura 90. Recepción y expulsión en el Huila**



Fuente: Ocha-Acción Social, 2005

### 3.4.3.2 Dinámica poblacional en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959

Para el análisis de la dinámica poblacional en ZRFA, se recogen algunos datos reportados en la encuesta aplicada por el equipo SINCHI, como una muestra para tener una mirada general del territorio, apoyado por reportes oficiales e investigaciones realizadas por instituciones como el IGAC, PNUD, entre otras fuentes.

De acuerdo a lo anterior, la Figura 91 permite identificar que entre los años 1900 y 2000 se presenta un número importante de población que ingresa a la ZRFA en el departamento del Caquetá, situación que es concordante con los procesos de colonización que se estaban dinamizando y estableciendo en el territorio, en búsqueda de tierras y oportunidades de empleo para el mejoramiento de las condiciones de vida. Con relación a la salida del territorio, se observa que después del año 2000, ésta se incrementa, teniendo en cuenta que el conflicto y la erradicación de cultivos ilícitos generan el proceso de expulsión (Tabla 71).

**Figura 91. Población que entra y sale de acuerdo a los periodos de tiempo en el Caquetá**



Fuente: SINCHI, 2011

**Tabla 71. Razones de entrada y salida en el Caquetá**

Razones de entrada	Número de veredas
Agricultura	9
Coca	2
Colonización, adquisición de tierra, colonización, compra de predios	98
Mejoramiento en condiciones de vida y busque de empleo	63
Violencia	5
<b>Total</b>	<b>177</b>



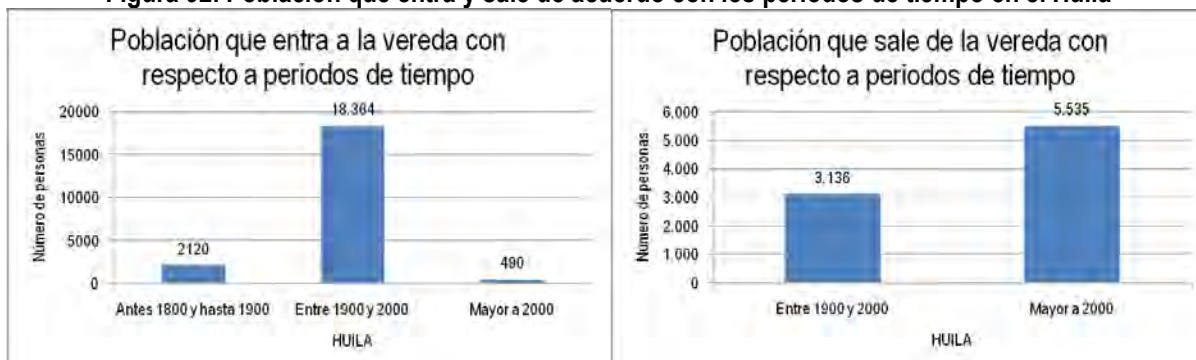
<b>Sin información</b>	<b>18</b>
<b>Razones de salida</b>	<b>Número de veredas</b>
Amenazas, conflicto, desplazamiento	52
Factores ambientales (avalancha, broca, clima)	6
Mejoramiento de condiciones de vida y búsqueda de empleo	72
Erradicación de cultivos de uso ilícito	18
<b>Total</b>	<b>148</b>
<b>Sin información</b>	<b>47</b>

Fuente: SINCHI, 2011

El proceso de poblamiento en el departamento del Huila, permite reconocer en la Figura 92 que éste empieza a consolidarse a principios del S. XIX, fecha que es coherente con el auge del cultivo de cacao como actividad económicamente productiva y la ampliación de la frontera agrícola con el surgimiento de la explotación de Quina entre 1850 y 1876. Algunos de los territorios que se consolidan en este proceso son los municipios de Algeciras y Suaza.

Con la disminución de la quina y el surgimiento de la explotación y comercialización de caucho en 1875 y 1095 se dinamiza los asentamientos ubicados en la franja oriental del departamento, no obstante, y coherente con la gráfica de “salida”, la violencia partidista (1970 a 1980), genera el éxodo de población rural a los centros urbanos principalmente a Neiva, Garzón, La Plata y Pitalito (Igac, 1995). El valor representativo de salidas en el año 2000 y teniendo en cuenta la Tabla 72 de “razones”, la búsqueda de nuevas oportunidades, orienta a la población hacia otros departamentos, entre ellos, Caquetá para el desarrollo de actividades ganaderas en algunos casos para el desarrollo de cultivos de uso ilícito (Figura 92, Tabla 72).

Figura 92. Población que entra y sale de acuerdo con los periodos de tiempo en el Huila



Fuente: SINCHI, 2011

Tabla 72. Razones de entrada y salida en el Huila

<b>Razones de entrada</b>	<b>Número de veredas</b>
Agricultura	46
Coca	1
Colonización, adquisición de tierra, colonización, compra de predios	364
Mejoramiento en condiciones de vida y busque de empleo	120
Violencia	63
<b>Total</b>	<b>594</b>
<b>Sin información</b>	<b>42</b>
<b>Razones de salida</b>	<b>Número de veredas</b>
Amenazas, conflicto, desplazamiento	107



Factores ambientales (avalancha, broca, clima)	15
Mejoramiento de condiciones de vida y búsqueda de empleo	240
Erradicación de cultivos de uso ilícito	2
<b>Total</b>	<b>364</b>
<b>Sin información</b>	<b>272</b>

Fuente: SINCHI, 2011

### 3.4.3.3 Demografía y población

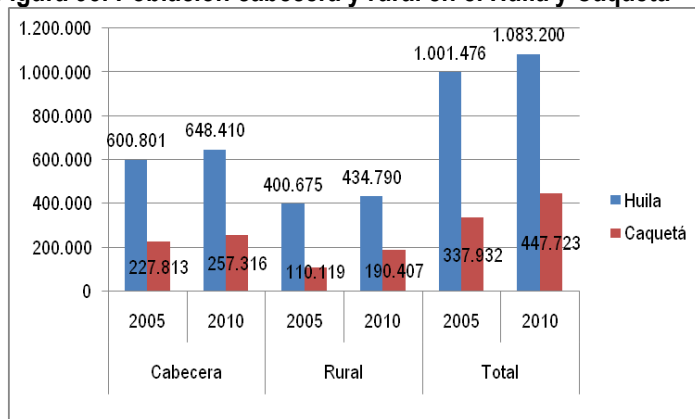
#### • *Tamaño de la población*

El análisis demográfico permite llevar a cabo una comprensión de los grupos humanos en un determinado espacio y momento así como su evolución, de tal forma que, con el propósito de observar su relación con aspectos como su distribución, cambios espacio-temporales, su estructura y posible comportamiento a futuro, se presenta a continuación un análisis poblacional que se apoya en insumos como el censo poblacional DANE proyección 2010, así como los datos de primera mano que fueron acopiados mediante una encuesta aplicada en campo con los líderes comunales de aquellos municipios que se encuentran en la Zona de Reserva Forestal<sup>16</sup>.

#### - **Tamaño de la población a nivel departamental**

Para llevar a cabo el análisis poblacional a nivel departamental, se tomaron los datos de la encuesta DANE 2005 y la proyección 2010, en éste se evidencia que, en el departamento del Caquetá, la población que se encuentra en las cabeceras municipales entre los años 2005 y 2010 ha crecido en un 11,47%; por su parte, aquella correspondiente al sector rural evidencia un crecimiento mucho más representativo (42%) durante los últimos cinco años. Frente a esto, puede anotarse que si bien, los factores asociados a la calidad de vida (el acceso a servicios públicos, de educación y salud) inciden de manera importante en el proceso de migración a los centros urbanos, la tradición agraria nacional, procesos de ocupación y ampliación de la franja de colonización, con la expectativa acceder a titulaciones y por supuesto, garantizar la autonomía en los procesos productivos y de generación de ingresos (Figura 93).

**Figura 93. Población cabecera y rural en el Huila y Caquetá**



Fuente: DANE 2005

<sup>16</sup> Es importante anotar que no en todos los municipios se pudo llevar a cabo la encuesta, teniendo en cuenta la situación de orden público en el territorio. En caso de Huila dichos municipios son: Milan, Valparaiso y Solita; en el caso del departamento del Huila, se encuentra el municipio de Pital.

En el caso del departamento del Huila, el crecimiento de la población en las cabeceras municipales ha sido del 7,34%, cifra muy cercana al área rural, 7,8%, siendo ésta última más representativa. Esto responde a que las veredas de los municipios que se encuentran en zona de reserva, cuentan con una infraestructura de servicios cercana a las cabeceras municipales, que les permite acceder fácilmente a servicios y, por tanto, no se generan procesos de ampliación de la franja de colonización.

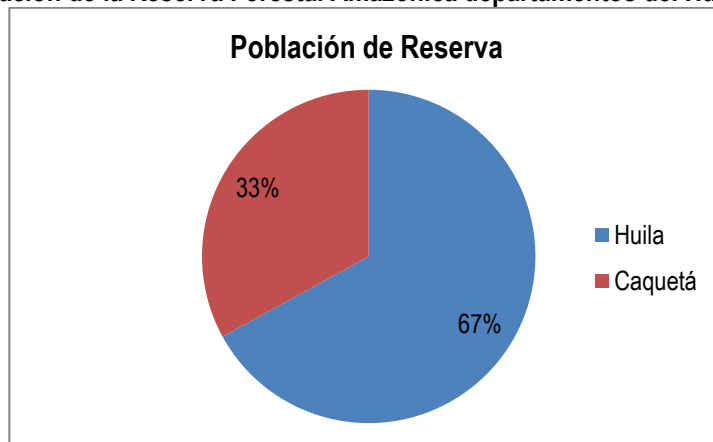
Es de resaltar que el crecimiento de la población tanto rural como urbana, evidencia que, en el departamento del Caquetá, el proceso de poblamiento ha sido más representativo frente al departamento del Huila, teniendo en cuenta las expectativas que se han generado en torno al desarrollo de actividades como la ganadería y por tanto la expansión hacia la montaña para la adecuación de suelos para pastos.

Estudios liderados por el IGAC, en caso del Caquetá, reporta que “según el CENSO 2005, además de los municipios de Florencia Cartagena del Chairá y San Vicente del Caguán, se presenta un aumento de concentración urbana, especialmente en Belén de los Andaquíes, Curillo, El Doncello, Puerto Rico y El paujil, lo cual se puede explicar por su ubicación a lo largo del corredor del piedemonte y su cercanía a Florencia” (IGAC, 2010; DANE, 2005).

**- Tamaño de la población en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

De acuerdo con la información suministrada por la Encuesta DANE proyección 2010 y el área correspondiente a la ZRF (441.147 ha), se observa que el departamento del Huila cuenta con el mayor número de personas en zona de reserva forestal, situación que se encuentra articulada a la población que habita en las principales cabeceras municipales de los departamentos, entre ellas Garzón y Pitalito en el Huila (Figura 94).

**Figura 94. Población de la Reserva Forestal Amazonica departamentos del Huila y Caquetá**



Fuente: SINCHI, 2011

En el caso del departamento del Caquetá, la población en ZRF está representada en un 33%, siendo importante la presencia de municipios como San Vicente del Caguán, Florencia, Solano, Cartagena del Chairá, cabeceras municipales que superan el 50% de población en ZRFA (Tabla 73).

**Tabla 73. Población total en el Huila y Caquetá en Zona de Reserva**

Departamento	Número de habitantes
--------------	----------------------

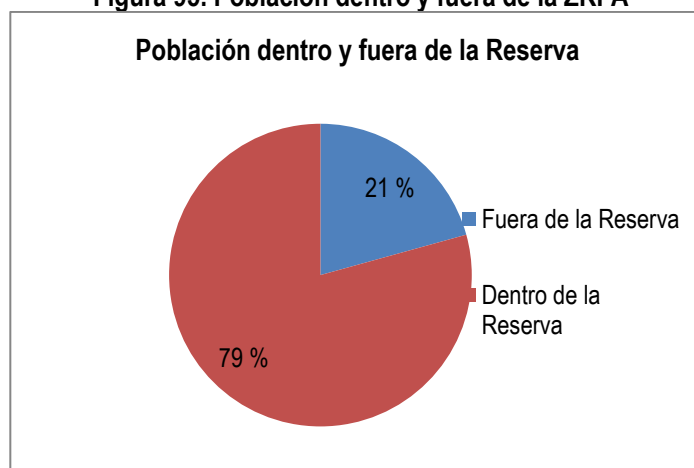
HUILA	813.535
CAQUETÁ	400.486
TOTAL	1.214.021

Fuente: SINCHI, 2011

- **Comparativo: Tamaño de la población dentro y fuera de la Reserva Forestal**

Teniendo en cuenta el total de la población encuestada para los dos (2) departamentos, se observa que la población en reserva forestal es del 79%, (Figura 95) siendo el Huila el departamento que cuenta con el mayor número de población (67%), la cual es aportada por sus principales cabeceras municipales, entre ellas Florencia (Tabla 74). Ahora bien, aunque los datos permiten reconocer que el número de población en zona urbana es significativo frente a la rural, existen casos como el Caquetá donde los municipios de Montañita, Milán y Solano, superan el 70% de la población rural.

**Figura 95. Población dentro y fuera de la ZRFA**



Fuente: Proyecto-encuesta, 2011/ DANE, 2011

**Tabla 74. Datos población dentro y fuera de la ZRFA**

FUERA DE LA ZRFA	316.902
DENTRO DE LA ZRFA	1.214.021

Fuente: SINCHI, 2011

### 3.4.3.4 Densidad poblacional

El análisis de densidad poblacional, permite dar cuenta de la distribución de la población, considerando la relación dada entre la cantidad de habitantes de un territorio y la superficie del mismo. Para el caso de la ZRFA, dicha superficie se calculó teniendo en cuenta las hectáreas que hacen parte del área de estudio para los dos (2) departamentos, es decir las áreas que se encuentran dentro de la delimitación trazada mediante Ley 2ª del 1959.

• **Densidad poblacional a nivel departamental**

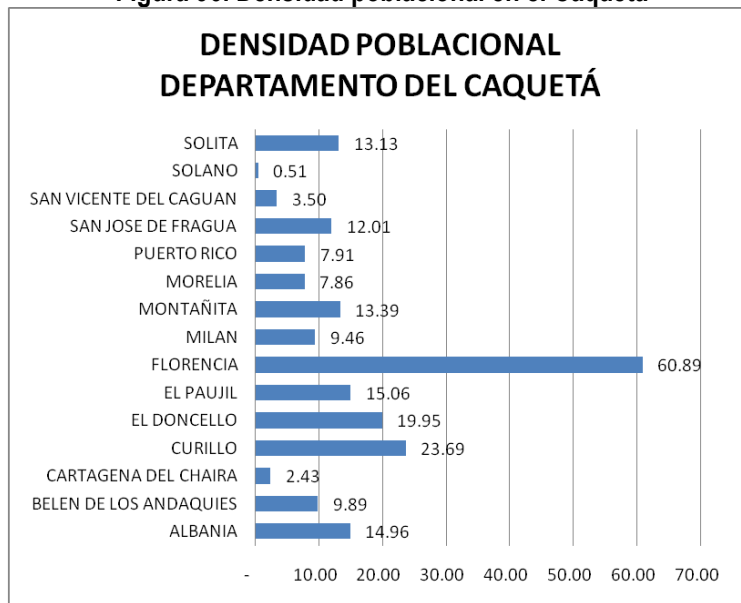
De acuerdo con el estudio realizado por el IGAC y el cual retoma datos del Censo 2005, el departamento del Caquetá reporta baja densidad de población (Figura 96) especialmente en el área rural. Por su parte,

en el área urbana la densidad promedio es baja con 86,4 personas por manzana si se compara con el promedio nacional de 93,1 por manzana (DANE, 2005).

Ahora bien, teniendo en cuenta la densidad municipal, se observa que la densidad del departamento es baja con relación a las hectáreas habitadas (14,11), no obstante, Florencia, reporta la densidad más alta con 60 personas por hectárea, seguido por Curillo con 23, El Doncello con 19 y El Paujil con 15. En el caso de Florencia es claro que, con los procesos de recepción de población desplazada y población proveniente de otros departamentos, la presión sobre el territorio y por supuesto sobre los servicios, requiere de medidas por parte del Estado, toda vez que la ampliación de los cinturones de pobreza y miseria se reflejan con la consolidación de nuevos barrios de invasión.

Aquellos que reportan menor densidad, Solano (0,51) y Cartagena del Chairá (con dos (2) personas por ha)), presentan coherencia con el total de población que habita el territorio y las grandes extensiones de tierra que caracterizan a estos municipios, en este caso la dispersión es representativa en varios municipios. Pese a la baja densidad poblacional, la presión de los recursos naturales en estos territorios afecta considerablemente el estado de la reserva forestal.

**Figura 96. Densidad poblacional en el Caquetá**



**Fuente: SINCHI, 2010 / DANE, 2010**

Para el Departamento del Huila, se observa que la densidad poblacional es baja (0,70) con relación a la distribución por ha, Neiva, Pitalito, Timaná y Garzón pese a su baja densidad, son representativas frente a los demás municipios, teniendo en cuenta que algunos constituyen centros urbanos, que recepciona población proveniente de otros municipios y departamentos (especialmente población del área rural) que llega en búsqueda de nuevas oportunidades y como consecuencia del conflicto armado (Figura 97).

**Figura 97. Densidad poblacional en el Huila**

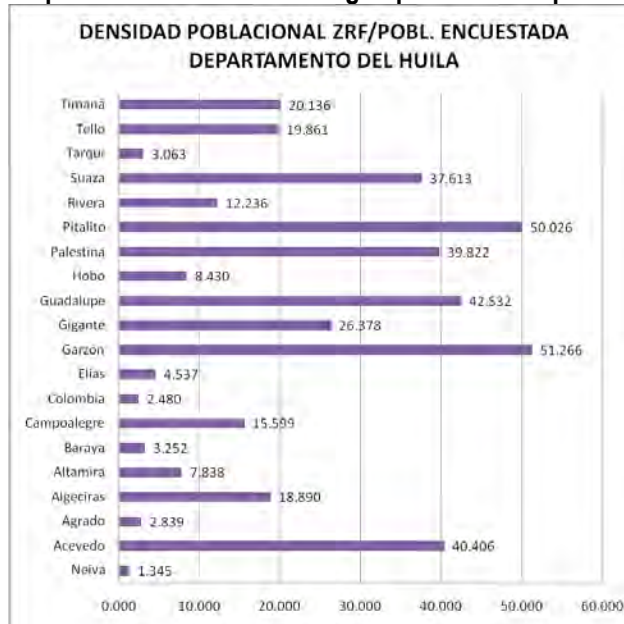


Fuente: SINCHI, 2010 / DANE, 2010

• **Densidad poblacional en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

Teniendo en cuenta que el área de la ZRFA para el departamento del Huila es de 4,41147 ha, se calculó la densidad poblacional con respecto al total de población municipal reportada en encuestas diligenciadas con los líderes comunales (904,399 hab), no obstante, estas cifras representan una muestra que permite hacer una aproximación a la ocupación del territorio, pero no reflejan la dinámica poblacional que en su totalidad caracteriza actualmente a la ZRFA.

**Figura 98. Densidad poblacional en la ZRFA según población reportada en las encuestas**



Fuente: SINCHI, 2010

La Figura 98 permite evidenciar que la densidad poblacional es alta en municipios como Garzón, Acevedo, Guadalupe, Palestina y Suaza, aspecto que es coherente con el porcentaje de área de reserva para cada municipio, el cual en algunos casos, supera el 70%. Estos concentran un número importante de población y algunos evidencian procesos de consolidación importantes que otorga un reconocimiento en cuanto a la prestación de servicios y centros de recepción de población proveniente de otras zonas (Tabla 75).

**Tabla 75. Población total en la ZRFA por municipio en el departamento del Huila**

Municipio	Total población según encuesta
Neiva	1.345
Acevedo	40.406
Agrado	2.839
Algeciras	18.890
Altamira	7.838
Baraya	3.252
Campoalegre	15.599
Colombia	2.480
Elías	4.537
Garzón	51.266
Gigante	26.378
Guadalupe	42.532
Hobo	8.430
Palestina	39.822
Pitalito	50.026
Rivera	12.236
Suaza	37.613
Tarqui	3.063
Tello	19.861
Timaná	20.136
<b>Total</b>	<b>904.399</b>

Fuente: SINCHI, 2011

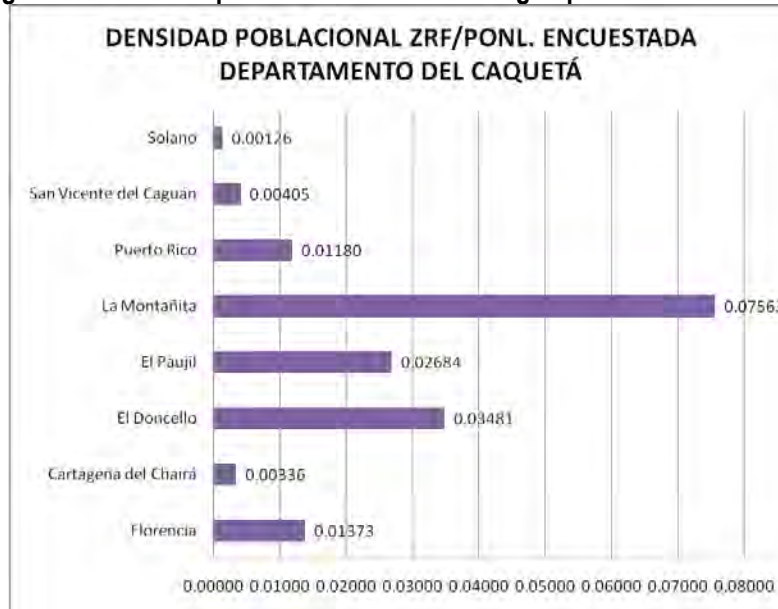
En el caso del departamento del Caquetá, también se toman los datos de área total en reserva, (50.076 km<sup>2</sup>) con respecto al total de población para cada municipio que presentaron los líderes comunales encuestados. Es importante anotar que, de los 16 municipios, sólo ocho (8) brindaron información y ésta no es representativa frente al total de veredas que hacen parte de la reserva forestal. Sin embargo, se presentan los resultados en este respecto (Tabla 76).

**Tabla 76. Población total en la Reserva por municipio en el departamento del Caquetá**

Municipio	Total población según encuesta
Florencia	1.870
Cartagena del Chairá	2.631
El Doncello	1.447
El Paujil	949
La Montañita	1.185
Puerto Rico	2.490
San Vicente del Caguán	5.750
Solano	2.875
<b>Total</b>	<b>19.197</b>

Fuente: SINCHI, 2011

**Figura 99. Densidad poblacional en la ZRFA según población encuestada**



Fuente: SINCHI, 2011

La Figura 99 permite evidenciar que la densidad poblacional en la ZRFA para este departamento es baja, sin embargo, no hay presencia de asentamientos con actividades económicas consolidadas y en algunos casos infraestructura como escuelas y centros de salud. Pese a esto las necesidades básicas insatisfechas para este departamento, requieren atención de las entidades estatales y departamentales, pues esto supone una nueva lectura de la ZRFA y frente a esto, el establecimiento de acuerdos con las comunidades que allí hacen presencia.

- **Población por edad y género**

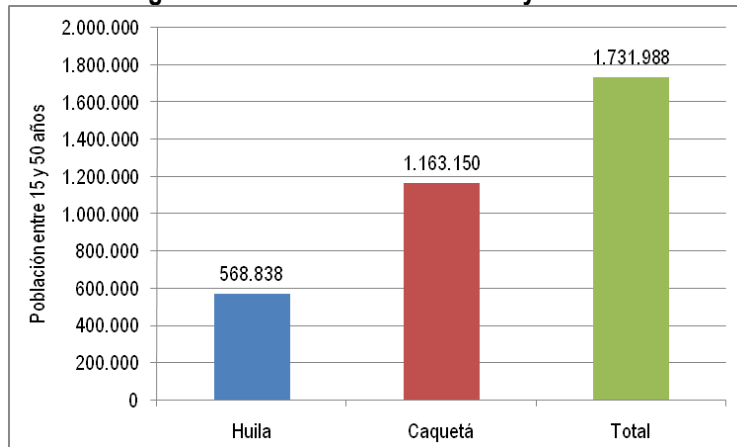
Llevar a cabo el análisis de composición de la población según edad, constituye un indicador clave para identificar aspectos tales como el porcentaje de población en edad económicamente activa, la oferta de mano de obra presente en el territorio y la demanda de servicios sociales y públicos básicos para garantizar bienestar y calidad de vida. Para el análisis de esta variable se tomaron datos del Censo DANE 2005, proyección 2010 y la encuesta aplicada en campo por el equipo SINCHI, en tanto muestra para el análisis del área de estudio.

- Población por edad y sexo a nivel departamental

Teniendo en cuenta el CENSO DANE 2005, se identifica que la población entre los 15 y 50 años es representativa en los dos (2) departamentos frente a la población en edad escolar o el grupo de adultos mayores. La siguiente gráfica refleja cómo se distribuye la población en este grupo de edad (DANE, 2005) (Figura 100).



**Figura 100. Población entre los 15 y 50 años**



Fuente: (DANE, 2005)<sup>17</sup>.

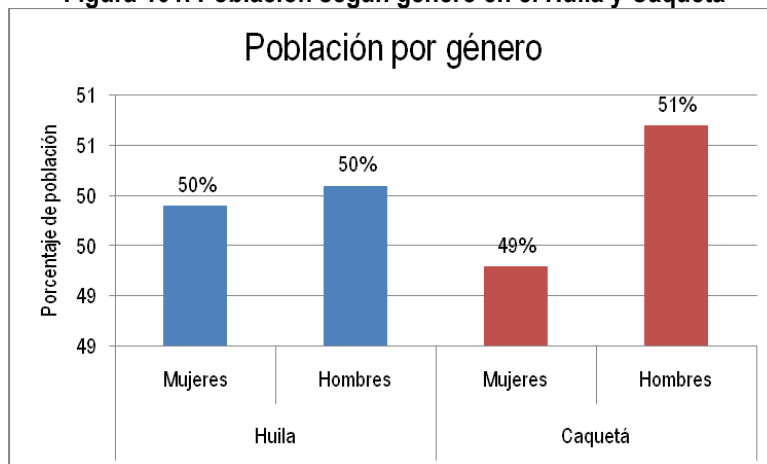
Con relación al análisis de género a nivel departamental, se observa que, para el caso del Huila, existe un equilibrio entre el grupo de mujeres y hombres, contrario al caso del departamento del Caquetá donde predomina la población de hombres frente al grupo de mujeres, no obstante, la diferencia entre uno y otro es del 2% (Tabla 77 y Figura 101).

**Tabla 77. Población según género en el Huila y Caquetá**

Huila	Mujeres	989.617
	Hombres	993.583
<b>Total población</b>		<b>1.983.200</b>
Caquetá	Mujeres	220.727
	Hombres	226.996
<b>Total población</b>		<b>447.723</b>

Fuente (DANE, 2005)

**Figura 101. Población según género en el Huila y Caquetá**



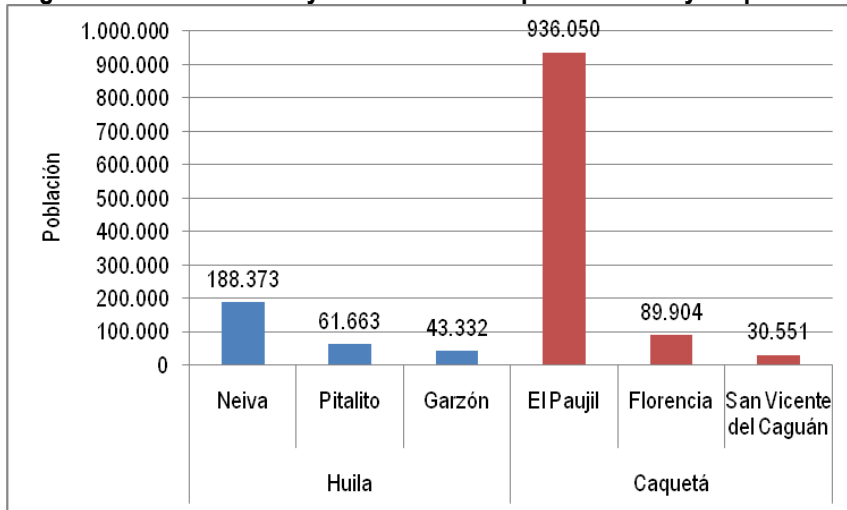
Fuente: DANE, 2005

<sup>17</sup> Es importante precisar que para el departamento del Caquetá se tomó información del DANE censo 2005, pues no se cuenta con información sobre edades para el 2010. En el caso del departamento del Huila, se tomó esta información del documento: "Población y desarrollo Huila. –El enfoque poblacional en los procesos de planeación territorial–", elaborado por Alejandro González. Universidad Externado de Colombia.

• **Población por edad y sexo en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

La presencia mayoritaria de población entre los 15 y 50 años en la ZRFA, pone en evidencia que la presión sobre el territorio en cuanto al uso de recursos naturales, constituye un proceso que va en ascenso y el cual es coherente con la ampliación de llanura amazónica identificada en el ejercicio de zonificación. La Figura 102, presenta algunos de los municipios con mayor población en este rango de edad, y coincide con los cascos urbanos más grandes en los dos (2) departamentos (Pitalito y Garzón en el caso del Huila y Paujil y Florencia en el caso del Caquetá).

**Figura 102. Presencia mayoritaria en municipios del Huila y Caquetá**



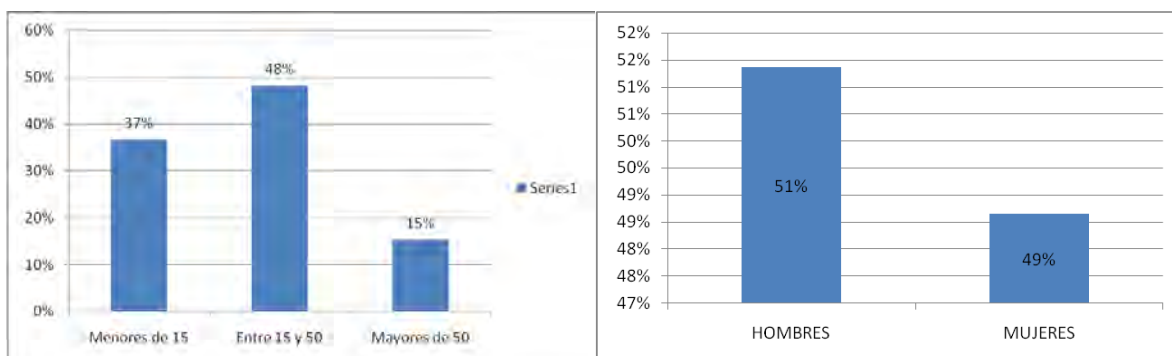
Fuente: SINCHI, 2011

De otra parte, se puede anotar que el alto porcentaje de población joven (entre los 15 y 19 años) y adulta (entre los 20 y 50 años), indica una alta tasa de fecundidad y, en el caso de población joven, una alta tasa de dependencia económica que puede plantear problemas relacionados con el deficiente acceso a servicios sociales y por supuesto, al ingreso en el mercado laboral en el departamento.

Ahora bien, el análisis por departamentos y municipios, permite reconocer que el Huila, cuenta con una amplia base de población joven y adulta (48%), seguida por la población en edad escolar (37%) y finalmente, aquellos mayores a 50 años (15%). Puede anotarse entonces, que la población infantil, al ocupar el segundo lugar a nivel porcentual, constituye un grupo vulnerable, con necesidades de asistencia alimentaria, programas de salud y educación principalmente. En cuanto al bajo porcentaje de adultos mayores puede anotarse que esta situación obedece a que las condiciones de salubridad y la ausencia de cobertura en servicios de salud eran eficientes y, por tanto, la expectativa de vida baja.

Respecto a la distribución por sexo, se observa que el porcentaje de hombres es mayor con una diferencia poco significativa (2%) frente al número de mujeres en el departamento. Para el análisis de edad y sexo se tomó el total de población reportada en la encuesta aplicada por el SINCHI, que para el caso del departamento del Huila, fueron 636 encuestas (Figura 103 y Tabla 78).

**Figura 103. Población por sexo y edad en el departamento del Huila**



Fuente: SINCHI, 2011

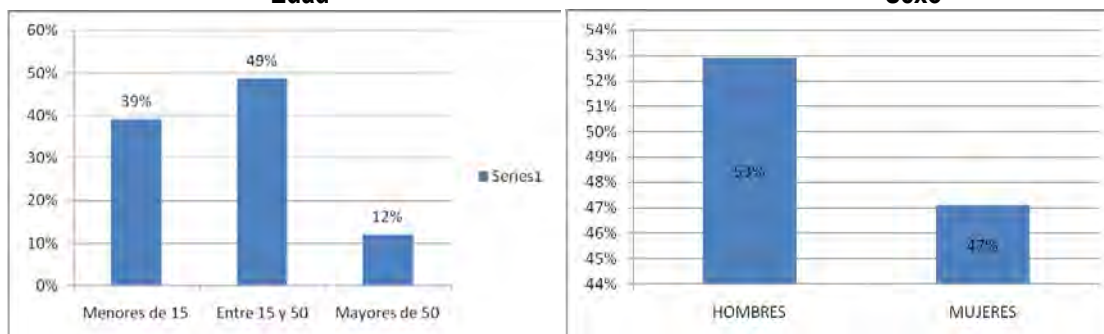
**Tabla 78. Población por sexo y edad en el departamento del Huila**

Edad	Número	Sexo	Número
Menores de 15	59.301	HOMBRES	83.046
Entre 15 y 50	77.931	MUJERES	78.646
Mayores de 50	24.709		
<b>Total</b>		<b>161.692</b>	

Fuente: SINCHI, 2011

En el caso del departamento del Caquetá, la tendencia en términos de edades es similar, pues continúa siendo representativo el grupo de población joven y adulta, cuestión que evidencia una mayor demanda en cuanto a empleo permanente y programas de asistencia social. En el caso de la población infantil, la cual ocupa el segundo lugar en la gráfica con el 39% con respecto al total, supone una demanda de infraestructura educativa y de salud que requiere de atención por parte de las autoridades municipales y departamentales. Al igual que en el departamento del Huila la población de adultos mayores muestra un bajo porcentaje de presencia en el territorio (Figura 104).

