

Presidente de la República  
**JUAN MANUEL SANTOS CALDERON**

Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
**LUZ HELENA SARMIENTO VILLAMIZAR**

Gobernador de Cundinamarca  
**ALVARO CRUZ VARGAS**

**NIVEL DIRECTIVO**  
Director General  
**OSWALDO JIMÉNEZ DÍAZ**

Secretario General  
**DIEGO ALBERTO ZULETA GARCIA**

Subdirectora de Planeación  
**MYRIAM AMPARO ANDRADE HERNANDEZ**

Subdirector de Gestión Ambiental  
**MARCOS MANUEL URQUIJO COLLAZOS**

Subdirector Administrativo y Financiero  
**LEONEL ANTONIO CALDERÓN URREA**

Jefe Oficina de Control Interno  
**INGRID LORENA MEDINA PATARROYO**

Revisor Fiscal  
**JOSÉ VICENTE SALINAS MARTÍNEZ**

**COMPROMETIDOS POR NATURALEZA**



CONVENIO DE COOPERACION N° 217 DE 2013  
SUSCRITO ENTRE CORPOGUAVIO Y LA ONF ANDINA



## **ONF ANDINA**

Director Ejecutivo  
**Jean-Guénolé Cornet**

Dirección Ordenamiento Territorial y áreas protegidas  
**Cesar A. Rey**

### **CONVENIO 217 COMPONENTE 2**

Coordinador de convenio  
**Cesar A. Rey**

Coordinador de componente  
**Néstor Escobar De La Pava**  
Biologo

**Diego Andrés Caranton Ayala**  
Ingeniera Forestal

**Alba Yurani Escobar Caicedo**  
Trabajadora Social

**Flor Enid Tellez**  
Componente SIG

**Jhennifer Almonacid Veloza**

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	11
2. GENERALIDADES.....	12
3. MARCO POLÍTICO, CONCEPTUAL Y NORMATIVO <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
3.1. MARCO POLITICO ADMINISTRATIVO .....	12
3.2. MARCO JURÍDICO .....	14
3.3. MARCO CONCEPTUAL .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4. FASES DEL ESTUDIO.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.1. Fase de Diagnóstico o Caracterización Territorial .....	16
4.2. Etapa de Campo.....	16
4.3. Fase de Procesamiento, Análisis y Síntesis .....	17
4.4. Zonificación para el Manejo del Área protegida.....	17
4.5. Fase de Formulación.....	18
4.6. Sistema de Información Geográfica .....	18
4.7. Etapa de Edición Final.....	19
5. METODOLOGÍA IMPLEMENTADA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
<i>Metodología componente flora</i> .....	19
Trabajo de campo.....	19
Identificación material botánico.....	21
Procesamiento y análisis de información.....	21
Estadística.....	21
Análisis florístico .....	22
<b>Mastofauna</b> .....	29
<input type="checkbox"/> <b>Observación Directa</b> .....	29
<input type="checkbox"/> <b>Entrevistas a la Comunidad Local</b> .....	29
5. DIAGNOSTICO .....	34
5.1. UBICACIÓN ÁREA DE ESTUDIO.....	34
5.2. COMPONENTE FLORA.....	34
5.2.1. Identificación de coberturas vegetales actuales.....	34

5.2.2.	Composición florística .....	35
5.2.2.1.	Cobertura Pastos enmalezados.....	35
5.2.2.2.	Cobertura Pastos arbolados .....	37
5.2.2.3.	Cobertura bosques fragmentados con vegetación secundaria.....	39
5.2.2.4.	Cobertura de galería y ripario. ....	41
5.2.2.5.	Cobertura Bosque natural denso alto .....	44
5.2.3.	Diversidad .....	47
5.2.3.1.	Cobertura de pastos enmalezados .....	48
5.2.3.2.	Cobertura de Pastos arbolados .....	49
5.2.3.3.	Cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria .....	49
5.2.3.4.	Cobertura bosque de galería y ripario .....	50
5.2.3.5.	Cobertura bosque natural denso alto.....	50
5.2.4.	Análisis estructural.....	51
5.2.4.1.	Cobertura de pastos arbolados.....	51
<input type="checkbox"/>	Distribuciones diamétricas .....	53
<input type="checkbox"/>	Distribuciones alimétricas.....	54
<input type="checkbox"/>	Volumen total y comercial .....	55
5.2.4.2.	Cobertura de bosque fragmentado con vegetación secundario. ....	56
<input type="checkbox"/>	Índice de Valor de importancia .....	56
<input type="checkbox"/>	Distribuciones alimétricas.....	59
<input type="checkbox"/>	Volumen total y comercial .....	60
5.2.4.3.	Cobertura Bosque de galería y ripario .....	62
<input type="checkbox"/>	Índice de Valor de importancia.....	62
<input type="checkbox"/>	Distribuciones diamétricas .....	65
<input type="checkbox"/>	Distribuciones alimétricas.....	66
<input type="checkbox"/>	Volúmen total y comercial .....	67
5.2.4.4.	Cobertura Bosque natural denso alto .....	69
<input type="checkbox"/>	Índice de Valor de importancia .....	69
<input type="checkbox"/>	Distribuciones diamétricas .....	70
<input type="checkbox"/>	Distribuciones alimétricas.....	71
<input type="checkbox"/>	Volumen total y comercial .....	72

DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE AMENAZA DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LA RESERVA. MANANTIALES DE JAGUA.....	74
REGENERACIÓN NATURAL.....	75
REVISIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.3. COMPONENTE FAUNA .....	77
5.4. ELEMENTOS DEL COMPONENTE SOCIOECONOMICO, CULTURAL Y SU CLASIFICACION .....	105
5.4.1. Análisis regional.....	105
Identificación general del municipio .....	106
Dinámica de poblamiento.....	108
Aspectos Sociodemográficos .....	108
5.4.2. Análisis local .....	116
Dinámica de poblamiento.....	117
Aspectos Sociodemográficos .....	117
5.4.3. Socialización del convenio .....	127
(Fuente: Elaboración ONF).....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.4. Taller de diagnóstico.....	130
5.4.5. Análisis predial.....	143
6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL .....	150
6.1. METODOLOGIA.....	150
6.1.1. Definición de objetos y objetivosde conservación. ....	151
6.1.2. Identificación de las Unidades de Manejo .....	152
6.1.3. Unidades de manejo .....	153
6.1.4. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL .....	153
Zona I. Preservación .....	153
Zona de restauración .....	156
Definición de la zona amortiguadora .....	157
7. COMPONENTE ESTRATÉGICO.....	159
8. BIBLIOGRAFIA .....	163

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Determinación de muestras necesarias para confiabilidad estadística. ....	22
Tabla 2. Coberturas vegetales identificadas en la Reserva El Manantial de Jagua .....	34
Tabla 3. Composición florística cobertura de Pastos enmalezados.....	36
Tabla 4. Composición florística cobertura Pastos arbolados .....	37
Tabla 5. Composición florística cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria	39
Tabla 6. Composición florística cobertura Bosque de galería y ripario .....	42
Tabla 7. Composición florística bosque natural denso alto .....	44
Tabla 8. Índices de diversidad alfa. Pastos enmalezados .....	48
Tabla 9. Índices de diversidad alfa – Pastos arbolados .....	49
Tabla 10. Índices de diversidad alfa – Bosque fragmentado con vegetación secundaria .....	49
Tabla 11. Índices de diversidad alfa – Bosque de galería y ripario.....	50
Tabla 12. Índices de diversidad alfa – Bosque natural denso alto.....	50
Tabla 13. Índice de Valor de Importancia. Pastos arbolados .....	51
Tabla 14. Distribuciones diamétricas. Pastos arbolados.....	53
Tabla 15. Distribución de clases altimétricas. Pastos arbolados .....	54
Tabla 16. Volúmenes totales y comerciales. Pastos arbolados .....	55
Tabla 17. Índice de Valor de Importancia. Bosque fragmentado con vegetación secundaria	56
Tabla 18. Distribuciones diamétricas. Bosque fragmentado con vegetación secundaria .....	59
Tabla 19. Distribución de clases altimétricas. Bosque fragmentado con vegetación secundaria.....	60
Tabla 20. Volúmenes totales y comerciales. Bosque fragmentado con vegetación secundaria.....	61
Tabla 21. Índice de Valor de Importancia. Bosque de galería y ripario .....	63
Tabla 22. Distribuciones diamétricas. Bosque de galería y ripario .....	65
Tabla 23. Distribución de clases altimétricas. Bosque de galería y ripario .....	66
Tabla 24. Volúmenes totales y comerciales. Bosque de galería y ripario.....	67
Tabla 25. Índice de Valor de Importancia. Bosque natural denso alto <i>¡Error! Vínculo no válido.</i> Fuente: ONFANDINA 201 .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 26. Distribuciones diamétricas. Bosque natural denso alto .....	71
Tabla 27. Distribución de clases altimétricas. Bosque natural denso alto .....	72
Tabla 28. Volúmenes totales y comerciales. Bosque natural denso alto.....	73
Tabla 29. Estado de amenazas de las especies encontradas en La Reserva EL Manantial de Jagua.....	74
Tabla 30. Total individuos por categorías planteadas según (DUBOIS, 1980) .....	76
Tabla 31. Composición florística de la Regeneración natural.....	76
Tabla 32. Comparación de abundancias absolutas de Familias entre rangos altitudinales .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 33. Lista de Anfibios registrados para la RFP El Manantial de Jagua, C/marca. ....	77
Tabla 34. Lista de Reptiles registrados para la RFP El Manantial de Jagua-Medina .....	80
Tabla 35. Especies de Anfibios con alguna categoría de Endemismo y/o Categoría de amenaza nacional y según la IUCN (2010) (Rueda-Almonacid 2004) CR: Peligro Critico, EN: En Peligro, VU: Vulnerable (Fuente: Autoría propia).....	82
Tabla 36. Especies de aves registradas en la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua, Medina, Cundinamarca (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas).....	86
Tabla 37. Resumen muestreo de avifauna El Manantial de Jagua (Fuente: Autoría propia) ..	91
Tabla 38. Índices de diversidad de avifauna para RFP El Manantial de Jagua.....	92

Tabla 39. Especies de Aves con alguna categoría de Endemismo y/o Categoría de amenaza nacional y según la IUCN (2012) (Renjifo et al 2002) CR: Peligro Critico, EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas).....	96
Tabla 40 Especies de Mamíferos registradas y reportadas en la RFP El Manantial de Jagua, Cundinamarca (Fuente: Autoría propia).....	100
Tabla 41. Especies de Mamíferos con alguna categoría de Endemismo y/o Categoría de amenaza nacional y según la IUCN (2012) CR: Peligro Critico, EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, DD: Datos Deficientes (Fuente: Autoría propia) .....	103
Tabla 42 División político – administrativa del municipio de Medina.....	107
Tabla 43 dinámica de poblamiento de Medina. ....	108
Tabla 44 Afiliación al sistema de salud Municipio de Medina .....	110
Tabla 45 Servicio sanitario .....	113
Tabla 46 Eliminación de basuras en el municipio de Medina.....	114
Tabla 47 Afiliación al sistema de salud Vereda San Antonio Municipio de Medina.....	117
Tabla 48 Viviendas utilizadas en el municipio de Medina.....	118
Tabla 49 Tenencia de la vivienda vereda San Antonio.....	119
Tabla 50 Servicio sanitario vereda San Antonio .....	119
Tabla 51 Presencia institucional local .....	121
Tabla 52 Análisis comparativo .....	122
Tabla 53 Resultados etapa de socialización .....	128
Tabla 54 Matriz de identificación de Actores .....	132
Tabla 55 Caracterización predial área vecina a la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua.....	144