**Figura 104. Población por sexo y edad en el departamento del Caquetá**



Fuente: SINCHI, 2011

En cuanto a la estructura por sexos, se observa que la presencia de hombres es representativa frente a las mujeres, no obstante, en estudios realizados por el Igac en este departamento, se reporta que este predominio se cruza con los altos niveles de mortalidad en hombres, debido a la realización de actividades

productivas que suponen mayores riesgos, entre ellos los cultivos de uso ilícito, violencia y algunas actividades extractivas (Tabla 79).

**Tabla 79. Población por sexo y edad en el departamento del Caquetá**

Edad	Número	Sexo	Número
Menores de 15	7242	HOMBRES	9767
Entre 15 y 50	8990	MUJERES	8694
Mayores de 50	2229		
<b>Total</b>	<b>18.461</b>		

Fuente: SINCHI, 2011

Para el análisis de edad y sexo en el departamento del Caquetá, se tomó el total de población reportada en la encuesta aplicada por el SINCHI, en este caso fueron 195 encuestas.

• **Comparativo: Población por edad dentro y fuera de la ZRFA**

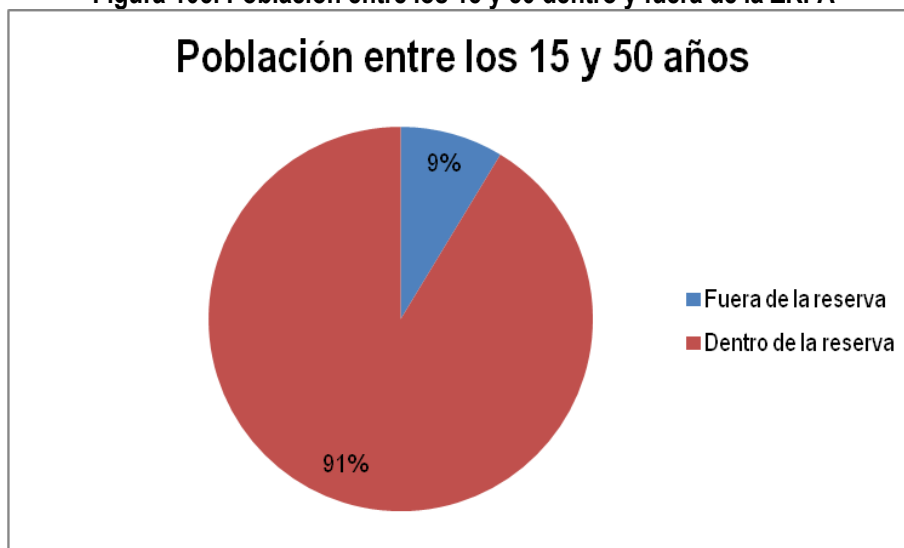
Ahora, con relación a la población “dentro” y “fuera de la reserva”, se observa que 91% se encuentra dentro, teniendo en cuenta la sumatoria de la población en este rango de edad para los dos (2) departamentos, permitiendo inferir que un porcentaje importante de este grupo, genera ingresos y desarrolla actividades productivas en el área, por lo que la presión sobre los recursos y demanda tanto de servicios sociales básicos como de servicios públicos (Tabla 80 y Figura 105)

**Tabla 80. Población por edad dentro y fuera de la reserva**

Descripción	Área en Km <sup>2</sup> en Caquetá y Huila
Fuera de la reserva	150.148
Dentro de la reserva	1.581.840
Total departamentos	1.731.988

Fuente: Proyecto-encuesta, 2011/ (DANE, 2005)

**Figura 105. Población entre los 15 y 50 dentro y fuera de la ZRFA**



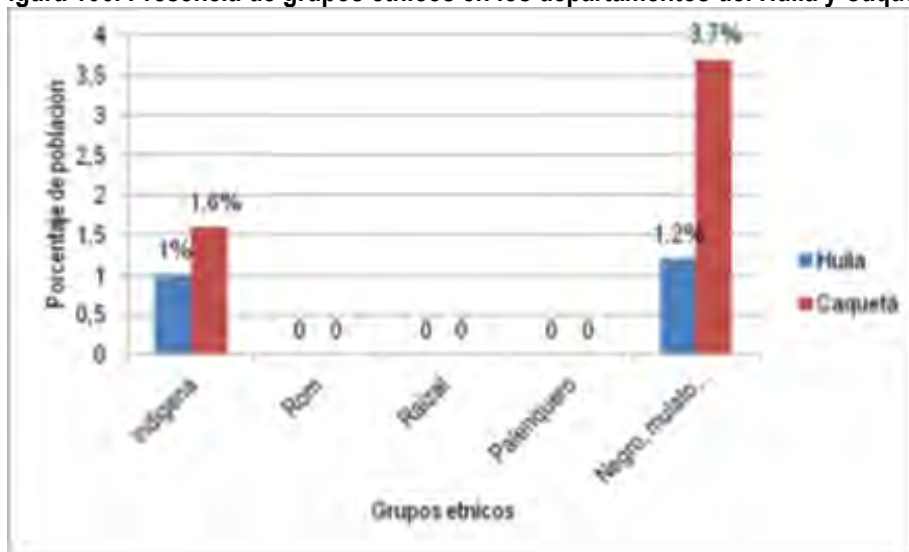
Fuente: SINCHI, 2011

- **Presencia de grupos étnicos**

- Presencia de grupos étnicos a nivel departamental

La caracterización social y económica de los departamentos del Huila y Caquetá supone reconocer la heterogeneidad y multiplicidad de manifestaciones culturales que expresan la diversidad étnica de la población que habita en estos territorios; es así como se reconoce la presencia importante de población indígena y afro descendiente (ésta última de manera representativa en el departamento de Caquetá), que dinamizan procesos culturales, económicos y políticos que tienen incidencia importante no sólo en la consolidación del entorno sino también en la construcción social de la identidad regional (Figura 106).

**Figura 106. Presencia de grupos étnicos en los departamentos del Huila y Caquetá**



Fuente: DANE 2005

Es así como, de acuerdo con el Informe de Gestión de la Gobernación del Huila para el 2011, en el departamento se encuentran 14 resguardos (Son territorios de propiedad colectiva constituidas a favor de las Comunidades Indígenas, conforme a los artículos 63 y 329 de la Constitución Política de Colombia, tienen el carácter de inalienables, imprescriptibles e inembargables), en éstos se localizan seis (6) etnias: Nasa-Páez, Gambianos-Páez; Yanaconas; Toma-Páez, Pijaos, ubicados en 10 municipios. También existen comunidades indígenas reconocidas sin resguardos, ubicadas en los municipios de: Santa María, San Agustín, Timaná, entre otros. Existen 11.544 afro descendientes aproximadamente (Gobernación del Huila, 2011; Sinic, 2011).

Según el sistema Nacional de Información Cultural, algunos de los **resguardos indígenas** que hacen presencia en el territorio son: Paniquita en Rivera, La Gabriela en Neiva, La Tatacoa en Villavieja, Bache en Palermo, La Gaitana en San Mateo, El Líbano, El Rosal y Bajo Rosal en la Plata, Guambia en el Congreso en La Plata y Campoalegre en la Argentina. Dentro de los **cabildos indígenas** se encuentran; Nuevo Amanecer en La Argentina, Yanacona en San Agustín, La Reforma en La Plata, Talaga en la Estación en La Plata, San Miguel en la Plata, El Cabuya en a Argentina, El Llanito en la Argentina, Llanobuco en Nataga, Cshaw Páez en la Plata, Cabildo Huila en Iquira, Los Ángeles en la Plata, Potreritos en la Plata, Nueva Irlanda en La Plata, Avirama en Cauca, Malta en La Plata, Juan Tama en Tello. Como

**agrupaciones en asentamiento indígenas** se encuentran; los Andaquíes en Acevedo, los bambuca y Piedra Pintada en Aipe, La Gaitana en Timaná, Santa María en Santa María, Los Guagua en Palermo, los changuayaco en Pitalito, los tamas tres y maninches en Neiva (Sinic, 2011).

En el departamento del Caquetá y según la caracterización realizada por el (IGAC, 2010) la población indígena en este territorio, tienen una representación importante entre los pobladores del departamento, pues representan el 1.5% de la población total, evidenciado su presencia en ocho (8) de los dieciséis (16) municipios, entre ellos se encuentran, **los Uitotos** originarios del Amazonas, actualmente se encuentran en Montañita, en las comunidades de Solano, Danubio, Consaya, Coropaya, Orotuya, Curiplaya, Huitora, Jirgiri y Coenami, desarrollan cultivos de pancoger, pesca y caza así como el cultivo de coca para el mameo y las ceremonias rituales. **Los Coreguajes** o “gente de la garrapata”, se cree que son originarios del Caquetá, viven actualmente en las comunidades de Getuchá, Maticurú y Jacome, Yaumal, Aguanegra, Jérica y San Luis, a lo largo de los ríos Orteguzá y Peneya. Su economía se basa en cultivos como la yuca, plátano, frutales, pesca y caza las cuales son complementadas con la artesanía, cría de ganado y explotación de maderas.

**Los Ingas**, procedentes del Valle de Sibundoy, actualmente se localizan por el río Caquetá en las riberas de los ríos Fragua Grande y Fragua Chorrizo en jurisdicción de los municipios de Solano, Curillo, Solita y San José de Fragua. Se han incorporado a la economía foral como curanderos y vendedores de plantas medicinales, comercializan artesanías e instrumentos musicales. **Los Nasa o pueblo Paéz**, migraron del Cauca y actualmente se localizan en ocho (8) resguardos y en las comunidades de La Palestina, Veracruz y Guacamayas, en los municipios de San José de Fragua, Puerto Rico, San Vicente del Caguán. Su economía se basa en la agricultura, comercio de aves de corral, ganado y cerdos. **Los Makaguajes**, se localizan en la región de Peñas Blancas, en las cabeceras del río Caquetá arriba de la desembocadura del río Caguán. Se han integrado al grupo de los Coreguaje. **Los Andokes**, se localizan en el caño Aduche, en la parte media del río Caquetá en la región del Araracuara. Desarrollan actividades como la extracción de caucho, agricultura, pesca, caza, recolección y explotación de madera. **Los Embera Katio**, son emigrantes de los departamentos de Chocó, Risaralda y Valle, se localizan actualmente en los Municipios de Florencia, Puerto Rico, y Belén de los Andaquíes, cuentan con cultivos de pancoger, desarrollan la caza y la pesca (IGAC, 2010).

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, es importante anotar que la población indígena y los territorios que habitan, tienen un valor en medio del conflicto, tanto a nivel estratégico para los actores armados como para la extracción y explotación de los recursos naturales por parte empresas colombianas o extranjeras, situación que ha generado un incremento en el desplazamiento y migración de sus comunidades a los cascos urbanos, donde se ponen en riesgo no sólo la pérdida de tradiciones culturales, sino también la disminución de la calidad de vida con el aumento de la informalidad.

*“La presión por la tierra que ejercen empresarios, transnacionales, comisionistas y actores ilegales impide que campesinos, indígenas y afrocolombianos disfruten de los recursos del territorio, y que a partir de allí generen ingresos para procurar el bienestar de sus familias. Tales obstáculos, excluyen al grueso de la población rural del principal activo para su supervivencia y bienestar: La tierra” (PNUD, 2011)*

Con relación a la población afrodescendiente, el censo general 2005 reporta que esta población representa el 3,5% del total de la población del departamento, provienen del Valle del Cauca y Chocó principalmente y

se encuentran principalmente en el municipio de Curillo, El Doncello, Puerto Rico, Montañita, Solano, Milán y Valparaiso (DANE, 2005)

- **Territorios legales indígenas en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

Como se presentó en la caracterización departamental, la población indígena en el territorio es representativa. Según el Informe Nacional de Desarrollo de Humano del PNUD (2011), las zonas de reserva (Ley 2da del 59), constituyen el 44,7% del área total del país; las de propiedad colectiva indígena representan el 25,2%; las áreas destinadas a los parques nacionales naturales corresponden al 11% y los territorios colectivos de las comunidades afrocolombianas cuentan con un poco menos del 5% de la superficie continental. Conviene mencionar que el área correspondiente a la reserva forestal en el departamento de Huila, no registra zonas de resguardos indígenas.

Ahora, si bien en Caquetá las zonas de reserva indígena fueron sustraídas, representantes de estas comunidades, manifiestan que se encuentran algunos resguardos en proceso de conformación, específicamente en el municipio de Puerto Rico, entre ellos, el Cabildo indígena Nasa con el resguardo Montebello, en éste se encuentran 96 personas integradas por 19 familias y el resguardo San Rafael con 42 personas representadas en 9 familias. También se resaltan aquellos ya establecidos en el municipio de Solano donde se encuentran Uitotos y algunos Coreguajes, en el Municipio de Solita se encuentran Uitotos e Ingas y en el municipio de Milán los Coreguajes.

De acuerdo con investigaciones lideradas por el SINCHI en el departamento, se identifica que la población indígena afronta las problemáticas propias de la dinámica económica, política, ambiental y social que afronta el país; entre ellas se resalta el desplazamiento forzado atribuido a razones familiares en el 42,40%, en segundo lugar a dificultades para conseguir tierras para labranza con el 22,30% y por último, al riesgo que implica la confrontación armada para sus vidas en el 10,20% (DANE, 2005). Como se mencionó en líneas anteriores, con el desplazamiento forzado, las familias indígenas se ven obligadas a ubicarse en los cascos urbanos e iniciar procesos acelerados de aculturación.

### **3.4.4 Caracterización de la oferta estatal**

#### **3.4.4.1 Servicios públicos**

En el siguiente apartado se llevará a cabo una descripción de la prestación de los servicios públicos domiciliarios a nivel Departamental y su cobertura en ZRFA. Es importante precisar que para el ejercicio de zonificación ambiental se llevó a cabo el análisis teniendo en cuenta la presencia de servicios como acueducto y alcantarillado, energía y comunicaciones, siendo fundamental la encuesta aplicada por el equipo SINCHI, así como algunas investigaciones realizadas por el IGAC y reportes de la Superintendencia de Servicios Públicos.

- **Agua potable y saneamiento básico**

- Agua potable y saneamiento básico a nivel departamental

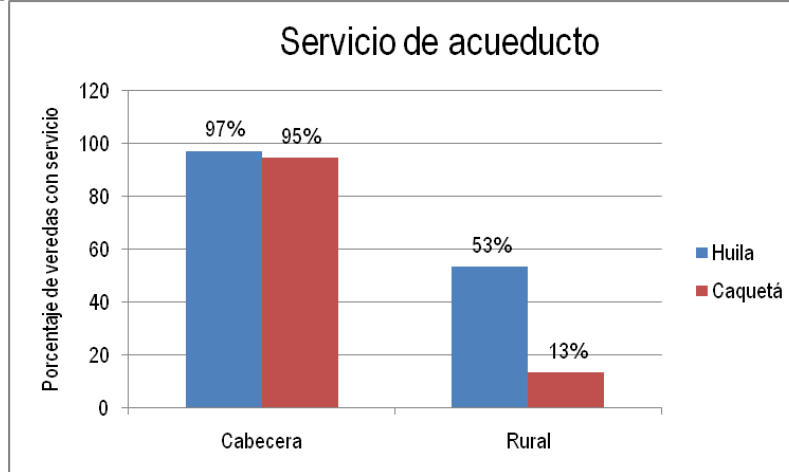
De acuerdo con el censo general 2005, el promedio departamental de cobertura de este servicio en Caquetá, es de 67.8%, porcentaje inferior al promedio nacional estimado en un 83%. Ninguno de sus



municipios está dentro del promedio nacional, siendo el más cercano Florencia, donde se reporta que el 74,9% de las viviendas están cubiertas por el servicio de acueducto (IGAC, 1995).

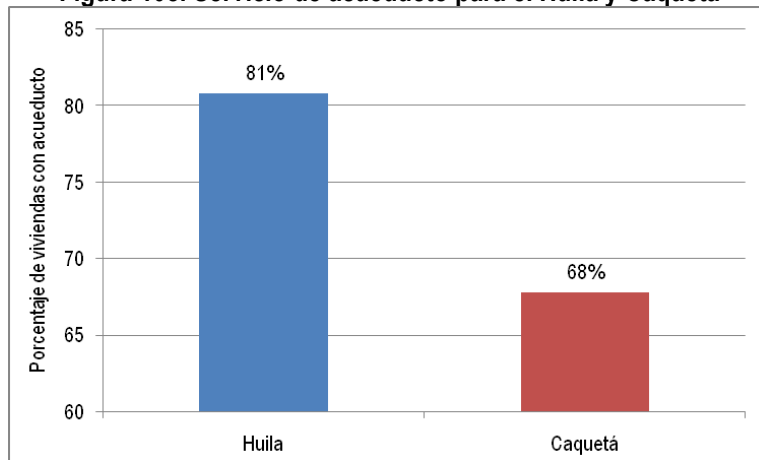
Ahora, la cobertura del servicio en la cabecera municipal evidencia una cobertura del 95% para el Caquetá, con relación al sector rural sólo se reporta un 13%. En el caso del departamento del Huila se observa que presenta una mejor cobertura, frente al departamento del Caquetá, siendo las cabeceras municipales (97%), aquellas que reportan cifras representativas frente a las viviendas del área rural (13%) que cuentan con el servicio (Figura 107 y Figura 108).

**Figura 107. Servicio de acueducto en cabecera y rural en el Huila y Caquetá**



Fuente: DANE 2005

**Figura 108. Servicio de acueducto para el Huila y Caquetá**



Fuente: (DANE, 2005)

De igual forma, la presencia de empresas prestadoras del servicio de acueducto y alcantarillado en algunos municipios, evidencia procesos de consolidación y organización del territorio importante, éstos últimos correlacionados directamente con las cabeceras municipales con mayor población y desarrollo en cuanto a la infraestructura para la prestación de servicios se refiere. Se pueden nombrar entonces en Caquetá, Florencia, El Doncello y San Vicente del Caguán, para el departamento del Huila, Neiva, Garzón, Pitalito, Campoalegre, haciendo mención sólo de algunos municipios.

Es así como, del total de viviendas en el departamento del Huila (232.621), 187.949 cuentan con el servicio de acueducto, lo cual equivale el 81%. Para el Caquetá, de 74.036 viviendas, 50,192 cuentan con el servicio de acueducto, cifra que equivale al 68% de todo el departamento (Tabla 81).

**Tabla 81. Número de viviendas con Servicio de acueducto**

Descripción	Área en Km <sup>2</sup> por departamento	
	HUILA	CAQUETÁ
Viviendas con servicio de acueducto	187.949	50192
Total de viviendas	232.621	74036

**Fuente: (DANE, 2005)**

Conviene anotar entonces, que en el departamento del Caquetá, algunas de las empresas de servicios públicos que ofrecen los servicios de aseo, acueducto y alcantarillado son: Agua Rica, Empresas de Servicios de Curillo ESERCU S.A. ESP; Empresas de Servicios de Florencia S:A ESP; Empresa de Servicios Públicos de El Doncello; Empresa de Servicios Públicos de San José del Fragua; Empresa de Servicios públicos de Albania ; Empresas de Servicios públicos de Solita; Empresa Municipal de Servicios Públicos de Cartagena del Chairá; Empresa Municipal del Servicios públicos Domiciliarios del El Caguan S.A ESP Mixta; Empresa de Servicios Públicos del Municipio de Belén de los Andaquíes; Empresa de Servicios públicos del Municipio de Solano, Servimontañita S.A ESP y Servicios integrales Efectivos S.A. ESP (SUI, 2008).

En el departamento del Huila, se identifican empresas como, Empresa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Guadalupe Sociedad Anónima E.S.P; Empresas Publicas de Rivera S.A. E.S.P; Empresa de Servicios Públicos de Pitalito E.S.P; Empresas Publicas El Hobo Sociedad Anónima ESP; Empresas Publicas De Neiva E.S.P.; Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Agua Potable, Alcantarillado y Aseo de Altamira ESP; Sociedad de Acueductos, Alcantarillados y Aseo del Huila - Aguas del Huila S.A. E.S.P; Empresas Publicas De Acevedo S.A. E.S.P; Empresas Públicas de Timaná S.A. E.S.P; Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios De Altamira S.A. E.S.P; Empresa de Servicios Públicos de La Plata Huila E.S.P; Aguas y Aseo de El Pital y Agrado S.A. E.S.P; Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Campoalegre Sociedad Anónima Empresa de Servicios Públicos; Aguas Claras E.S.P. S.A; Empresa Municipal de Servicios Públicos del Municipio de Baraya Huila; Empresas Publicas de Garzón E.S.P.

Finalmente, en el departamento del Huila se observa que las Juntas Administradoras del Servicio de Acueducto y Alcantarillado, juegan un papel importante en los municipios, en tanto uno de los objetivos de su conformación es velar por el almacenamiento y distribución conveniente de las aguas, de tal manera que al propio tiempo que se mejore el servicio actual, se provea de agua al mayor número posible de las propiedades que la soliciten.

**- Agua potable y saneamiento básico en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

Con relación a la prestación del servicio de acueducto en la ZRFA, el análisis se lleva a cabo teniendo en cuenta la información suministrada en la encuesta SINCHI 2011, poniendo en evidencia que el departamento del Huila muestra mayor consolidación en cuanto a la cobertura del servicio, contrario a Caquetá que reporta un porcentaje más bajo, esta situación se encuentra asociada a los procesos desordenados de colonización que facilitaron el surgimiento de asentamientos sin ningún tipo de planeación y los cuales han generado dificultades para la instalación de redes de servicios públicos. A esto

se suma la poca presencia institucional y la presencia de fuerzas insurgentes han propiciado la baja cobertura (Figura 109 y Tabla 82).

**Figura 109. Viviendas con Servicio de acueducto en la ZRFA**



Fuente: SINCHI, 2011

**Tabla 82. Número de viviendas con acueducto en la ZRFA**

Departamento	Número de viviendas con acueducto
Huila	23.727
Caquetá	661
<b>Total</b>	<b>24.338</b>

Fuente: SINCHI, 2011

Según estudios realizados por el IGAC, algunos de los municipios del departamento del Caquetá que cuentan con planta de tratamiento de aguas para el consumo humano son Florencia, Belén de los Andaquíes, Curillo, El Paujil y San Vicente del Caguán. Así mismo, municipios como Cartagena del Chairá, El Doncello, Montañita, Puerto Rico, Solano, Valparaiso, no ofrecen ningún tipo de tratamiento.

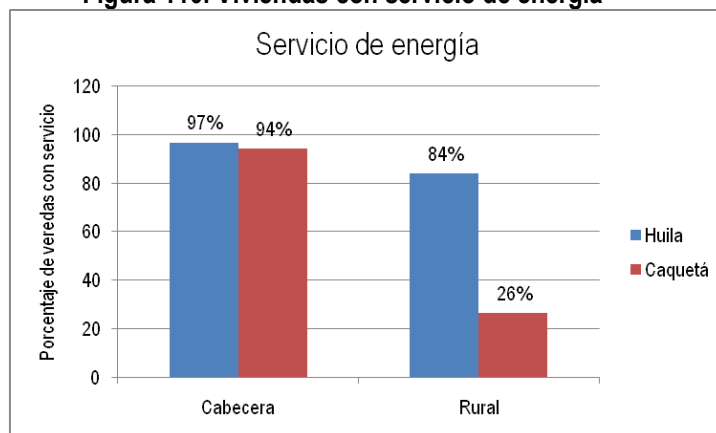
En el caso del Huila, Neiva, Pitalito y Garzón, son los municipios que muestran mejor cobertura del servicio, contrario a Elías, Acevedo y Altamira con el reporte de menor acceso al servicio de acueducto.

• **Energía**

- Cobertura de energía a nivel departamental

A nivel departamental, el análisis de acceso al servicio público de energía permite observar que el Huila cuenta con una cobertura adecuada, siendo más representativa para la población residente en las cabeceras municipales (97%) que para aquellas ubicadas en el área rural (87%). De otra parte, en el departamento del Caquetá, se observa que la cobertura del servicio aún presenta falencias, especialmente en el área rural (solo el 26% cuentan con el servicio), mientras que las cabeceras municipales tiene mayor cobertura (94%), siendo Florencia la ciudad que más demanda el servicio por ser el centro urbano donde se concentra mayor población, mayor desarrollo a nivel administrativo, así como oferta de servicios y equipamientos para otros municipios (Figura 110 y Tabla 83).

**Figura 110. Viviendas con servicio de energía**



Fuente: (DANE, 2005)

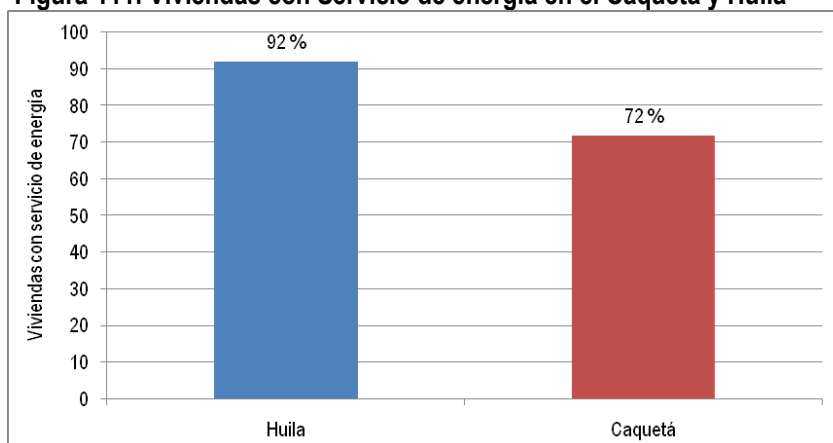
**Tabla 83. Número de viviendas con energía en Cabecera y Rural**

Departamento	Cabecera	Total viviendas	Rural	Total viviendas
Huila	140.989	145.540	73.085	87.081
Caquetá	46.702	49.604	6.432	24.432

Fuente: (DANE, 2005)

De acuerdo a lo anterior, puede notarse en términos generales que, de 232.621 viviendas en el departamento del Huila, sólo 214.072, cuentan con el servicio de energía, lo cual equivale al 92% de cobertura. En el caso del Caquetá, de 74.036 viviendas, sólo 53,134 cuentan con el servicio de energía, lo cual equivale al 72% de cobertura en todo el departamento. Esto se evidencia en la Figura 111.

**Figura 111. Viviendas con Servicio de energía en el Caquetá y Huila**



Fuente: (DANE, 2005)

En el Caquetá el servicio de energía eléctrica es suministrado por el sistema interconectado nacional, éste proviene de la hidroeléctrica de Betania, ubicada en el departamento del Huila y es transportada a través de la subestación Altamira en el mismo departamento. La energía llega por línea de transmisión de 115 k, los cuales se distribuyen a su vez para la ciudad de Florencia y otros municipios, a excepción de Cartagena

del Chairá, Solano y Solita, los cuales trabajan con una planta eléctrica que presta el servicio por horas debido a las limitaciones de combustibles y técnica de las máquinas (IGAC, 2010).

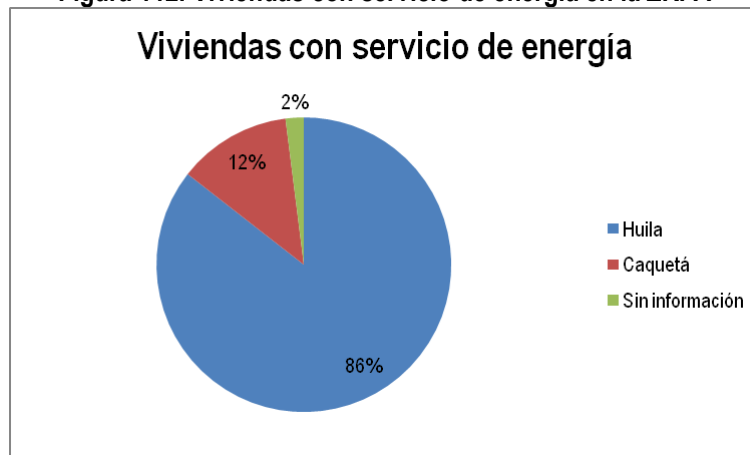
En el caso del departamento del Huila, el suministro de energía se lleva a cabo por la Central Hidroeléctrica de Betania y Electrohuila principalmente, algunos de los municipios con menor suministro son, Elías, Agrado y Tarqui. De otra parte, aquellos con mayor cobertura son Garzón, Acevedo y Timaná.

- Cobertura de energía en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959

Con relación a la ZRFA y teniendo en cuenta la información acopiada en campo con algunos líderes comunales, se observa que el suministro de energía para el departamento del Huila, evidencia una cobertura del 86%; en el caso de Caquetá, sólo se reporta el 12% de cobertura. No obstante, es importante precisar que, teniendo en cuenta las dificultades en términos de acceso a algunos municipios del departamento del Caquetá para el trabajo de campo, la muestra de información acopiada no es representativa en este departamento, frente al área total que se encuentra poblada en el este territorio (Figura 112).

Ahora bien, las cifras existentes a nivel departamental, evidencian que, si bien el servicio público es el de mayor cobertura, el promedio departamental (56,5%) está muy distante de la cobertura promedio nacional estimada en 93%, solamente el municipio de Florencia tiene un cubrimiento en este porcentaje, seguido de El Doncello 80,8%, Puerto Rico 77,1%, Curillo 72,1% y Morelia 70,7%. Las menores coberturas las tiene Milán con sólo el 21.3% y Montañita con el 23,8% (Igac, 2010).

**Figura 112. Viviendas con servicio de energía en la ZRFA**

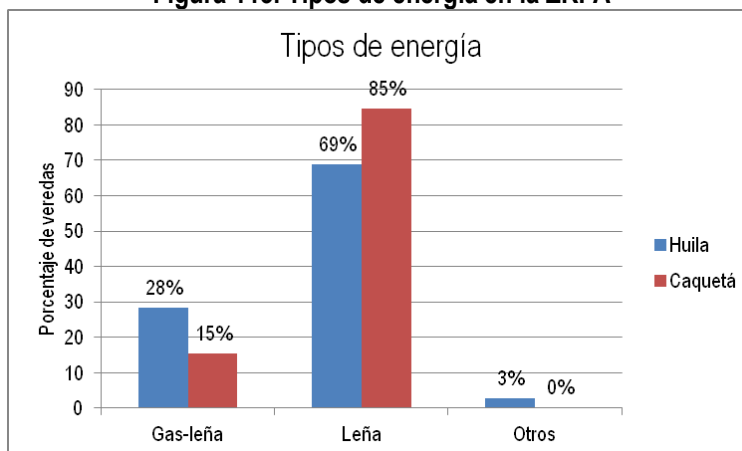


Fuente: SINCHI, 2011

- **Tipos de energía en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

Dentro de la información solicitada en la encuesta aplicada por el SINCHI, se indagó sobre los tipos de energía más utilizados en las viviendas que se encuentran en la ZRFA, siendo representativo el uso de la leña en los dos departamentos, Caquetá con el 85% y Huila con el 69%. El uso de leña, para la preparación de alimentos y su transformación para la venta de carbón, supone una fuente de energía fundamental en el sector rural, especialmente para aquellas viviendas que no cuentan con el servicio de energía eléctrica o el suministro de gas. Ahora bien, aunque este combustible es costoso, presentan consecuencias importantes en términos de deforestación (Figura 113 y Tabla 84).

**Figura 113. Tipos de energía en la ZRFA**



Fuente: SINCHI, 2011

**Tabla 84. Número de veredas de acuerdo con el tipo de energía**

Departamento	Gas-leña	Leña	Otros	Total
Huila	180	437	17	634
Caquetá	30	165	0	195

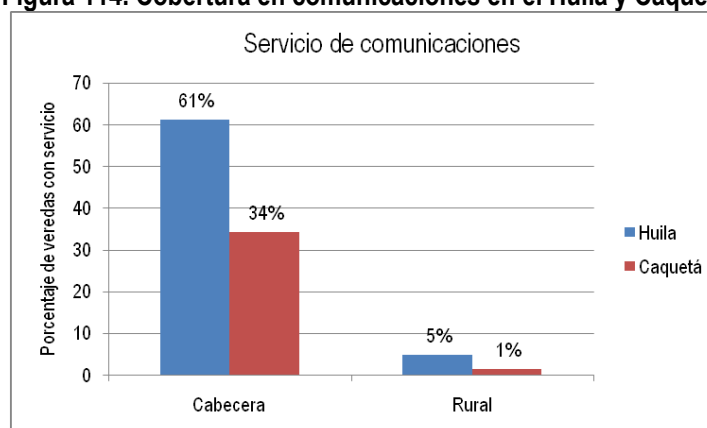
Fuente: SINCHI, 2011

• **Comunicaciones**

- Cobertura de comunicaciones a nivel departamental

A nivel departamental se observa que la cobertura del servicio de comunicaciones, evidencia mayor consolidación en el Huila con 87.081 viviendas con acceso, siendo la cabecera municipal la que cuenta con mayor infraestructura para la prestación de este servicio (61%), no obstante, el área rural con un 5% de cobertura, deja entrever que la población residente en estas zonas continúa aislada de procesos tecnológicos y de comunicaciones que garanticen no sólo el acceso a la información sino también la interconexión con otros territorios. En el departamento del Caquetá se reporta que 24.432 viviendas cuentan con acceso servicios de comunicaciones, en este caso, las cabeceras municipales muestran un 34% de cobertura en cuanto a comunicaciones, en el área rural sólo el 1% (Figura 114).

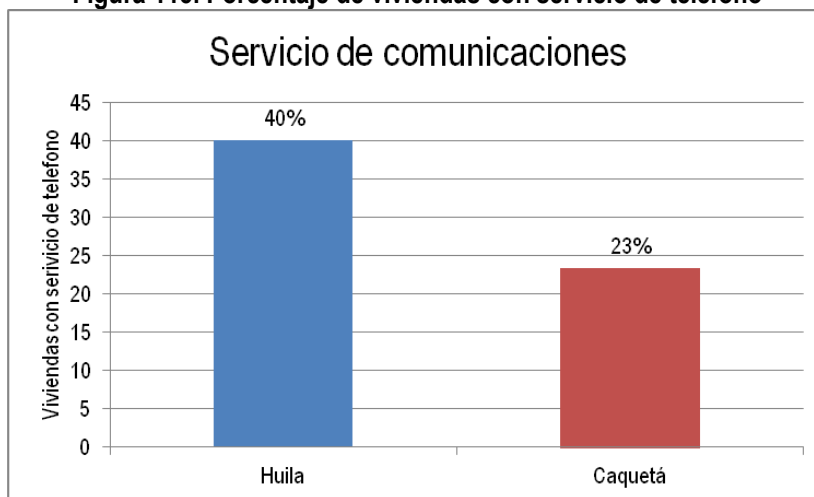
**Figura 114. Cobertura en comunicaciones en el Huila y Caquetá**



Fuente: DANE 2005

Aunque el departamento del Huila muestra una mejor cobertura frente al departamento del Caquetá, sin embargo, sigue siendo precaria en los dos (2) departamentos, especialmente en el sector rural. Cuestión que será fundamental para incorporar a la Agenda de Conectividad, programa liderado por el Ministerio del Comunicaciones, encargado de impulsar el uso y masificación de las TIC (Tecnologías de información y Comunicación), para garantizar nuevos procesos de desarrollo social y económico en el país (Figura 115 y Tabla 85).

**Figura 115. Porcentaje de viviendas con servicio de teléfono**



Fuente: DANE 2005

**Tabla 85. Número de Viviendas con comunicaciones**

Descripción	Huila	Caquetá
Con servicio de teléfono	93.117	17.286
Total viviendas	232.621	74.036

Fuente: DANE 2005

- Cobertura de comunicaciones en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959

Para el análisis de cobertura en términos de comunicaciones en el área de la ZRFA, se observa que en el departamento del Huila es representativa frente al departamento del Caquetá, siendo este último el departamento con mayor precariedad en la prestación de este servicio. Ahora, es importante resaltar que para el análisis de la variable "comunicaciones", se contempló la sumatoria de los cuatro tipos de servicios que se presentan en los departamentos, entre ellos, Teléfono público, teléfono celular, Compartel y emisora radial. Siendo el teléfono celular el medio más utilizado en la región. Conviene precisar que los municipios con mejor acceso a comunicaciones, son Garzón, Acevedo y Algeciras. Aquellas que reportan el acceso más precario son Elías, Agrado y Tarqui en el caso del Huila. En el caso del Caquetá, las condiciones de mejor acceso comunicaciones se da en Puerto Rico, Solano y Florencia. Aquellas con el acceso más precario en este departamento son Montañita, El Doncello y Cartagena del Chairá (Figura 116)



Figura 116. Viviendas con servicio de comunicaciones en la ZRFA



Fuente: SINCHI, 2011

#### • **Accesibilidad**

- Nivel de accesibilidad a nivel departamental

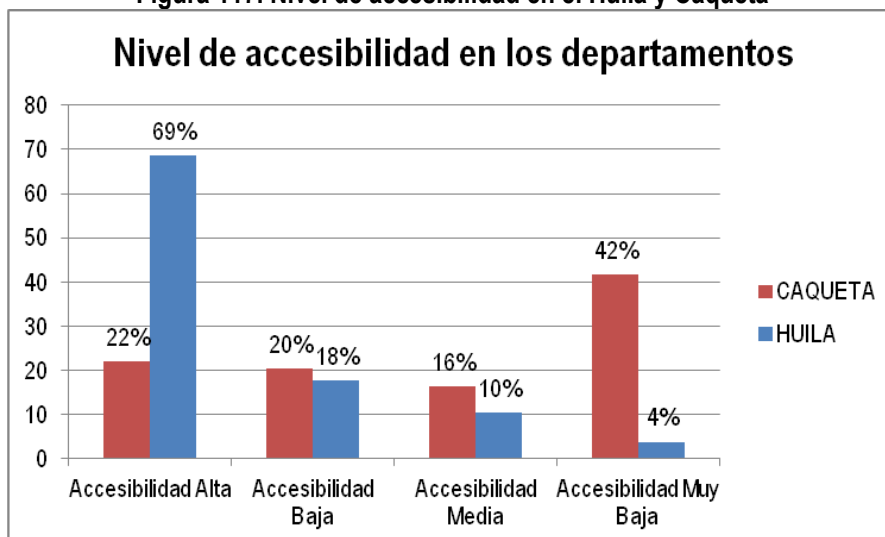
El acceso a las regiones ya sea fluvial, terrestre o aérea es fundamental para diferentes procesos regionales, entre ellos para el progreso de la economía con la entrada y salida de productos y con la integración y conexión con otras regiones del país.

En el departamento del Caquetá, los ríos constituyen un acceso muy importante para el flujo de personas a los centros poblados y de estos a sus sitios de hogar, también, significan un mecanismo clave para el transporte de materiales como madera y de productos hacia las regiones más aisladas del departamento. Por otro lado, la red vial del departamento del Caquetá es poco extensa lo que hace difícil el acceso a algunos municipios, el departamento cuenta únicamente con dos (2) vías principales: la interdepartamental que comunica al Caquetá con Neiva y con el interior del país y la marginal de la selva que atraviesa el piedemonte caqueteño de nordeste a suroeste y comunica los municipios de San Vicente de Caguán, Belén de los Andaquíes y San José del fragua (IGAC, 2010).

En el departamento del Huila, según (IGAC, 1995), la malla vial del departamento está limitada por la forma alargada de su territorio, el relieve, sumado al problema de los derrumbes en épocas de invierno que ocasionan desconexiones entre los municipios del departamento, obstaculizando el flujo de personas y la comercialización de productos.

En la Figura 117 se puede evidenciar el nivel de accesibilidad en el área de estudio de los departamentos del Huila y Caquetá teniendo en cuenta los accesos fluviales, terrestres y las distancias a las cabeceras municipales. La clasificación de nivel de accesibilidad permite conocer que tanta área del departamento es de fácil y difícil acceso.

Figura 117. Nivel de accesibilidad en el Huila y Caquetá



Fuente: SINCHI, 2011

El nivel de accesibilidad alta en el Huila es mayor que en el Caquetá con una diferencia del 47%, lo que demuestra que el Huila tiene una mayor conexión en el departamento facilitando procesos socioeconómicos en la región. En cuanto a accesibilidad muy baja, Caquetá cuenta con un 42% (3.747.568 ha) del área total de estudio debido a que su infraestructura vial es muy precaria y las distancias son mayores entre un lugar y otro, mientras que en área de estudio del departamento del Huila, tan solo el 4% (20.012 ha) de su territorio es considerado de accesibilidad muy baja.

- Nivel y medio de accesibilidad en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959

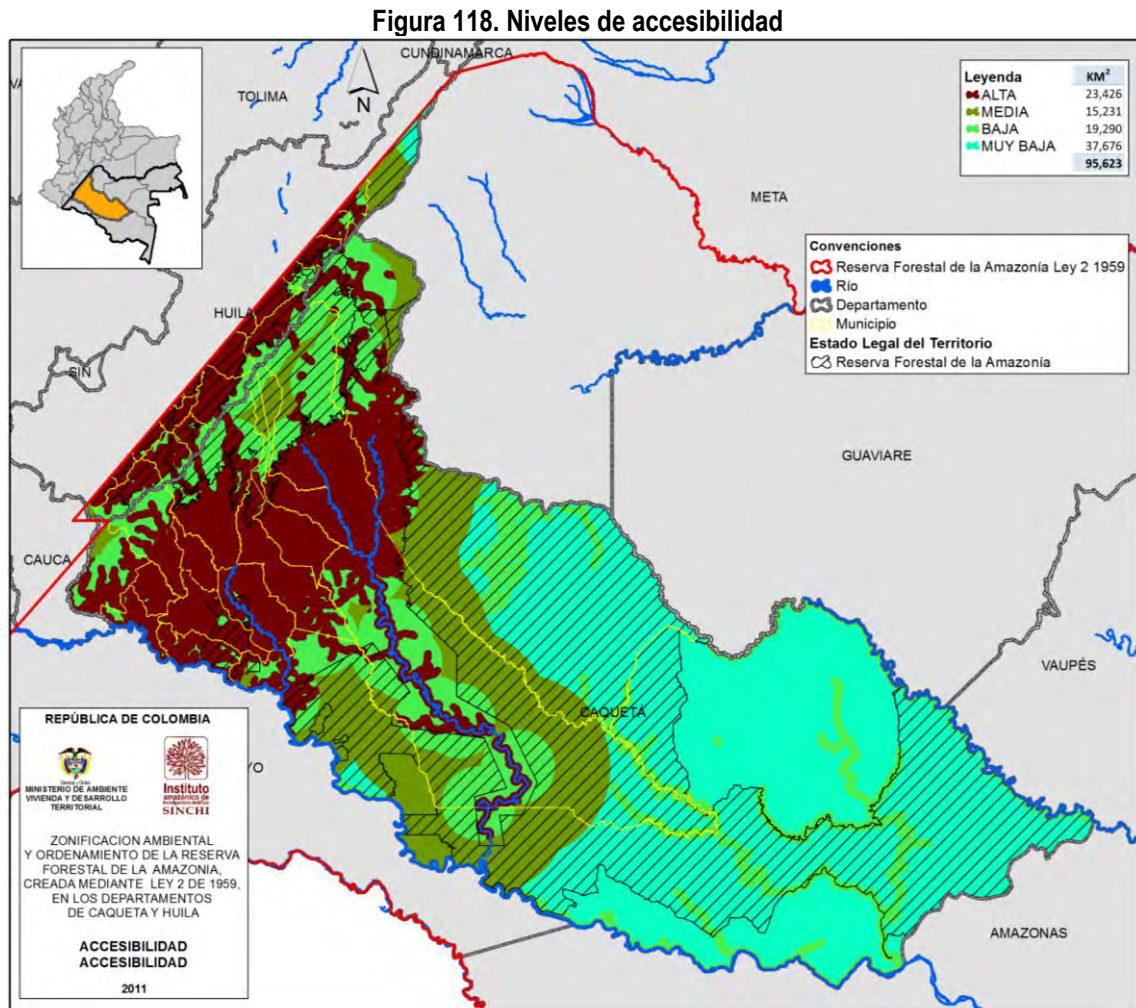
El nivel de accesibilidad en la ZRFA también está dado por las distancias a las cabeceras municipales y los accesos fluviales y viales existentes en el territorio. Considerando lo anterior, se hace un análisis del nivel de accesibilidad en la ZRFA. Como se observa en la Tabla 86, el 24% (23.420 km<sup>2</sup>) del área de estudio tiene una accesibilidad alta, esta condición se presenta principalmente en las zonas con mayores concentraciones de poblaciones; el 16% (15.231 km<sup>2</sup>) tiene una accesibilidad media y esta zona coincide con la franja en donde se ubican los frentes de colonización actual; el 20% (19.290 km<sup>2</sup>) del área tiene accesibilidad baja, y finalmente, la mayor parte del territorio 39% tiene accesibilidad muy baja y esto sucede en aquellas zonas en donde no hay vías terrestres o ríos que permiten una mejor conexión entre las cabeceras municipales (Figura 118).

Tabla 86. Áreas en km<sup>2</sup> de cada nivel de accesibilidad según la figura legal

Estado legal del territorio	Niveles de Accesibilidad. Área en km <sup>2</sup>				Área Total de cada figura legal (km <sup>2</sup> )
	Accesibilidad Alta	Accesibilidad Baja	Accesibilidad Media	Accesibilidad Muy Baja	
Área Protegida Nacional	307	2.229	593	9.986	13.115
Área Protegida Regional	487	666	7	0	1.160
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	2.300	427	0	0	2.727
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	1	3	0	5	9
Reserva Forestal de la Amazonía	6.482	11.724	12.862	23.420	54.487
Resguardo Indígena	160	1.139	974	3.950	6.224

Estado legal del territorio	Niveles de Accesibilidad. Área en km <sup>2</sup>				Área Total de cada figura legal (km <sup>2</sup> )
	Accesibilidad Alta	Accesibilidad Baja	Accesibilidad Media	Accesibilidad Muy Baja	
Sustracción	13.690	3.103	794	314	17.901
<b>Total</b>	<b>23.426</b>	<b>19.290</b>	<b>15.231</b>	<b>37.676</b>	<b>95.623</b>

Fuente: SINCHI, 2011

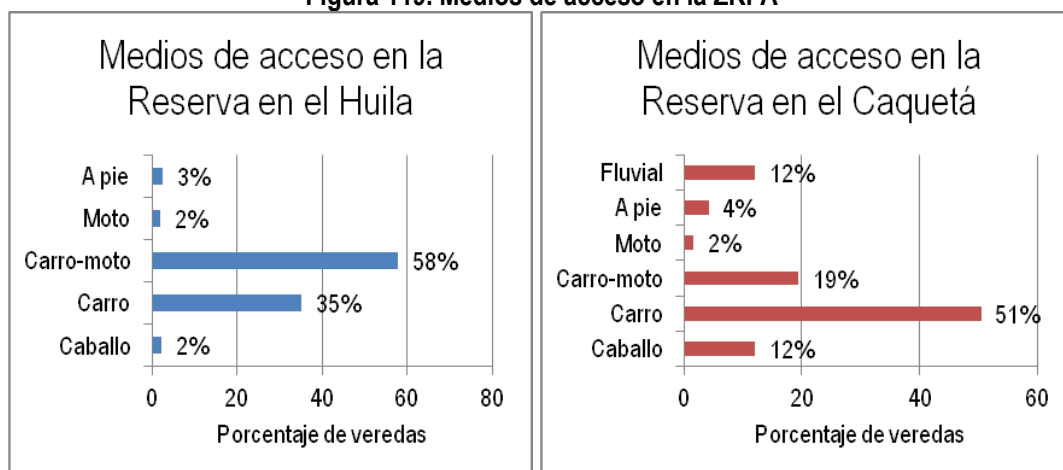


Por otro lado, frente a las demás figuras legales que se encuentran en el área de estudio, la Reserva Forestal de la Amazonia sigue presentando el mayor área de muy baja accesibilidad con un 62% del área total de las figuras legales, mientras que el área de sustracción presenta la mejor accesibilidad en el territorio con el 58% (13.690 km<sup>2</sup>), debido a que estas áreas tienen un nivel de mayor consolidación de procesos económicos y sociales, lo que obliga que haya una mejor infraestructura y medios de acceso en la región (Tabla 86).

Teniendo en cuenta la información recogida por medio de las encuestas realizadas a ocho (8) municipios (159 veredas) en el departamento del Caquetá y 21 municipios (636 veredas) en el departamento del Huila y recordando que esta información es únicamente rural en la Reserva Forestal se realizó el siguiente análisis.

Los medios de acceso entre las veredas y de las veredas a los cascos urbanos dependen mucho del nivel de accesibilidad de la región y son vitales para el progreso socioeconómico. En el departamento del Huila, los medios de acceso en la RFA son: a pie, moto, carro-moto, moto y caballo. Los principales medios son el carro-moto y la moto, con un 58% que corresponde a 361 veredas y un 35% que corresponde a 220 veredas respectivamente (Figura 119).

**Figura 119. Medios de acceso en la ZRFA**



Fuente: SINCHI, 2011

En el departamento del Caquetá, los medios de acceso dentro de la ZRFA son los mismos de la ZRFA en el Huila. Sin embargo, los sistemas fluviales cumplen un papel muy importante en el departamento y en la ZRFA debido a las grandes distancias y las condiciones ambientales de la región que hacen difícil la conectividad de zonas del sur-occidente del departamento con el piedemonte donde se concentra la mayoría de la población. De esta forma, los ríos cumplen un papel vital como medio de acceso debido a sus grandes caudales que permiten el flujo de lanchas y canoas. Es así, como los ríos cumplen el tercer papel en importancia de acceso dentro de la Reserva en el Caquetá con un 12% que corresponde a 23 veredas de 159. Sin embargo, el medio más importante en la en la ZRFA en el Caquetá es el carro seguido del carro-moto con un 51% que corresponde a 96 veredas y 19% que corresponde a 37 veredas respectivamente.

### 3.4.4.2 Servicios sociales básicos

El análisis de servicios sociales como salud y educación son fundamentales en el proceso de caracterización pues éstos se constituyen en un indicador clave para reconocer el nivel de desarrollo en términos de capital humano, esto como resultado de una apuesta Estatal y de políticas claras frente a la importancia que tienen no sólo la cobertura, sino también la calidad.

#### • Salud

- Servicio a nivel departamental

Frente a la prestación del servicio de salud pública, se puede anotar que en todo el país, la implementación de la Ley 100 de 1993 genera una gran problemática, en el caso del departamento del Caquetá las

dificultades en éste servicio están asociadas con la disminución de camas disponibles para hospitalización, programas de nutrición y de consultas por año, incremento de casos de malaria y dengue, deterioro de la prevención de enfermedades y aumento de enfermedades infectocontagiosas endémicas, a esto se suma la insuficiencia de infraestructura, dotaciones y recurso humano especializado (IGAC, 2010).

El manejo de políticas para el sector salud se encuentran a cargo del Instituto – departamental de Salud del Caquetá, el cual depende del Ministerio de la Protección Social. De acuerdo con la caracterización realizada por el IGAC, el departamento no cuenta con infraestructura para la prestación de servicios de tercer y cuarto nivel, sólo el hospital María Inmaculada ubicado en Florencia, cumple funciones de hospital regional pese a encontrarse en categoría de segundo nivel (Tabla 87).

**Tabla 87. Servicio de salud en el Huila y Caquetá**

Departamento	Total Prestadores	% sobre país	IPS				Profesionales independientes	
			Públicas		Privadas		No.	%
			No.	%	No.	%		
Huila	808	1,47	142	17,57	158	19,55	508	62,37
Caquetá	311	0,57	78	25,08	58	18,82	175	56,27

**Fuente: (Ministerio de la Protección Social, 2005)**

Es importante resaltar que todos los municipios cuentan con servicio de primer nivel, con excepción de Albania, Montañita, Milán, Morelia, San José de Fragua, Solita y Valparaiso, donde sólo funcionan centros y puestos de salud.

Con relación al tipo de régimen, puede anotarse que, al finalizar diciembre de 2009, del total de la población del Caquetá, sólo 317.537 están cubiertas por el sistema de seguridad social en salud. Afiliados al régimen contributivo son 60.752 (13.7%) y en régimen subsidiado 256.785 (58,1%), lo cual indica que el 28% de la población no está en el sistema. Los menores índices de cobertura se registran en Montañita (47,9%), Albania (81.3%), Curillo (82,4%) y Morelia (94,8%).

Los principales problemas de salud pública en el departamento se relacionan con altos índices de morbilidad y mortalidad materna infantil y por enfermedades parasitarias, infecciosas, crónicas y degenerativas como la tuberculosis, lepra, enfermedades de transmisión sexual, VIH-SIDA, enfermedades crónicas, degenerativas e inmunoprevenibles (IGAC, 2010).

Ahora, frente a la prestación de este servicio en el departamento del Huila, el DAP reporta en sus informes de gestión que al finalizar el año 2009, tiene habilitado, en la Base de Datos del Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud, 808 Prestadores de Servicios de Salud, entre los que están 216 Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, 508 Profesionales Independientes, siete (7) Servicios de Transporte Especial de Pacientes y seis (6) Prestadores de Objeto Social Diferente. Algunas de las Entidades Prestadoras de Salud que funcionan en el departamento son ASMETSALUD, CAFESALUD, CAJACOPI, CAPRECOM, COMFAMILIAR, COMPARTA, ECOOPSOS y SOLSALUD (Gobernación del Huila, 2009).

De otra parte, el PNUD, identifica que, para el año 2005 la población en niveles 1 y 2 del SISBEN representa 79% de la población, de los cuales solamente el 7% posee algún tipo de afiliación al régimen contributivo por otro lado, se observa que, en el mismo año, se logró el 100% de cobertura, cuando en el 2003 apenas se llegaba al 46%. Llegar al 100% de cobertura en el 2005 significó la afiliación de 717.419 personas lo que representó un esfuerzo fiscal de 155 mil millones de pesos en total, por parte del ente



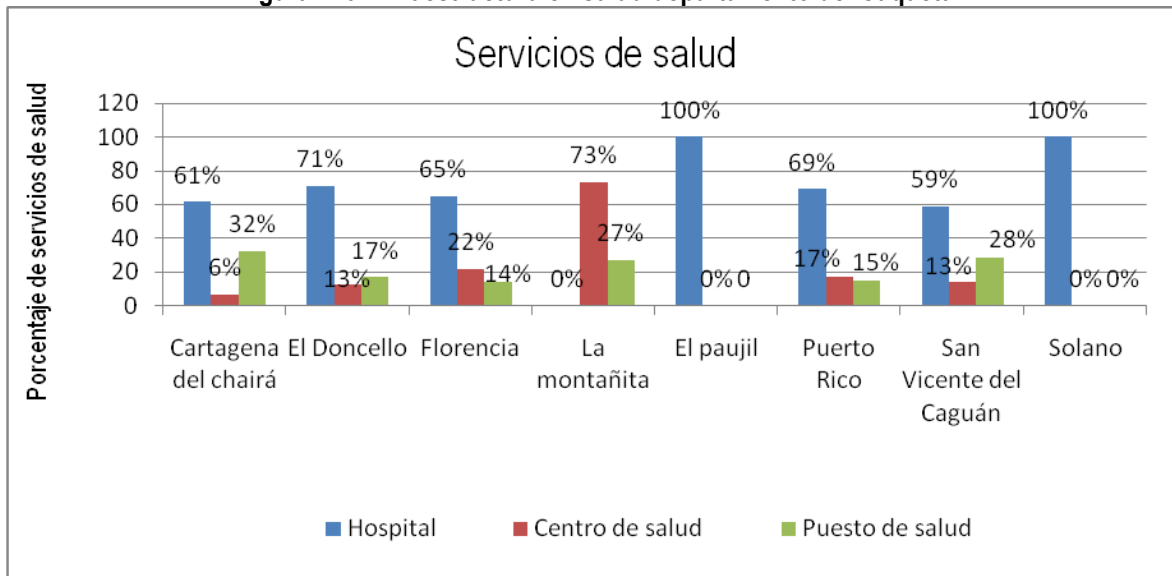
departamental y los municipios (25% del presupuesto total aproximadamente). Lo anterior permite identificar que se presenta un avance relativo durante los años 2001 a 2003, pero un estancamiento en el 2005, donde aproximadamente 20 mil niños entre 7 y 15 años no tienen acceso a la salud (PNUD, 2011).

Finalmente se anota que, algunas de las enfermedades que constituyen causa de mortalidad son los problemas de parasitosis e infecciones intestinales, la disritmia cardiaca, enfermedades cardiovasculares, insuficiencia cardiaca, VIH/SIDA, la malaria y el dengue, la infección respiratoria aguda (IRA), enfermedad diarreica aguda (EDA), desnutrición en niños menores a un año, problemas asociados a la gestación de la madre y al parto, etc.

- Infraestructura a nivel departamental en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959

Para el análisis del servicio de salud en la ZRFA, se observa que en el departamento del Caquetá, municipios como Cartagena del Chairá, El Doncello, Florencia, Puerto Rico, y San Vicente del Caguán cuentan con los servicios de Hospital, Centro de Salud y Puesto Salud, y otros como Montañita sólo cuentan con puesto de salud y centro de salud, cuestión que es coherente con las cifras presentadas a nivel departamental, y las cuales permiten reconocer que la atención de emergencias y tratamientos que ameritan la atención especializada, se concentran en Florencia y Bogotá, evidenciando el riesgo y la exclusión a las que se enfrentan aquellos grupos poblacionales que tienen problemas de conectividad y acceso a este tipo de servicios para una atención oportuna (Figura 120).

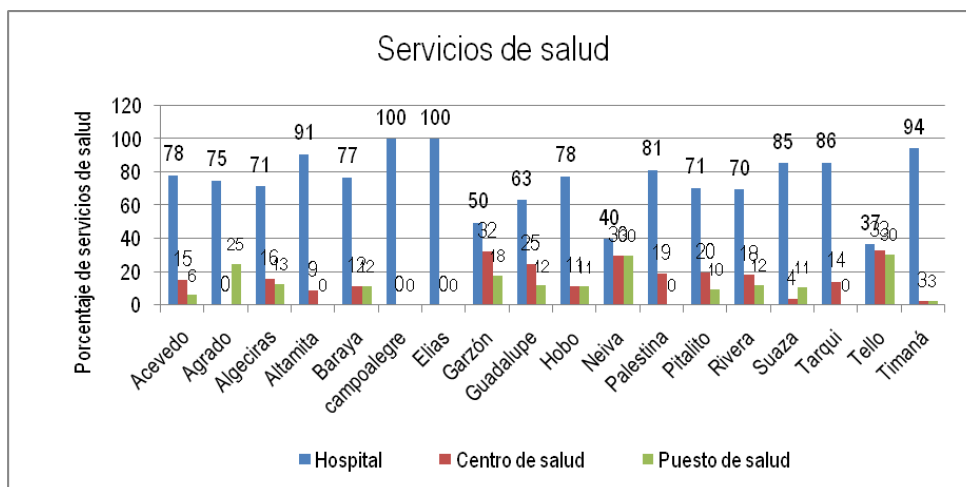
**Figura 120. Infraestructura en salud departamento del Caquetá**



Fuente: SINCHI, 2011

Para el departamento del Huila, la encuesta SINCHI, permite reconocer que en municipios como Acevedo, Algeciras, Baraya, Garzón, Guadalupe, Hobo, Pitalito, Rivera, Suaza y Tello cuentan con los tres tipos de infraestructura para la prestación de servicios de salud, contrario al Agrado que cuenta sólo con puesto de salud. Es importante anotar que Neiva, Garzón y Pitalito, receptionan buena parte de la población de los municipios cercanos, para la prestación de servicios de segundo y tercer nivel (Figura 121).

**Figura 121. Infraestructura en salud departamento del Huila**

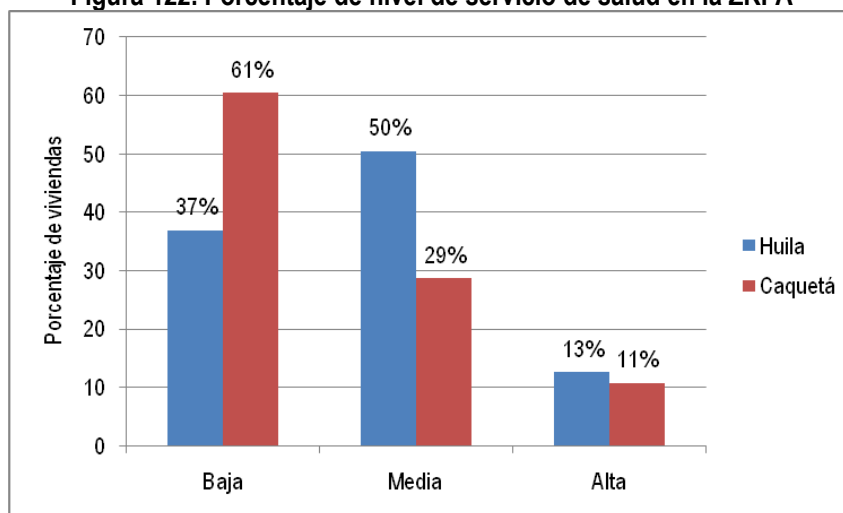


Fuente: SINCHI, 2011

- **Calidad del servicio en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

En cuanto a la calidad del servicio de salud, la encuesta aplicada con los líderes reporta que en el departamento del Huila es calificada como regular (50%), seguida por la calificación de un mal servicio con el 37% y finalmente sólo el 13% de los líderes reportan que el servicio es bueno. En el departamento del Huila, el 61% de los líderes reportan que el servicio es de mala calidad, seguido por el que tiene regular calificación con el 29% y finalmente sólo el 11% otorga una buena calificación al servicio. Esta situación responde a las dificultades que se presentan en cuanto a infraestructura y acceso al servicio de salud en buena parte de los municipios del Caquetá (Figura 122).

Figura 122. Porcentaje de nivel de servicio de salud en la ZRFA



Fuente: SINCHI, 2011

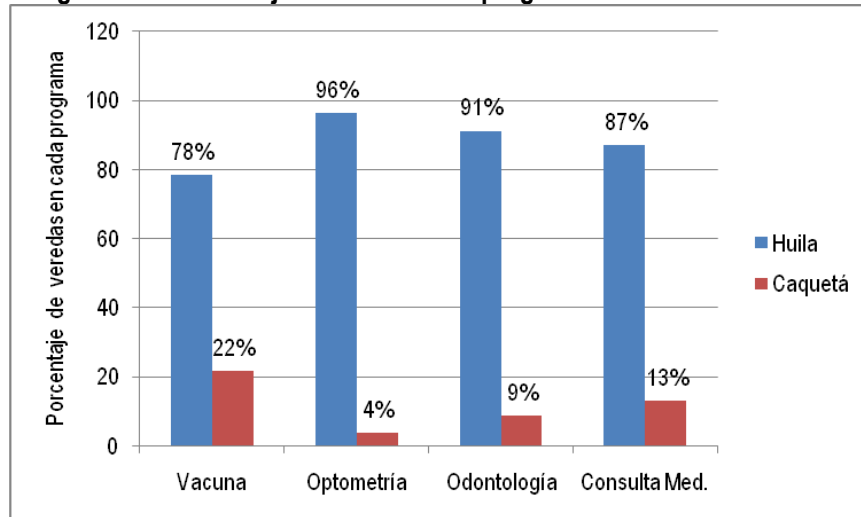
- **Programas de salud en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

En cuanto a programas como optometría, vacunación, odontología y consulta médica, ofertados principalmente por los centros de primer nivel, se observa que, en el departamento del Huila, éstos cuentan con una cobertura importante, especialmente los servicios de optometría y odontología. En el



departamento del Caquetá, los servicios de vacunación y consulta médica son los más representativos (Figura 123).

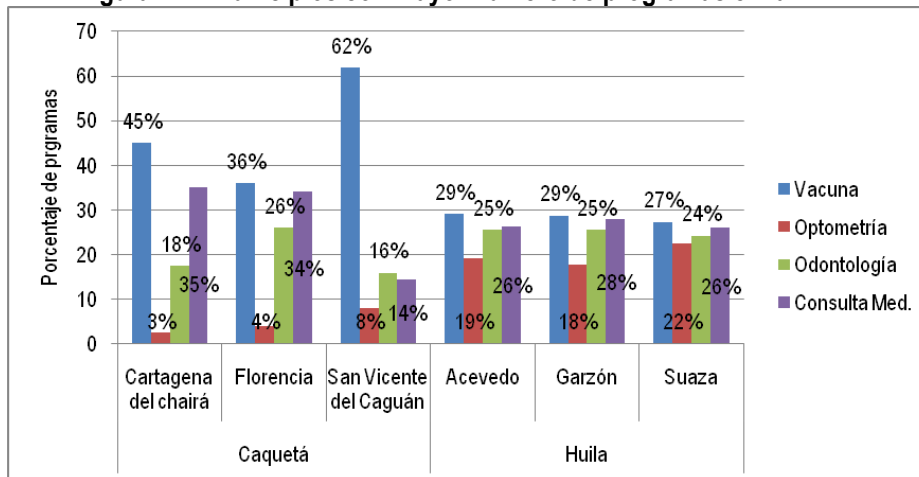
**Figura 123. Porcentaje de veredas con programas de salud en la ZRFA**



Fuente: SINCHI, 2011

De acuerdo a lo anterior, los municipios con mayor número programas son San Vicente del Caguán, Florencia y Cartagena del Chairá en el Caquetá. En el caso del Huila, los municipios de Acevedo, Garzón y Suaza, reportan la mayor cobertura en cuanto a los programas anteriormente expuestos (Figura 124).

**Figura 124. Municipios con mayor número de programas en la ZRFA**



Fuente: SINCHI, 2011

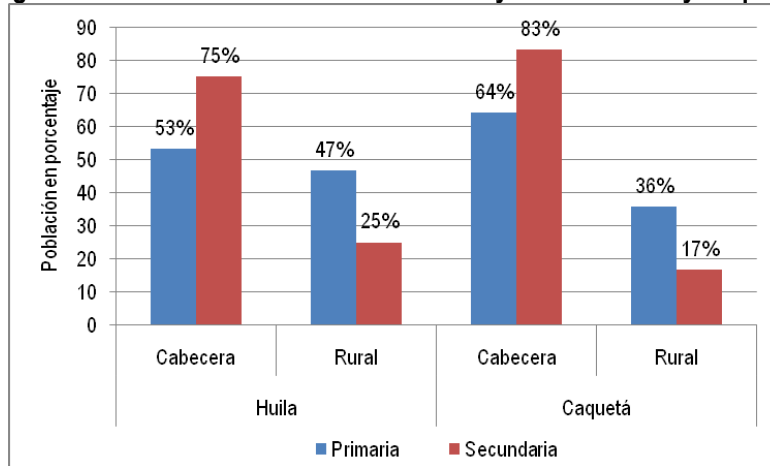
• **Educación**

- Nivel educativo en el departamento

La prestación del servicio de educación en el departamento del Caquetá, cuenta con los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media. Esta se concentra en áreas urbanas, siendo mínima su presencia en las áreas rurales, esto en razón de los problemas de conectividad y los largos

desplazamientos que deben realizar algunos niños y niñas para llegar a las escuelas; así mismo, algunos estudios reportan que la situación económica del departamento, contribuye a los índices de deserción y bajo rendimiento académico, pues muchos deben trabajar para contribuir al sustento de la familia ( Figura 125).

**Figura 125. Nivel de educación en cabecera y rural del Huila y Caquetá**



Fuente: (DANE, 2005)

Ahora bien, la gráfica pone en evidencia que en la cabecera municipal se concentra un porcentaje importante de población en primaria y secundaria, con relación al área rural, se observa que predomina la población en primaria y disminuye considerablemente en secundaria.

Con respecto a la infraestructura educativa, puede anotarse que está representada por 2.359 establecimientos para los niveles de primaria y secundaria, los cuales cuentan con 4.717 docentes. La educación superior es ofrecida principalmente por la Universidad de la Amazonia con sede principal en Florencia, ésta cuenta con Centros Regionales de Educación Superior en los municipios de San Vicente del Caguán, El Doncello y Albania. Otras universidades que ofrecen programas en el departamento son: la Universidad del Tolima, la Nacional Abierta y a Distancia – UNAD; la Corporación Unificada Nacional de Educación Superior – CUN, y la Universidad Nacional de Colombia. Por otro lado, la educación técnica y tecnológica es prestada principalmente por el SENA, el Instituto de Educación Superior de Colombia – INTESCO, y la AICF (Corpoamazonia, 2011).