## INDICE DE FIGURAS.

Figura 1 Mapa de localización de las áreas protegidas del convenio .....	13
Figura 2. Mapa de coberturas. Ubicación de los puntos de muestreo .....	20
Figura 3. Esquema medición RAP modificado (Isa - Jaum 2004) .....	21
Figura 4 Mapa de puntos de Muestreo de Fauna en el área de la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua. (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas) .....	26
Figura 5. Abundancia absoluta. Cobertura Pastos enmalezados .....	36
Figura 6. Abundancia absoluta. Cobertura Pastos arbolados .....	38
Figura 7 . Abundancia absoluta. Cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria .....	41
Figura 8. Abundancia absoluta. Cobertura Bosque de galería y ripario .....	43
Figura 9. Abundancia absoluta. Bosque natural denso alto .....	46
Figura 10 Índice valor de importancia. Pastos arbolados .....	52
Figura 11 Porcentajes de valor de importancia por familia .....	53
Figura 12. Histograma de clases diamétricas. Pastos arbolados .....	54
Figura 13. Histograma de clases altimétricas. Pastos arbolados .....	55
Figura 14. Histograma de volúmenes comerciales y totales .....	56
Figura 15. Índice Valor de Importancia. Bosque fragmentado con vegetación secundaria .....	57
Figura 16 Porcentajes de Valor de Importancia por Familia .....	58
Figura 17. Histograma de clases diamétricas. Bosque fragmentado con vegetación secundaria .....	59
Figura 18. Histograma de clases altimétricas. Bosque fragmentado con vegetación secundaria .....	60
Figura 19 Histograma de volúmenes comerciales y totales .....	62
Figura 20. Índice Valor de Importancia. Bosque de galería y ripario .....	64
Figura 21. Porcentajes de Valor de Importancia por Familia .....	65
Figura 22. Histograma de clases diamétricas. Bosque de galería y ripario .....	66
Figura 23. Histograma de clases altimétricas. Bosque de galería y ripario .....	67
Figura 24. Histograma de volúmenes comerciales y totales .....	69
Figura 25. Índice Valor de Importancia. Bosque natural denso alto .....	70
Figura 26. Porcentajes de Valor de Importancia por Familia .....	70
Figura 27. Histograma de clases diamétricas. Bosque natural denso alto .....	71
Figura 28. Histograma de clases altimétricas. Bosque natural denso alto .....	72
Figura 29. Histograma de volúmenes comerciales y totales .....	74
Figura 30. Riqueza de especies por Familia de Herpetos registrados en el RFP El Manantial de Jagua. (Fuente: Autoría propia) .....	79
Figura 31. Riqueza de especies a nivel de Órdenes de Aves en la RFP El Manantial de Jagua (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas) .....	89
Figura 32. Riqueza de especies para cada familia de aves en RFPEl Manantial de .....	90
Figura 33. Curva de acumulación de especies de aves en el área de RFP El Manantial de Jagua. (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas) .....	91
Figura 34 Riqueza de especies de mamíferos por Orden en la RFP El Manantial de jagua (FUENTE ONF ANDINA) .....	100

Figura 35. Riqueza de especies de mamíferos por familia en la RFP El Manantial de Jagua. (Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas) .....	101
Figura 36 Pirámide poblacional de Medina para el año 2011 (Fuente: Plan de Desarrollo Municipal) .....	109
Figura 37 Nivel educativo para el municipio de Medina y la vereda San Antonio (Fuente: Elaboración ONF, teniendo como referencia los datos del SISBEN de la Gobernación de Cundinamarca) .....	111
Figura 38 Estado civil municipio de Medina (Fuente: Elaboración ONF, teniendo como referencia los datos del SISBEN de la Gobernación de Cundinamarca) .....	112
Figura 39 Cobertura de servicios públicos en el municipio de Medina .....	113
Figura 40 Eliminación de basuras en la vereda San Antonio. (Fuente: Elaboración ONF, teniendo como referencia los datos del SISBEN de la Gobernación de Cundinamarca) .....	120
Figura 41 Mapa de zonificación ambiental manantial de jagua. ....	155
Figura 42 Arbol de problemas .....	160
Figura 43 Metas – actividades y costos Proyecto Reserva Forestal Protectora El Tolima. ....	162

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Foto 1. Métodos de registro de Avifauna (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas).....	29
Foto 2. Entrevistas a la comunidad para recopilación de información de mamíferos (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas).....	30
Foto 3: Métodos de registro de Mamíferos (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas).....	31
Foto 4: Vista panorámica de la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua, Municipio de Medina. Fuente ONF Andina .....	34
Foto 5. Vegetación presente en cobertura de Pastos enmalezados.....	36
Foto 6. Cobertura pastos arbolados.....	38
Foto 7. Muestra fértil de Clusea multiflora la especie más abundante en la cobertura de Pastos arbolados.....	39
Foto 8. Vegetación cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria .....	41
Foto 9 Establecimiento de parcelas. Bosque de galería y ripario.....	43
Foto 10. Georreferenciación de parcelas. Bosque de galería y ripario .....	44
Foto 11. Vegetación cobertura de Bosque natural denso alto.....	46
Foto 12. Georreferenciación. Cobertura Bosque natural denso alto .....	47
Foto 13. Registro medición de variables dasométricas. ....	47
Foto 14. <i>Rhinella marina</i> , Sapo común (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas) .....	78
Foto 15 <i>Leptodactylus fuscus</i> (Fuente: Autoría propia) .....	78
Foto 16. <i>Phyllomedusa hypocondrialis</i> (Fuente: Autoría propia) .....	79
Foto 17. Hábitat potencial para anfibios en la RFP El Manantial de Jagua (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas) .....	81
Foto 18. <i>Pristimantis medemi</i> (Fuente: Autoría propia) .....	83
Foto 19. <i>Rheobates palmatus</i> (Fuente: Autoría propia) .....	83
Foto 20. <i>Allobates juanii</i> (Fuente: Autoría propia).....	84
Foto 21: Algunas de las especies de aves de la RFP El Manantial de Jagua. (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas).....	93
Foto 22. Hábitat potencial para especies de aves de bosque (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas).....	95
Foto 23. La ganadería es una amenaza identificada en la RFP El Manantial de Jagua (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas).....	98
Foto 24. Murciélago <i>Carollia perspicillata</i> .....	101
Foto 25. Piel de Mico nocturno <i>Aotus brumbackien</i> finca del sector (Fuente: Autoría propia) .....	104
Foto 26 Socialización Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua.....	128
Foto 27 Ejercicio de integración taller Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua .	130
Foto 28 Antecedentes de la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua.....	131
Foto 29 Ejercicio de mapeo de actores – Reserva El Manantial de Jagua.....	132
Foto 30 Integrantes del grupo pasado .....	136
Foto 31 Mapa pasado Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua.....	137
Foto 32 Grupo presente taller Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua .....	139
Foto 33 Mapa del presente taller Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua .....	140
Foto 34 Grupo futuro - taller Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua .....	141
Foto 35 Mapa del futuro taller - Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua.....	142

## INTRODUCCIÓN

La Reserva Forestal Protectora El Tolima se encuentra ubicada en el Departamento de Cundinamarca, Municipio de Gachalá, Vereda Sinaí con una extensión de 241 ha, dándole a esta área protegida un contexto regional a través de la Gobernación de Cundinamarca y la Corporación Autónoma Regional del Guavio – CORPOGUAVIO como ente encargado de la administración de esta área protegida y un contexto local a través de la Administración Municipal de Gachalá quien tiene competencias en el marco del ordenamiento territorial de su municipio, al igual que competencias de tipo policivo y mantenimiento del espacio público en el área de jurisdicción de su municipio el SIRAP de las jurisdicción.

El Plan de Manejo se formuló a partir del conocimiento y la integración de los aspectos biofísicos (oferta ambiental) y socioeconómicos (producción de bienes y servicios) existentes en el área de estudio, con el objeto de identificar los problemas, las potencialidades, las necesidades y los requerimientos; todos ellos referidos a los distintos aspectos o dimensiones de la realidad ambiental de la zona de estudio, para así poder concentrar los esfuerzos y recursos en forma coordinada y contribuir al desarrollo sostenible de esta área.

Los resultados del proceso de ordenamiento ambiental se consignan en un Documento Técnico, en el cual se sintetiza y describe los productos obtenidos en la elaboración del Plan de Manejo para el área de estudio, que cuenta con las estrategias de manejo.

La formulación del Plan de Manejo de la Reserva Forestal Protectora, requirió el desarrollo de actividades cíclicas de recopilación, análisis, evaluación y homologación de la información primaria y secundaria que, a través de todo el proceso de formulación, se orientan a la integración de los diversos componentes y aspectos identificados en cada una de las fases del estudio y relativos a los factores que interactúan al interior del área.

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. LOCALIZACIÓN DE LA RESERVA.

La Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua se encuentra ubicada en el Departamento de Cundinamarca, Municipio de Medina, Vereda San Antonio con una extensión de 160 ha, dándole a esta área protegida un contexto regional a través de la Gobernación de Cundinamarca y la Corporación Autónoma Regional del Guavio – CORPOGUAVIO como ente encargado de la administración de esta área protegida y un contexto local a través de la Administración Municipal de Medina quien tiene competencias en el marco del ordenamiento territorial de su municipio, al igual que competencias de tipo policivo y mantenimiento del espacio público en el área de jurisdicción de su municipio.

En este sentido, la formulación del presente plan de manejo ambiental debe aportar los elementos que permitan articular las autoridades locales y regionales para garantizar la conservación de esta Reserva Forestal Protectora.

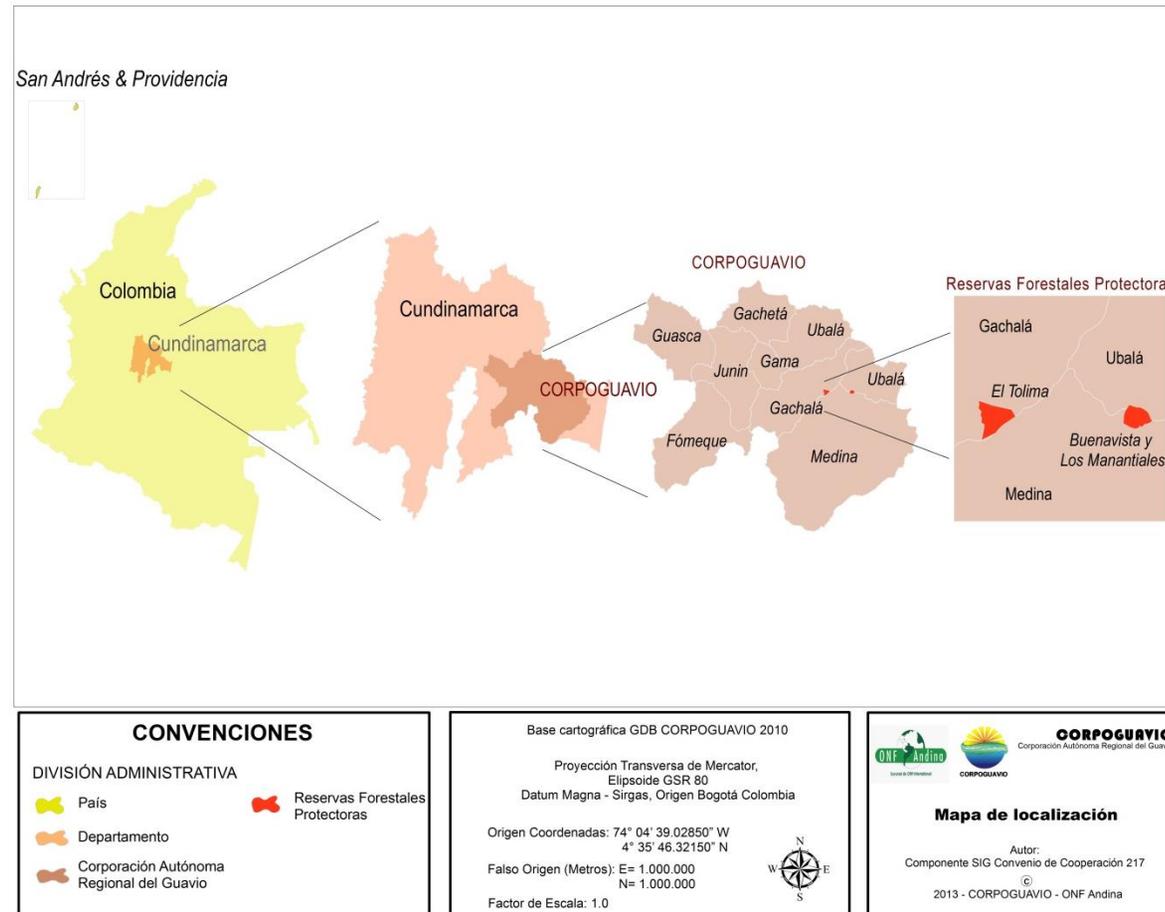


Figura 1 Mapa de localización de las áreas protegidas del convenio.