En el departamento del Huila, el PNUD reporta que para el año 2006, el número de alumnos matriculados en los diferentes niveles educativos era de 272.331, distribuidos en: Preescolar 21.901, Primaria 136.096, Secundaria y Media 92.795 y Jóvenes Adultos 21.589, lo que muestra que la participación en Básica Primaria es de 58%, Secundaria y Media de 34% y Jóvenes Adultos de 8%. De acuerdo a esto, PNUD afirma que la educación básica entre el departamento y la nación para el 2005, está por debajo del comportamiento nacional, en donde solamente se alcanza el 67,8 %, en contraste con la nación que está sobre el 71,1 % (PNUD, 2011).

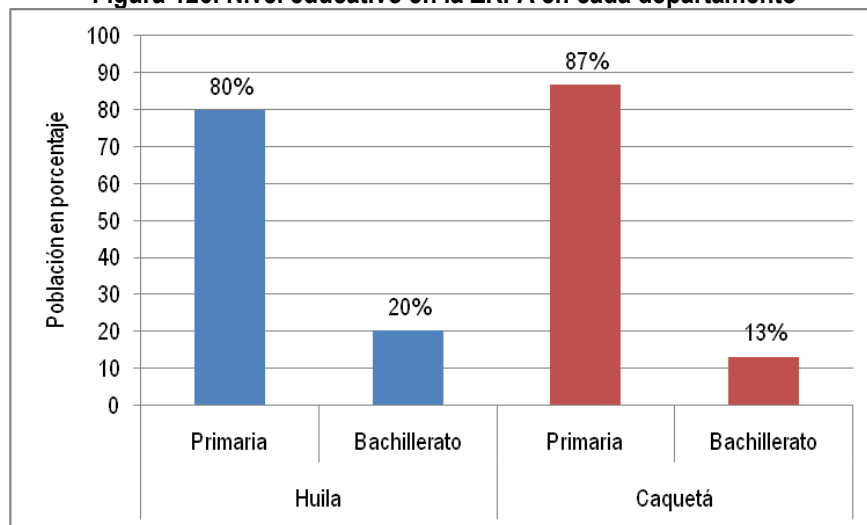
En la Figura 125 pone en evidencia que, al igual que el departamento del Caquetá, la cobertura para la cabecera municipal predomina frente a la rural, siendo claro que el acceso a educación secundaria disminuye frente a la educación primaria en zonas rurales.

La población de 15 a 24 años de edad, que no asiste a las instituciones educativas, manifiesta la insuficiencia de cupos, la necesidad laboral y de ingresos. El porcentaje muy bajo es ocasionado por la dificultad de acceso a los establecimientos educativos y una falta de pertinencia en los currículos, que no están acordes a la demanda laboral de los municipios. Aunado a esto, los últimos informes del DANE afirman que el promedio de escolaridad del jefe de hogar está en básica primaria, justificado en los altos costos de la educación formal. El promedio de años de escolaridad de la población en el Huila aparece entre 3 y 6 años, comportamiento similar se presenta en cada uno de los municipios del departamento (DANE, 2005).

- **Nivel educativo en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

Con relación a la ZRFA, se observa que el Caquetá cuenta con una mayor cobertura frente al departamento del Huila, en lo que a educación primaria se refiere. No obstante, la cifra de población con acceso a educación secundaria es poco representativa en los dos departamentos. Esto como resultado a lo anteriormente expuesto en el análisis departamental (acceso, distancias, búsqueda de recursos económicos para aportar a la subsistencia del hogar), sumado a la situación de conflicto que se presenta especialmente en Caquetá, donde algunos jóvenes se incorporan a grupos al margen de la ley (Figura 126).

**Figura 126. Nivel educativo en la ZRFA en cada departamento**



Fuente: SINCHI, 2011

Finalmente, es importante precisar que en acceso a primaria los municipios del departamento del Caquetá que muestran mayor acceso son Florencia, San Vicente del Caguan, Cartagena del Chairá y Puerto Rico. Aquellos con menor acceso son: Solano, El Paujil y El Doncello, y los que cuentan con mayor acceso a bachillerato son: San Vicente del Caguan, Puerto Rico y Solano y donde se presenta menor acceso es en El Doncello, Montañita y Florencia.

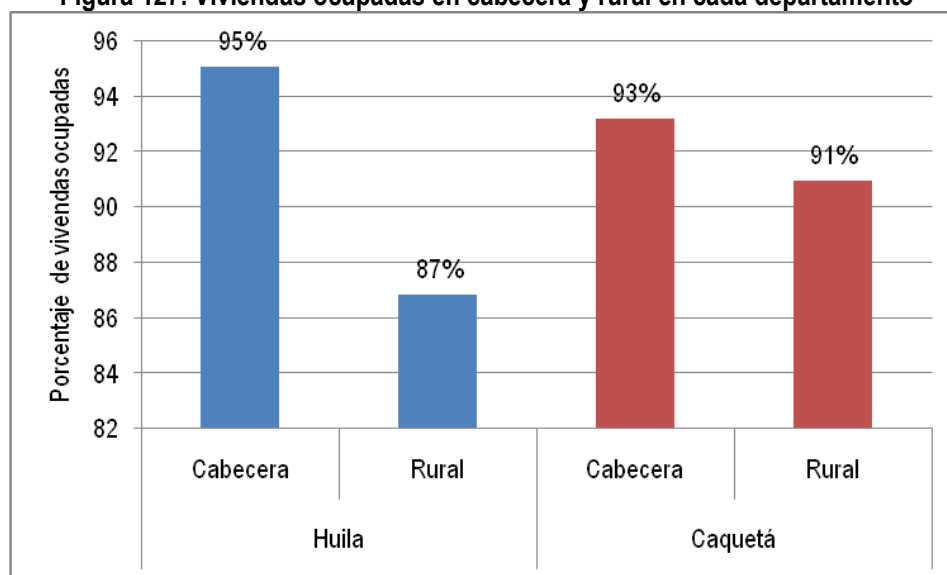
Para el departamento del Huila, se observa que los que registran mayor acceso a primaria son: Garzón y Acevedo, frente a los que cuentan con menor acceso como: Elías, Altamira y Hobo. Así mismo, los municipios con acceso a secundaria, son: Garzón, Gigante, Acevedo y Timaná, mientras que los municipios de: Elías, Tarqui y Colombia, cuentan con menos acceso a este tipo de educación.

- **Vivienda**

- Nivel de ocupación de las viviendas existentes a nivel departamental

En los dos (2) departamentos se observa que el nivel de ocupación de las viviendas es representativo frente a aquellas desocupadas, (Figura 127, Tabla 88) no obstante el fenómeno de viviendas desocupadas en ZRFA es significativo en el departamento del Caquetá, debido a los procesos de migración y desplazamiento de la población, ya sea por búsqueda de nuevas oportunidades, o como consecuencia del conflicto armado. En el caso del departamento del Huila, la población rural tiende a migrar a los cascos urbanos en búsqueda de mejores oportunidades, generando una presión importante municipios como Garzón, Neiva, Bogotá, e incluso algunos al departamento del Caquetá para el desarrollo de ganadería.

**Figura 127. Viviendas ocupadas en cabecera y rural en cada departamento**



Fuente (DANE, 2005)

**Tabla 88. Número de viviendas ocupadas en cada departamento**

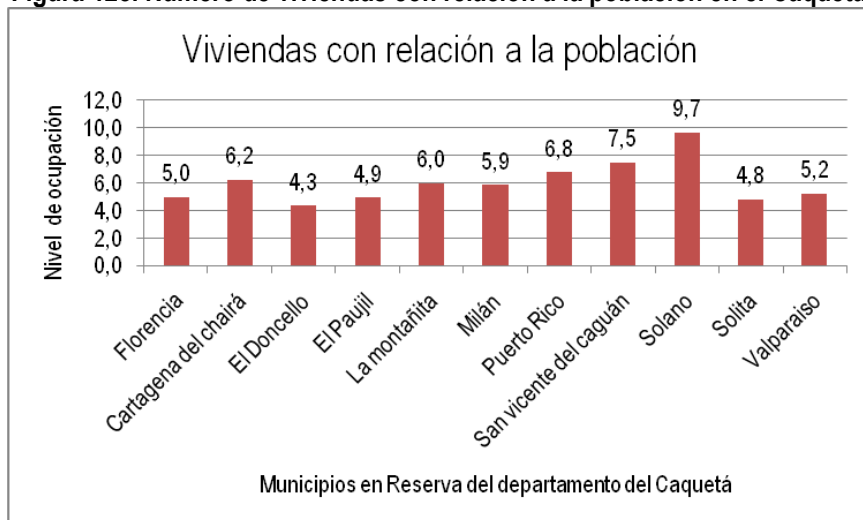
Departamento	Tipo	Viviendas ocupadas
Huila	Cabecera	95
	Rural	87
Caquetá	Cabecera	93
	Rural	91

Fuente: (DANE, 2005)

- **Número de viviendas con relación a la población residente en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

Ahora bien, el número de viviendas con relación a la población en ZRFA para el departamento del Caquetá, muestra que Solano y San Vicente del Caguán, evidencian el más alto nivel de ocupación, de otra parte, aquellos que muestran el menor ocupación son El Doncello, El Paujil y Solita, estos últimos como respuesta al conflicto social y especialmente, la presencia de cultivos de uso ilícito, deficiencias en la infraestructura vial y de servicios públicos (Figura 128).

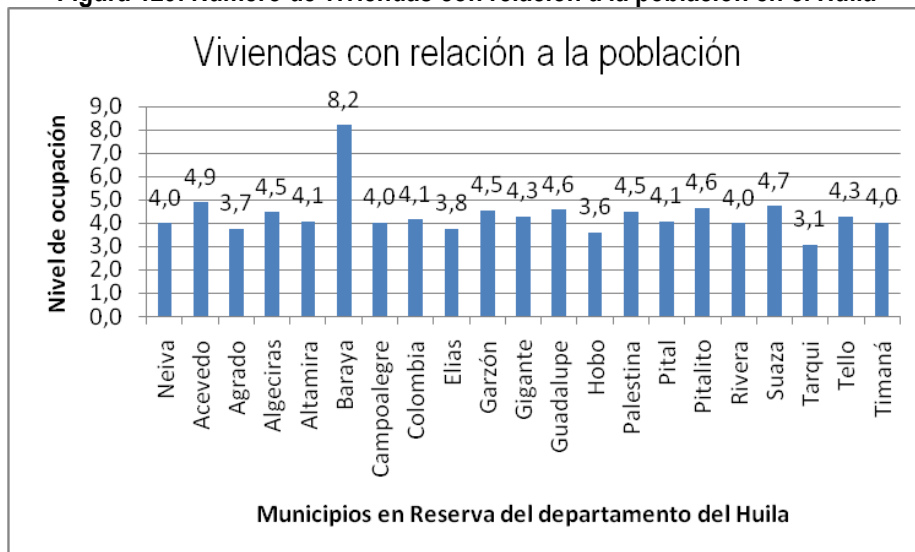
**Figura 128. Número de viviendas con relación a la población en el Caquetá**



Fuente: SINCHI, 2011

En el departamento del Huila, se observa que Baraya, Acevedo y Suaza se presentan el nivel más alto de ocupación, frente a Tarqui, Hobo, Elías y si Agrado quienes muestran el menor nivel de ocupación, esto como respuesta a que son las zonas con menos áreas en la reserva forestal (Figura 129).

**Figura 129. Número de viviendas con relación a la población en el Huila**



Fuente: SINCHI, 2011

- **Calidad de la vivienda en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

Para la construcción de viviendas en la ZRFA en el departamento del Huila, la encuesta aplicada por el equipo SINCHI, muestra que predomina el uso de materiales como el bahareque para paredes, piso en tierra y el techo en zinc, aspectos que reflejan que la calidad y condiciones de vida de ésta población es baja, adicionando dificultades en cuanto al acceso a servicios de acueducto, energía y comunicaciones. Esta situación se refleja especialmente en municipios como Algeciras, Acevedo, Tello y Colombia, quienes

reportan los porcentajes más altos de NBI, tal como lo reporta la Gobernación del Huila, en el Informe de gestión de los derechos de la infancia, la adolescencia y la juventud (Gobernación del Huila, 2011).

En el caso del Caquetá, la encuesta reporta que predomina el uso de madera para la construcción de paredes y pisos, así como el uso de zinc para techos. Es importante anotar que la madera sigue siendo una materia prima fundamental para la construcción en el departamento.

Ahora bien, teniendo en cuenta que este departamento es uno de los departamentos más afectados con el desplazamiento forzado, el conflicto armado genera efectos importantes sobre la vivienda, asociados con el desalojo indebido y la desprotección de la familia al quedar sin techo, razón por la cual se constituyen en demandantes del derecho a la vivienda.

Se observa que en los últimos años el déficit de vivienda departamental se ha incrementado y alcanza cifras de 21.000 y 28.200 unidades de vivienda en el sector urbano y rural, respectivamente. Este déficit se explica por la recesión económica y los problemas de orden público, lo que ha ocasionado desplazamientos masivos en los diferentes municipios. Según el DANE, en el departamento se registran 95.530 viviendas. Los municipios de Florencia y San Vicente del Caguán son los que presentan un mayor déficit, debido a la gran cantidad de población desplazada que viene recibiendo en los últimos años. Florencia registra 32.531 viviendas para 34.774 hogares y San Vicente del Caguán 11.942 viviendas para 13.111 hogares (SINCHI, 2007).

A lo anteriormente expuesto, se suma la calidad de la vivienda y el crecimiento de los asentamientos en terrenos que no cumplen con las condiciones para construcción, por su cercanía a las corrientes de aguas, un ejemplo de esto es Florencia, que se encuentra cerca a las vertientes de las quebradas La Sardina, La Perdiz y el río Hacha, sus terrenos frágiles y con pendientes altas, provoca avalanchas en épocas de invierno, las cuales han dejado pérdidas humanas y materiales importantes. Esta situación conduce a la búsqueda de terrenos en zonas de mayor riesgo y condiciones lamentables en términos de acceso a servicios públicos, razón por la cual, preocupa el crecimiento de los cinturones de miseria en la zona.

### **3.4.5 Caracterización económica**

#### **3.4.5.1 Usos del suelo**

##### **• *Uso del suelo por hectáreas a nivel departamental***

El uso del suelo está determinado por las relaciones que se establecen entre la población y su territorio, donde confluyen actividades y procesos económicos y sociales que generan una intervención sobre este. En general, las actividades humanas se han encargado de modificar las coberturas naturales para satisfacer sus necesidades ya sean económicas, sociales y de esta forma transformar el paisaje, la estructura y funcionalidad de los ecosistemas.

A pesar que la Amazonía colombiana está siendo fuertemente afectada por procesos de colonización e intervención en el territorio principalmente con grandes extensiones de pastos para ganadería, en el departamento del Caquetá aún siguen predominando las coberturas naturales que en su mayoría son Bosque húmedo tropical con 69647,73 km<sup>2</sup> seguido de la ganadería como lo muestra Tabla 89. En el caso del departamento del Huila el principal uso del suelo es la ganadería con 3225,59 km<sup>2</sup> seguido de las

coberturas naturales. Basados en las coberturas del suelo para el año 2007, generados por el SINCHI, se determinan los siguientes usos del suelo en el área de estudio para ambos departamentos.

**Tabla 89. Usos del suelo en el área de estudio del Huila y Caquetá**

Uso del suelo	Caquetá (km <sup>2</sup> )	Huila (km <sup>2</sup> )	Total (km <sup>2</sup> )
Agricultura	0	458,48	458,48
Agricultura de uso ilícito	0,29	0	0,29
Cobertura Natural	69.647,73	1.528,61	71.176,34
Conservación y Extractivo	839,09	17,29	856,38
Ganadería	16.128,84	3.225,49	19.354,33
Rastrojo	3.430,22	137,39	3.567,61
Sin Información	134,67	36,36	171,03
Zona Urbana	31,06	7,7	38,76
<b>Total</b>	<b>90.211,89</b>	<b>5.411,32</b>	<b>95.623,21</b>

Fuente: SINCHI, 2011

Como se menciona anteriormente en el área de estudio para el departamento del Caquetá aún se conserva grandes extensiones de coberturas naturales mientras que, para el Huila, las actividades económicas como la agricultura y ganadería cumplen un mayor porcentaje del área total del estudio del departamento debido a que es una región que está más consolidada económica y socialmente, lo que propicia una mayor transformación del paisaje convirtiendo áreas naturales en áreas de cultivos y pastos para la ganadería y de esta forma suplir sus necesidades.

**• Usos de la tierra considerando las Figuras Legales de ordenamiento a nivel departamental y su dinámica en la ZRF Ley 2ª de 1959**

De acuerdo con las figuras legales de ordenamiento en cada uno de los departamentos, lo siguientes cuadros evidencian el área en 95623,21 km<sup>2</sup> que ocupan cada uno de los usos del suelo en la región, (Tabla 90). Es importante aclarar que existe un reglamento aplicable para cada área protegida donde dependiendo de esta se deben generar ciertas restricciones de manejo y uso. Sin embargo, la realidad en las figuras legales de ordenamiento en área de estudio demuestra que tienen grandes extensiones en actividades agropecuarias con un pobre manejo sostenible.

La Reserva forestal es la figura con mayor área en cobertura natural con un 90% (45.130 km<sup>2</sup>) de su territorio seguido de la ganadería con el 7% (3.540 km<sup>2</sup>) de su territorio total (Tabla 90). La siguiente figura legal con mayor cobertura natural es el Área Protegida Nacional sin embargo el uso en ganadería es mucho menor que en la ZRFA. El uso ilícito no se evidencia en la Reserva Forestal sin embargo el Distrito de Conservación de Aguas y Suelos es la figura que reporta mayor área destinada a estos cultivos con 0.2 km<sup>2</sup>.

**Tabla 90. Usos del suelo considerando las Figuras Legales de ordenamiento para el Caquetá (km<sup>2</sup>)**

Figuras jurídicas Caquetá	Uso ilícito	Cobertura Natural	Conservación y Extractivo	Ganadería	Rastrojo	Zona Urbana	Sin Información	Total (km <sup>2</sup> )
Área Protegida Nacional	0,08	12.844,79	53,90	8,61	34,06	1,88	78,00	13.021,33
Área Protegida Regional	-	287,19	0,76	4,46	1,15	0,00	2,90	296,46



Figuras jurídicas Caquetá	Uso ilícito	Cobertura Natural	Conservación y Extractivo	Ganadería	Rastrojo	Zona Urbana	Sin Información	Total (km <sup>2</sup> )
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos	0,2	594,77	32,06	1.599,95	438,29	13,36	47,91	2.726,55
PNN - Resguardo Indígena	-	9,05	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	9,14
Reserva Forestal de la Amazonía	-	45.130,45	331,52	3.540,31	1.068,84	0,93	3,91	50.075,96
Resguardo Indígena	-	5.874,28	88,49	121,41	139,15	0,92	0,00	6.224,26
Sustracción	-	4.907,20	332,35	10.854,10	1.748,64	13,98	1,94	17.858,21
<b>Total</b>	<b>0,29</b>	<b>69.647,73</b>	<b>839,09</b>	<b>16.128,84</b>	<b>3.430,22</b>	<b>31,06</b>	<b>134,67</b>	<b>90.211,89</b>

Fuente: SINCHI, 2011

En la Reserva Forestal en el departamento del Huila, se evidencia que la figura con mayor área en cobertura natural es la Reserva Forestal con el 21% (918,36 km<sup>2</sup>) de su territorio y la cobertura con menor área destinada al uso son las zonas urbanas. Sin embargo, la ganadería y la agricultura cumplen un papel importante en la Reserva con 66% y 10% cada uno. El área sustraída tiene la menor área en cobertura natural lo que refleja que las actividades económicas están transformando los ecosistemas naturales en sistemas productivos como la agricultura en 16,15 km<sup>2</sup> y la ganadería en 1.986 ha (Tabla 91).

**Tabla 91. Usos del suelo considerando las Figuras Legales de ordenamiento para el Huila (km<sup>2</sup>)**

Figuras jurídicas Huila	Agricultura	Cobertura Natural	Conservación y Extractivo	Ganadería	Rastrojo	Sin Información	Zona Urbana	Total
Área Protegida Nacional	0,00	91,42	0,00	0,19	1,93	0,00	0,00	93,54
Área Protegida Regional	13,55	515,59	0,10	300,40	29,54	4,11	0,00	863,28
Reserva Forestal de la Amazonía	428,78	918,36	13,48	2.905,05	105,87	32,25	7,67	4.411,47
Sustracción	16,15	3,25	3,70	19,86	0,05	0,00	0,03	43,03
<b>Total</b>	<b>458,48</b>	<b>1.528,61</b>	<b>17,29</b>	<b>3.225,49</b>	<b>137,39</b>	<b>36,36</b>	<b>7,70</b>	<b>5.411,32</b>

Fuente: SINCHI, 2011

**• Comparativo: Uso del suelo a nivel departamental frente a los usos en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2<sup>a</sup> de 1959**

De acuerdo con la información obtenida en el área de estudio y la información de Reserva para ambos departamentos, la Tabla 92 y Tabla 93, las áreas (km<sup>2</sup>) en cada uno de los usos del suelo para cada departamento y las áreas (km<sup>2</sup>) de uso que no hacen parte de la Reserva pero que de alguna forma influyen en la dinámica.

En la actual Reserva Forestal del Huila, la principal cobertura son los pastos para uso ganadero (2.905 km<sup>2</sup>) seguido de las coberturas naturales (918,36 km<sup>2</sup>) lo que quiere decir que las dinámicas sociales y económicas están fuertemente establecidas en la Reserva con sistemas productivos que generan pérdidas

en las coberturas naturales como evidencia el cuadro. Contrario, fuera de la Reserva aún se conservan más áreas naturales con 610 km<sup>2</sup>, pero a su vez el uso ganadero tiene una proporción importante con 320 km<sup>2</sup> mientras que la agricultura es muy baja.

**Tabla 92. Usos del suelo dentro y fuera de la ZRFA en el Huila**

Ubicación	Agricultura	Cobertura Natural	Conservación y Extractivo	Ganadería	Rastrojo	Sin Información	Zona Urbana
Dentro de la Reserva	428,78	918,36	13,48	2905,05	105,87	32,25	7,67
Fuera de la Reserva	29,7	610,25	3,8	320,44	31,52	4,11	0,03

Fuente: SINCHI, 2011

En el área de Reserva del Caquetá, el principal uso del suelo es la cobertura natural con 45.130 km<sup>2</sup> lo que explica que aún hay áreas dentro de la Reserva sin intervención seguido de la ganadería con 3.450 km<sup>2</sup> que es la principal actividad económica dentro de la Reserva. Fuera de la Reserva la cobertura natural continúa siendo el principal uso del suelo seguido de las áreas de pasto para ganadería (Tabla 93).

**Tabla 93. Usos del suelo dentro y fuera de la ZRFA en el Caquetá**

Ubicación	Agricultura de uso ilícito	Cobertura Natural	Conservación y Extractivo	Ganadería	Rastrojo	Sin Información	Zona Urbana
Dentro de la Reserva	0	45.130,45	331,52	3.540,31	1.068,84	3,91	0,93
Fuera de la Reserva	0,29	24.517,28	507,57	12.588,53	2.361,38	130,75	30,13

Fuente: SINCHI, 2011

### 3.4.5.2 Actividades económicas

- **Aspectos generales de producción**

**Análisis general sobre la asistencia técnica, infraestructura de producción y nivel tecnológico en el departamento.**

Aunque las condiciones actuales para la producción agrícola en ambos departamentos se desarrollan en un mejor contexto, continúan presentando deficiencias. La falta de prácticas de fertilización y manejo de los cultivos en ambos departamentos es una realidad que aporta a la baja capacidad de carga de ganado y a una baja productividad en sistemas agrícolas frente a otros departamentos del país. Sumado a esto, la infraestructura vial de los departamentos, en especial del Caquetá es precaria, pues en su mayoría son carreteras destapas que reflejan un alto costo de transporte para los agricultores y comerciantes, en especial aquellos que tienen un nivel de accesibilidad muy bajo a los centros poblados donde se centra la economía de la región (IGAC, 2010).

En el departamento del Caquetá, la productividad de la región es muy baja comparada con otros departamentos del país, esto se debe a condiciones anteriormente mencionadas como la falta de prácticas de fertilización debido a la baja disponibilidad de insumos requeridos, altos costos y el difícil acceso a estos. También, a la deficiencia en telecomunicaciones, bajo acceso a la tecnología y saneamiento básico que disminuye la posibilidad de competir con mercados externos (IGAC, 2010).

En el Huila, en el año 2005 se estableció dentro de sus principales objetivos departamentales, la modernización de los procesos de la industria y del producto apoyado por el Plan Estratégico de la Federación Nacional de Ganaderos. Gracias a estos esfuerzos, la actividad ganadera ha generado 19.000 empleos directos y cuenta con 26 asociaciones municipales afiliadas al comité, lo que da fe del fortalecimiento institucional. Este fortalecimiento ha permitido que en el departamento se lleven a cabo prácticas de mejoramiento genético, entre otros (La nación, 2011).

Por otro lado, las asistencias técnicas y niveles tecnológicos dependen mucho del tipo de sistema de producción existente. De acuerdo con lo anterior, en el departamento del Huila, los sistemas productivos comerciales se caracterizan por tener un nivel tecnológico e insumos agrícolas modernos y por estar ubicados generalmente en las zonas planas del departamento. En cuanto a la economía campesina, se caracteriza por tener una producción destinada al autoconsumo y una pequeña parte al mercado local, se ubica generalmente en zonas de ladera media y alta con limitada tecnología. Finalmente, en el departamento del Huila, los sistemas agroindustriales son los que poseen mejor tecnología, relaciones comerciales con otras regiones del país, donde su producción se basa en cultivos como el arroz, café, cacao, y otros productos como los lácteos y la panela. Sin embargo, el departamento presenta diferentes problemáticas en los aspectos productivos tales como: un precario valor agregado de la producción, pobre infraestructura de irrigación y una débil expansión en el mercado nacional, entre otros (Secretaría de Agricultura y Minería, 2009).

Finalmente, a través del sector productivo, los departamentos de Caquetá y Huila mantiene una comunicación constante, como ejemplo, el ganado producido en el Caquetá, en especial el cebú con alto mestizaje de Holstein y pardo suizo, está siendo destinado principalmente a la ciudad de Neiva (IGAC, 2010).

### • **Agricultura**

#### Área y producción agrícola

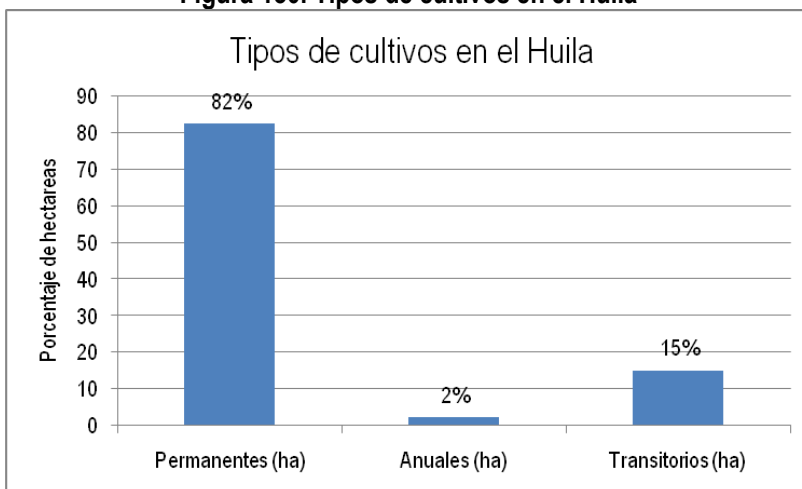
La actividad agrícola en el país ha disminuido. Según (IGAC, 2010), la Encuesta Nacional Agropecuaria realizada en el 2008, la superficie agrícola en el país ocupa el 7%, mientras que la actividad pecuaria ocupa el 77% y la cobertura en bosques tiene el 14%. Sin embargo, la actividad agrícola sigue siendo una de las principales actividades en los departamentos generados fuentes de trabajo y en otros casos la posibilidad de asegurar parte de sus alimentos por medio de los cultivos de pancoger.

- Tipos de cultivos, área y producción agrícola a nivel departamental

La actividad agrícola en el departamento del Huila es la principal actividad económica de la región. Sin embargo, según la (Gobernación del Huila, 2009), la superficie agrícola cultivada se ha disminuido en el departamento; fue estimada en 2.634 km<sup>2</sup>, cifra inferior en 158 km<sup>2</sup> con respecto al año anterior. Este comportamiento agrícola está en todas las categorías de cultivos, como respuesta a factores de precios del mercado y factores ambientales como las épocas de lluvia y sequías. De esta forma, la producción agrícola del departamento en el año 2009, arrojó un volumen de 855.160 ton, inferior al año anterior con un 9,64% menos que corresponde a 91.656 ton.

Según la Figura 130, el tipo de cultivo en el departamento del Huila que representa mayor área son los transitorios con 1.692 km<sup>2</sup> (82%) con cultivos como el algodón, arveja, hortalizas, melón, pimentón, maíz y soya entre otros. La productividad de estos tipos de cultivos reportada en el 2010 fue en 120.130 ton. Los cultivos con menor área destinada en el departamento son los anuales con 4.846 ha (2%), con cultivos como la achira, cebolla junca, arracacha y la yuca. La productividad de los cultivos anuales en el 2010 fue de 30.923 toneladas.

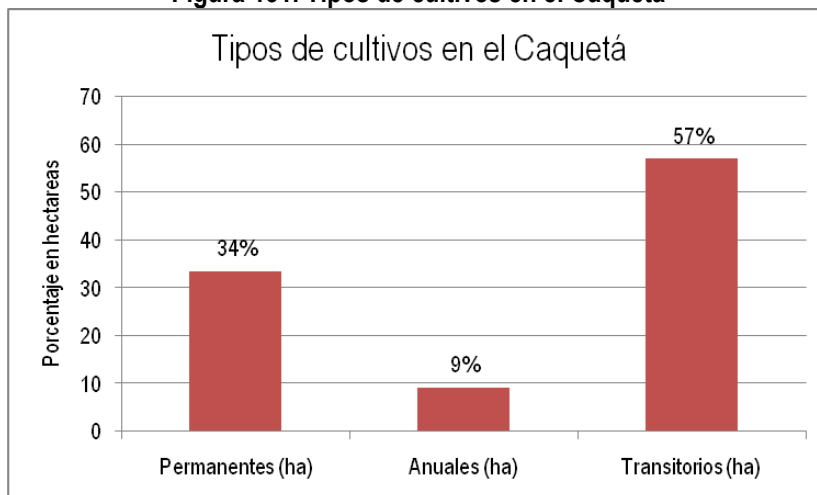
**Figura 130. Tipos de cultivos en el Huila**



**Fuente: (Secretaria de Agricultura y Minería, 2010)**

Para el departamento del Caquetá, la actividad agrícola no es tan representativa como en el Huila, adicionalmente la agricultura en el departamento ha disminuido en los últimos años. De acuerdo con el (IGAC, 2010), la disminución en estas actividades puede estar relacionada con la consolidación de los cultivos de uso ilícito como la coca, que genera desplazamiento de la mano de obra. Los principales cultivos en Caquetá son el maíz, platano, yuca, cacao, café, caña panelera, palma africana, caucho y frutas amazónicas (Figura 131).

**Figura 131. Tipos de cultivos en el Caquetá**



**Fuente: (IGAC, 2010)**

Según la Figura 131, se puede evidenciar que los cultivos transitorios son los principales tipos de cultivos en el departamento del Caquetá con 57% (34.339 ha) con cultivos como el maíz, frijol y arroz. Estos cultivos se siembran principalmente hacia los meses de mayores precipitaciones entre febrero y abril y en el segundo semestre entre agosto y noviembre. El tipo de cultivo que menos se destina en el departamento del Caquetá son los anuales con un 9% (5.606 ha) del total de los tipos de cultivos en el departamento. El único cultivo que se reporta como tipo anual según el (IGAC, 2010) es la yuca. Los principales productores de yuca en el departamento son San Vicente del Cagúan con el 31,2%, Curillo con 11,4% y Puerto Rico con el 4,2% del área total del departamento. La productividad de los cultivos transitorios es la más alta en la región con 153.124 ton, mientras que los cultivos anuales tienen la productividad más baja con 40.904 ton en el departamento.

- Tipos de cultivos y área en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959

En la ZRFA de la Ley 2ª de 1959, la dinámica de los cultivos que están establecidos en cada una de las regiones es diferente (Tabla 94 y Tabla 95). Como se puede observar en la Tabla 94, en la ZRFA del departamento del Caquetá, se identifican: la coca, cultivos en general, mosaicos y mosaicos con Café siendo lo más predominantes los mosaicos. En el caso del Caquetá, los mosaicos están compuestos principalmente por pastos y pequeñas áreas de cultivos o cobertura natural.

Seguido de los mosaicos, están los cultivos, siendo muchos de ellos de tipo pancoger o pequeñas hectáreas de maíz, yuca y plátano entre otros cultivos tradicionales. Por otro lado, la coca, como cultivo de uso ilícito es un elemento que se ha vinculado a la economía del departamento en los últimos años y que en la Reserva representa la tercera cobertura de agricultura más importante. En el cuadro también se pueden evidenciar las hectáreas de cultivos que tienen las demás figuras legales que se encuentran en el área de estudio, evidenciando que la Zona de Reserva de la Amazonía tiene cerca de 140.000 ha de su territorio destinadas a la agricultura después de las áreas sustraídas.

**Tabla 94. Tipos de cultivos en la ZRFA en Caquetá**

CAQUETÁ	Coca (ha)	Cultivos (ha)	Mosaicos (ha)	Mosaicos con café (ha)	Total (ha)
Área Protegida Nacional	25	49	550	188	811
Área Protegida Regional	0	193	164	0	357
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	619	12.945	62.280	1.828	77.672
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	1	0	0	0	1
<b>Reserva Forestal de la Amazonía</b>	<b>2.483</b>	<b>18.351</b>	<b>114.856</b>	<b>1.740</b>	<b>137.430</b>
Resguardo Indígena	317	1559	6126	0	8.002
Sustracción	10.728	22.623	201.931	0	235.283
Total	14.173	55.719	385.908	3.756	0

Fuente: SINCHI, 2011

En el caso de la Zona de Reserva Forestal en el Huila (Tabla 95) se puede evidenciar que las coberturas agrícolas están compuestas por: Arroz, café, cultivos y mosaicos que en el caso del departamento del Huila son mosaicos de cultivos. Adicionalmente, se pueden evidenciar las áreas y tipos de cultivos en cada una de las figuras legales del área de estudio para el departamento del Huila.

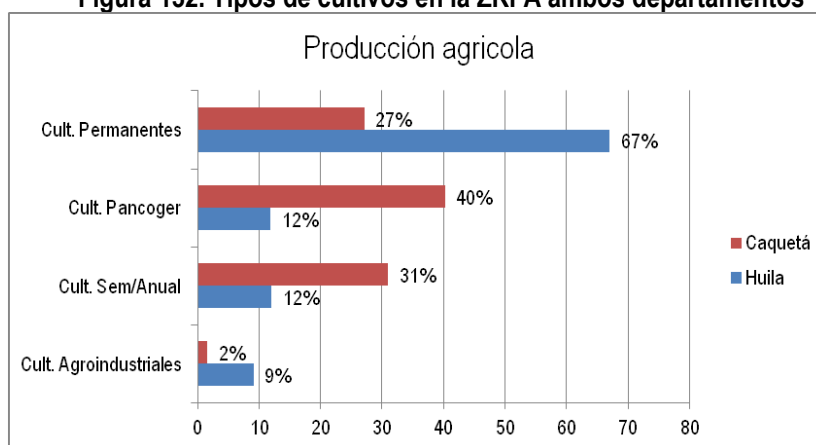
**Tabla 95. Tipos de cultivos en la ZRFA en el Huila**

HUILA	Arroz (ha)	Café (ha)	Cultivos (ha)	Mosaicos (ha)	Total
Área Protegida Nacional	0	0	0	19	19
Área Protegida Regional	0	1.355	2.390	23.349	27.093
<b>Reserva Forestal de la Amazonía</b>	<b>1.972</b>	<b>40.442</b>	<b>12.292</b>	<b>171.163</b>	<b>225.868</b>
Sustracción	1.594	21	211	432	2.258
<b>Total</b>	<b>3.565</b>	<b>41.818</b>	<b>14.518</b>	<b>194.962</b>	

Fuente: SINCHI, 2011

De acuerdo con la información arrojada por las encuestas realizadas en la ZRFA de ambos departamentos se pueden evidenciar varios tipos de cultivos; cultivos permanentes, cultivos de pancoger, cultivos semestrales/anuales y cultivos agroindustriales, siendo los últimos los que representan el más bajo porcentaje de área destinada en la Zona de Reserva Forestal (Figura 132).

**Figura 132. Tipos de cultivos en la ZRFA ambos departamentos**



Fuente: SINCHI, 2011

Según la Figura 132 en la Reserva Forestal del departamento del Huila se evidencia que los cultivos transitorios son los más representativos en la región con un 67% que corresponde a 61.366 ha del área total en cultivos. Seguido, están los cultivos de ciclos más cortos como son los semestrales y anuales con un 12% que corresponde a 11.022 ha. Otro tipo de cultivo, que se encuentra en el segundo lugar en áreas sembradas con los de pancoger con un 12% que corresponde a 10.856 ha. Este último tipo de cultivo es característico de zonas de minifundio y de producciones muy diversificadas que se destina en su mayoría al autoconsumo y los pequeños excedentes a los mercados locales (Gobernación del Huila, 2009).

En la ZRFA del departamento del Caquetá, la situación es un poco diferente. En este caso, el tipo de cultivo más representativo en la región es el de pancoger con un 40% que corresponde a 4.070 ha del total de las cultivadas. Lo anterior es reflejo de la dificultad en algunos casos de desplazamiento y a una economía inestable en las veredas que obliga a la población a generar sus alimentos para el autoconsumo y así no depender de mercados externos. Es importante mencionar, que la agricultura está en el segundo nivel de importancia de las actividades económicas en la Reserva para el departamento del Caquetá, ya

que la mayoría de sus suelos destinados a una actividad económica, en particular están ocupados por pastos para la ganadería. Seguido de los cultivos de pancoger, se encuentran los cultivos semestrales/anuales y los permanentes con 3.136 ha y 2.744 ha respectivamente.

En la Tabla 96, se puede observar el porcentaje de hectáreas que tienen cada uno de los municipios que hacen parte de la Reserva, para los siguientes tipos de cultivos: Agro-industrial, anual/semestral, pancoger y permanentes.

**Tabla 96. Tipos de cultivos según municipios en el Huila**

Municipios del Huila	Agroindustriales %	Sem/Anual %	Pancoger %	Permanentes %
Acevedo	4	4	9	17
Agrado	27	5	5	1
Algeciras	4	11	8	9
Altamira	1	2	1	0
Baraya	0	3	2	1
Campoalegre	18	4	3	3
Colombia	0	9	4	2
Elías	0	0	0	0
Garzón	8	10	15	16
Gigante	0	12	16	13
Guadalupe	34	7	7	6
Hobo	3	1	1	1
Neiva	0	2	1	1
Palestina	0	1	3	6
Pitalito	0	1	3	5
Rivera	0	5	2	2
Suaza	0	12	9	4
Tarqui	1	0	0	0
Tello	0	8	10	7
Timaná	0	2	5	7

Fuente: Proyecto, 2011 (UNODC-SIMCI, 2007)

El municipio que tiene mayor producción agro-industrial en el Huila es Guadalupe con un 34% que corresponde a 2.810 ha del área total cultivada en modo industrial en la Reserva. En cuanto al cultivo semestral/anual, municipios como Gigante y Suaza tienen la mayor área cultivada con 12% cada uno (1.331 ha y 1.280 ha) respectivamente. El municipio que tiene mayor área destinada a los cultivos de pancoger es Gigante con 16% que corresponde a 1.695 ha del total de área cultivada en esta modalidad. Finalmente, Acevedo es el municipio con mayor área en cultivos permanentes con un 17 % que corresponde a 10.294 ha.

En la Tabla 97 se pueden evidenciar los porcentajes de las áreas destinadas a los cultivos agroindustriales, semestrales/anuales, de pancoger y permanentes en los municipios de la Reserva Forestal en el departamento del Caquetá. Es importante aclarar que la encuesta no tomó información de municipios como Solita, Valparaíso y Milán.

**Tabla 97. Tipos de cultivos según municipios en el Caquetá**

Municipios en el Caquetá	Agroindustriales %	Sem/Anual %	Pancoger %	Permanentes %
Cartagena del Chairá	0	11	20	3



El Doncello	0	1	5	14
Florencia	0	6	8	10
La montañita	0	5	7	10
El Paujil	0	0	4	5
Puerto Rico	4	4	8	43
San Vicente del Caguán	96	70	26	6
Solano	0	3	22	8

Fuente: SINCHI, 2011

Los cultivos agroindustriales en la Reserva no son el tipo de cultivo que más predomina en la región, sin embargo, Municipios como San Vicente del Caguán con un 96% (154 ha) y Puerto Rico con 4% (7 ha) tienen áreas destinadas para este tipo de cultivos. En cuanto a los cultivos semestrales/ anuales y de pancoger, San Vicente del Caguán es el municipio con mayor área destinada a estos tipos de cultivos con el 70% que corresponde a 2.195 ha del total del área de cultivos semestrales y anuales y un 26% (1.040 ha) a cultivos de pancoger lo que refleja que es un municipio con una gran importancia agrícola en la Zona de Reserva. Finalmente, Puerto Rico con un 43% (1.191 ha) se posesiona como el municipio con mayor área en cultivos permanentes en la Zona de Reserva.

#### • **Cultivos de uso ilícito**

- Cultivos de coca en hectáreas a nivel departamental

Tal como se ha reflejado en la configuración del territorio de Huila y Caquetá, los procesos de colonización estimularon la ocupación de importantes territorios de la Amazonia, de tal forma que la fragilidad de las actividades económicas dadas en estas colonizaciones, facilitó el ingreso a los ciclos de producción y comercialización de la amapola, la marihuana, la hoja de coca y la base de coca. Los excedentes de este tipo de cultivos se han destinado al establecimiento de pastos para ganadería, los cuales han tenido unos impactos importantes en el ecosistema.

En el caso del departamento del Huila, la amapola llega a través de narcotraficantes y personas conocedoras de este cultivo, la mayoría de ellos, procedentes del Caquetá, comerciantes del Putumayo, Nariño, Cauca, Cundinamarca, incluso de algunas zonas del Huila. Tal como lo reporta "Mama coca" actualmente en la mitad de los municipios del Huila (18 de 36), se han detectado cultivos de amapola especialmente en aquellas tierras ubicada por encima de los 2700 m.s.n.m., frente a lo cual cabe resaltar su importancia no por el área incorporada sino por el impacto ambiental sobre los Bosques Altoandinos, este hecho se presenta fundamentalmente en el macizo colombiano (IGAC, 1995).

Según estudios liderados por el IGAC en el departamento, lo itinerante del cultivo se da por la acción represiva del estado sobre los productores y el impacto es alto cuando se buscan áreas menos accesibles para la siembra, éstas coinciden con las áreas boscosas poco intervenidas y con pendientes pronunciadas. Es importante anotar, que las utilidades de este cultivo no son comparables con el cultivo de coca, ya que la amapola requiere condiciones y cuidados especiales, por lo cual ha perdido importancia tanto en Huila como en Caquetá. En cuanto a este, las estadísticas son difusas, toda vez que se siembra en zonas de bosque con difícil acceso, para evitar fumigaciones y erradicaciones manuales y posibles conflictos armados.

Según la Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, para el 2007 en Colombia se registran 98.899 ha de cultivos de coca, de las cuales 6.318 ha se encuentran en Caquetá, con un rendimiento anual de 5.600 kg/ha/año que representan el 6% del total del país.

El área de cultivos de coca a disminuido en el departamento de Caquetá, debido a la aspersión del área, sin embargo, en 1996 habían 21.600 ha sembradas, en el 2000 tuvo su punto máximo con 26000 ha, es decir el 6% del total del país, puesto que para el 2005 el promedio es de 1,3 ha a nivel nacional mientras que para el 2000 estaba en 2.05 ha (UNODC-SIMCI, 2007).

**Tabla 98. Cultivos de coca en hectáreas en el Caquetá. 2001-2007**

Departamento	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Caquetá	8.422	7230	6500	4988	4967	6318
Total Nal	102.071	86.340	80.350	85.750	77.870	98.899

Fuente: UNDOC- SIMCI, 2007

Ahora, vale la pena resaltar, que según investigaciones del Instituto SINCHI, algunos de los factores que favorecen el cultivo de coca y que han permitido su masificación en el Caquetá, aspectos estos que continúan poniendo en riesgo a la ampliación de la franja de colonización, son:

- La baja productividad de la tierra, toda vez que no es apta para la agricultura, por la acidéz y pobreza de nutrientes de los suelos.
- La tendencia a la baja de los precios de los productos agrícolas campesinos.
- El impuesto a la distancia, es decir, el alto costo del transporte hasta los mercados locales y regionales.
- La demanda relativamente alta de empleo de la coca
- El ser casi única fuente de ingreso de los habitantes.
- La práctica del endeude, como estrategia de los narcotraficantes para vincular a los campesinos a la producción de la hoja de coca (SINCHI, 2001).

- Área de cultivos de coca en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959

Para el caso del Caquetá, y según la Dirección Nacional de estupefacientes (DNE), en el periodo comprendido entre 1999 y 2004 se detectaron 86.978.88 ha de coca, de las cuales se erradicaron 79.404,06 ha, a través de fumigaciones aéreas y erradicaciones manuales. Cartagena del Chairá es el municipio con mayor área cultivada, 33.069.01, seguido por Solano con 11.254 ha y San Vicente del Caguán con 7,422, 78 ha (IGAC, 2010).

#### • Ganadería

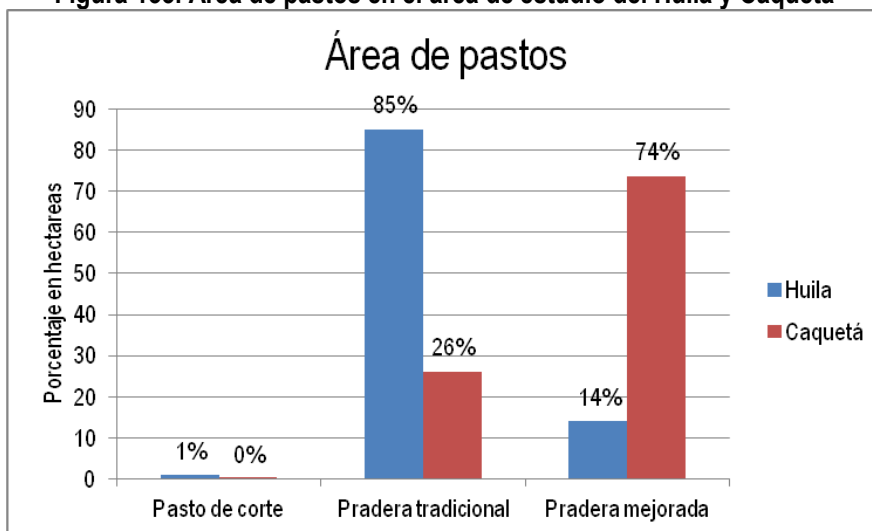
- Área ganadera
  - Área en pastos a nivel departamental:

Una de las principales coberturas de uso del suelo en la Amazonía son los pastos con ganadería extensiva de doble propósito (Ramirez, 1999). En ambos departamentos se observan pastos de corte, tecnificados, tradicionales y cultivos forrajeros como lo muestra la suma de área en pastos, es evidente que la cobertura de pastos y por lo tanto la producción ganadera cumple un papel más importante en el Caquetá con

2.210.678 ha del total del área departamental, en el cual se centra la economía del departamento (Secretaría de Agricultura y Minería, 2009), mientras que para el departamento del Huila el área en pastos esta alrededor de 737.797 ha según (Secretaría de Agricultura y Minería, 2010). en la .

Figura 133, se puede evidenciar el porcentaje de pastos en cada uno de los departamentos de acuerdo a los tipos existentes. De esta forma en el departamento del Huila predominan las praderas tradicionales que por lo general tiene baja capacidad de carga y tienen pocas prácticas de fertilización y manejo.

**Figura 133. Área de pastos en el área de estudio del Huila y Caquetá**



**Fuente: (Secretaría de Agricultura y Minería, 2010) (Secretaría de Agricultura y Minería, 2009)**

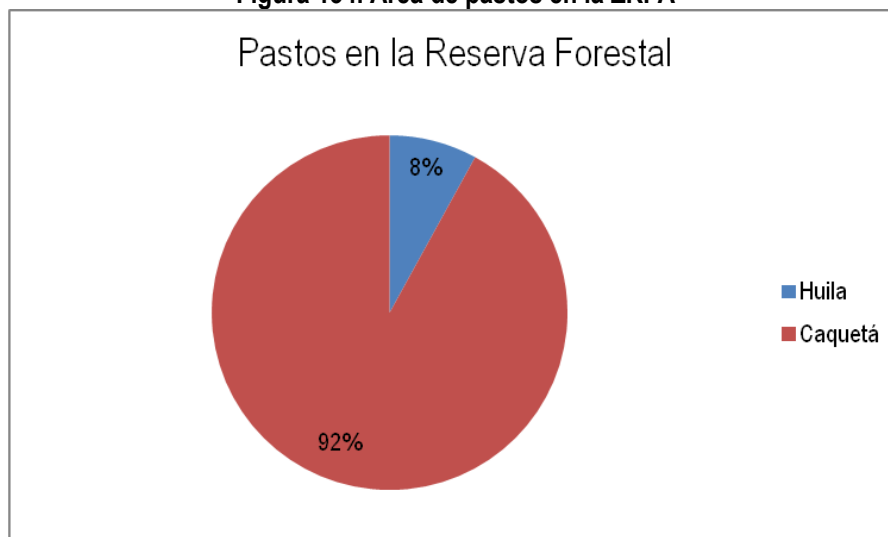
En el departamento del Caquetá, la actividad ganadera se encuentra en zonas cercanas a los centros poblados, especialmente en municipios que hacen parte de la Reserva Forestal como San Vicente del Caguán con un 44,9% del total departamental, seguido por Puerto Rico con el 10% y otros municipios como Milán y Florencia. Los municipios con menor participación se presentan en el municipio de Solano con 0,4% del total departamental, debido a que la mayor parte de su territorio está aún cubierto de Bosque Húmedo Tropical, el cual no ha sido intervenido para la ampliación de la frontera agrícola. Los sistemas ganaderos en la región se caracterizan por ser potreros de grandes extensiones con muy pocos relictos de bosque lo que señala un grado alto de deforestación en la región (IGAC, 2010).

En el departamento del Huila, existe un gran potencial de pastos y cultivos forrajeros dedicados a la ganadería, sin embargo, en los últimos años, especialmente las praderas tradicionales se han destinado a otros cultivos como frutales y piscicultura. Los municipios con mayor participación con población bovina son los ubicados en el norte como Neiva, Aipe, Palermo, Hobo, Rivera y Yaguará.

- **Área en pastos en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

En la ZRFA de la Ley 2ª de 1959 la situación ganadera no es muy diferente a la situación departamental. El Caquetá continúa siendo el departamento con mayor área en pastos que son utilizados para la ganadería con doble propósito con el 92% (5.007.596 ha). Siendo solo el 8% (441.147 ha) de la Reserva Forestal en el Huila con área en pastos lo que afirma que esta no es una actividad representativa en la región ( Figura 134).

**Figura 134. Área de pastos en la ZRFA**



Fuente: SINCHI, 2011

Las áreas de pastos también se pueden observar en otras figuras legales del área de estudio. El siguiente cuadro muestra las hectáreas que existen en cada una de los departamentos de acuerdo con la figura legal del territorio (Tabla 99).

**Tabla 99. Área (ha) de pastos según Figura legal en el Huila y Caquetá**

Estado legal del territorio	Caquetá	Huila	Total
Área Protegida Nacional	1.302.133	9.354	1.311.487
Área Protegida Regional	29.646	86.328	115.974
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	272.655		272.655
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	914		914
<b>Reserva Forestal de la Amazonía</b>	<b>5.007.596</b>	<b>441.147</b>	<b>5.448.742</b>
Resguardo Indígena	622.426		622.426
Sustracción	1.785.821	4.303	1.790.124
Total	9.021.189	541.132	9.562.321

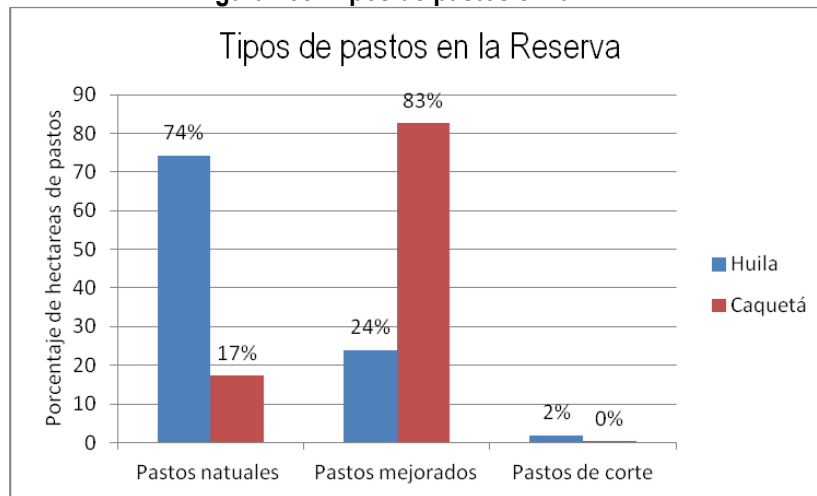
Fuente: SINCHI, 2011

De acuerdo con los datos recogidos con la encuesta realizada en zonas rurales de la Reserva en ambos departamentos, ocho (8) municipios en el departamento del Caquetá y 21 en el Huila se pueden observar los tipos de pastos que se encuentran en cada región. Es importante aclarar que la encuesta tenía como opciones los pastos mejorados, pastos de corte y los pastos naturales. Estos últimos, fueron entendidos por la población encuestada como aquellos pastos que no tienen ningún tratamiento y manejo, que son pastos resultado del abandono de tierras y pioneros en la sucesión y recuperación de coberturas (

Figura 135).

En la ZRFA en ambos departamentos los pastos son una cobertura importante, especialmente para el Caquetá pues hace parte de la actividad económica más representativa de la región que es la ganadería. Los tipos de pastos que se manejan en ambas regiones son pastos naturales, pastos mejorados y pastos de corte.

**Figura 135. Tipos de pastos en la ZRFA**



Fuente: SINCHI, 2011

En la

Figura 135 se evidencia que en la Zona de Reserva Forestal en el departamento del Huila, el principal tipo de pasto utilizado en la ganadería son los pastos naturales con un 74% que corresponde a 91.680 ha caracterizados por tener baja tecnificación ya que pocas prácticas de mejoramiento de los pastos se realizan sobre estos tipos de pastos. Sin embargo, para el departamento del Caquetá, la principal cobertura de pastos son los mejorados con un 83% que corresponde a 249.485 ha del total de la reserva. Lo anterior tiene relación con que la principal actividad económica de la Reserva es la ganadería. Adicionalmente, se evidencia que los pastos de corte tienen menos del 3% de cobertura en ambos departamentos.

- **Densidad de ganado**

- Densidad de ganado a nivel departamental

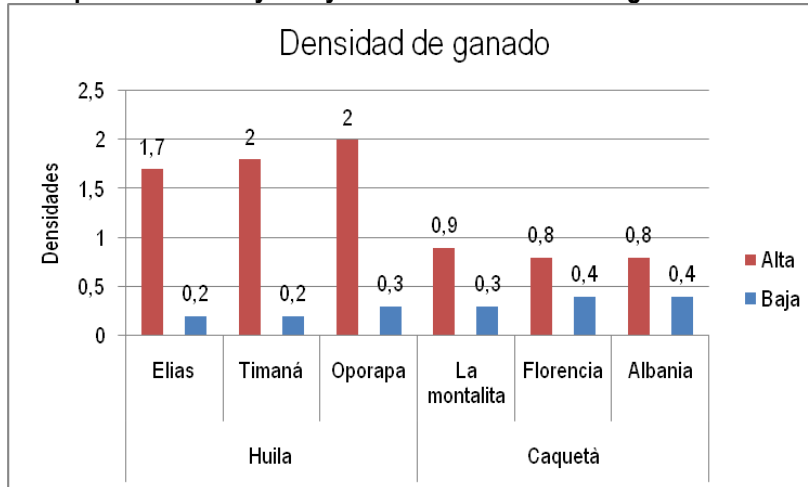
En la Figura 136 se muestran las altas y bajas densidades de ganado para ambos departamentos, se puede evidenciar que la carga de ganado en el departamento del Huila es mayor que en el Caquetá con alrededor de dos (2) cabezas de ganado por hectárea. La zona norte del departamento del Huila se destaca como la más importante ya que posee el 52% (246.575) de cabezas de ganado en todo el departamento con razas de Angus, Bramgus y Normando. Sin embargo, en el Huila se hace énfasis en cruces de cebú con pardo para ganadería de doble propósito (Gobernación del Huila, 2009).

El departamento del Caquetá cuenta con un área intervenida dedicada principalmente a la producción de ganado de doble propósito. Adicionalmente, en general esta actividad es la principal fuente de empleo, producción y como parte de la fuente de alimento de la población (IGAC, 2010; Ramirez, 1999). En la Figura 136, se observa que las altas densidades de ganadería no superan un bovino por hectárea lo que depende de varios factores, tales como: la especie forrajera y su producción de forraje, las condiciones

climáticas de la región, el estado fisiológico y tamaño de los animales y el manejo de los animales dentro del sistema productivo.

En cuanto a las bajas densidades son muy parecidas en ambos departamentos, esto permite que se minimice el estrés de los animales, la incidencia de enfermedades y plagas, la erosión de suelo y la protección de los recursos naturales.

**Figura 136. Municipios con las mayores y menores densidades de ganado en el Huila y Caquetá**



Fuente: (Secretaria de Agricultura y Minería, 2010; Secretaria de Agricultura y Minería, 2009)

- Densidad de ganado en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959

En la Tabla 100 se puede observar el número de cabezas de ganado que hay dentro de la ZRFA según la encuesta realizada a ocho (8) municipios en el Caquetá y 21 municipios en el Huila. Adicionalmente, se encuentran las áreas de pastos que reporta el proyecto-SIG según el mapa de coberturas del año 2007.

**Tabla 100. Relación de pastos y ganado en la ZRFA**

Departamento	Pastos (ha)	Cabezas de ganado
Huila	441.147	373.621
Caquetá	5.007.596	277.676

Fuente: Proyecto, 2011.

Se considera importante el mapa, ya que con este instrumento se pueden evidenciar los niveles de densidad de ganado en la ZRFA y en qué lugares se están presentando las mayores presiones sobre el suelo.

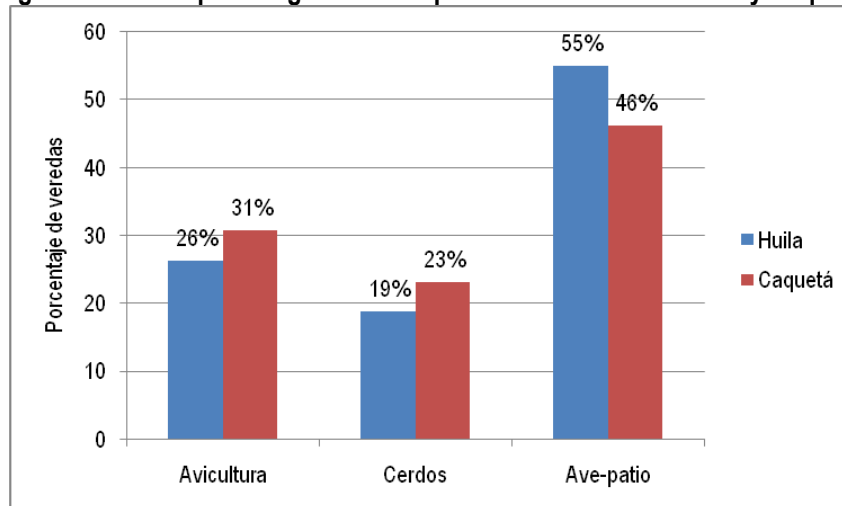
**• Especies menores**

- Principales ingresos generados a nivel departamental a partir de la cría de especies menores

La cría de especies menores se constituye en una alternativa agrícola utilizada por pequeños agricultores para complementar la canasta básica familiar, de manera organizada, ésta puede generar utilidad económica y constituirse en una fuente de ingresos para aquellos que no cuenta con un sustento formal y de carácter permanente. Es así como para el análisis departamental, se contemplaron la avicultura, la cría

de cerdos y la tenencia de ave de patios como algunas de las más importantes y representativas, especialmente en la zona rural y en menor medida en los cascos urbanos. De tal forma que, tanto para Caquetá como para Huila, el ave de patio y la avicultura son actividades de vital importancia para complementar la canasta básica del hogar y garantizar la seguridad alimentaria de las familias. (Figura 137).

**Figura 137. Principales ingresos en especies menores en el Huila y Caquetá**



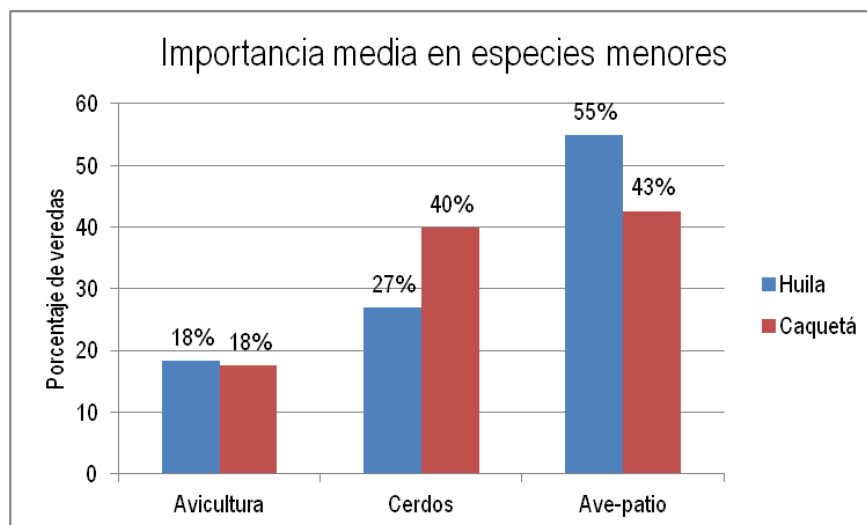
Fuente: SINCHI, 2011

- **Principales actividades relacionadas con la cría de especies menores en Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

Como se enunció en líneas anteriores, las especies menores, adjetivo que se refiere a su tamaño más que a su importancia, representan una opción de diversificación para muchos pequeños productores, orientada a satisfacer nichos de mercado locales o regionales, razón por la cual en la ZRF se observa que ésta es una alternativa señalada por los líderes encuestados como de gran significación, en tanto estrategia de complemento de la canasta básica familiar y fuente de ingresos. De tal forma que, tanto en Caquetá como Huila, el ave de patio y la cría de cerdos, representan algunas de las actividades más significativas (Figura 138).

**Figura 138. Importancia media en especies menores en la ZRFA**





Fuente: SINCHI, 2011

El SINCHI, en investigaciones realizadas en el Departamento del Caquetá, identifica como algunas de las problemáticas más sentidas de esta actividad, debilidades en la cadena productiva y la comercialización por los elevados costos de importación del alimento concentrado indispensable para la sostenibilidad del sector; baja cobertura en la prestación del servicio de asistencia técnica, investigación, formulación de proyectos y transferencia de tecnología.

- **Actividades extractivas**

- Actividades extractivas a nivel departamental

Las actividades extractivas más representativas en el departamento del Caquetá y el Huila son: la actividad forestal y minera. La primera actividad no es muy importante entre las actividades económicas en ambas regiones aunque significan recursos importantes para suplir sus necesidades básicas. En cuanto a la actividad mineral ambos departamentos tienen un gran número de recursos minerales que son vitales para procesos nacionales.

El aprovechamiento forestal, en el departamento de Huila no es una actividad significativa, pues aunque ha habido un proceso importante de deforestación y degradación de los bosques debido a que la explotación forestal esta respondiendo a la fabricación de cajas, depositos de madera, machihembradoras y principalmente, a la construcción de muebles que necesitan de este recurso. Sin embargo, las comunidades cercanas a estas fuentes de madera, explotan los bosques con otros fines, como leña para cocinar, para las divisiones de las propiedades, para la construcción. También, la extracción de madera se debe a la aplicación de la frontera agrícola que se realiza a través de tala y quema (IGAC, 1995).

En el departamento del Caquetá, la situación no es muy diferente. El aumento acelerado de los centros poblados y los proceso de colonización han generado un aumento en la demanda de madera para la construcción y a su vez generando un significativo impacto ambiental, pues especies como el cedro (*Cedrela odorata*), el carrecillo y al ahumado (*Emmotum nitens*) que están catalogados como en vía de extinción están siendo altamente amenazados por esta actividad extractiva. Aunque no es una actividad de mayor importancia económica en la región, la explotación se está realizando para la elaboración de

pisos, canoas, muebles, puentes. Esta actividad se está llevando a cabo en áreas del piedemonte de la cordillera oriental y cerca de las fronteras de colonización (IGAC, 2010).

En cuanto a la actividad de explotación mineral, el Caquetá posee un potencial mineralógico importante, aunque solo se conocen algunas reservas para la explotación productiva. El mineral que más sobresale en el departamento es el de asfalto que ha sido utilizado para la construcción de la red vial siendo la mina más destacada localizada en la vía El Paujil-El Doncello. Existen otros recursos minerales importantes como el oro localizado en municipios como Belén de los Adanquies, Curillo y Cartagena del Chairá. Entre otros como la gravilla, cobre, petróleo, arena, mármol, caliza, hierro, cobre entre otros.

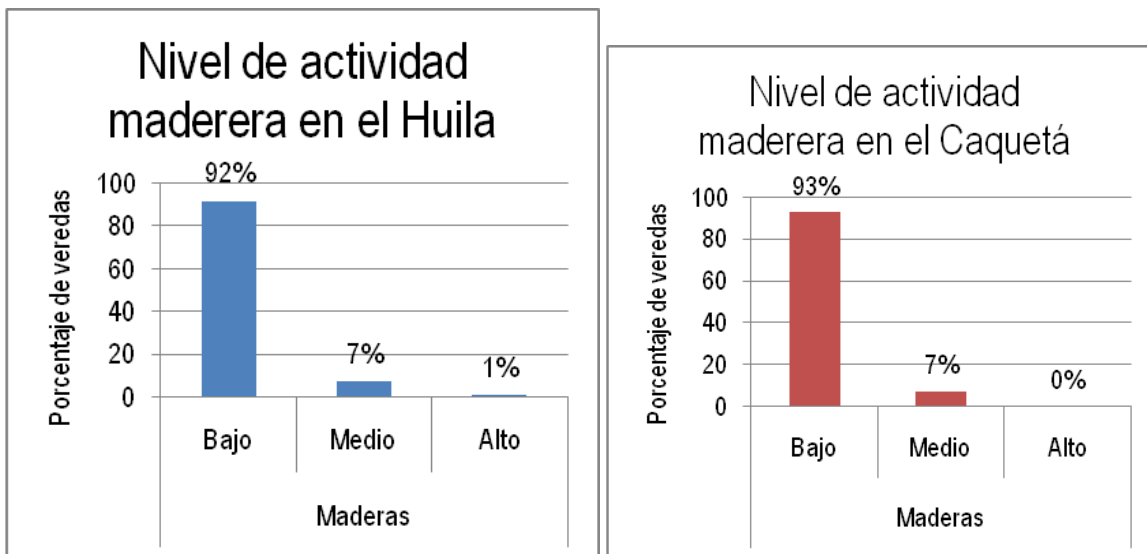
En el departamento del Huila, también existen varios tipos de minerales. Entre ellos se encuentran el asfalto, las calizas, el cobre y mármol ubicados en municipios como Tesalia, Aipe, Baraya, Neiva, Palermo y Elias. Sin embargo, el recurso mineral más representativo en el Huila es el petróleo que según la (Agencia Colombiana para la Reintegración, 2008) es el segundo departamento a nivel nacional después del Casanare en producción de petróleo crudo y de otros minerales como el gas natural y uranio.