## 1.2. MARCO JURÍDICO

Para la formulación del presente plan de manejo ambiental se debe tener el siguiente marco jurídico que reglamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegida y el manejo de las Reservas Forestales Protectoras.

Las áreas forestales fueron definidas inicialmente en el artículo 202 del Código de Recursos Naturales –CRN- (Decreto Ley 2811 de 1974) como aquellos suelos de vocación forestal y los bosques que están contenidos en ellos, las cuales son objeto de regulación en el código. Según este mismo artículo, la naturaleza forestal de los suelos debe ser determinada mediante estudios ecológicos y socioeconómicos.

Dentro del Código de los Recursos Naturales establecían tres tipos de reservas forestales, clasificadas como protectoras, protectoras-productoras y productoras. Igualmente, definía las áreas forestales protectoras como aquellas que deben ser conservadas permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables, haciendo prevalecer el efecto protector y sólo se permite la obtención de frutos secundarios del bosque.

Posteriormente, en el año 2010 se emite el Decreto No 2372 de 2010, *Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones*, en su artículo 10, establece:

**Artículo 10. Áreas protegidas del SINAP.** *Las categorías de áreas protegidas que conforman el SINAP son:*

*Áreas protegidas públicas:*

- a) Las del Sistema de Parques Nacionales Naturales.*
- b) Las Reservas Forestales Protectoras.*
- c) Los Parques Naturales Regionales.*
- d) Los Distritos de Manejo Integrado.*
- e) Los Distritos de Conservación de Suelos.*
- f) Las Áreas de Recreación.*
- g) Áreas Protegidas Privadas:*
- h) Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil.*

De igual manera, en su artículo 12 define a las reservas forestales protectoras como: Espacio geográfico, en el que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Esta zona de propiedad pública o privada se reserva para destinarla al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales.

De igual manera, ratifica lo establecido en la ley 99 de 1993 en la competencia para las Corporaciones Autónomas Regionales para delimitar, alinderar, declarar, administrar y sustraer estas áreas de reserva forestal además, hace énfasis que el uso sostenible en esta categoría hace alusión a la obtención de frutos secundarios del bosque.

Por otra parte el Decreto 2372 en su artículo 47 establece que las reservas forestales protectoras contarán con un plan de manejo que será el principal instrumento de planificación que orienta su gestión de conservación para un período de cinco (5) años y tener como mínimo los siguientes componentes:

*Componente diagnóstico: Ilustra la información básica del área, su contextoregional, y analiza espacial y temporalmente los objetivos de conservación, precisando la condición actual del área y su problemática.*

*Componente de ordenamiento: Contempla la información que regula el manejo del área, aquí se define la zonificación y las reglas para el uso de los recursos y el desarrollo de actividades.*

*Componente estratégico: Formula las estrategias, procedimientos y actividades más adecuadas con las que se busca lograr los objetivos de conservación.*

Además establece que el Plan de Manejo deberá ser construido garantizando la participación de los actores que resulten involucrados en la regulación del manejo del área protegida y que el plan de manejo se adoptará por la entidad encargada de la administración del área protegida mediante acto administrativo.

Adicionalmente, en la Resolución del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible No 1527 de 2012, se señalan las actividades de bajo impacto ambiental y que además, generan beneficio social, de manera que se puedan desarrollar en las áreas de reserva forestal, sin necesidad de efectuar la sustracción del área. Entre estas actividades se señalan las necesarias para la administración de la reserva, las de investigación y restauración al igual que la infraestructura necesaria para captaciones de agua que no impliquen una extensión superior a una hectárea, entre otras.

Por último, el Acuerdo del Consejo Directivo del Guavio – CORPOGUAVIO declara 19 áreas como Reserva Forestal de carácter Regional, incluida la Reserva Forestal Protectora Manantial de Jagua, donde además de resaltar la alta biodiversidad y los servicios ecosistémicos prestados por estas áreas declaradas, se dan lineamientos de manejo en cuanto a la prohibición de realizar aprovechamientos forestales y las actividades declaradas compatibles con la categoría de protección.

## 2. METODOLOGÍA

La formulación del Plan de Manejo de la Reserva Forestal Protectora, requirió desarrollar las actividades cíclicas de recopilación, análisis, evaluación y homologación de la información primaria y secundaria que, a través de todo el proceso de formulación, se orientó a la integración de los diversos componentes y aspectos identificados en cada una de las fases del estudio y relativos a los factores que interactúan al interior del área protegida.

### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES METODOLÓGICAS

#### Fase de Diagnóstico o Caracterización Territorial

En esta fase se determinó el estado ambiental del área protegida y las formas de relación de los aspectos sociales con la misma; de esta manera se buscó establecer, mediante la generación y consolidación de la información y conocimiento del área, su capacidad, potencialidad y limitantes, así como los factores que generan las dinámicas de mejora ambiental o deterioro, o conflicto y su comportamiento, a partir de:

- Realización de la caracterización física, biológica, social, económica y predial del área protegida y su área de influencia.
- Determinación de la ubicación y extensión del área protegida.
- Caracterización de la estructura y la composición de las comunidades vegetales y animales del área protegida en estudio, mediante muestreos en campo.
- Realización del análisis de los aspectos socioeconómicos que permitan integrar a la prospectiva territorial del área protegida, teniendo en cuenta la dinámica de poblamiento del territorio, el sistema social, sistema socioeconómico, los sistemas integradores, el uso actual de la tierra y la estructura predial.
- Determinación de las amenazas naturales a partir de la integración de las condiciones biogeofísicas, material parental, dinámica hidráulica, procesos de degradación de suelos, movimientos en masa, zonas inundables y fallamientos tectónicos. También se consideró el efecto causado por los incendios forestales.

#### Etapa de Campo

Los tres objetivos primordiales fueron los siguientes:

- El primero, **la participación y concertación con las comunidades** a través de las mesas de trabajo que se desarrollaron con la comunidad en general, dirigidas a conocer las necesidades, conflictos, oportunidades y fortalezas existentes en cada sector de la misma; información que aportó a generar el diagnóstico socioambiental, así como llevar a cabo el proceso de concertación con la comunidad para adelantar las fases prospectiva y de formulación.

- El segundo, **adelantar a partir de información primaria la caracterización de los aspectos biofísicos y socioeconómicos del área de estudio**, a través de las encuestas y/o entrevistas que se realizaron a la población asentada en el área de estudio, garantizando que correspondiera a una muestra representativa y que proveyera la información necesaria para evaluar la información sobre el uso y manejo que se le está dando a los recursos renovables.
- La tercera, **la evaluación “in situ” de los aspectos ambientales, físicos, bióticos, socioeconómicos del área de interés**. Para tal efecto se programó el desplazamiento al campo del equipo profesional en intervalos de tiempo apropiados que permitieran un buen desempeño de su labor y reportar al proyecto información suficiente y oportuna, acorde con la metodología y cronograma planteados para este estudio; trabajo que permite una complementación e integración de los criterios unificados previamente en las reuniones de planeación.

### **Fase de Procesamiento, Análisis y Síntesis**

La información colectada en campo complementada con la de origen secundario fue organizada y almacenada en base de datos estructurales y relacionales, para su procesamiento de manera automatizada, con el fin de facilitar los procesos de análisis y síntesis del diagnóstico.

El procesamiento de datos consistió en la organización detallada de los distintos temas para su utilización en los procesos de caracterización y análisis de los componentes. La preparación de datos en forma sistematizada fue fundamental para el análisis de relaciones entre elementos formadores de unidades.

Posteriormente a la organización y procesamiento de la información, se ajustaron y editaron los mapas temáticos de cada componente. Estos procesos estuvieron orientados a la reinterpretación de las fotografías aéreas y corrección cartográfica, elaboración final de leyendas y organización de las bases de datos espaciales. El proceso de reinterpretación consistió en la incorporación de la información recolectada en campo y la obtenida a partir de los talleres participativos con la comunidad, para proceder a la verificación y ajuste de los mapas preliminares temáticos y la actualización de las variables ambientales, sociales y culturales que se puedan georeferenciar.

### **Zonificación para el Manejo del Área protegida**

Se diferenciaron las zonas que requieren acciones de conservación y restauración ecológica sustentadas en el régimen de usos establecido para la categoría de manejo.

La zonificación ambiental se basó en el análisis de coberturas naturales y conectividad, los resultados de la caracterización biofísica y social, el análisis de

objetivos y objetos de conservación, el análisis prospectivo de las áreas y la actual categoría de manejo y su régimen de usos.

De igual manera se identificó el área de amortiguación, teniendo en cuenta lo establecido en la Ley, las áreas protegidas aledañas alaReserva Forestal Protectora y la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

Dado el carácter de síntesis que tiene la zonificación, se tuvo en cuenta la identificación de las situaciones por la comunidad y su imagen objetivo, es decir, el diagnóstico comunitario, ya que las entidades y comunidades presentes en el área de estudio perciben en su conjunto el estado del Reserva Forestal Protectora.

### **Fase de Formulación**

Con base en los resultados de la fase de diagnóstico y prospectiva y en concordancia con la legislación ambiental existente, relacionada con las áreas protegidas, se elaboró el plan de acción que contiene el proyecto a corto, mediano y largo plazo que propenden por el adecuado manejo y administración de la Reserva Forestal Protectora. Los programas y proyectos propuestos están dirigidos a preservar, restaurar, investigar, realizar educación ambiental, administrar y realizar el seguimiento y evaluación del Plan.

Para esto cada proyecto contiene los objetivos (general y específicos), metas, indicadores, actividades, cronograma de actividades, resultados esperados, requerimientos técnicos, logísticos y financieros, instrumentos, presupuesto estimado, fuentes de financiación y entidades participantes

### **Sistema de Información Geográfica**

Paralelamente a todas las actividades del estudio y dentro del contexto dela planificación, se georeferenció la información biofísica y socioeconómica del área de estudio, se llevó a cabo la digitalización y actualización de la cartografía base y temática en un SIG compatible con el existente en la corporación, a través del cual se implementó un Sistema de Información Geográfica que permitió expresar las características o atributos del espacio territorial y a su vez brindó una importante herramienta para la Corporación en las actividades futuras que implican ordenar, gestionar, valorar, reglamentar, monitorear o investigar el estado de los recursos naturales y sus interrelaciones espaciales con los aspectos socioeconómicos y culturales de su población.