- **Actividades extractivas e ingresos generados en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

Las actividades reportadas en la Zona de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959 para ambos departamentos son la extracción de madera y de minerales. Sin embargo, ambas actividades no son representativas en la economía de las comunidades como se refleja a nivel departamental.

La Figura 139 reflejan el nivel de importancia calificado por cada vereda en cuanto a la actividad de madera como una actividad extractiva. Ambos departamentos reflejan que esta no es una actividad que represente aportes significativos en su economía y a su vez como fuente de trabajo. En el departamento del Huila, el 92% de las veredas reflejan un bajo nivel de importancia, mientras que en el Caquetá es un poco más alto con un 93%. En el Huila, al menos un 1% (esto representa cerca de cuatro (4) veredas) reporta que es muy importante la extracción de madera, mientras que en el Caquetá ninguna vereda considera que la explotación de este recurso es importante en la economía de la región. Las cuatro (4) veredas que reportan en el Huila que la extracción de madera es muy importante debido a la utilización de esta para satisfacer sus necesidades de vivienda, cercos, leña para cocinar, principalmente. La utilización de maderas en general se realiza sobre especies propias del ecosistema, entre ellos se encuentran: el Achapo (*Cedrelinga cateniformis*), Comino (*Aniba panurensis*), Ahumado (*Emmotum nitens*), Roble (*Hymenaea oblongifolia*), Cedro (*Cedrela odorata*), Guadua (*Guadua angustifolia*) y pocas sobre especies introducidas como el Eucalipto.

**Figura 139. Nivel por importancia de actividad madera en el Huila y Caquetá**



Fuente: SINCHI, 2011

La Figura 140 refleja que la actividad minera en la Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959 para ambos departamentos es poco significativa. En el departamento del Huila, solo el 1.4% que representa nueve (9) veredas de un total de 634 tienen actividades extractivas con minerales como el carbón de piedra y la roca fosfórica a pequeña escala y otros como el mármol, piedra caliza y petróleo en cuatro (4) veredas. En el departamento del Caquetá, únicamente el 2.1% de las veredas de la reserva que representan cuatro (4) de un total de 159 reportan que tiene actividades minerales siendo el único recurso el petróleo en el municipio de San Vicente del Caguán.

Figura 140. Actividad minera en la ZRFA



Fuente: SINCHI, 2011

• **Aporte al PIB**

El departamento del Huila, basa su economía principalmente en la producción de los sectores de minería y agropecuario, los cuales fueron los de mayor participación en el PIB del departamento, representando el 18,44 % y 18,21% respectivamente en el 2007 y los cuales para el 2008 han disminuido en el caso de la agricultura, y aumentado en el caso de la Minería (Figura 141).

**Figura 141. Actividad de mayor y menor representatividad económica en el Huila**



Fuente: (SIR, 2008)

Según reportes de la Gobernación del Huila, la agricultura se ha desarrollado y tecnificado en los últimos años y sus principales productos son el café, algodón, arroz riego, frijol, maíz tecnificado, maíz tradicional, sorgo, cacao, caña panelera, plátano, yuca, iraca y tabaco. Los campos de petróleo se encuentran en el norte del departamento y sus regalías representan aproximadamente el 31% del presupuesto departamental. Para la distribución de gas el departamento está conectado por el gasoducto Vasconia en Neiva en donde las reservas representan el 1,2% del total nacional. De la cordillera Central se extraen plata y oro; otros minerales no preciosos que se explotan son: cuarzo, calcita, mármol y azufre (Tabla 101).

**Tabla 101. Participación del PIB del Huila en el PIB Nacional**

PARTICIPACION DEL PIB DE HUILA EN EL PIB NACIONAL, A PRECIOS CORRIENTES. - 2000 -2008P			
Años	PIB, a precios corrientes (Millones de \$)		Participación (%)
	Nacional	Huila	
2003	263.887.767	4.721.255	1,79
2004	299.066.590	5.326.079	1,78
2005	335.546.939	5.930.138	1,77
2006	383.322.872	6.616.373	1,73
2007	431.839.018	7.166.575	1,66
2008	478.359.983	7.687.638	1,61

Fuente: (SIR, 2008)

Teniendo en cuenta lo anterior, la economía del Huila representa para el 2008, el 1,61% de la producción nacional, cifra que muestra una reducción representativa frente a años anteriores. Esto evidencia que el sector agrícola e industrial se ha debilitado pese a la inversión en tecnificación, dando paso importante a la explotación minera y de hidrocarburos, no obstante, las regalías de esta actividad no se reflejan en inversión, de manera especial, para los municipios circundantes a las zonas donde se desarrolla la explotación.

De acuerdo con el diagnóstico económico y social elaborado por Eduardo Patarroyo Córdoba (2010), la economía del Huila es una economía movida inercialmente por el comportamiento de la economía nacional. Los periodos de recesión económica se notan en mayor profundidad a nivel departamental (es

más sensible a los ciclos de recesión) y en los periodos de recuperación no se evidencian los retornos correspondientes. Esta situación ha generado que todos los indicadores económicos y sociales del departamento sigan una tendencia siempre por debajo a la del promedio nacional. Como resultado, el avance en indicadores sociales ha sido lento; si bien han avanzado en salud y educación, en agua potable y saneamiento básico todavía existe un rezago muy importante. De la misma forma, los mayores recursos de regalías no han significado un fortalecimiento en la capacidad productiva y de desarrollo económico regional (PNUD, 2006).

De acuerdo con la caracterización realizada por el IGAC, para el departamento del Caquetá, el PIB per cápita ha presentado un leve aumento en el ámbito departamental pasando de 2.330.232 para el 2002 a 2.842.487 en el 2008 a precios constantes de 2000, valor inferior al registrado a nivel nacional, el cual, para este último año, se registra en promedio en 5.167.356 a precios constantes 2000 (IGAC, 2010).

Es importante anotar que la principal actividad productiva del departamento es la ganadería, no obstante, uno de sus mayores problemas es la baja productividad frente a la baja competitividad de los productos del mercado, esto como consecuencia de la deficiente infraestructura vial, de telecomunicaciones y saneamiento básico, pues éstos dificultan la articulación con centros de mercadeo, aumentado los costos de producción, de transporte y por supuesto de disponibilidad de insumos.

Teniendo en cuenta lo anterior y de acuerdo con el plan de Desarrollo 2008 -2011 del Caquetá las finanzas públicas departamentales en el componente de ingresos presentan una tendencia de crecimiento negativa frente al PIB nacional, a esto se suma que el 80% de las entidades descentralizadas terminaron el año 2007 en déficit, situación asociada a factores como:

- La variación promedio negativa en los impuestos de consumo de licores.
- La falta de herramientas tecnológicas y de optimización de la planta de fiscalización de las rentas departamentales.
- Los deficientes controles de fiscalización de la sobretasa de los combustibles (Gobernación del caquetá, 2008)

Lo anterior incide en la captación y distribución del ingreso y por supuesto en la distribución o generación de pobreza.

### **3.4.6 Caracterización organizativa e institucional**

#### **3.4.6.1 Procesos organizativos**

##### **• Participación de la población en procesos organizativos en la Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959**

Las Juntas de Acción Comunal, en tanto, organizaciones de base autónomas constituyen espacios importantes para liderar no sólo procesos de gestión relacionados con la infraestructura veredal, sino también concentran los procesos sociales de participación e integración comunitaria que son vitales para la consolidación del tejido social.

Esta estructura organizativa es importante para canalizar la comunicación y gestión de demandas, no obstante, teniendo en cuenta los problemas de conectividad y las distancias existentes entre veredas, se crean los nodos veredales (grupos de líderes comunales que representan a un grupo de veredas) como un puente más para dinamizar la gestión de demandas y lograr representatividad y procesos de gestión en una zona determinada.

Para la ZRFA del departamento del Huila y teniendo en cuenta la encuesta aplicada a los líderes comunales, se observa que el porcentaje de afiliados a este tipo de organizaciones es representativo, no obstante, este no es coherente con los niveles de participación que los líderes, las autoridades municipales y departamentales esperarían, toda vez que no existe una cultura consolidada en términos de participación y veeduría ciudadana.

Es así como, de acuerdo a la encuesta aplicada por el SINCHI a algunos líderes comunales, el número de afiliados con relación a la población total, refleja que los municipios de Garzón, Acevedo, Algeciras, Tello y Suaza cuenta con un número importante de población afiliada, en tanto que, los municipios con menor número de afiliados son Agrado, Elías y Tarqui. Es importante precisar que estas cifras son presentadas por algunos líderes comunales que se encuentran en ZRFA, por tanto, no representa una generalización frente a los niveles de participación del municipio.

No obstante, lo anterior se corresponde con algunos de los Municipios con más altos indicadores de NBI, entre ellos Acevedo (64,10%), Suaza (45,69%), Algeciras (49,2%), Tello (53,45%), nombrando algunos de ellos (Gobernación del Huila, 2011). Cifras interesantes en tanto que, el porcentaje de afiliación responde a un interés de sus habitantes por superar y liderar la gestión de sus necesidades. Aquellos que no presentan un porcentaje alto, cuentan con un nivel más bajo de NBI, sin embargo, continúa siendo alto con relación al departamento (Figura 142).

**Figura 142. Afiliados a las JAC en el Huila**



**Fuente: SINCHI, 2011**

En lo que respecta al departamento del Caquetá (Figura 143), es importante resaltar que la información suministrada en encuesta no es representativa frente a los procesos organizativos de base que se lideran a través de las JAC y que se encuentran en la ZRFA, no obstante, los resultados obtenidos son coherentes con el análisis de NBI realizado para el Huila, con el agravante, que la problemática social en el caquetá es aguda pues según cifras DANE, un número importante de municipios evidencia que el porcentaje de NBI supera a más de la mitad de la población. Entre estos: Puerto Rico (46,20%), Cartagena del Chairá

(51,57%), San Vicente del Caguán (53,98%), El Paujil (54,22%), El Doncello (55,53%), Montañita (65.20%) y Solano con el 100%, municipio al que el DANE asignó el máximo valor de NBI por no contar con información suficiente para su estimación (IGAC, 1995).

Esta situación desafortunadamente no se traduce en procesos organizativos consolidados, pero a diferencia del departamento del Huila, los nodos veredales tienen mayor representatividad en los espacios de discusión y debate, esto en razón a que existe una conciencia más clara frente a su presencia en la ZRFA y por tanto, a pesar de las necesidades del territorio algunos cuentan con ciertos grados de consolidación en la zona e interés con los acuerdos y procesos de concertación que se den frente al proceso zonificación.

**Figura 143. Afiliados a las JAC en el Caquetá**



Fuente: SINCHI, 2011

De otra parte, conviene resaltar los procesos organizativos liderados por la organización indígena, la cual, en el caso del Caquetá, si bien no posee la cohesión y fortaleza que tiene en otras regiones del país, representa un proceso que está emergiendo y el cual se ha centrado en la organización por etnias, es el caso de los Uitotos con ORUCAPU (Organización Uitoto de Caquetá, Amazonas y Putumayo) y de los coreguajes con CRIOMC (Consejo Regional Indígena del Orteguaza y Medio Caquetá).

Algunos de los propósitos y apuestas de estas organizaciones, son la recuperación, conservación y restablecimiento de sus culturas, con reconocimiento de sus derechos al territorio más allá del derecho colectivo de la tierra reconocido en los resguardos.

Ahora bien, pese al interés existente por dinamizar el respeto y reconocimiento de sus derechos, el Plan de Desarrollo Departamental 2004 - 2007, señala que, únicamente, los municipios de Solano y Milán cuentan con Secretaría de Asuntos Indígenas, situación que ha ocasionado el aislamiento de algunas comunidades y la baja asistencia del Estado en el desarrollo de programas, lo cual evidencia el desmejoramiento del nivel de vida de esta población (IGAC, 2010).

**• Actores institucionales y procesos asociativos**

La presencia institucional es fundamental teniendo en cuenta que su acompañamiento, apoyo y liderazgo en programas sociales, económicos y ambientales, influyen en los procesos de consolidación de las poblaciones en sus regiones. De esta forma, conocer las instituciones que hacen presencia y el papel que



ejercen en la reserva, permite identificar aliados para el fortalecimiento de los procesos de conservación y producción sostenible en las regiones.

- Incoder

El Incoder es un instituto oficial adscrito al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con patrimonio propio y autonomía administrativa y financiera. La entidad tiene la misión de ejecutar las políticas de desarrollo rural junto con las comunidades e instituciones públicas y privadas que tengan relación con los sectores agropecuario, forestal y pesquero. La institución, busca facilitar el acceso de las poblaciones rurales a los factores productivos bajo principios de competitividad, equidad y descentralización, para contribuir a mejorar su calidad de vida y aspectos socioeconómicos en las regiones. Lo anterior, lo realizan por medio de la financiación de proyectos de desarrollo agropecuario, mediante convocatorias públicas para beneficiar a campesinos de escasos recursos y mediante la realización de interventorias técnicas y financieras en proyectos de índole agropecuario, entre otros.

Dentro de dichos programas se promueve:

- Titulación de baldíos a nivel nacional
- Adecuación de tierras
- Subsidio integral para conformación de empresas básicas agropecuarias, atención a población desplazada y campesina

En el Caquetá, el Incoder apoya procesos como la titulación de baldíos la cual ha beneficiado a 189 familias en los municipios de San Vicente del Caguán, Montañita y Cartagena del Chairá. Además, se han realizado compra de predios para desplazados apoyando de esta manera a ocho (8) familias. En el departamento del Huila, también se han otorgado subsidios para compra de tierra y proyectos productivos. De esta forma, se han aprobado 16 proyectos para subsidio integral de tierra, siete (7) proyectos productivos piscícolas y dos (2) propuestas para construcción y adecuación de riego y drenaje (Gobernación del caquetá, 2008; Incoder, 2011).

• **Corporaciones regionales**

- CAM

La corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena tiene patrimonio propio y autonomía administrativa y financiera para administrar los recursos naturales y propender por su desarrollo sostenible en el departamento del Huila. De esta forma, la corporación tiene un número de programas y proyectos liderados en diferentes partes de la región, tales como:

- Áreas protegidas: Planificación y gestión de áreas protegidas y conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales.
- Recurso Hídrico: Planificación y Gestión integral del recurso hídrico.
- Procesos competitivos: Promoción y apoyo a procesos productivos competitivos sostenibles y aprovechamiento de la oferta natural de la Región.
- Fortalecimiento institucional: Fortalecimiento institucional para la gobernación ambiental.
- Familias Guarabosque: Programas de Acción social en el que de benefician 4.370 familias ubicadas en 109 veredas del departamento (CAM, 2011).

- Corpoamazonía

La corporación es la máxima autoridad ambiental de la Amazonía de acuerdo con las directrices del MAVDT. Entre sus funciones y objetivos se encuentra el de cumplir los planes y proyectos en materia ambiental, promover la participación comunitaria en la protección del medio ambiente y en el manejo adecuado de los recursos naturales y participar con los demás entes competentes en los procesos de planificación y ordenamiento territorial, entre otros. Para cumplir lo anterior, la corporación se ha propuesto los siguientes planes y proyectos que incluye el departamento del Caquetá:

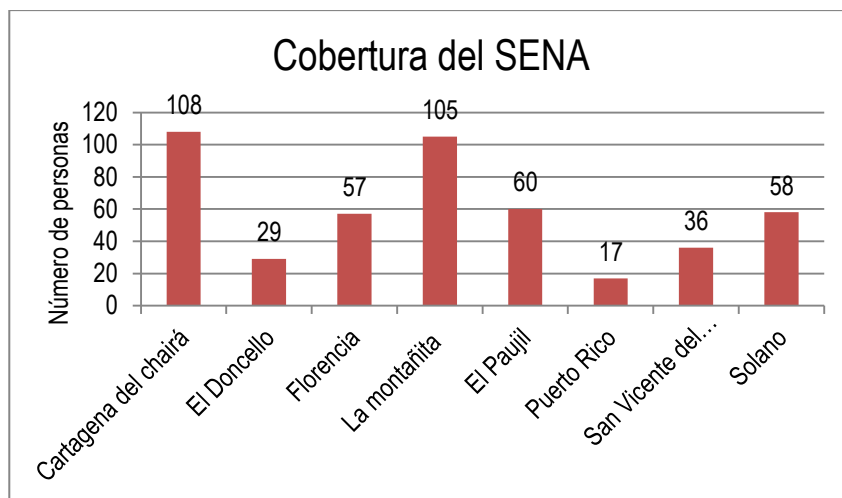
- Plan de Gestión Ambiental Regional 2002-2011: Instrumentos de planificación que recoge los diferentes planes de desarrollo territorial y sectorial que se ejecutan en su jurisdicción.
- Plan de Acción Regional en Biodiversidad del Sur de la Amazonía Colombiana 2007-2027: Planificación de la biodiversidad del sur de la Amazonía, contribuyendo a un mejor conocimiento, prácticas de conservación, utilización sostenible de los recursos biológicos buscando poseer la biodiversidad en el desarrollo regional.
- Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográfica - Pomca: Formulados y aprobados: Río Hacha en Florencia. En proceso de formulación: En las cuencas/microcuencas: Quebrada La Tonina, Bodoquero, La Resaca, Río Doncello, Río Solita, La Borugo, Las Margaritas, Las Damas, y La Arenoso (Corpoamazonia, 2011).

- SENA

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA) tiene patrimonio propio e independiente y autonomía administrativa, adscrito al Ministerio de la Protección Social de la República de Colombia. Entre sus funciones, está la de invertir en el desarrollo social y técnico de los colombianos para integrar a las personas en las actividades productivas. Además de la formación profesional, brindan servicios de formación continua a empresas, servicios tecnológicos y apoyo a proyectos de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad.

De acuerdo con la información obtenida en las encuestas realizadas en la ZRFA, la cobertura en programas de educación en el departamento del SENA sobresale en los municipios de Cartagena del Chairá con 108 personas inscritas y en Montañita con 105 personas, sin embargo, la cobertura es muy baja en municipios como Puerto Rico con 17 personas y El Doncello con 29 personas (Figura 144) (SENA, 2011).

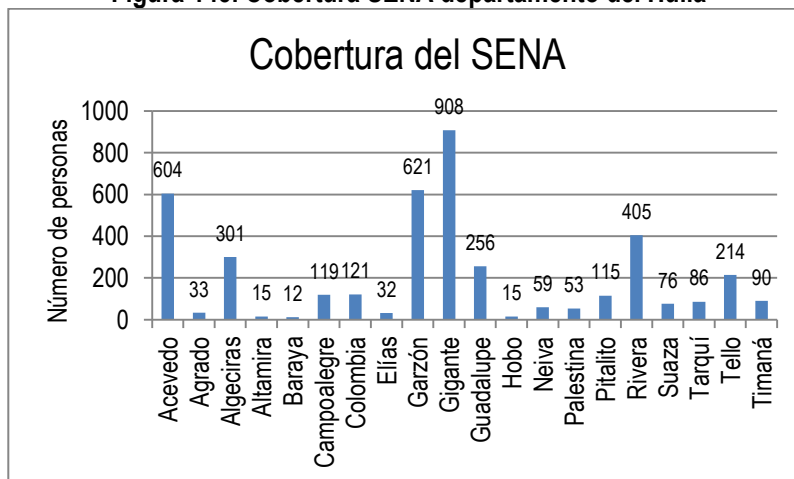
**Figura 144. Cobertura de SENA en el departamento del Caquetá**



Fuente: SINCHI, 2011

En el departamento del Huila, se puede observar que la mayor cobertura del SENA se esta realizando sobre regiones como Garzón, Gigante y Acevedo. Sin embargo en veredas del municipio de Neiva y Pitalito que son regiones con procesos altos de consolidación social y económica se puede observar una cobertura muy baja ( Figura 145).

Figura 145. Cobertura SENA departamento del Huila



Fuente: SINCHI, 2011

• **Gobernaciones**

- Gobernación del Huila

La Gobernación es el ente que coordina y orienta el desarrollo social, económico, político y ambiental en la región como respuesta a las necesidades de sus habitantes. A través de sus secretarías; Secretaria de Hacienda, de Cultura y Turismo, Agricultura y Minería, General, de Gobierno y Desarrollo Comunitario, de Vías e Infraestructura, de Salud y de Educación se proponen planes y proyectos que contribuyan con el desarrollo social y económico de la región (Gobernación del Huila, 2011).

- Gobernación del Caquetá

Es el ente que busca mejorar las condiciones de bienestar de la población, garantizando el desarrollo social y económico en todos los municipios a través del fortalecimiento en aspectos como la educación, tecnología, entre otros. De esta forma, busca disminuir los índices de pobreza, mejorar el acceso a servicios básicos, generación de oportunidades y la conservación de los recursos del departamento.

Lo anterior lo realiza con el apoyo de departamentos y secretarías; Secretaría de Planeación, de Hacienda, de Gobierno, de Educación, de Agricultura, de Transporte, tránsito e Infraestructura y General (Gobernación del Caquetá, 2011).

- **Ministerios**

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

El ministerio es el ente público del orden nacional que formula y adopta las políticas, planes y programas en materia ambiental, ordenamiento territorial, uso del suelo, agua potable y saneamiento básico ambiental y desarrollo territorial y urbano. A través de sus Viceministerios se vela por la protección y cumplimiento de normas ambientales, bajo los principios de participación y gestión pública (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011).

- Ambiente: Coordina y define las bases técnicas para la regulación y control del deterioro ambiental con criterios de sostenibilidad en la gestión de los sectores productivos e institucionales con la finalidad de mejorar la calidad ambiental, generar un uso racional de los recursos y proteger el medio ambiente propiciando una mejor calidad de vida a los colombianos. Entre sus grupos de trabajo se encuentra: Ecosistemas, Recurso hídrico, Cambio climático y Licencias, Permisos y Trámites.
- Vivienda y Desarrollo Territorial: A través de esta dirección, en el periodo (2006-2011) se lleva a cabo un proyecto de "Prevención y Mitigación de Riesgos en los POT del país". De esta forma se pretende brindar conocimiento y metodologías para que las regiones del país, entre ellos Huila y Caquetá incorporen el tema de riesgo en los POT en conjunto con las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR).
- Agua y saneamiento básico: Entre sus funciones, tiene a cargo la coordinación de la formulación e implementación de políticas en materia de gestión integral del recurso hídrico, establecer lineamientos para proyectos de infraestructura de agua potable y saneamiento básico, asistencia técnica e institucional a los entes territoriales, en este caso Corpoamazonía y CAM, entre otros. El viceministerio tiene los siguientes programas: Lavado de Manos, Cultura del Agua, Agua Transparente, Saneamiento de Vertimientos Municipales-SABER, Saneamiento para asentamientos-SPA, Colombia Sin Botaderos a Cielo Abierto-Baca. Además, apoya los Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento Básico (PDA).

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural

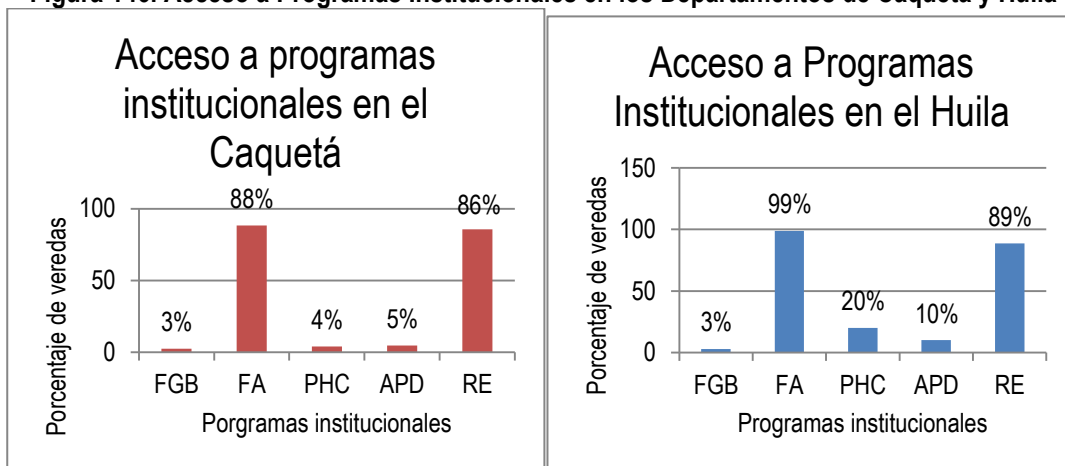
El ministerio como ente líder en la formulación, coordinación y evaluación de políticas que promueven el desarrollo de procesos agropecuarios forestales, pesqueros y de desarrollo rural. Entre sus programas y políticas se encuentran: Apoyos económicos y Financieros, Empresarización de Actividades Agropecuarias, Oportunidades para la Equidad Rural y Acceso a Mercados (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2011).

• **Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional - ACCIÓN SOCIAL**

Es la entidad del Gobierno Nacional que busca superar la pobreza y liderar la agenda de cooperación internacional del país a través de acciones con víctimas de violencia y desplazamiento. Entre sus programas se encuentra Familias en acción que en regiones como el Caquetá y Huila que han sido afectadas por el conflicto armado tienen una alta representación entre los pobladores (Acción social, 2011).

En el departamento de Caquetá y Huila existen varios programas institucionales que apoyan procesos sociales y económicos en ambos departamentos. Entre ellos se encuentran: Familias Guardabosques FGB, Familias en Acción FA, Programas de Hogares Comunitarios PHC, Atención a Población Dispersa APD y RE Restaurantes escolares (Figura 146).

**Figura 146. Acceso a Programas Institucionales en los Departamentos de Caquetá y Huila**



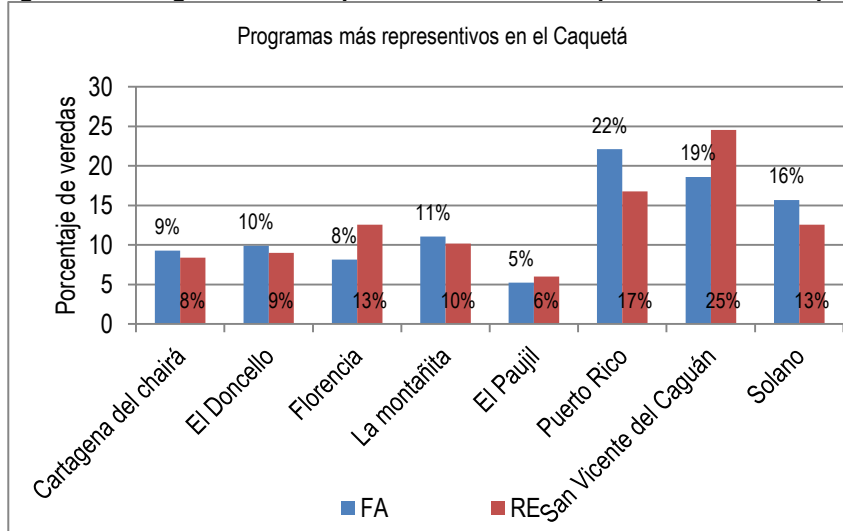
Fuente: SINCHI, 2011

Entre los programas institucionales que se encuentra en el Caquetá y en el Huila, Familias en Acción y Restaurantes Escolares son los que tiene mayor cobertura en la ZRFA. Familias en Acción cubre cerca de 680 veredas en el Huila y 172 en el Caquetá, mientras que Restaurantes escolares cubre un alrededor de 564 en el Huila 167 en el Caquetá. Esto, debido a que ambas regiones han tenido una alta relación con el conflicto armado generando desplazamiento de las poblaciones y además, son regiones con población infantil alta debido a la precariedad en programas de control natal en la región, lo que los hace fuente importante de ambos programas.

En la Figura 147 se pueden evidenciar los municipios del Caquetá que tienen mejor cobertura en los programas institucionales líderes en las regiones, como lo son Familias en Acción y Restaurantes Escolares. Los municipios de Puerto Rico y San Vicente del Caguán tienen la mayor cobertura en ambos programas seguido de Solano que es el municipio con menor densidad poblacional en el departamento y que por las

grandes distancias que existen con otras cabeceras municipales en especial con Florencia, el acceso a programas sociales y económicos es mas bajo.

**Figura 147. Programas más representativos en el Departamento del Caquetá**



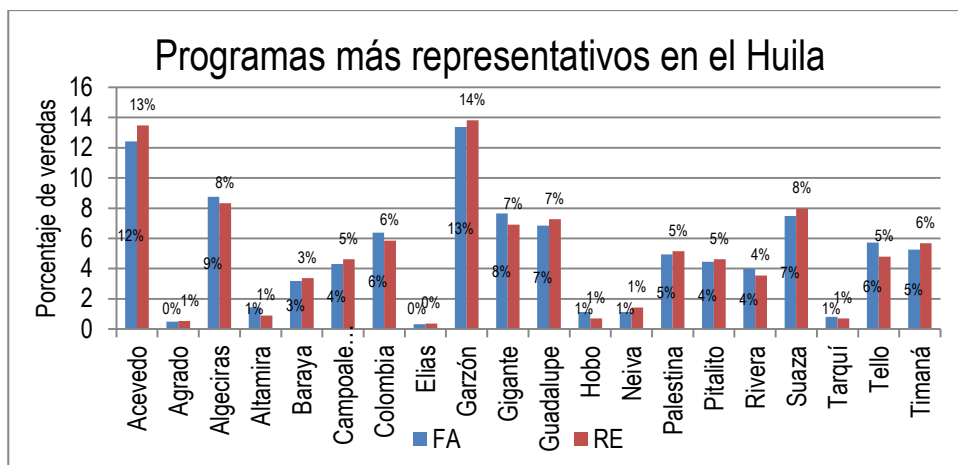
Fuente: SINCHI, 2011

Entre los programas que menor tienen cobertura, se encuentra Familias Guardabosques en cinco (5) veredas, Programa de Hogares Comunitarios con ocho (8) veredas y Atención a Población Dispersa con nueve (9) veredas de 195 veredas encuestadas. Sin embargo, en la encuesta se reportan otros programas como Red Juntos, Adulto mayor y Mercados por la curia.

En el departamento del Huila (

Figura 148), los municipios con mayor cobertura de programas como Familias en Acción y Restaurantes escolares son los municipios de Garzon, Acevedo, Algeciras y Suaza que son municipios que alberga una importante cantidad de población del departamento. Por otro lado, los programas con menor cobertura son: Familias Guardabosque haciendo presencia en 19 veredas, Programas de Hogares Comunitarios en 127 veredas y Atención a la Población Dispersa en 64 veredas del total de 636 veredas encuestadas.

**Figura 148. Programas representativos en el departamento del Huila**



Fuente: SINCHI, 2011

En la Reserva, hacen presencia otros programas institucionales como Red Juntos, Red Unidos, Adulto mayor y Desayunos infantiles.

• **Banco Agrario**

El Banco Agrario de Colombia S.A es la entidad financiera estatal vinculada al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural que presta servicios bancarios al sector rural. De esta forma, financia actividades rurales, agrícolas pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales a través de sus 738 sucursales en el país (Banco Agrario de Colombia, 2011).

• **ICA**

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) es una entidad estatal vinculada al Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, que tiene como función contribuir al desarrollo sostenible del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención y control de riesgos sanitarios y biológicos. Además, apoya los procesos de ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas con el fin de asegurar el bienestar del comercio, de las personas y los recursos (ICA, 2011).

• **WWF**

WWF es la Organización Mundial de Conservación independiente con trabajos en más de 100 países. Tiene como misión el trabajo por el planeta para detener la degradación de los recursos naturales y generar armonía entre el ser humano y la naturaleza. De esta manera, conserva la diversidad biológica mundial, asegura que el uso de los recursos naturales sea sostenible y promueve la reducción de contaminación y consumo desmedido (WWF, 2011).

En Colombia, WWF hace presencia en cuatro (4) áreas especiales: El Choco-Darién, La cuenca del Orinoco y los Bosques inundables, Los Andes del norte, y en el Bioma amazónico, en especial en el Piedemonte amazónico donde se encuentra una parte del departamento de Caquetá.

Gracias al apoyo financiero de la Fundación MacArthur, la Unión Europea, la agencia británica de cooperación internacional (DFID), WWF UK han integrado esfuerzos para la conservación y desarrollo sostenible del Piedemonte Andino-Amazónico a través de los siguientes objetivos: Incremento de las áreas



del ecosistema del piedemonte por medio de áreas de conservación y mejoramiento de las prácticas de manejo; fortalecimiento de los sistemas de gobernanza para incrementar la participación comunitaria en los procesos, adopción e incremento de sistemas productivos sostenibles y prevención y mitigación del cambio climático.

#### • **SINCHI**

El SINCHI es una entidad de investigación científica y tecnológica que genera conocimiento, innovación y transferencia tecnológica de la realidad biológica y social de la Región Amazónica y de esta forma contribuir en los procesos de desarrollo sostenible y a las necesidades de las comunidades de la región amazónica.

Entre sus funciones, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, busca realizar investigaciones sobre las realidades sociales y biológicas de la región para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales. Además de contribuir a estabilizar los procesos de colonización, realiza seguimientos del estado de los recursos, entre otros junto con otras entidades estatales como el Instituto para el Desarrollo de Antioquia, Corporaciones regionales y el Mavdt (SINCHI, 2011).

Sus programas de investigación por medio del cual cumple sus objetivos y funciones son: Sostenibilidad e intervención, Dinámicas Socio ambientales en la Amazonía Colombiana, Modelos de funcionamiento y Gestión compartida.

#### • **Unidad Administrativa de Especial Parques Nacionales Naturales de Colombia**

La Unidad de Parques es una entidad pública posicionada a nivel nacional hace parte de la estructura orgánica del Mavdt, con autonomía administrativa y financiera, encargada del manejo y administración del Sistema de Parques Nacionales Naturales y de la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas-Sinap. Su propósito es conservar *in situ* la diversidad biológica y ecosistémica del país y proteger el patrimonio cultural (Uaespn, 2011).

En su Plan de Acción Institucional 2011-2019, Unidad de Parques se ha propuesto las siguientes líneas de acción y programas:

- **Línea estratégica 1.** Hacia un Sistema de Áreas Protegidas conformado por: Promoción de instrumentos para la conformación de un sistema completo y un programa de mejoramiento de las condiciones de gobernanza de los actores del sistema.
- **Línea estratégica 2.** Hacia un Sistema de Áreas Protegidas ecológicamente representativo con los programas: Identificación de sitios prioritarios para la conservación *in situ* y Declaración y ampliación de áreas protegidas.
- **Línea estratégica 3.** Efectividad en el manejo de las Áreas protegidas y los Sistemas que conforman con los siguientes programas: Preservación del estado de conservación de la diversidad biológica; Disminución de las presiones que afectan la dinámica natural y cultural; Generación de elementos de conectividad para mejorar la viabilidad y el Fortalecimiento de capacidades para la administración y Posicionamiento.

En la ZRFA se encuentran los siguientes Parques y áreas protegidas:

- Parque Nacional Natural Cueva de los Guacharos ubicado en el flanco occidental de la Cordillera Oriental, en el municipio de Acevedo en el departamento del Huila y en el departamento del Caquetá.
- Parque Nacional Natural Cordillera de los Picachos ubicado en los departamentos de Caquetá y Metá en las jurisdicciones de los municipios de San Vicente del Caguán, Guacamayas y La Uribe.
- Parque Nacional Natural de Sierra de Chiribiquete ubicado en la región amazónica en los departamentos de Guaviare y Caquetá.
- Parque Nacional Natural Serranía de los Churumbelos Auka-Wasi ubicado en los departamentos de Cauca-Caquetá- Putumayo y Huila en jurisdicción de los municipios de San José del Fragua en Caquetá y en Acevedo en el Huila.
- Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá
- Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi-Wasi

• **Asociaciones y Gremios productores**

Las asociaciones y gremios que se encuentran en los departamentos del Caquetá y Huila tienen relación con los principales productos generados en cada una de las regiones. De acuerdo con lo anterior, la Tabla 102 muestra algunas de las asociaciones representativas en los departamentos.

**Tabla 102. Asociaciones y gremios productores**

Huila	Caquetá
Cadefihuila (Cooperativa Departamental de Caficultores del Huila)	ASOHECA (Asociación de Reforestadores y Cultivadores del Caucho del Caquetá)
APROFURSA (Asociación de productores de frutas del Huila)	ACUICA (Asociación acuicultores del Caquetá)
Comité departamental de cafeteros del Huila	CECORA (Cadena productiva de Palma Africana)
ASTACOH (Asociación de Cultivadores de Tabaco del Centro Oriente del Huila)	ASOMACA (Asociación de Madereros del Caquetá)

Fuente: SINCHI, 2011

**3.4.7 Componente predial**

**3.4.7.1 Distribución de la tierra según rangos de tamaño**

Si los tamaños de las áreas están alejados bien sea por arriba (mayor tamaño) o por abajo (menor tamaño) se le asignara un menor puntaje (30); si los rangos de áreas están cerca a los establecidas por la Unidades Agricola Familiar se le asignara un mayor puntaje (70), como se aprecia en la Tabla 103 para el departamento del Caquetá, y en la Tabla 104 los datos para el Huila.

Lo anterior considerando los rangos en los cuales se encuentra la información obtenida por medio de las encuestas y la obtenida del IGAC.

Para el departamento del Caquetá los valores asignados a las UAF se realizaron cartográficamente por cotas de nivel arrojando la UAF por vereda a la cual se comparaba con la información de campo (rango con mayor número de predios) y se le asignaba el peso.

**Tabla 103. Tamaño de UAF establecido por municipio (Res 041/1996) - Caquetá**

Municipio	Tamaño predominante	Numero de predios en el rango predominante	Peso de la UAF
Cartagena del chaira	Pequeña propiedad	891	30
El doncello	Minifundio	580	70
El paujil	Minifundio	721	70
Florencia	Microfundio	2252	30
La montanita	Minifundio	901	70
Puerto rico	Minifundio	1638	30
San jose del fragua	Minifundio	582	30
Solano	Minifundio	600	30

**Tabla 104. Tamaño de UAF establecido por municipio (Res 041/1996) - Huila**

Municipio	Tamaño predominante	Numero de predios en el rango predominante	Peso de la UAF
Acevedo	Minifundio	1491	30
Agrado	Minifundio	204	30
Algeciras	Minifundio	773	30
Altamira	Minifundio	106	70
Baraya	Minifundio	289	70
Campo alegre	Microfundio	914	30
Colombia	Minifundio	722	70
Elias	Microfundio	549	30
Garzon	Microfundio	3339	30
Gigante	Microfundio	1442	30
Guadalupe	Microfundio	977	30
Hobo	Minifundio	169	30
Oporapa	Microfundio	913	30
Paicol	Minifundio	187	70
Palestina	Minifundio	655	30
Pital	Minifundio	791	30
Pitalito	Minifundio	3337	30
Rivera	Microfundio	1692	30
Saladoblanco	Minifundio	726	30
Suaza	Microfundio	714	30
Tarqui	Microfundio	1299	30
Tesalia	Minifundio	201	70
Tello	Minifundio	472	30
Timana	Microfundio	2711	30
Yaguara	Microfundio	494	30

Para el departamento del Huila se encontró que dentro de la Resolución 041 de 1996 se mencionan algunas de las veredas de los municipios en estudio localizados dentro de las Zonas Homogéneas dos (2) y tres (3) con los rangos de áreas mencionados en la Tabla 105. Para el análisis y la calificación de esta variable se determinó que se tomaría un rango general para el Huila el cual sería un área de UAF entre 30-58 ha.

**Tabla 105. Rangos de áreas, pesos y UAF para el departamento del Huila**

UAF	Areas (ha)	Peso
30-58	0-20	30
30-58	21-50	70
30-58	51-100	70
30-58	101-200	30
30-58	201-500	30
30-58	<500	30

Los rangos de área definidos para la encuesta aplicada en los dos (2) departamentos son los relacionados en la Tabla 105 junto con la información de rango de área de la UAF aplicado para el Departamento del Huila, el cual fue de 30-58 has para todas las veredas y los pesos asignados.

La información predial rural del departamento del Caquetá se relaciona en la Tabla 106, en ésta se menciona el número de predios rurales en área sustraída y en el área. Los municipios de Milán, Solita, Valparaíso y Pital a pesar de estar dentro de la zona de reserva, no se les relaciona información por no haberse obtenido en campo.

**Tabla 106. Información Predial del Departamento del Caquetá**

No.	Municipio departamento del caqueta	Número de predios en area sustraída	Número de predios en reserva forestal
1	FLORENCIA	7.129	544
2	ALBANIA	1.325	0
3	BELEN DE LOS ANDAQUIES	1.688	0
4	CARTAGENA DEL CHAIRA	2.549	440
5	CURILLO	1.510	0
6	EL DONCELLO	2.255	349
7	EL PAUJIL	2.555	314
8	LA MONTAÑITA	3.252	402
9	MILAN	2.379	0
10	MORELIA	954	0
11	PUERTO RICO	5.395	594
12	SAN JOSE DE FRAGUA	1.402	0
13	SAN VICENTE DEL CAGUAN	8.091	1123
14	SOLANO	2.097	918
15	SOLITA	1.303	0
16	VALPARAISO	2.305	0
<b>Total</b>		<b>46.189</b>	<b>4.684</b>

Fuente: Información Obtenida del IGAC estadísticas catastrales 2008

Como se puede observar en la tabla anterior el número de predios localizados dentro del área de estudio es significativamente menor; el mayor porcentaje de los predios que se encuentran en el área corresponde a San Vicente y seguido por los de Solano. En la Tabla 107 se relaciona la información predial rural del departamento del Huila, tanto de la zona sustraída como a la zona de reserva.

**Tabla 107. Información Predial departamento del Huila**

No.	Municipio departamento del huila	Número de predios en area sustraída	Número de predios en reserva forestal
1	ACEVEDO	5.561	5.366
2	AGRADO	1.222	140
3	ALGECIRAS	4.026	2.515
4	ALTAMIRA	611	374
5	BARAYA	1.476	584
6	CAMPO ALEGRE	3.594	1.210
7	COLOMBIA	3.704	1.161
8	ELIAS	1.409	135
9	GARZON	9.859	5.629
10	GIGANTE	4.221	2.285
11	GUADALUPE	3.459	2.297
12	HOBO	961	483
13	OPORAPA	2.671	0
14	PAICOL	1.208	0
15	PALESTINA	2.563	1.624
16	PITAL	3.457	0
17	PITALITO	11.989	1.821
18	RIVERA	3.609	775
19	SALADOBLANCO	3.361	0
20	SUAZA	3.341	2.303
21	TARQUI	3.989	270
22	TESALIA	1.254	0
23	TELLO	2.504	1.672
24	TIMANA	5.958	1.841
25	YAGUARA	1.626	0
<b>Total</b>		<b>87.633</b>	<b>32.485</b>

Fuente: Información Obtenida del IGAC estadísticas catastrales 2008

Como se puede observar en la tabla anterior el número de predios localizados dentro del área de estudio es inferior al total de predios. El mayor porcentaje de los predios que se encuentran en zona de reserva corresponden a los municipios de Garzón, Acevedo, Algeciras, Guadalupe, Gigante y Suaza.

A continuación, se realiza el análisis por rangos de áreas de la zona sustraída del departamento del Caquetá según los rangos mencionados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

**Tabla 108. Distribución de la tierra según rangos de tamaño Igac (2008) para el departamento del Caquetá**

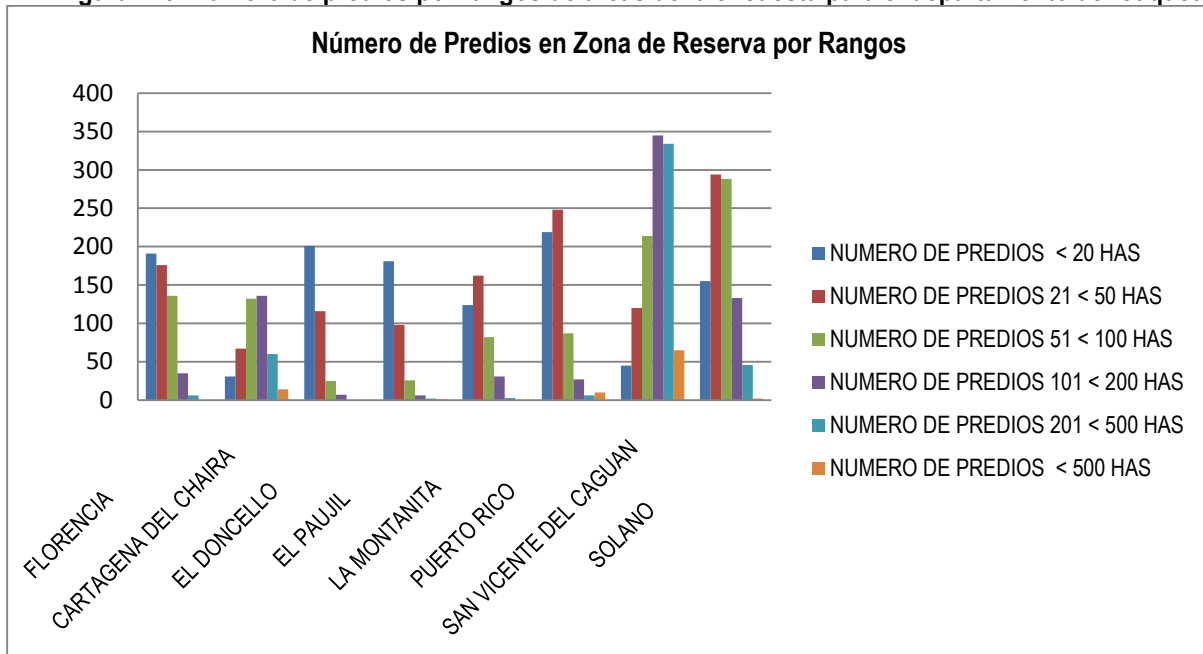
Municipio	Tamaño				
	Microfundio	Minifundio	Pequeña propiedad	Mediana propiedad	Gran propiedad latifundio

Florencia	2252	2944	633	244	22
Albania	115	40	232	51	0
Belen de los andaquies	145	932	291	95	5
Cartagena del chaira	68	839	891	568	12
Currillo	64	560	194	56	2
El doncello	60	1401	412	137	7
El paujil	316	1242	535	226	5
La montañita	115	1493	712	366	9
Milan	186	926	622	357	17
Morelia	84	456	195	120	5
Puerto rico	52	2842	1124	570	14
San jose de fragua	25	966	265	49	9
San vicente del caguán	1012	2261	2052	1889	198
Solano	133	865	433	322	27
Solita	45	586	261	77	3
Valparaiso	58	1220	589	170	4

Fuente: Estadísticas Catastrales IGAC 2008

La información obtenida mediante la encuesta obedece a los rangos que se relacionan en la Figura 149 entre rangos de áreas distribuidos de 0-20, 20-50, 51-100, 101-200, 201-500 y mayor a 501 hectáreas.

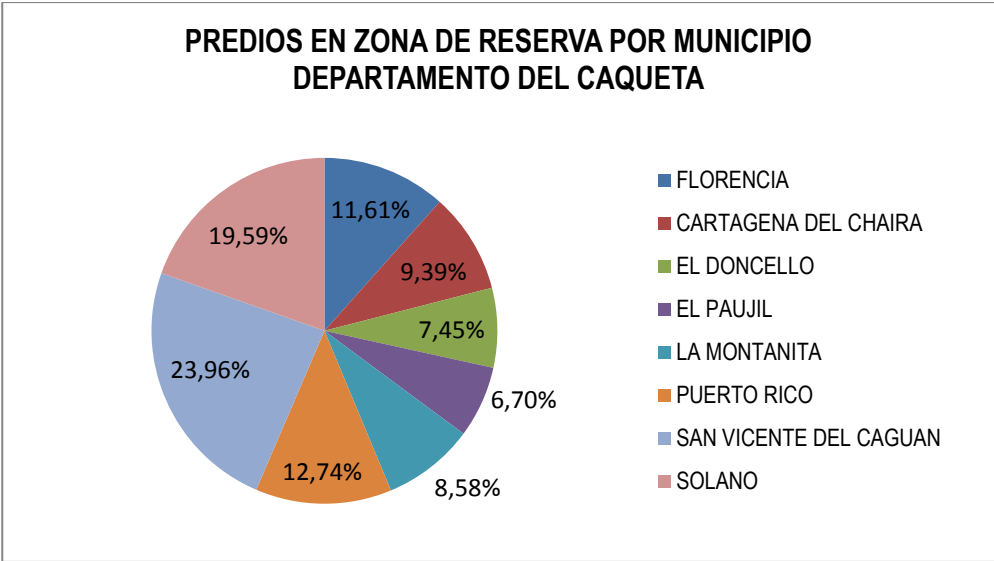
Figura 149. Número de predios por rangos de áreas de la encuesta para el departamento del Caquetá



Fuente: SINCHI, 2011

La relación porcentual de los municipios del departamento del Caquetá de los cuales se obtuvo información de campo y que se encuentran en zona de reserva se aprecia en la Figura 150.

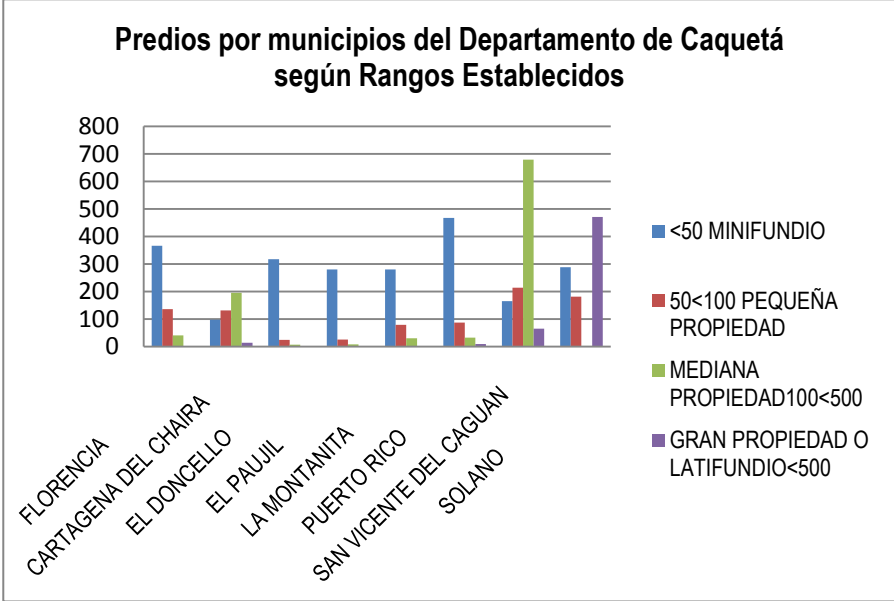
Figura 150. Predios en zona de reserva por municipio para el departamento de Caquetá



El mayor número de predios localizados en ZRFA según la información primaria corresponde a los municipios de San Vicente del Caguan y Solano, con un número de predios correspondiente de 1123 y 918 respectivamente.

Para realizar el análisis de la información obtenida en campo se tomó como referencia los rangos de áreas establecidos por el IGAC, pero en el rango de 0 a 1 hectáreas no se consideró en la encuesta, por lo tanto, en el análisis de predios por rangos de áreas dentro de la zona de reserva en donde no se considera el rango menor a una hectárea y la categoría de microfundo y se aprecia en la Figura 151.

**Figura 151. Predios por municipio según rangos para el departamento del Caquetá en zona de reserva**



Se observa que el mayor número de predios de mediana propiedad localizado en área de reserva corresponden al municipio de San Vicente del Caguan, municipios como Florencia y Puerto Rico presentan



su mayoría de predios en minifundio dentro de la zona de reserva. El municipio de Solano presenta su mayoría de predios en el rango de gran propiedad.

A continuación, se relaciona la información predial para los municipios del departamento de Huila con las mismas consideraciones realizadas para el departamento del Caquetá en cuanto a los rangos analizados para la información obtenida en campo. Lo anterior se puede observar en Tabla 109.

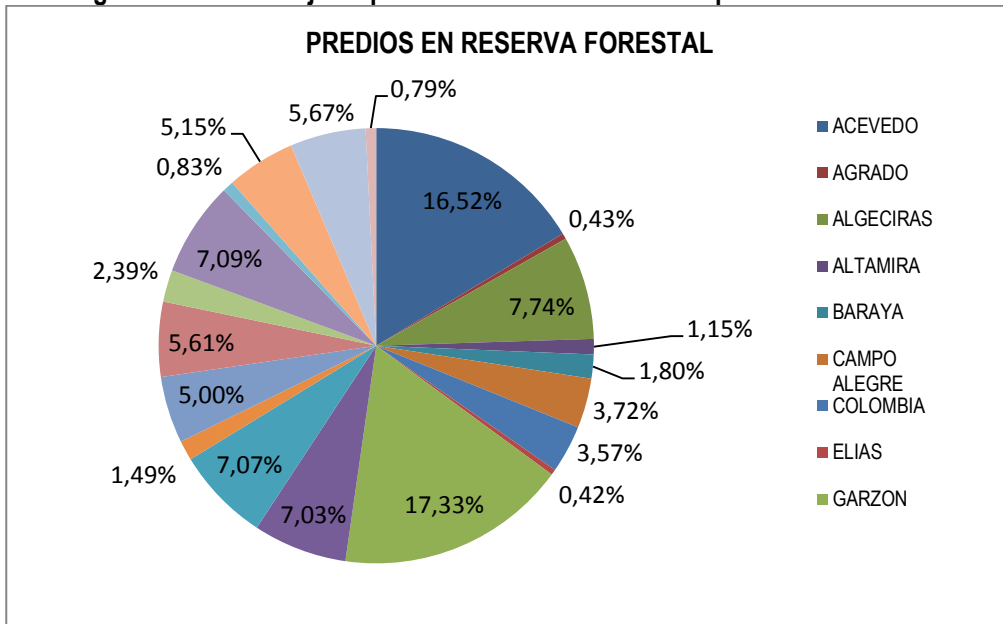
**Tabla 109. Distribución de la tierra según rangos de tamaño IGAC (2008) para el departamento del Huila**

Municipio	Microfundio	Minifundio	Pequeña propiedad	Mediana propiedad	Gran propiedad latifundio
Acevedo	789	4696	46	16	0
Agrado	115	836	70	46	4
Algeciras	429	3402	128	41	7
Altamira	88	394	65	39	2
Baraya	120	149	121	117	27
Campo alegre	914	2411	93	41	5
Colombia	347	2924	251	158	23
Elias	549	802	17	11	0
Garzon	3339	5958	91	51	10
Gigante	1442	2408	83	74	11
Guadalupe	977	2385	47	15	3
Hobo	147	711	39	34	3
Oporapa	913	1498	23	12	2
Paicol	135	924	73	41	4
Palestina	250	1644	32	14	3
Pital	471	2048	39	20	0
Pitalito	2578	7936	68	29	4
Rivera	1692	1614	53	23	2
Saladoblanco	532	1695	30	14	3
Suaza	714	2389	95	30	4
Tarqui	1299	2456	73	45	5
Tesalia	182	843	91	80	9
Tello	355	1869	110	82	10
Timana	2711	2953	19	7	0
Yaguara	494	375	102	85	4

**Fuente: Estadísticas Catastrales IGAC 2008**

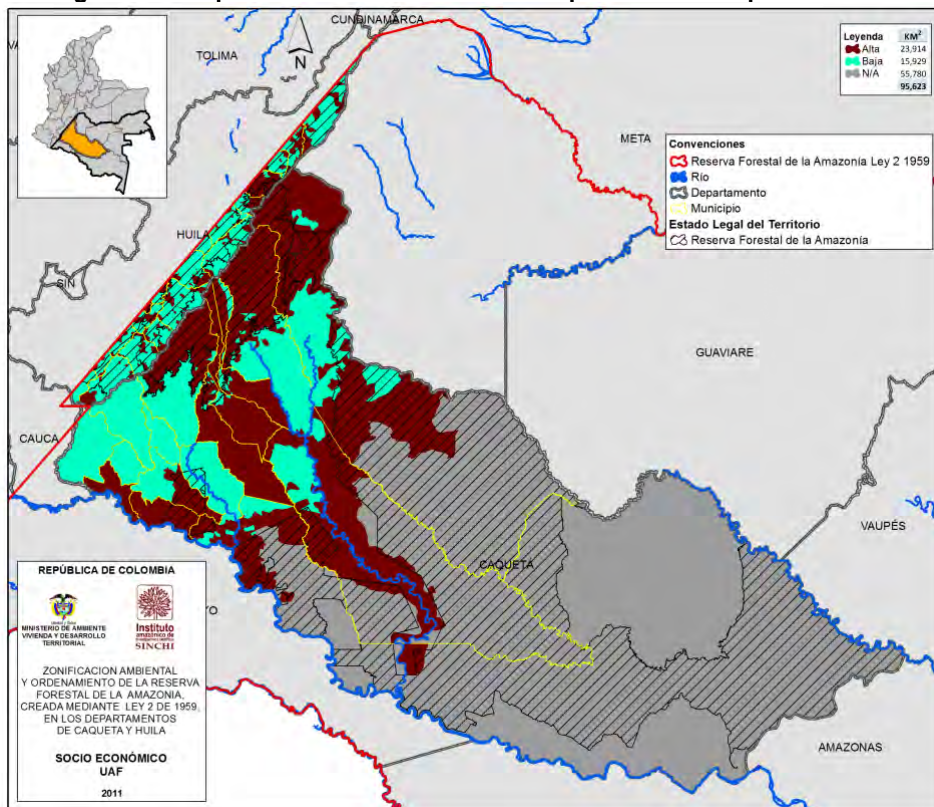
La información obtenida mediante la encuesta obedece a los siguientes rangos: 0-20, 20-50, 51-100, 101-200, 201-500 y mayor a 501 hectáreas. La Figura 152 muestra la relación porcentual.

Figura 152. Porcentaje de predios en zona de reserva departamento del Huila



El mayor número de predios respecto a las UAF localizados en área de Reserva según la información primaria corresponde a los municipios de Garzón y Acevedo, con un número de predios correspondiente de 5455 y 5328 respectivamente. Como se aprecia en la Figura 153.

Figura 153. Espacilizacion del tamaño de los predios con respecto a la UAF



### 3.4.7.2 Concentración de la tierra según tamaño de los predios

Los valores del índice de Gini varían entre 0 y 1, en donde 0 es el reparto equitativo de la tierra y 1 es la perfecta desigualdad. Los pesos por rangos se relacionan en las Tabla 110 y Tabla 112. Los pesos por municipio de cada departamento se relacionan en la Tabla 111 y

Tabla 113. Para que esta variable sea calificada en la zonificación, es necesario asignarles pesos a las clases establecidas previamente. Se aprecia en la Figura 154.

**Tabla 110. Concentración de la Tierra, clases y pesos departamento del Huila**

Concentracion de la tierra		
Valor de gini	Clases	Pesos ponderados
0,17 - 0,39	BAJO	70
0,40 – 0,60	ALTO	30

**Tabla 111. Municipios del Huila con Índice de Gini**

Municipio	GINI	Concentracion
ACEVEDO	0,30	BAJA
AGRADO	0,60	ALTA
ALGECIRAS	0,35	BAJA
ALTAMIRA	0,47	ALTA
BARAYA	0,20	BAJA
CAMPOALEGRE	0,38	BAJA
COLOMBIA	0,55	ALTA
GARZÓN	0,39	BAJA
GIGANTE	0,17	BAJA
GUADALUPE	0,38	BAJA
HOBO	0,34	BAJA
NEIVA	0,41	ALTA
PALESTINA	0,46	ALTA
PITALITO	0,54	ALTA
RIVERA	0,45	ALTA
SUAZA	0,38	BAJA
TELLO	0,42	ALTA
TIMANÁ	0,31	BAJA

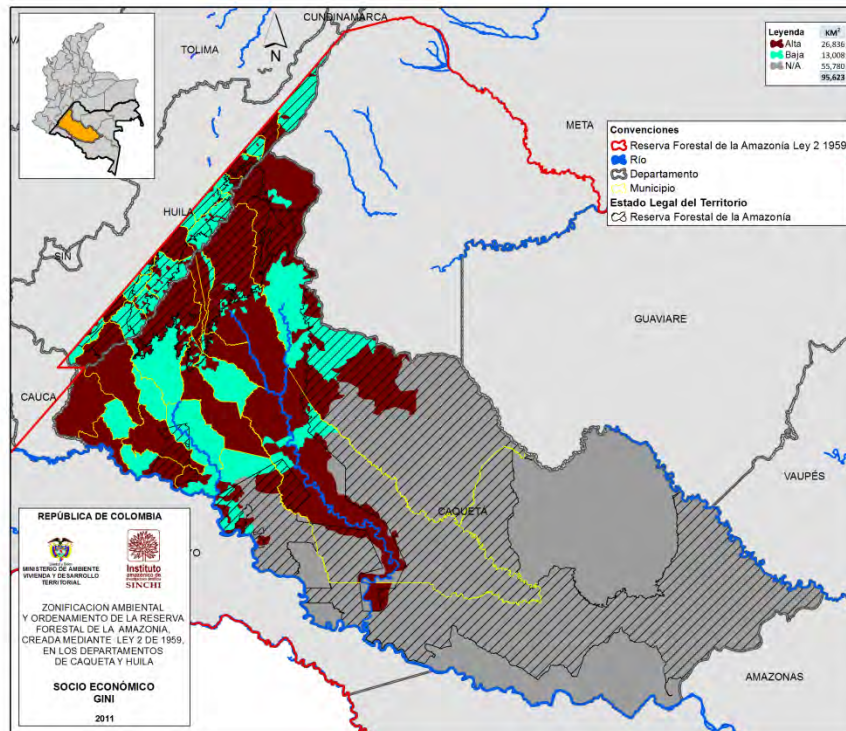
**Tabla 112. Concentración de la Tierra, clases y pesos. Departamento del Caquetá**

Concentracion de la Tierra		
Valor de gini	Clases	Pesos ponderados
0,22 - 0,31	BAJO	70
0,32 – 0,48	ALTO	30

Tabla 113. Municipio de Caquetá con índice de Gini

Municipio	GINI	Concentracion
ALBANIA	0,34	BAJA
BELÉN DE LOS ANDAQUIES	0,27	BAJA
CARTAGENA DEL CHAIRA	0,41	ALTA
CURILLO	0,35	ALTA
DONCELLO	0,38	ALTA
EL PAUJIL	0,39	ALTA
FLORENCIA	0,49	ALTA
LA MONTAÑITA	0,31	BAJA
MILAN	0,26	BAJA
MORELIA	0,32	BAJA
PUERTO RICO	0,21	BAJA
SAN JOSE DE FRAGUA	0,58	ALTA
SAN VICENTE DEL CAGUAN	0,67	ALTA
SOLANO	0,84	ALTA
SOLITA	0,26	BAJA
VALPARAISO	0,41	ALTA

Figura 154. Concentración de la Tierra



### 3.4.7.3 Tipo de tenencia de la tierra

Mediante la información obtenida en campo por medio de las encuestas realizadas en 195 veredas del departamento del Caquetá y 636 en el Huila, se establece el número de predios de cada vereda que cuentan con título, título Incoder, carta venta o sin documento. En la Tabla 114 menciona la relación en porcentajes del tipo de tenencia por departamento.

**Tabla 114. Porcentaje de tipo de tenencia por departamento**

Departamento	Escritura publica	Título ncoder	Carta venta	Sin documento	TOTAL
HUILA	68%	6%	22%	5%	100%
CAQUETA	32%	15%	35%	18%	100%

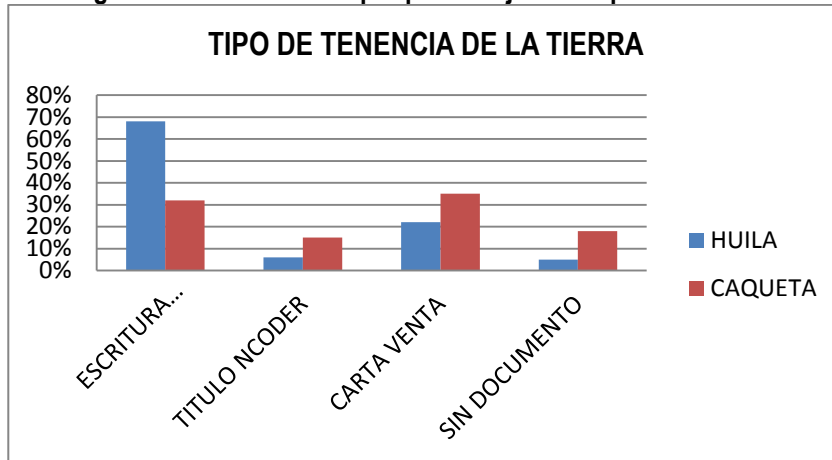
En la Tabla 115 se relaciona por municipio en el departamento del Huila el tipo de documento de propiedad, así mismo la

Figura 155 presenta la información porcentual para el departamento.

**Tabla 115. Tipo de documento para el departamento del Huila**

Municipio	Escritura Pública	Título Incoder	Carta-venta	Sin Documento
Acevedo	3.244	596	1.091	435
Agrado	102	0	23	15
Algeciras	1.754	206	488	67
Altamira	205	113	54	2
Baraya	415	55	81	33
Campoalegre	928	74	196	12
Colombia	623	82	343	113
Elias	120	0	15	0
Garzón	4.250	295	780	304
Gigante	1.741	90	389	65
Guadalupe	1.755	175	260	107
Hobo	296	0	152	35
Neiva	156	11	67	23
Palestina	920	38	662	4
Pitalito	1.383	21	403	14
Rivera	693	14	66	2
Suaza	1.025	81	1.075	122
Tarqui	203	10	24	33
Tello	1.045	92	353	182
Timaná	1.259	0	567	15
Total	22.117	1.953	7.089	1.583

**Figura 155. Distribución por porcentajes del Tipo de Tenencia**



En la Tabla 116 se relaciona por municipio en el departamento del Caquetá el tipo de documento de tenencia de la tierra, y los datos se muestran en la Figura 156 y Figura 157.