Se consolidó una “*Personal Geodatabase*” donde se integró estructuradamente toda la geoinformación (tanto la primaria como la secundaria) obtenida en cada uno de los componentes. Para la elaboración de la “*Personal Geodatabase*”, la nomenclatura de la información y los mapas impresos se contó con la cartografía digital, la estructura de la base de datos institucional y se siguieron los estándares de geoinformación entregados por CORPOGUAVIO.

La escala de ploteo es congruente con la escala entregada y exigida por la entidad (1:10000). La geoinformación fue estructurada topológicamente, de tal manera

garantiza que tanto la información geométrica (punto y polígono), como los atributos asociados y la simbología cumplan con las especificaciones requeridas en los estándares de información geográfica desarrollados en la Corporación. La geoinformación tiene un diccionario de datos, e informe de metadatos según la norma NTC 46-11 incorporado a la “*Personal Geodatabase*”.

La cartografía es entregada en el sistema de referencia MAGNA SIRGAS y bajo los parámetros establecidos en los estándares de cartografía de CORPOGUAVIO.

### **Etapas de Edición Final**

Dentro de este ítem se contemplaron los procesos de edición digital e impresión de los capítulos que conforman el Plan de Manejo Ambiental de la reserva El Manantial de Jagua, así como la edición de los mapas base, temáticos y el ploteo de los mismos a escalas adecuadas.

## **2.2. METODOLOGÍA PARA EL DESPLIEGUE DE LA INFORMACIÓN GEOREFERENCIADA**

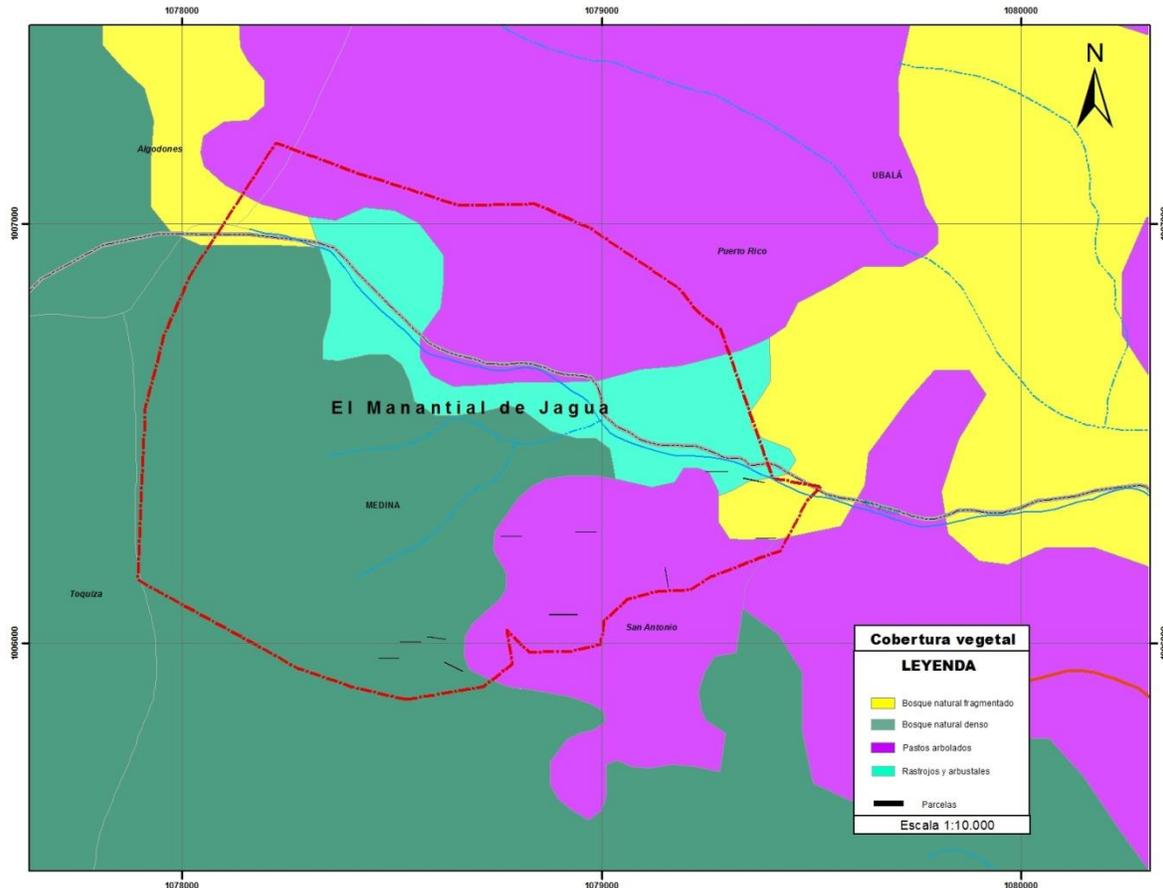
En la construcción de la base cartográfica para el despliegue de la información georeferenciada se utilizó la cartografía base entregada por la Corporación en formato shape, del Grupo SIG de la subdirección de Planeación de CORPOGUAVIO, correspondiente a la cartografía digital del IGAC a escala 1:25.000 del año 1997 de las planchas 229-III-D1, 229-III-D2, 229-III-D3 y 229-III-D4 y sus correspondientes planchas a escala 1:10.000 del año 2007. Adicionalmente, se tomaron como referencia las ortofotos que cubren el área de estudio suministradas por CORPOGUAVIO.

## **2.3. METODOLOGÍA FLORA**

La metodología para la caracterización de la vegetación se dividió en tres etapas básicas; en la primera se determinaron las coberturas a inventariar dentro del área de estudio mediante la ayuda de cartografía básica en imágenes satelitales entregadas por CORPOGUAVIO y el IGAC del año 2010, Durante la segunda etapa se realizó la verificación de información cartográfica mediante los recorridos en campo, se seleccionaron los puntos de muestreo, se establecieron las parcelas y se colectaron muestras de algunas especies, para finalizar siguiendo la etapa 3 el material vegetal fue secado e identificado y los datos tomados en campo fueron procesados y analizados.

### **Trabajo de campo**

Durante la segunda etapa se realizó el levantamiento de parcelas para la toma de información, teniendo en cuenta accesibilidad y tipos de cobertura (Figura 3).



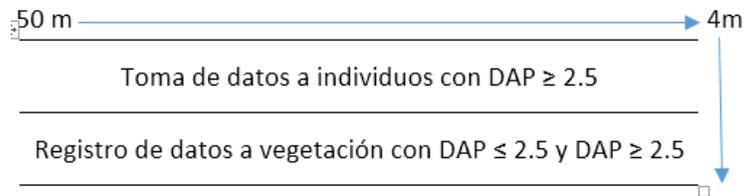
**Figura 2. Mapa de coberturas. Ubicación de los puntos de muestreo**

Al caracterizar el área, se efectuó análisis estadístico para determinar la intensidad de muestreo teniendo en cuenta el área total de la Reserva (160 ha), el tamaño de las parcelas (0.02 ha) y la distribución de probabilidad t-student, con el fin que la cobertura tuviese una representación adecuada y confiabilidad estadística acorde con la variabilidad de los datos de 95% y un error de muestreo del 15%.

La variabilidad de la cobertura vegetal se evaluó en términos de tipo de vegetación siguiendo la metodología de CORINE land cover, el diseño del muestreo se realizó al azar, garantizando buena distribución de la muestra, posible estratificación y análisis estructural, se estableció sobre el mapa del área una línea base predeterminada por coberturas vegetales.

Se establecieron 13 transectos rectangulares de 50 x 4 m, siguiendo la metodología propuesta por isa-jaum (2004), en donde se censaron y midieron todos los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP)  $\geq 2.5$  cm, adicionalmente en el lado derecho del transecto se registraron todas las especies, como helechos, hierbas y epífitas, que por su porte o hábito de crecimiento no alcanzaban los 2.5 cm de Dap (Figura 5).

Las variables consideradas fueron: DAP a la altura del pecho, DAP a la altura del pecho en (cm), altura total (Ht) y altura comercial (Hc) estimadas.



**Figura 3. Esquema medición RAP modificado (Isa - Jaum 2004)**

### Identificación material botánico

La identificación taxonómica fue realizada en el Herbario Forestal Gilberto Emilio Mahecha Vega (UDBC) la curaduría de este se realizó empleando información taxonómica existente, con la colaboración de especialistas, consultando directamente la colección disponible y haciendo uso del Herbario Nacional Colombiano de la Universidad Nacional (COL) (<http://biovirtual.unal.edu.co/ICN/>), los nombres científicos se verificaron en ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)), se consultó la guía elaborada por Gentry para identificación de familias y géneros (GENTRY, 1993), La guía ilustrada de las plantas del Quindío y los Andes centrales. Anexo 1.

### Procesamiento y análisis de información.

- **Estadística.**

Se toman en cuenta valores representativos que permitan identificar la Media, Desviación estándar, Coeficiente de variación, Error estándar, Límites de confianza, Error de muestreo relativo.

Cálculo del tamaño de la muestra en función del Error de muestreo:

$$n = \frac{(t)2x (CV\%)^2}{(E\%)^2}$$

Donde:

t = t/studen definido a una significancia Alfa, y con n -1 grados de libertad

CV% = Coeficiente de variación estimado de la población por muestrear

E% = Error de muestreo en porcentaje máximo requerido a un nivel de confiabilidad establecido (1- $\alpha$ ) 100%

Al remplazar los valores en la fórmula se obtiene el número de muestras necesarias para evaluar la caracterización de las coberturas vegetales que conforman la Reserva Forestal El Manantial de Jagua.

En total se establecieron 13 parcelas a las cuales se le realizó análisis estadístico basado en el área basal y el volumen para garantizar que fueran muestras representativas, a excepción de la parcela 12 que comprende pastos enmalezados a los cuales se dificulta hallar estas variables. Tabla 1

**Tabla 1. Determinación de muestras necesarias para confiabilidad estadística.**

Nº Parcela	Nº Individuos	Volumen m <sup>3</sup>	Área basal m <sup>2</sup>
1	76	1,320	0,360
2	94	1,50	0,50
3	75	1,450	0,440
4	70	1,290	0,290
6	69	0,55	0,20
7	76	1,42	0,430
8	30	0,56	0,22
9	53	9,190	0,87
10	41	6,820	0,67
11	42	7,250	0,71
12	39	8,420	0,83
Estadística			
Media (ind/0,1Ha)	60,1818	3,61454545	0,50090909
Sumatoria (ind)	662,0000	39,76	5,51
Desviación Estándar	20,1535		
Covarianza %	33,4877		
Error estándar	6,0765		
Error de muestreo	7,8995		
Error de muestreo (%)	13,1260		
Precisión %	95,0000		
Límites de confianza	60,1818181818182	+ - 11,9	
N	11		

Fuente: ONFANDINA 2013

Durante la etapa tres (3) se relacionaron y analizaron todas las especies forestales encontradas en la cobertura, definiendo su nombre común, nombre científico, familia y los datos de todas las variables dasométricas tomados en campo, se continuó con el análisis estructural, Índices de diversidad, índice de valor e importancia, análisis de volumen por especie y por último se realizaron las distribuciones diamétricas y altimétricas.

- **Análisis florístico**

Se clasificó la composición florística por parcela, indicando el número de Familias, géneros y especies. En el análisis fisionómico – estructural de la vegetación se calculó el Índice de valor de Importancia (IVI) para los individuos con DAP  $\geq 2.5$ , el

coeficiente de mezcla y se establecieron intervalos de clase de alturas y DAP con base en los valores máximos y mínimos de cada parámetro y el número de individuos (LEMA, 1995). Para la estimación de la diversidad se calcularon los índices de Margalef, Shannon y Simpson; los cuales brindan información sobre riqueza de especies, equidad y diversidad, teniendo en cuenta que son los más empleados para la comparación de la diversidad alfa (MAGURRAN, 1989). A continuación se detalla cada uno.