**Tabla 116. Tipo de Documento para el departamento del Caquetá**

Municipio	Escritura Pública	Título Incoder	Carta-venta	Sin Documento
CARTAGENA DEL CHAIRA	120	32	230	58
EL DONCELLO	204	69	70	6
FLORENCIA	288	67	169	20
LA MONTAÑITA	213	47	109	33
EL PAUJIL	139	38	120	17
PUERTO RICO	226	55	249	64
SAN VICENTE	199	315	378	231
SOLANO	111	99	305	403
<b>Total</b>	<b>1500</b>	<b>722</b>	<b>1630</b>	<b>832</b>

**Figura 156. Tipo de Tenencia para el departamento del Caquetá**



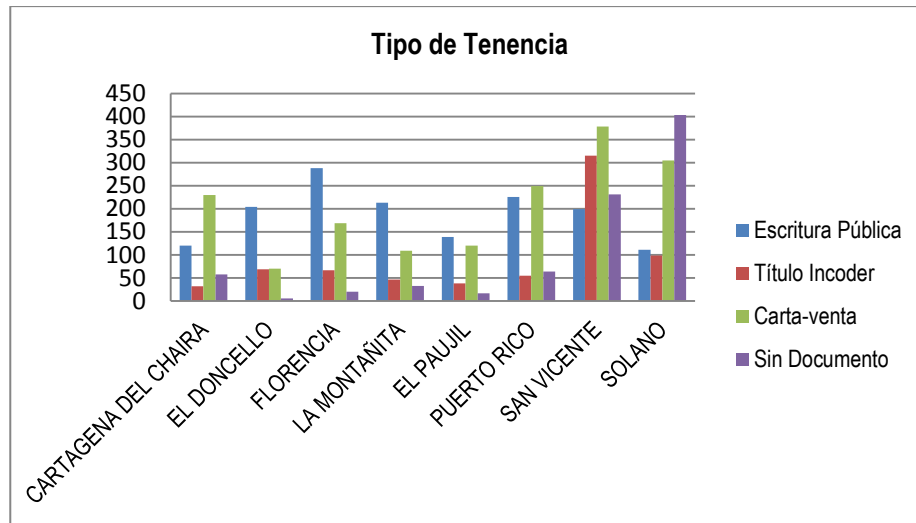
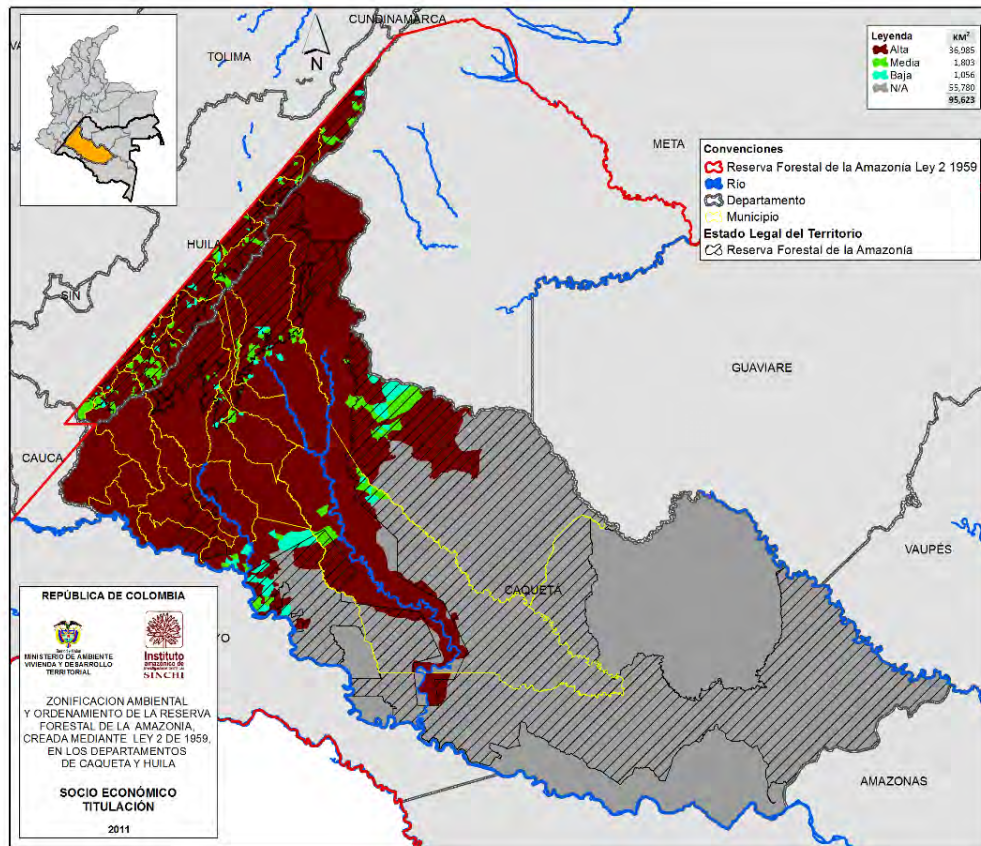


Figura 157. Tipo de tenencia de la propiedad



### 3.4.8 Macroyectos que afectan la zona de reserva forestal

#### 3.4.8.1 Macroyectos viales

Dentro de los macroyectos viales que afectan el área de estudio se encontró que el Programa de Corredores Arteriales de Competitividad se incluye tres (3) proyectos:

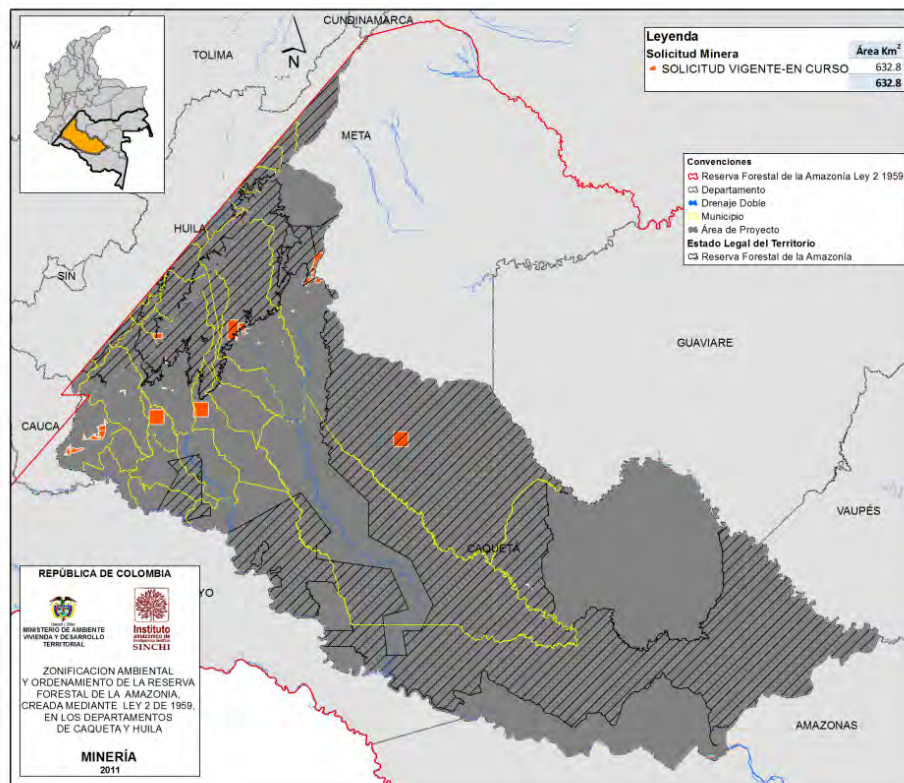


- La denominada Marginal de la Selva en el sector San José de Fragua - San Vicente del Caguán, este proyecto contempla la construcción del puente Orteguaza.
- El corredor del Sur en el sector de San Miguel-Santa Ana. Teniendo el programa el propósito de consolidar una red de transporte articulada y eficiente facilite la movilidad de pasajeros y la conexión de los centros de producción con los centros de consumo.
- Adicionalmente, otro proyecto vial que se adelanta en la zona de estudio es la Transversal de la Macarena o también denominada vía Colombia – La Uribe. Este proyecto vial, se encuentra actualmente en obra iniciando sus obras en el año 2009 y con proyecciones al culminar en el año 2018. El proyecto se ha dividido por tramos por la falta de recursos, actualmente cuenta con tres (3) tramos. El primero, es de 20 km por el Meta, entre San Juan de Arama y Mesetas; el segundo tramo es de 20 km en el Huila entre Baraya y Colombia y el último tramo correspondería entre la Uribe y el Dorado. Esta vía, permitiría la comunicación entre estos departamentos, lo que posteriormente se culminaría en la construcción de otros 220 km para conectar Venezuela, Colombia, Perú, Ecuador y Bolivia.

### 3.4.8.2 Solicitudes mineras

El área de estudio cuenta con 632,8 km<sup>2</sup> en solicitudes mineras las cuales se aprecian en la Figura 158 y se relacionan en la Tabla 117.

**Figura 158. Solicitudes Mineras**



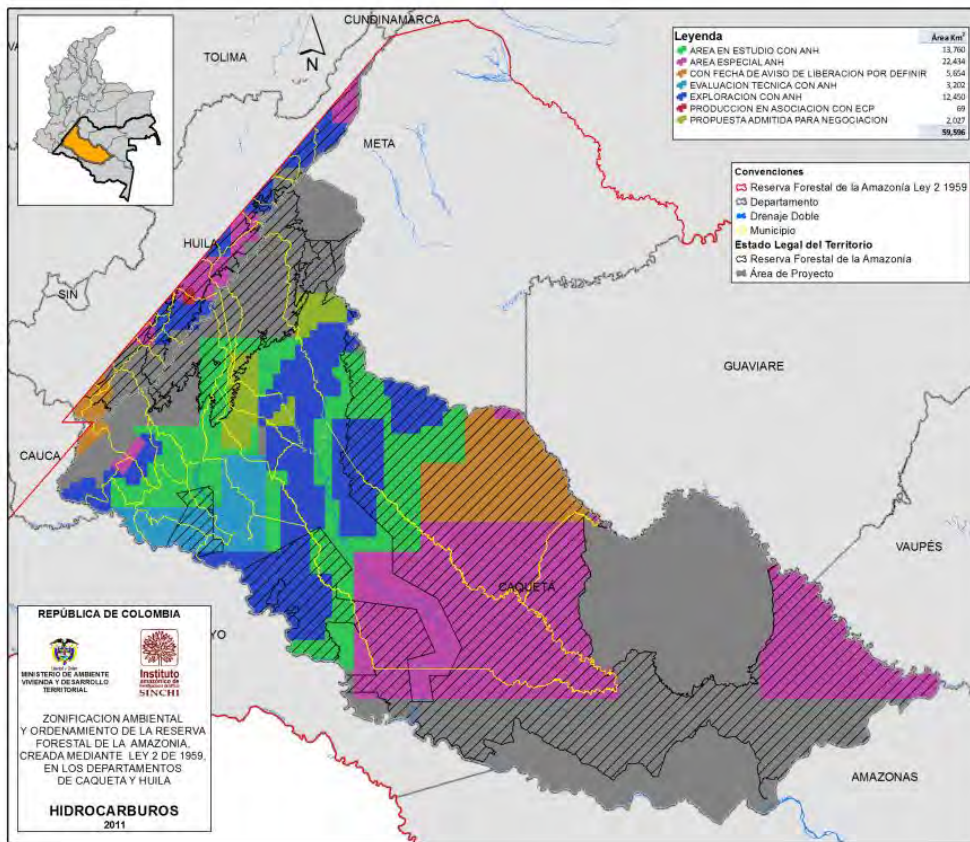
**Tabla 117. Solicitudes Mineras**

Departamento	Area (km <sup>2</sup> )
<b>Caqueta</b>	<b>612,9</b>
Solicitud vigente-en curso	612,9
<b>Huila</b>	<b>19,9</b>
Solicitud vigente-en curso	19,9
<b>Total</b>	<b>632,8</b>

### 3.4.8.3 Bloques petroleros

En esta capa se aprecian los bloques petroleros según la Agencia Nacional de Hidrocarburos, la cual los ha dividido por tipo de área. En esta clasificación se encuentran las áreas de exploración, producción, reserva, open round (para ofertar a varios proponentes), y áreas para estudio técnico TEA, la Figura 159 muestra los tipos de área por municipio en el Caquetá y el Huila.

**Figura 159. Bloques Petroleros**



En la Tabla 118 se relaciona la información de los bloques petroleros en km<sup>2</sup>.

**Tabla 118. Áreas de Bloques Petroleros**

Áreas	Area km <sup>2</sup>
<b>Área Protegida Nacional</b>	<b>439</b>
Area en exploracion	0
Area reservada	439

<b>Areas</b>	<b>Area km<sup>2</sup></b>
<b>Área Protegida Regional</b>	<b>547</b>
Area en exploracion	180
Area reservada	367
<b>Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá</b>	<b>2.126</b>
Area en exploracion	231
Area reservada	1.226
Prop admitida negoc	669
<b>Reserva Forestal de la Amazonía</b>	<b>37.751</b>
Area en exploracion	6.000
Area en produccion	69
Area reservada	30.702
Prop admitida negoc	317
TEA	664
<b>Resguardo Indígena</b>	<b>993</b>
Area en exploracion	203
Area reservada	718
TEA	73
<b>Sustracción</b>	<b>17.740</b>
Area en exploracion	5.837
Area reservada	8.398
Prop admitida negoc	1.040
TEA	2.465
<b>Total</b>	<b>59.596</b>

#### 3.4.8.4 Embalse El Quimbo

Este proyecto se realizará dentro del área de estudio. En el 2008, el Ministerio de Minas y Energía anunció la asignación del Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo con el objetivo de abastecer la demanda energética que el país requiere en el futuro. Esto se logró después de concluir el proceso de Asignación de Obligaciones de Energía Firme, en el cual participaron los proyectos que entrarán en operación entre diciembre de 2014 y noviembre de 2019.

La zona en donde se localizará el proyecto será al sur del departamento del Huila desde el Macizo Colombiano hasta la desembocadura del río Páez en cuenca alta del Magdalena, 12 km aguas arriba del embalse de Betania; aprovechará aguas de los ríos Suaza y Magdalena.

Dentro de las generalidades del proyecto se encuentra que será un embalse Uniproposito, con una capacidad instalada de 400MW, cuya área será de 8.586 ha, con una generación media de 2.216 GWh/año. Sus obras se iniciaron en el año 2010 y se espera culminen en el año 2014, los municipios directamente involucrados son Gigante, El Agrado, Garzón, Tesalia, Altamira y Paicol con una inversión de US\$ 837 millones. Este proyecto pretende abastecer cerca del 8% de la demanda energética colombiana. (Betania y Quimbo) cuya vida útil estimada es de 50 años.

#### 4. BIBLIOGRAFIA

- Acción social. (2011). *Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional*. Recuperado el 07 de Octubre de 2011, de La entidad: <http://www.accionsocial.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=3&conID=544&pagID=1908>
- Agencia Colombiana para la Reintegración. (2008). *Diagnostico Socio-economico. Departamento del Huila. Presidencia de la Republica*. Bogotá.
- Alonso, J. C., & al, e. (2007). et. al. . En S. Ruiz, E. Sánchez, E. Tabares, A. Prieto, J. Arias, R. Gómez, . . . L. Rodríguez, *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana- Diagnóstico*. Bogotá, D.C, Colombia: Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN.
- Archila Neira, M. (1995). *Protestas sociales en Colombia: 1946-1958. En Historia crítica, Universidad de los Andes. ISSN 0121-1617, N°. 11. pág.63-78*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Banco Agrario de Colombia. (2011). *Inicio*. Obtenido de <http://www.bancoagrario.gov.co/Paginas/default.aspx>
- Botero, P. J. (1977). *Guías para el análisis fisiográfico*. Bogotá D.E., Colombia: Unidad de Suelos Centro Interamericano de Fotointerpretación CIAF.
- Calderon. (2007). *Construyendo Agenda 21 para el departameto de Caquetá. Una construcción colectiva para el Desarrollo Sostenible de la Amazonía Colombiana. Insittuto Amazonico de Investigaciones científicas-SINCHI*. Bogotá.
- CAM. (2002). *Estudio sobr el Estado Actual de Páramos y del Plan de Manejo Ambiental de los Páramos en el departamento del Huila*.
- CAM. (2011). *Programas y proyectos*. Recuperado el 10 de Octubre de 2011, de <http://www.cam.gov.co/>
- Campillo, N., Martín, F., Simón, M., & Iriarte, A. (2000). *Cuantificavión de la degradación de las propiedades de los suelos en expotaciones mineras a cielo abierto* (Vols. Edafología 7 - 3). Madrid, España: Departamento de Edafología y Química Agrícola, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, C.S.I.C. Estación Experimental del Zaidín, Granada.
- Cárdenas, D., & al., e. (1997). Vegetacion. En P. Botero, *Zonificación ambiental para el plan modelo Colombo-Brasileño (Eje Apoporis-Tabatinga: PAT)* (págs. 183-228). Santafé de Bogotá.
- Cardenas, J. (2002). *et. al*. Bogotá.
- Cárdenas, J., & al., e. (2002). *Memoria explicativa de la geologia de la Plancha 388 Pitalito. INGEOMINAS, 126 pág.* Bogotá.
- Carlson, B. &. (2004). An evaluation of GIS-derived lanscape diversity units to guide landscape-level mapping of natural communities. *Journal For Nature Canservation* 12, 15-23.
- Carrasco, E., & Peña, L. (2006). *Determinacion de zonas óptimas para la explotación en el oriente colombianoa través de modelamiento geoquímico. INGEOMINAS, 57 pág.* Bogotá.
- Constantino , E. (2007). Uso de la Biodiversidad. En X. Barrera, E. Constantino, J. C. Espinosa, O. L. Hernández M., L. G. Naranjo, I. Niño, . . . C. Yépes, *El Pie de Monte Andino Amazónico de Colombia*. Colombia: WWF Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

- Geocol Consultores (2010). *Estudio de Impacto Ambiental para la perforación exploratoria del Bloque Tamarín*. Bogotá.
- Contraloría General de la Nación. Quiroga collazos, Dagoberto, consultorio jurídico. Concepto jurídico consultado en: <http://www.notinet.com.co/serverfiles/servicios/archivos/3ene99/cgrc002747-98.htm>.
- Corpoamazonia. (2011). Obtenido de [http://www.corpoamazonia.gov.co/Region/Caqueta/Caq\\_construido.htm](http://www.corpoamazonia.gov.co/Region/Caqueta/Caq_construido.htm)
- Corpoamazonia. (2011). *Acerca de la entidad*. Recuperado el 10 de Octubre de 2011, de <http://www.corpoamazonia.gov.co/>
- Cortés, A., & Malagón, D. (1984). *Los levantamientos agrológicos y sus aplicaciones múltiples*. Bogotá, Colombia: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- DANE. (2005). *Censo general*.
- Defler, T., & al., e. (2010). Callicebus caquetensis: A New and Critically Endangered Titi Monkey from Southern Caquetá, Colombia. *Primate Conservation*(25).
- Duivenvoorden, J., & Lips, J. (1993). Ecología del paisaje del Medio Caquetá. Memoria explicativa de los mapas. En J. Saldarriaga, & T. Hammen, *Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del departamento del Caquetá. Series: Studies on the Colombian Amazon IIIA* (pág. Volumen IIIA). Bogotá D.C: Van Der.
- Duque, A., & al., e. (2001). Amsterdam.
- Duque, A., & al., e. (2003). Bogotá: Caldasia.
- Eisenberg, J., & Thotington, R. (1973). A preliminary analysis of a Neotropical mammal fauna. *Biotropica*, 5, 150-161.
- Feisinger, P. (2003). *El Diseño de Estudios de Campo para la Conservación de la Biodiversidad*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Editorial FAN.
- Ferreira, P. (2002). *et. al.* Bogotá.
- Ferreira, P. (2002). *et. al.* Bogotá.
- Ferreira, P., & al., e. (2002). Bogotá.
- Fischer, J., Lindermayer, D., Nix, H., Stein, J., & Stein, A. (2001). Climate and animal distribution: a climatic analysis of the Australian marsupial *Trichosurus caninus*. *Journal of Biogeography* 28, 293-304.
- Fuquen, J., & Osorno, J. (2002). Bogotá.
- Fuquen, J., & Osorno, J. (2002). Bogotá.
- Gobernación del caquetá. (2008). *Plan de desarrollo. Así construimos futuro 2008-2011*. Florencia: <http://gobnaciondecaqueta.gov.co/>.
- Gobernación del Caquetá. (2011). *Planes, programas y proyectos*. Recuperado el 09 de Octubre de 2011, de <http://caqueta.gov.co/planeacion.shtml?apc=alxx-1-&m=l&s=p>
- Gobernación del Huila. (2006). *Aseoría de Paz del Departamento: Observatorio de Derechos Humanos, DIH, Violencia y Paz del Departamento del Huila. Informe segundo semestre*.

- Gobernación del Huila. (2009). *Informe de gestión*. Neiva.
- Gobernación del Huila. (2011). *Informe de Gestión de los derechos de la infancia, la adolescencia y la juventud. Resultado Censo General 2005*.
- Gobernación del Huila. (2011). *Informe de Gestión para la garantía de los Derechos de la Infancia, la adolescencia y la Juventud*.
- Gobernación del Huila. (2011). *Planes y Proyectos*. Recuperado el 09 de Octubre de 2011, de <http://www.huila.gov.co/>
- Golubov, J., Mandujano, M., & Mandujano, F. (2005). Diversidad alfa y beta en Opuntia y Agave. En G. Halffter, J. Soberón, P. Koleff, & A. Melic, *Sobre Diversidad Biológica: El significado de las diversidades Alfa, Beta, Gama*. Zaragoza, España.
- Gomez, J. (2007). *et. al*. Bogotá: Compiladores.
- Gomez, J. (2007). *et. al*. Bogotá.
- Gómez, R. (2007). Uso de la fauna silvestre. En S. Ruiz, E. Sánchez, E. Tabares, A. Prieto, J. Arias, R. Gómez, . . . L. Rodríguez, *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana-Diagnóstico*. (pág. 636). Bogotá, D.C., Colombia: Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, Uaesppn.
- Grosse, E. (1935). *Acerca de la geología del sur de Colombia I. Informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje al Huila y alto Caquetá*. 137 Pag. Bogota.
- Guisan, A., & Withuiller. (2005). Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology letters*. 8, 993-1009.
- Halffter, G., & Ecurra, E. (1992). ¿Qué es la biodiversidad? En G. Halffter (Ed.), *La Diversidad Ecológica de Iberoamérica I*. Xalapa, Veracruz, México: Instituto de Ecología, A.C.
- IAvH, & CAM. (2002). *Caracterización biótica del corredor oriental de conservación para SIRAP Huila. Informe final de resultados. Programa de investigación en política y legislación indicadores de seguimiento de la política de biodiversidad*.
- ICA. (2011). *Quiénes somos*. Obtenido de <http://www.ica.gov.co/EI-ICA.aspx>
- Ideam, Igac, IAvH, Invemar, SINCHI, I., & IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Bogotá D.C.
- Igac - CIAF. (1979). *La Amazonia Colombiana y sus recursos, proyecto radargramétrico del Amazonas*. Bogotá D.E., Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF), Gobierno de los Países Bajos (Ministerio de Relaciones Exteriores).
- Igac. (1993). *Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del departamento del Caquetá* (Vols. VI A Tomo I Capítulos I - II - III). (P. i. INPA, Ed.) Bogotá, Colombia: Programa Investigaciones para la Amazonia - INPA Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC.
- Igac. (1994). *Estudio general de suelos del Huila*. Bogotá, Colombia: Subdirección de Agrología, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).
- Igac. (1995). *Huila. Características geográficas*. Instituto Geografico Agustín Codazzi.
- Igac. (1999). Bogotá.

- Igac. (2010). *Caquetá. Características geográficas*. Bogotá: Instituto Geografico Agustín Codazzi.
- Igac. (2010). *Estudio general de suelos del Caquetá*. Bogotá D.C., Colombia: (Preliminar) Subdirección de Agrología, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).
- Incoder. (2011). *Misión y Visión*. Obtenido de <http://www.incoder.gov.co/quienessomos.cfm>
- Ingeominas. (2001). Bogotá.
- Ingeominas. (2002). Medellín.
- Ingeominas. (2002). *Catálogo nacional de movimientos en masa*. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de investigación e información geocientífica minero - ambiental y nuclear.
- Ingeominas. (2003). Bogotá.
- Ingeominas, & GEOESTUDIOS. (2000). Bogotá.
- Ingetec, S.A. (2008). *Estudio de Impacto Ambiental*.
- La nación. (2011). Obtenido de <http://www.lanacion.com.co/>
- Lindenmayer, D. B., Manning, A. D., Smith, P. L., Possingham, H. P., Fisher, J., Oliver, I., & McCarthy, M. A. (2002). The Focal Species Approach and Landscape Restoration: a Critique. *Conservation Biology*, 16(2), 338-345.
- Mackey, B. (1993). Special paper: A spatial análisis of enviromental reltacions of rainforest structural types. *Journal of Biogeography* 20 (3), 303-336.
- Mebarak, J y Jiménez, M. (2000). *La naturaleza jurídica de las áreas del sistema nacional de parques nacionales naturales de Colombia*. En AAVV. *Lecturas sobre Derecho del Medio Ambiente*. Tomo I. pág. 197. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Mejía L., e. a. (2007). et. al. En *Diversidad Biológica y Cultural del Sur de la Amazonia colombiana-Diagnóstico-* (pág. 633). Bogotá D.C: Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UESPNN.
- Mejía, L. (1983). *Pedología descriptiva: Compendio de normas para el examen y descripción de suelos en el campo y en el laboratorio*. Bogotá D.E., Colombia: Centro interamericano de fotointerpretación CIAF.
- Miller, B., & Rabinowitz, A. (2002). ¿Por qué conservar al jaguar? En R. A. Medellín, C. Equihua, C. L. Chetkiewicz, P. G. Crawshaw Jr., A. Rabinowitz, K. H. Redford, . . . A. B. Taber, *El Jaguar: En el nuevo milenio* (pág. 647). México: Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation SocietyMéxico.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2011). *Ministerio*. Obtenido de <http://www.minagricultura.gov.co/01ministerio/02funciones.aspx>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2011). Recuperado el 09 de Octubre de 2011, de <http://www.minambiente.gov.co/portal/default.aspx>
- Ministerio de la Protección Social. (2005). Recuperado el 10 de Octubre de 2011, de <http://www.minproteccionsocial.gov.co/salud/default.aspx>
- Montenegro, O. L. (2007). Mamíferos terrestres del sur de la Amazonia Colombiana. En S. Ruiz, E. Sánchez, E. Tabares, A. Prieto, J. Arias, R. Gómez, . . . L. Rodríguez, *Diversidad biológica y*



- cultural del sur de la Amazonia colombiana - Diagnóstico* (pág. 636). Bogotá D.C.: Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UESPNN.
- Montenegro, O. L., & Romero, M. (1999). Murciélagos del sector sur de la Serranía de Chiribiquete, Caquetá, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*(23 Suplemento Especial), 641-649.
- Mosquera, L. (1985). *Examen y descripción de los suelos en el campo*. Bogotá D.E., Colombia: Subdirección de Agrología, Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.
- Murcia et al. (2010). *Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana, escala 1:100.000. Datos del año 2007*. Bogotá D.C.: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.
- Murcia, U. (2007). *et. al.* . Bogotá D.C., Colombia: Instituto Amazonico de investigaciones científicas Sinchi.
- Noss, R. F., O'Connell, M., & Murphy, D. (1997). *The Science of Conservation Planning: Habitat Conservation Under the Endangered Species Act.* . Covelo: Island Press.
- Ocha-Acción Social. (2005). Recuperado el 13 de Octubre de 2011, de <http://www.colombiassh.org/site/>
- Ojasti. (1995). *Uso y Conservación de la Fauna Silvestre en la Amazonia*. Lima: Tratado de Cooperación Amazónica: Secretaria Pro Tempore.
- Ojasti, J. (2000). *Manejo de Fauna Silvestre Neotropical* . (F. Dallmeier, Ed.) Washington, D.C: SIMAB Series No. 5. Smithsonian Institution/MAB Program.
- Patarroyo, E. (2010). *Diagnostico económico y social del departamento del Huila*.
- Perdonomo, G. (2011). *Colonos: Hijos del desarraigo y la esperanza. Momorias de la colonización caquetefia-*. Florencia.
- Perea Velasquez, F. (1998). *Derecho y medio ambiente, pág.102-105* . Bogotá: Dike.
- Philips, S. (2006). *Princeton. edu*. Obtenido de A Brief Tutorial on Maxent, AT&T Labs-Research. Princeton University, and Center for Biodiversity and Conservation, American Museum of Natural History: <http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent>.
- Phillips, S. (2006). *A Brief Tutorial on Maxent*. Recuperado el Marzo de 2011, de AT&T Labs-Research, Princeton University and the Center for Biodiversity and Conservation, American Museum of Natural History: <http://www.cs.princeton.edu/schapire/maxent>
- PNUD. (2006). *El departamento del Huila frente a los Objetivos de Desarrollo del Milenio*.
- PNUD. (2011). *Informe Nacional de Desarrollo Humano*.
- Primack, R., Rozzi, R., Dirzo, R., & Massardo, F. (2001). IV. Extinciones. En R. Primack, R. Rozzi, P. Feisinger, R. Dirzo, & F. Massardo, *Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas*. México: Fondo de Cultura Económica de México.
- Rabinowitz, A., & Zeller, K. (2010). A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the jaguar *Panthera onca*. *Biological Conservation*, 143(4), 939-945.
- Ramirez. (1999). *Caracterización del sistema ganadero de doble proposito en la Amazonia intervenida del Caquetá*.

- Rangel-Ch, O., Lowy, P., & Aguilar, M. (1997). *Región Amazónica. Colombia Diversidad Biótica II, Tipos Vegetación en Colombia*. Instituto de ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia . Bogotá.
- República de Colombia. (1959). *Ley 2a de 1959*. Bogotá: Congreso de la República de Colombia.
- Restrepo, J. H., & Naranjo, L. G. (2007). Diversidad de flora y fauna. En X. Barrera, E. Constantino, J. C. Espinosa, O. L. Hernández M., L. G. Naranjo, I. Niño, . . . C. Yépes, *El Pie de Monte Andino Amazónico de Colombia*. Colombia: WWF Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Rodríguez, N., & Duque, A. (1999). Fauna y Vegetación. En P. Botero, *Paisajes Fisiográficos de la Orinoquia-Amazonica (ORAM) Colombia. Serie Analisis Geográficos Números 27-28 IGAC-Ministerio de Hacienda y Crédito Publico*.
- Rudas-LI, A. (2007). Vegetación Cap 2.3. En S. Ruiz, E. Sánchez, E. Tabares, A. Prieto, J. Arias, R. Gómez, . . . L. Rodríguez, *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonía Colombiana - Diagnostico. Corpoamazonia, Instituto Sinchi, UASESPNN* (pág. 636). Bogotá D.C.
- Sánchez, R., & Mayorga, R. (2002). *Modelo para el pronostico de la amenaza por deslizamientos en tiempo real*. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, Simposio Latinoamericano de Control de Erosión.
- Sanchez, T., F, V., & A., L. (2007). *Conflictos de tierras, derechos de propiedad y el surgimiento de la economía exportadora en el siglo XIX en Colombia. Documento CEDE 2007-19 ISSN 1657-7191*. Bogotá D.C.: Uniandes. (Edición Electrónica).
- Secretaria de Agricultura y Minería. (2009). *Observatorio de Territorios Rurales. Evaluaciones agropecuarias Municipales. Departamento de Caquetá*.
- Secretaria de Agricultura y Minería. (2010). *Obervatorio de Territorios Rurales. Evaluaciones Agropecuarias Municipales. Departamento del Huila*.
- SENA. (2011). *Misión, Visión y Valores*. Recuperado el 09 de Octubre de 2011, de <http://www.sena.edu.co/Portal/EI+SENA/Misi%C3%B3n++visi%C3%B3n++valores/>
- Serrato, P. (2010). Nuevos elementos conceptuales para la clasificación fisiográfica del terreno. (P. s. CCE, Ed.) *Análisis geográficos*(40), 126 - 153.
- SINCHI. (2001). *Construcción de un territorio amazónico en el s.XX*. Bogotá.
- SINCHI. (2007). *Construyendo Agenda 21 para el Departamento del Caquetá. Una construcción colectiva para el desarrollo sostenible de la Amazonia*. Bogotá.
- SINCHI. (2011). *Acerca del SINCHI*. Obtenido de <http://www.sinchi.org.co/index.php/acerca-del-instituto-mainmenu-29/quienes-somos-mainmenu-30>
- Sinic. (2011). *Sistema Nacional de Información Cultural*. Recuperado el 14 de Octubre de 2011, de <http://www.sinic.gov.co/SINIC/ColombiaCultural/ColCulturalBusca.aspx?AREID=3&SECID=8&IdDe p=41&COLTEM=216>
- SIR. (2008). Obtenido de <http://www.sirhuila.gov.co/>
- SUI. (2008). *Sistema Unico de Información de Servicios Públicos*. Recuperado el 15 de Octubre de 2011, de [http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=mul\\_adm\\_061](http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=mul_adm_061)

- Unodc-Simci. (2007). *Monitoreo de cultivos de coca*. Bogotá.
- Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2011). Recuperado el Octubre de 2011, de <http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?patron=0>
- Uribe, G. (1993). *Veníamos con una manotada de ambiciones. Un aporte a la historia de la colonización del Caquetá*. Bogotá: Editorial Presencia.
- Van Der Wiel, A. (1991). *Uplift and volcanism of the SE Colombian Andes in relation to Neogene sedimentation in the Upper Magdalena Valley. Thesis PhD, Agriculture Univ. Wageningen, 208 pág.* Amsterdam.
- Velandia, F., Ferreira, P., & Rodríguez, G. N. (2001). *Memoria explicativa levantamiento geológico de la Plancha 366 Garzón. INGEOMINAS, 122 pág.* Bogotá.
- Viers, G. (1974). *Geomorfología* (Primera edición en lengua castellana ed.). Barcelona, España: Oikos - tau, Industrias Gráficas Garda.
- Villa, O. (2009). *Dinámicas del poblamiento del piedemonte y cordillera Amazónica*. Florencia.
- Villota, H. (1991). *Geomorfología aplicada a levantamientos Edafológicos y zonificación física de las tierras*. Bogotá D.C., Colombia: Subdirección de docencia e investigación Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.
- Villota, H. (1995). *El sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno*. Bogotá, Colombia: Centro de investigación en percepción remota - CIAF Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.
- Voss, R., & Emmons, L. (1996). Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: A preliminary assesment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*(230).
- WWF. (2011). *Piedemonte-Andino amazonico*. Obtenido de [http://www.wwf.org.co/about\\_us/piedemonte\\_andino\\_amazonico/](http://www.wwf.org.co/about_us/piedemonte_andino_amazonico/)
- Zinck, A. (1987). *Aplicación de la geomorfología al levantamiento de suelos en zonas aluviales y definición del ambiente geomorfológico con fines de descripción de suelos*. Bogotá, Colombia: Subdirección de Agrología Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.

## 5. ANEXOS

- **Anexo Volumen III - 1.** Relación de normas relacionadas con la reserva forestal de la Amazonia. Marco legal.
- **Anexo Volumen III - 2.** Actos administrativos relacionados con la reserva forestal.
- **Anexo Volumen III - 3.** Principales sentencias proferidas por las altas corporaciones administradoras de justicia relacionadas con la Reserva Forestal de la Amazonia.
- **Anexo Volumen III - 4.** Tratos y leyes aprobatorias de convenciones y tratados internacionales relacionados con la Amazonia.
- **Anexo Volumen III - 5.** Leyenda fisiográfica - pedológica de la zonificación ambiental y ordenamiento de la reserva forestal de la Amazonia en los departamentos de Caquetá y Huila.
- **Anexo Volumen III - 6.** Leyenda fertilidad natural de los suelos en la ZRFA en los departamentos de Caquetá y Huila.
- **Anexo Volumen III - 7.** Listado de especies de mamíferos presentes en la ZRFA de Caquetá y Huila.
- **Anexo Volumen III - 8.** Listado de especies de aves presentes en la ZRFA en Caquetá y Huila.