### Índice de Simpson, Dsi

Pi = abundancia proporcional de la i-ésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie i esté presente en la muestra, siendo entonces la sumatoria de pi igual a 1

ni = número de individuos de la especie i

N = número total de individuos para todas las S especies en la comunidad

La ecuación de DSi se aplica para comunidades 'finitas' donde todos los miembros han sido contados, es decir que n = N. Considerando una comunidad 'extensa', un estimador adecuado de la diversidad calculado a partir de datos provenientes de una muestra de tamaño n sería:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

El índice de Simpson se deriva de la teoría de probabilidades, y mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin reposición. En principio esto constituye una propiedad opuesta a la diversidad, se plantea entonces el problema de elegir una transformación apropiada para obtener una cifra correlacionada positivamente con la diversidad

$$DSi = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2 = 1 - Dsi$$

DSi = índice de diversidad de Simpson que indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. Este índice le da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (Baja diversidad) hasta un máximo de  $[1 - 1/S]$ .

### Índice de Shannon-Wiener, H'

Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos

discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son  $p_i$  y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades.

$H'$  = índice de Shannon-Wiener que en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies  $S$ . También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de  $S$  especies y  $N$  individuos. Por lo tanto,  $H' = 0$  cuando la muestra contenga solo una especie, y,  $H'$  será máxima cuando todas las especies  $S$  estén. La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

$S$  – número de especies (la riqueza de especies)

$p_i$  – proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ):  $n_i / N$

$n_i$  – número de individuos de la especie  $i$

$N$  – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

### Índice de Margalef (mg)

Es una medida utilizada en ecología, para medir la diversidad a través de los valores encontrados para la riqueza de especies con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

El índice se halla con la siguiente expresión:

$$I = (S - 1) / \ln N$$

Donde  $S$  es el número de especies presentes,  $N$  número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies) y la expresión  $(\ln)$  denota el logaritmo natural de  $N$ .

## 2.4. METODOLOGÍA FAUNA.

### Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

- **Fase de Campo**

La obtención de la información primaria a través de los muestreos se realizó entre los días 29 de Septiembre y 5 de octubre de 2013. Un investigador realizó la búsqueda nocturna de anfibios y reptiles por medio de un Inventario Completo de Especies (Heyer *et al*, 1994; Rueda-A *et al*, 2006), el cual permite registrar el mayor número de especies en un período de tiempo determinado.

En campo, las especies fueron capturadas, fotografiadas e identificadas preliminarmente con ayuda de claves taxonómicas de Savage (2002) and Lynch y Duellman (1997) y el listado de especies de anfibios y reptiles de Castro-Herrera y Castro-Vargas (2008). Para lograr un inventario preliminar de la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jaguaen Medina, Cundinamarca se emplearon las siguientes técnicas.

- Búsqueda libre con captura manual (Anfibios y Reptiles)

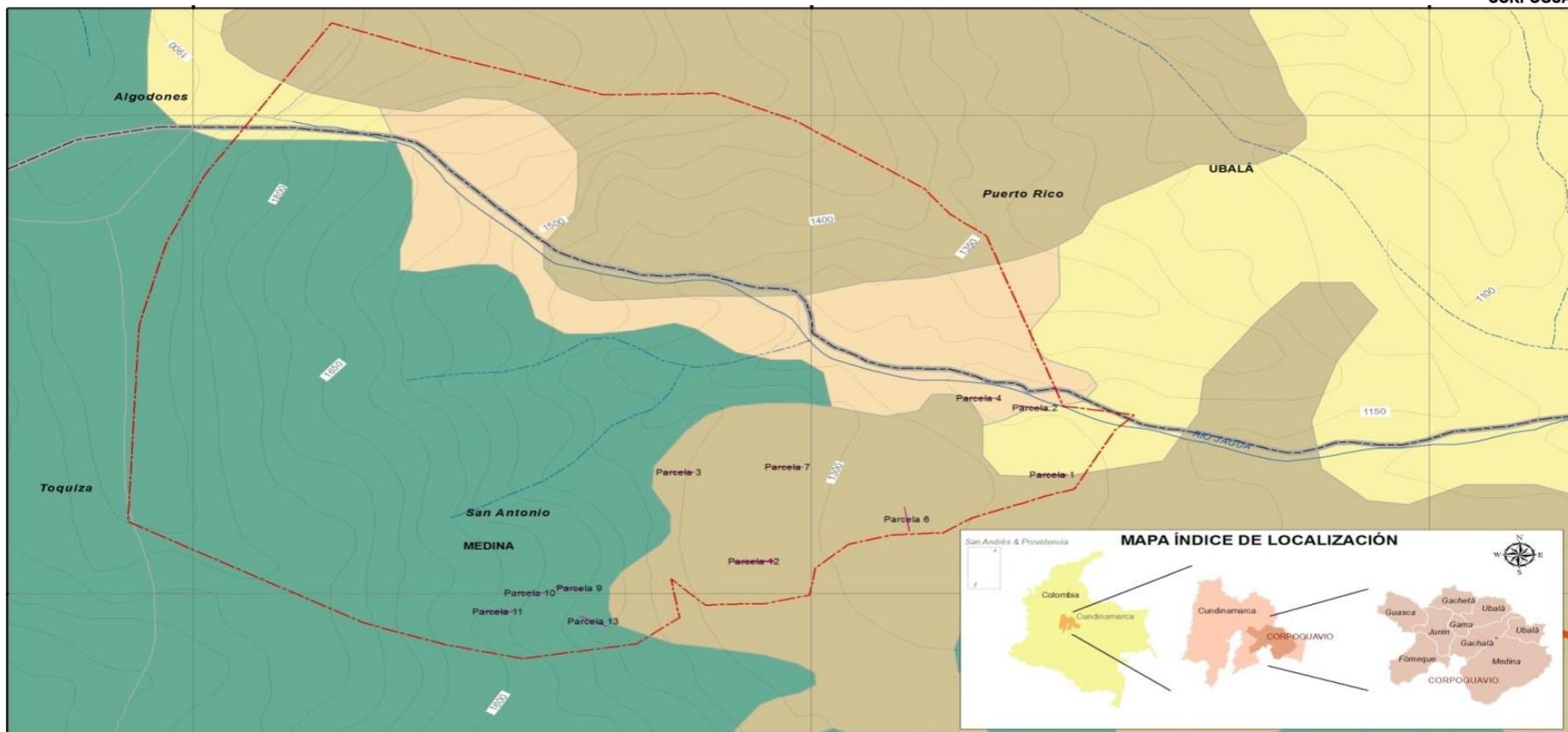
Se realizaron caminatas nocturnas (6:00 pm a 9:00 pm) y algunas caminatas diurnas esporádicas con búsquedas al azar, cubriendo cada uno de los hábitats y microhábitats, capturando los individuos manualmente. Los muestreos tuvieron una duración de 3 horas.

- Relevé por encuentros visuales (Anfibios y Reptiles).

Técnica empleada cuando el tiempo de muestreo es reducido en comparación con el área, la cual consiste en registrar las especies por observación. Es útil para registrar lagartos grandes, culebras y ranas arborícolas. Su limitación es que no todos los hábitats y microhábitats pueden ser muestreados con la misma eficiencia y por esto la abundancia relativa de especies no puede ser comparada (Rueda *et al*. 2006).

- Datos de la comunidad (Reptiles)

Algunas especies de reptiles, especialmente las serpientes son fácilmente reconocidas por los habitantes de las zonas, teniendo presentes aquellas que provocan mordeduras venenosas, por lo tanto también se indagó con algunos campesinos las especies presentes que ellos identificaban para el área de la reserva FP El Manantial de Jagua.



**Figura 4 Mapa de puntos de Muestreo de Fauna en el área de la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua. (Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)**

Para cada especie se consultó el estado de categoría de amenaza global en la Serie de Libros rojos de anfibios (Rueda *et al.*, 2004) y reptiles (Castaño-Mora *et al.*, 2002) y la Lista Roja de la International Union for Conservation of Nature (IUCN).

### Avifauna

La obtención de los registros de aves emplearon las tres técnicas principales combinadas que permiten obtener inventarios más completos cuando el esfuerzo de muestreo es reducido y aumenta las posibilidades de registro de especies inconspicuas (Ralph *et al.* 1996; Stiles & Bohórquez 2000, Villarreal *et al.* 2006). Se utilizó la propuesta taxonómica sugerida por Remsen *et al.* 2013 para la clasificación de la avifauna y la elaboración del listado de avifauna. Adicionalmente, para lograr una clasificación de las especies se revisaron las categorías de amenaza a escala global (IUCN 2013 y Birdlife International 2013), nacional (Renjifo *et al.* 2002).

- **Revisión de información secundaria**

A través de una consulta de información secundaria se revisó el estudio “Caracterización de la Biodiversidad en áreas prioritarias de la vertiente oriental de la Cordillera Oriental” desarrollado por el IAvH en 1999 y presenta datos de una localidad cercana a la RFP El Manantial de Jagua en la Cuchilla de Toquiza. El estudio presenta análisis principalmente de grupos de insectos y el único grupo de vertebrados evaluado fue el grupo de Aves, el cual puede servir de punto de comparación.

- **Fase de Campo**

La fase de campo se realizó entre los días 29 de Septiembre y 5 de octubre de 2013. La obtención de los registros de aves emplearon las tres técnicas principales combinadas, las cuales permiten obtener inventarios más completos cuando el esfuerzo de muestreo es reducido y aumenta las posibilidades de registro de especies inconspicuas (Ralph *et al.* 1996; Stiles & Bohórquez 2000, Villarreal *et al.* 2006). Se utilizó la propuesta taxonómica sugerida por Remsen *et al.* 2013 para la clasificación de la avifauna y la elaboración del listado de avifauna. Adicionalmente, para lograr una clasificación de las especies se siguieron las categorías de amenaza a escala global (IUCN 2013 y Birdlife International 2013), nacional (Renjifo *et al.* 2002).

- **-Redes de niebla**

Técnica que permite la captura y manipulación de las aves, además ayuda a detectar especies que pueden ser difíciles de registrar con otros métodos. Se emplearon de 7 redes de niebla de 12 x 3 m, con 32 mm de diámetro de ojo de malla. Las redes fueron instaladas en algunos de los hábitats y estas permanecieron abiertas, entre las 06:00 y 12:00 horas cubriendo principalmente la matriz de vegetación existente y el ecotono del bosque con rastrojos altos y bajos. Las aves capturadas fueron procesadas de la siguiente manera: Extracción de la

red, identificación, observación de particularidades como: señales de reproducción y muda, posteriormente se fotografiaron y liberaron como es sugerido por Ralph *et. al* 1996. El esfuerzo de muestreo total fue de 56 horas/red.

**EC = No. T x TM** (EC: Esfuerzo de Captura, No. T: Número total de redes de 12 m, TM: Tiempo de muestreo en horas).

- **-Detecciones visuales y/o observaciones**

La observación es uno de los métodos más aplicados para identificar las especies de aves de una zona, pues permite realizar inventarios completos y representativos, es eficiente y se pueden obtener datos sobre el comportamiento y ecología (Villarreal *et al.* 2006). Se realizaron recorridos sistemáticos dentro del área de la reserva y alrededores, en horas de la mañana entre las 06:00 y las 12:00 y eventualmente en la tarde. La distancia recorrida por transecto fue entre 1 y 3 kilómetros aproximadamente. Durante los recorridos, se realizaron anotaciones de todas las especies registradas, el número de individuos por especie observada e información ecológica si fuera el caso. Para la detección visual se emplearon binoculares Audubon de 10x42 y en algunos casos una cámara fotográfica semiprofesional. Foto 1.

- **-Grabación de Vocalizaciones**

La realización adecuada de grabaciones de cantos y vocalizaciones de las especies de aves, permite la determinación y corroboración por ser una herramienta útil para la diferenciación taxonómica de algunas familias. Se realizó la grabación de cantos de aves de manera simultánea con las observaciones, mediante el uso de una grabadora digital Marantz PDM 620 y un micrófono unidireccional marca Sennheiser siguiendo la técnica sugerida por Villarreal *et al.* 2006, además del uso de Playback (de manera moderada) para atraer algunas especies crípticas como Hormigueros, Cucaracheros y Atrapamoscas. Este procedimiento permite detectar un gran número de especies que raramente se ven. Las grabaciones y recorridos fueron realizados durante las horas de mayor actividad, que corresponden a la mañana.

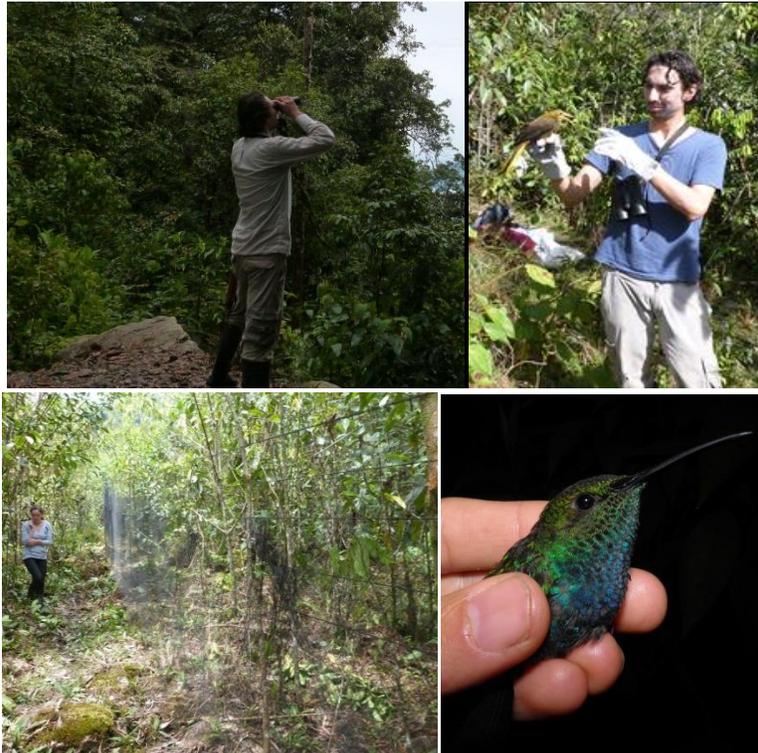


Foto 1. Métodos de registro de Avifauna (Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)

### Mastofauna

- **Observación Directa**

La obtención de la información primaria a través de los muestreos se realizó entre los días 29 de Septiembre y 5 de octubre de 2013. El muestreo en la reserva se desarrolló con el fin de obtener el mayor número de registros de mamíferos presentes en los elementos de paisaje evaluados, los cuales permiten obtener inventarios más completos cuando el esfuerzo de muestreo es reducido. Se realizaron recorridos en la tarde para observar y detectar rastros como: huellas, pelos, excretas y madrigueras de mamíferos. Las observaciones se llevaron a cabo durante los recorridos en el área de la reserva. La distancia recorrida fue de aproximadamente entre 1 y 3 kilómetros diarios. Para la detección visual se usaron binoculares Audubon 10x42.

- **Entrevistas a la Comunidad Local**

Se llevaron a cabo entrevistas no estructuradas a la comunidad local que conoce la RFP El Manantial de Jagua, con el fin de dar a conocer el trabajo realizado, investigar y corroborar las especies de mamíferos presentes en el área protegida o los alrededores ( Foto 2). Para esto se utilizó como apoyo las guías de campo Mamíferos Terrestres y voladores de Colombia de Morales-Jiménez et al. 2004 y

la guía de campo Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical de Emmons & Feer de 1999.



**Foto 2. Entrevistas a la comunidad para recopilación de información de mamíferos (Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)**

#### • Trampas Sherman

Se instalaron 17 trampas Sherman en el área de estudio, las cuales fueron preparadas e instaladas en horas de la mañana y al día siguiente fueron revisadas. El cebo fue preparado a base de varios tipos de atrayentes: sardinas, mantequilla de maní, avena en hojuelas y esencia de vainilla. Para el diseño del muestreo se dibujó un transecto lineal al azar cerca a una de las quebradas, se instalaron a nivel de suelo y luego fueron activadas. Cada punto fue marcado con una cinta de color y cada trampa fue amarrada a una planta, igualmente fueron cubiertas con hojarasca para mimetizarlas con el medio natural. Este trazado se realizó en diferentes tipos de coberturas vegetales para abarcar un mayor número de coberturas. Las distancias entre trampas varió entre 5 y 10 metros dependiendo de la disponibilidad de sitios que brindarían refugio como: matorrales, arbustos, árboles y pilas de troncos caídos.

#### • Redes de Niebla

Se instalaron 3 redes de niebla de 12 metros cada una para la captura de mamíferos voladores. Las redes se ubicaron al azar y por donde se asumió se desplazaban los murciélagos: cerca de cuerpos de agua, inflorescencias, frutos y áreas de paso. Los murciélagos capturados fueron pesados y se tomaron algunas medidas morfométricas por medio de un calibrador. Por último se tomó registro fotográfico de cada individuo capturado y posteriormente fue liberado. Las redes permanecieron abiertas desde las 6:00 pm hasta las 9:00 pm. Con revisiones periódicas cada 15 minutos.

Para la identificación taxonómica hasta nivel de especie de mamíferos no voladores, se utilizaron las claves taxonómicas de Mammals of the Neotropics (Emmons & Feer 1999) y de Morales-Jiménez et al. 2004. De cada especie se consultó el estado de categoría de amenaza global en la Serie de Libros rojos de mamíferos (Rodríguez et al 2006) y la Lista Roja de la International Union for Conservation of Nature (IUCN).

En la Foto 3 se muestran los métodos de registro utilizados en el trabajo de campo en la Reserva Forestal Protectora Manantial de Jagua.



**Foto 3: Métodos de registro de Mamíferos (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)**

## 2.5. METODOLOGÍA COMPONENTE SOCIAL

A continuación se relacionan las fases del trabajo en campo que se hicieron necesarias para desarrollar el presente componente.

**Consulta de información secundaria:** hace referencia a la revisión de documentos relacionados con el departamento, el municipio y con la zona de reserva forestal. Es así como se revisaron los siguientes documentos: Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Chingaza 2005 - 2009, el Plan de Gestión Ambiental de CORPOGUAVIO 2013 - 2023, el POMCA del río Guavio, el EOT del municipio, el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, la base de datos del SISBEN publicada por la Gobernación de Cundinamarca en su página web y actualizadas al primer trimestre del año 2013 y las estadísticas de Cundinamarca 2010.

**Entrevistas informales:** realizadas a los actores que se iban identificando en el proceso como los gestores ambientales de CORPOGUAVIO y otros funcionarios

de la misma entidad, los líderes comunales, los enlaces ambientales de las empresas con licencia ambiental y los funcionarios de la administración municipal.

**Socialización del convenio**, realizada mediante tres estrategias, a saber:

Identificación de actores estratégicos: actividad que se realizó de manera transversal en los talleres, visitas de reconocimiento y visitas a entidades municipales, los resultados de esta actividad se consignaron en un formato que se presenta anexo.

Taller con la comunidad aledaña a la Reserva Forestal Protectora: este se realizó con la colaboración de la JAC de la vereda San Antonio.

Visita a las entidades municipales: estas se realizaron a partir del 17 de septiembre de 2103. Se realizaron reuniones en CORPOGUAVIO, la Secretaria de Planeación y la Umata Municipal de Medina. En la inspección de San Pedro de Jagua se logró establecer contacto con la estación de policía y con el enlace de CORPOGUAVIO.

**Encuesta aplicada a los habitantes cercanos a la Reserva Forestal Protectora:** fue diseñada con el fin de conocer aspectos no manejados por ninguna de las fuentes anteriores.

**Taller de diagnostico social**, contempló cuatro momentos a saber:

Integración: diseñado con el fin de generar confianza entre los asistentes, motivar su participación e identificar su conocimiento de la Reserva Forestal Protectora.

Conocimiento de los antecedentes de la Reserva Forestal Protectora: momento a cargo del funcionario representante de CORPOGUAVIO, planeado con el ánimo de dar a conocer a los asistentes las razones que motivaron la compra de este predio por parte de CORPOGUAVIO así como sus objetos de conservación. Esta actividad permite no solamente la información a la comunidad sino también la generación de compromisos con el cuidado y conservación de la Reserva Forestal Protectora.

Mapeo de actores: metodología que permite a los asistentes identificarse como actores estratégicos en la conservación de la Reserva Forestal Protectora, además permite evaluar su interés en el tema y su nivel de influencia en el desarrollo del mismo.

Ejercicio de mapas parlantes: centrado en el conocimiento de los locales, permite la identificación de aspectos relacionados con la Reserva Forestal Protectora desde dos perspectivas, la temporal por cuanto se trabaja en pasado, presente y futuro, y la geográfica pues se trabaja sobre la ubicación espacial de cada aspecto



CONVENIO DE COOPERACION N° 217 DE 2013  
SUSCRITO ENTRE CORPOGUAVIO Y LA ONF ANDINA



**Proceso de la información y análisis de los datos:** corresponde al último paso de esta metodología y conlleva la organización de la información recolectada y la estructuración del documento de diagnóstico.

### 3. COMPONENTE DIAGNOSTICO

#### 3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua se encuentra ubicada en la vereda San Antonio del Municipio de Medina. Cuenta con una extensión de 240 hectáreas en un rango altitudinal de 1.600 a 1.800 msnm y se ubica sobre la zona de vida de Bosque Húmedo Montano según la clasificación de Holdrige o Bosque Subandino según la clasificación de Cuatrecasas.

El área presenta zonas con pendientes fuertes a moderadas, con coberturas naturales correspondientes a bosques subandinos y representa además un área de importancia para el municipio, ya que acá se consolida una zona de recarga hídrica de la cuenca del río Gasanduge, que surte a la vereda San Antonio del Municipio de Medina. (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).



Foto 4: Vista panorámica de la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua, Municipio de Medina. Fuente ONF Andina

#### 3.2. FLORA

##### 3.2.1. Identificación de coberturas vegetales actuales

De acuerdo con la clasificación CORINE Land Cover (IDEAM, 2010) la Reserva El Manantial de Jagua está representada por las siguientes coberturas: (Tabla 2)

**Tabla 2. Coberturas vegetales identificadas en la Reserva El Manantial de Jagua**

PARCELAS	COBERTURA VEGETAL	DESCRIPCIÓN
9	Bosque Natural denso alto	Constituida por vegetación típicamente arbórea, los cuales forman un dosel más o menos continuo con un promedio de altura de superior a 15m.
10		

PARCELAS	COBERTURA VEGETAL	DESCRIPCIÓN
11		
13		
3	Bosque natural fragmentado con vegetación secundaria	Territorios cubiertos por bosques donde alguna vez se presentó intervención y recuperación del bosque, de tal manera que el bosque mantiene su estructura original.
7		
8		
1	Bosque de galería y ripario	Hace referencia a coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de los cursos aguas permanentes o temporales.
2		
4		
12	Pastos enmalezados	Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria.
6	Pastos arbolados	Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos en la cuales se ha estructurado potreros con presencia de árboles de altura mayor a 5m distribuidos en forma diversa

Fuente: ONFANDINA 2013

### 3.2.2. Composición florística

#### 3.2.2.1. Cobertura Pastos enmalezados.

Se tienen en esta cobertura 44 individuos, representados por tres familias y cuatro géneros. Las especies con mayor número de individuos son *Clidemia cf. allardii* 31,81%, *Blechnum occidentale* 22,82% y *Blechnum fragile* 20,45% conformando entre ellas el 95.57% del total de la muestra. La (Foto 5) muestra el tipo de vegetación. El número de individuos por especies se observa en la (Tabla 3), la abundancia absoluta se describe en la (Tabla 3) y en el (anexo 2) se encuentra la georreferenciación y el listado total de las especies encontradas en la parcela número 12.



Foto 5. Vegetación presente en cobertura de Pastos enmalezados.

Tabla 3. Composición florística cobertura de Pastos enmalezados

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	N° DE INDIVIDUOS
Helechos	<i>Blechnum asplenioides</i> Sw.	BLECHNACEAE	1
Helechos	<i>Blechnum fragile</i> (Liebm.) C.V.Morton	BLECHNACEAE	9
Helechos	<i>Blechnum occidentale</i> L.	BLECHNACEAE	10
Chorote	<i>Clidemia cf. allardii</i> Wurdack	MELASTOMATACEAE	14
Indefinido 24	<i>Miconia cf. dodecandra</i> (Desr.) Cogn.	MELASTOMATACEAE	4
Helechos	<i>Pleopeltis bombycina</i> (Maxon) A.R.Sm.	POLYPODIACEAE	6
<b>TOTAL</b>			<b>44</b>

Fuente: ONFANDINA 2013

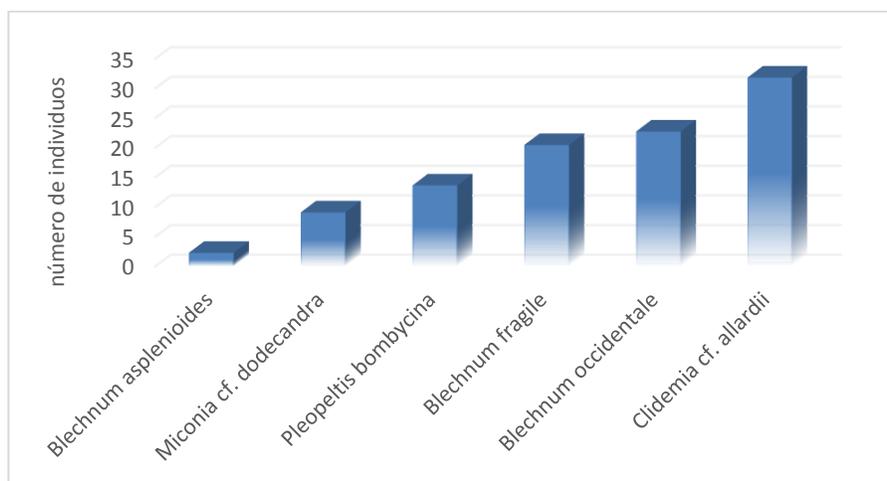


Figura 5. Abundancia absoluta. Cobertura Pastos enmalezados

### 3.2.2.2. Cobertura Pastos arbolados

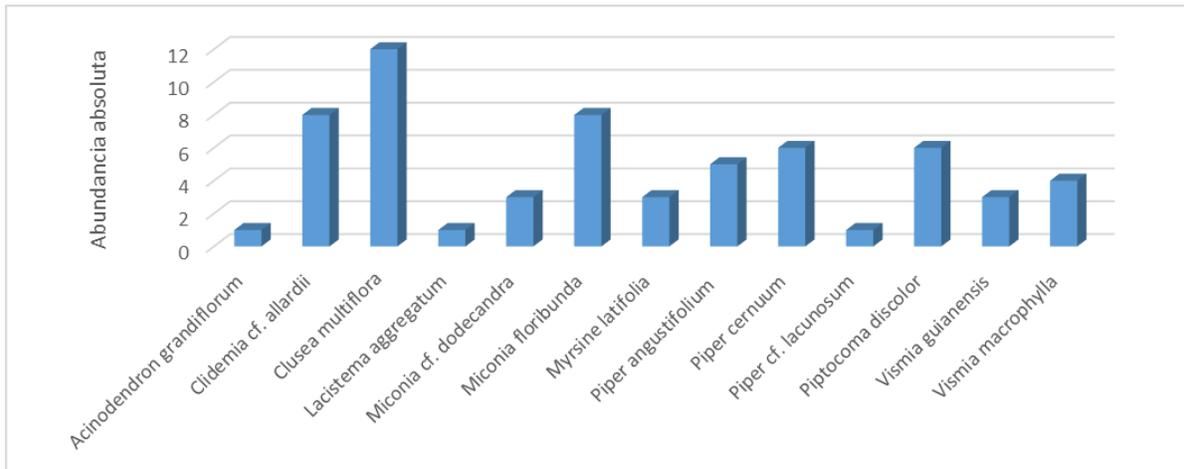
En esta cobertura se estableció una parcela, con el fin de conocer su estructura, por ser un área única en la reserva, se tienen árboles en establecimiento y regeneración, donde el suelo está totalmente cubierto por helechos del Género *Lycopodium* (Foto 6).

En la parcela se encuentran 61 individuos, representados por siete familias y nueve géneros. (Anexo 3). Las especies con mayor número de individuos son; Gaque (*Clusea multiflora*) con 19.67%, (Foto 7), Tuno (*Miconia floribunda*) y *Clidemia cf. allardii* ambas con 13,11%, *Piper cernuum* y *Piptocoma discolor* ambas con 9,8%, conformando entre ellas el 65,49% del total de la muestra. (Tabla 4). La abundancia absoluta se describe en la (Figura 7). En el (anexo 3) se encuentra las coordenadas, el total de individuos y el cálculo de las variables dasométricas de la parcela 6.

**Tabla 4. Composición florística cobertura Pastos arbolados**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	N° de individuos
Indefinido 6	<i>Acinodendron grandiflorum</i> (Cogn.)	MELASTOMATACEAE	1
Chorote	<i>Clidemia cf. allardii</i> Wurdack	MELASTOMATACEAE	8
Gaque	<i>Clusea multiflora</i>	CLUSIACEAE	12
Laurel rosado	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius)	LACISTEMATACEAE	1
Indefinido 13	<i>Miconia cf. dodecandra</i> (Desr.) Cogn.	MELASTOMATACEAE	3
Tuno	<i>Miconia floribunda</i> (Bonpl.) DC	MELASTOMATACEAE	8
Clementín	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	PRIMULACEAE	3
Matico	<i>Piper angustifolium</i> Ruiz & Pav	PIPERACEAE	5
Indefinido 4	<i>Piper cernuum</i> Vell.	PIPERACEAE	6
indefinido 27	<i>Piper cf. lacunosum</i> Kunth	PIPERACEAE	1
Cenizo	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth). Pruski	ASTERACEAE	6
Puntelanza	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	HYPERICACEAE	3
Achiotillo	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	HYPERICACEAE	4
<b>TOTAL</b>			<b>61</b>

Fuente: ONFANDINA 2013



**Figura 6. Abundancia absoluta. Cobertura Pastos arbolados**



**.Foto 6. Cobertura pastos arbolados**



Foto 7. Muestra fértil de *Clusea multiflora* la especie más abundante en la cobertura de Pastos arbolados.

### 3.2.2.3. Cobertura bosques fragmentados con vegetación secundaria.

En las parcelas (3-7-8) se encontraron 234 individuos (Anexo 4), representados por 21 familias y 29 géneros. Según (Tabla 5) las especies con mayor número de individuos son; *Miconia floribunda* y *Croton funkianos* ambos con 35 individuos representando el 29.9%, seguidas por *Piptocomadiscolor* con 9.4%, *Piper cernuum* con 8.9%, *Caraipa cf. punctulata* con 6.8% y *Calliandra surinamensis* con 5.9%. La abundancia absoluta se describe en la Figura 7. La Foto 8 muestra el tipo de vegetación encontrada en las parcelas.

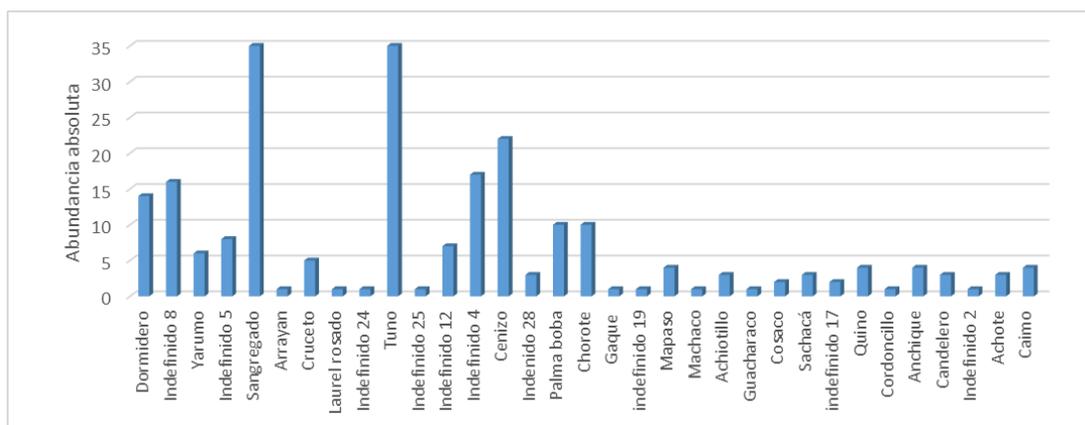
Tabla 5. Composición florística cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria

BOSQUE FRAGMENTADO CON VEGETACIÓN SECUNDARIA							
No	Nombre común	Nombre Científico	Familia	N° de ind	Parcelas		
					3	7	8
1	Dormidero	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	LEGUMINOSAE	14	6	6	2
2	Indefinido 8	<i>Caraipa cf. punctulata</i> Ducke	CALOPHYLLACEAE	16	5	5	6
3	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L <i>Chrysochlamys weberbaueri</i>	CECROPIACEAE	6	3	2	1
4	Indefinido 5	Engl.	CLUSIACEAE	8	7	1	
5	Sangregado	<i>Croton funkianos</i>	EUPHORBIACEAE	35	10	13	12
6	Arrayan	<i>Eugenia</i> sp.	MYRTACEAE	1	1		
7	Cruceto	<i>Isertia laevis</i> (Triana) Boom <i>Lacistema aggregatum</i>	RUBIACEAE	5	3	2	
8	Laurel rosado	(P.J.Bergius)	LACISTEMATACEAE	1	1		
9	Indefinido 24	<i>Miconia cf. dodecandra</i> (Desr.)	MELASTOMATACEAE	1	1		
10	Tuno	<i>Miconia floribunda (bonpl)DC</i>	MELASTOMATACEAE	35	11	15	9

11	Indefinido 25	<i>Miconia pulvinata</i> Gleason	MELASTOMATACEAE	1	1		
12	Indefinido 12	<i>Miconia</i> sp. 2	MELASTOMATACEAE	7	7		
13	Indefinido 4	<i>Piper cernuum</i> Vell. <i>Piptocoma discolor</i> (Kunth).	PIPERACEAE	21	9	7	5
14	Cenizo	<i>Pruski</i>	ASTERACEAE	22	4	10	8
15	Indenido 28	<i>Psychotria</i> sp.	RUBIACEAE	3	1		2
16	Palma boba	<i>Trichipteris frigida</i> (H. Karst.)	CYATHEACEAE	10	5	2	3
17	Chorote	<i>Clidemia</i> cf. <i>allardii</i> Wurdack	MELASTOMATACEAE	10		5	5
18	Gaque	<i>Clusea multiflora</i>	CLUSIACEAE	1			1
19	indefinido 19	<i>Myrcia</i> aff. <i>splendens</i> (Sw.) DC.	MYRTACEAE	1		1	
20	Mapaso	<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana	ANNONACEAE	4		4	
21	Machaco	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	SIMAROUBACEAE	1		1	
22	Achiotillo	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	HYPERICACEAE	3		2	1
23	Guacharaco	<i>Bathysa bracteosa</i> (Wedd.)	RUBIACEAE	1			1
24	Cosaco	<i>Conceveiba pleiostemona</i> Donn.	EUPHORBIACEAE	2			2
25	Sachacá	<i>Dendropanax</i> cf. <i>arboreus</i> (L.)	ARALIACEAE	3			3
26	indefinido 17	<i>Handroanthus</i> cf. <i>chrysanthus</i>	BIGNONIACEAE	2			2
27	Quino	<i>Joosia umbellifera</i> H.Karst.	RUBIACEAE	4			4
28	Cordoncillo	<i>Piper</i> sp.	PIPERACEAE	1			1
29	Anchique	<i>Pouteria macrocarpa</i> (Mart.)	SAPOTACEAE	4			4
30	Candelerero	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.)	ARALIACEAE	3			3

No	Nombre común	Nombre Científico	Familia	N° de ind	Parcelas		
					3	7	8
31	Indefinido 2	<i>Siparuna</i> aff. <i>aspera</i> (Ruiz & Pav.)	SIPARUNACEAE	1			1
32	Achote	<i>Sloanea multiflora</i> H.Karst.	ELAEOCARPACEAE	3			3
33	Caimo	<i>Sorocea muriculata</i> Miq.	MORACEAE	4			4
<b>TOTAL</b>				<b>234</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>83</b>

Fuente: ONFANDINA



**Figura 7 . Abundancia absoluta. Cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria**



**Foto 8. Vegetación cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria**

#### **3.2.2.4. Cobertura de galería y ripario.**

Se establecieron tres parcelas (1-2-4) (Foto 9) se encontraron 239 individuos, representados por 32 familias y 38 géneros. Las especies con mayor número de individuos son; *Lacistema aggregatum* con 5.8%, *Psychotria aubletiana* y *Genoma interrupta* ambas con 5.4%, *Henriettella lawrencei* y *Calliandra surinamensis* ambas con 5.02% *Clidemia cf. allardii* y *Phyllanthus salviifolius* ambas con 4.60% y *Miconia floribunda* con 4,18% (Tabla 6). La abundancia relativa se expresa en la Figura 8. El listado total de los individuos con el cálculo de variables dasométricas y la georreferenciación se encuentra en el (Anexo 5) (Foto 10).

**Tabla 6. Composición florística cobertura Bosque de galería y ripario**

BOSQUE DE GALERÍA Y RIPARIO							
No	Nombre común	Nombre Científico	Familia	N° de ind	Parcelas		
					1	2	4
1	Indefinido 6	<i>Acinodendron grandiflorum</i> (Cogn.)	MELASTOMATACEAE	4	1	3	
2	Charrudo	<i>Andira</i> sp. <i>Papilionaceae</i>	PAPILIONACEAE	1	1		
3	Granadillo	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	SALICACEAE	7	7		
4	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L.	CECROPIACEAE	7	7		
5	Vijao	<i>Calathea lutea</i> Schult.	MARANTACEAE	5	5		
6	Indefinido 5	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i> Engl.	CLUSIACEAE	3	3		
7	Chorote	<i>Clidemia</i> cf. <i>allardii</i> Wurdack <i>Genoma interrupta</i> (Ruiz & Pav.)	MELASTOMATACEAE	11	6	5	
8	Cortadera	<i>Mart.</i> <i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.)	ARACACEAE	13	5	8	
9	Indefinido 3		OLACACEAE	6	6		
10	Platanillo	<i>Heliconia</i> sp.	HELICONIACEAE	2	2		
11	indefinido 1	<i>Henriettella lawrencei</i> Gleason <i>Lacistema aggregatum</i>	MELASTOMATACEAE	12	7	5	
12	Laurel rosado	(P.J.Bergius)	LACISTEMATACEAE	14	3	2	9
13	Cedrillo	<i>Phyllanthus salviifolius</i> Kunth	PHYLLANTHACEAE	11	8	3	
14	Indefinido 4	<i>Piper cernuum</i> Vell.	PIPERACEAE	8	4		4
15	Cafeto de monte	<i>Psychotria aubletiana</i> Steyerm.	RUBIACEAE	13	3	10	
16	Guayabillo	<i>Terminalia chiriquensis</i> Pittier.	COMBRETACEAE	1	1		
17	Palma boba	<i>Trichipteris frigida</i> (H. Karst.) R.M.	Cyatheaceae	6	6		
18	Achiotillo	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	HYPERICACEAE	0			
19	Indefinido 7	<i>Acinodendron annulatum</i> (Triana)	MELASTOMATACEAE	2		2	
20	Dormidero	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	LEGUMINOSAE	12	8		4
21	Indefinido 8	<i>Caraipa</i> cf. <i>punctulata</i> Ducke	CALOPHYLLACEAE	4	4		
22	Indefinido 22	<i>Clethra</i> cf. <i>lanata</i> M.Martens	CLETHRACEAE	1	1		
23	Indefinido 15	<i>Cybianthus poeppigii</i> Mez	PRIMULACEAE	1	1		
24	Arrayan	<i>Eugenia</i> sp.	MYRTACEAE	2	1		1
25	Jagua	<i>Genipa americana</i> L.	RUBIACEAE	9	9		
26	Indefinido 9	<i>Ilex</i> sp.	AQUIFOLIACEAE	8	8		
27	Guamo	<i>Inga oerstediana</i> Ex Seem	FABACEAE	2	2		
28	Cruceto	<i>Iseria laevis</i> (Triana) Boom	RUBIACEAE	2	1		1
29	Quino	<i>Joosia umbellifera</i> H.Karst.	RUBIACEAE	4	4		
30	Indefinido 24	<i>Miconia</i> cf. <i>dodecandra</i> (Desr.)	MELASTOMATACEAE	1	1		
31	Indefinido 25	<i>Miconia pulvinata</i> Gleason	MELASTOMATACEAE	1	1		
32	Indefinido 10	<i>Miconia</i> sp. 1	MELASTOMATACEAE	7	7		
33	Lechero de plomo	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	SAPOTACEAE	6	6		
34	Hablaor	<i>Psammisia penduliflora</i> (Dunal)	ERICACEAE	1	1		
35	Pategallo	<i>Virola parvifolia</i> Ducke	MYRISTICACEAE	1	1		
36	Chulo	<i>Calatola columbiana</i> Sleumer	ICACINACEAE	4			4
37	Gaque	<i>Clusea multiflora</i>	CLUSIACEAE	4			4
38	Garrapato	<i>Hirtella americana</i> L.	CRYSOBALANACEAE	8			8
39	Uva camarona	<i>Macleania rupestris</i> Kunth A.C.	ERICACEAE	5			5
40	Tuno	<i>Miconia floribunda</i> (bonpl)DC	MELASTOMATACEAE	10			10
41	Garopa	<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	NYCTAGINACEAE	2			2
42	Machaco	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	SIMAROUBACEAE	3			3

BOSQUE DE GALERÍA Y RIPARIO					
No	Nombre común	Nombre Científico	Familia	N° de	Parcelas
43	Talchocote	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	SIMAROUBACEAE	3	3
44	Palma boba	<i>Trichopteris frigida</i> (H. Karst.)	CYATHEACEAE	3	3
45	Carate	<i>vismia bacifera</i> (L)	HYPERICACEAE	4	4
46	Puntelanza	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	HYPERICACEAE	2	2
47	Achiotillo	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	HYPERICACEAE	3	3
<b>TOTAL</b>				<b>239</b>	<b>75 94 70</b>

Fuente: ONFANDINA

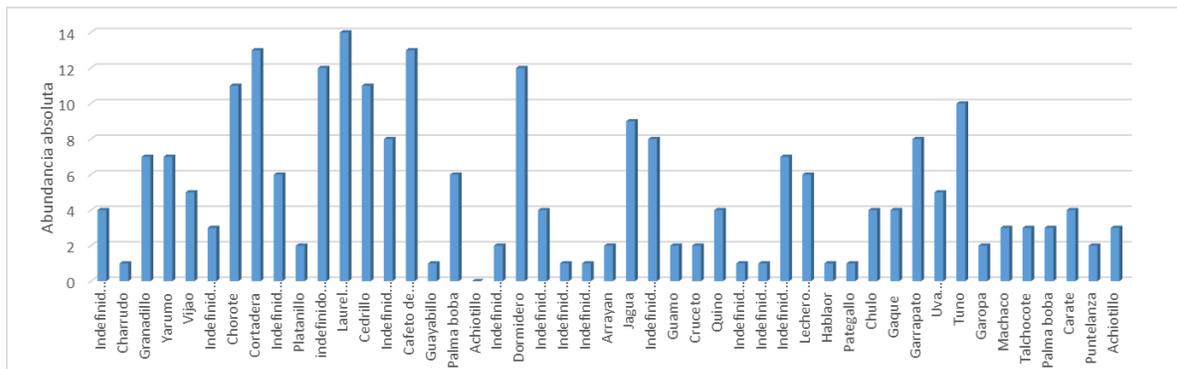


Figura 8. Abundancia absoluta. Cobertura Bosque de galería y ripario



Foto 9 Establecimiento de parcelas. Bosque de galería y ripario.



Foto 10. Georreferenciación de parcelas. Bosque de galería y ripario

### 3.2.2.5. Cobertura Bosque natural denso alto

Se caracterizaron cuatro (4) parcelas, se registraron las coordenadas del centroide (Foto 12) y se realizó medición de las variables dasométricas (Foto 11). Las parcelas (9-10-11-13) contienen 174 individuos los cuales están representados por 25 familias y 36 géneros. Las especies con mayor número de individuos son Cenizo (*Piptocoma discolorcon*) con 6.8% y Dormidero (*Calliandra surinamensiscon*) con 6.3%, seguidos de *Caraipa cf. punctulata* con 5.1% *Bathysa bracteosa* y *Joosia umbellifera* ambas con 4.59% conformando de esta forma el 27,38% del total de la muestra (Tabla 7), Indicando una abundancia equitativa por especies si se considera el total de individuos(Figura 9). El registro de todos los individuos que conforman la cobertura se encuentra en el (Anexo 6). La (Foto 11) muestra la vegetación presente en el bosque.

Tabla 7. Composición florística bosque natural denso alto

BOSQUE NATURAL DENSO ALTO								
No	Nombre común	Nombre Científico	Familia	N° de ind	Parcelas			
					9	10	11	13
1	Gusanero	<i>Aphelandra cf. parvispica</i> Leonard <i>Bathysa bracteosa</i> (Wedd.)	ACANTHACEAE	6				6
2	Guacharaco	<i>Delprete</i>	RUBIACEAE	8	1	1	5	1
3	Dormidero	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	LEGUMINOSAE	11	4	0	4	3
4	Indefinido 8	<i>Caraipa cf. punctulata</i> Ducke	CALOPHYLLACEAE	9	2	1	1	5
5	Indefinido 5	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i> Engl.	CLUSIACEAE	3	1		1	1
6	Gaque	<i>Clusia multiflora</i> <i>Conceveiba pleiostemona</i> Donn.	CLUSIACEAE	6	1	2	2	1
7	Cosaco	<i>Sm.</i>	EUPHORBIACEAE	4	1	1	1	1
8	Indefinido 16	<i>Cybianthus sp.</i>	PRIMULACEAE	3				3
9	Sachacá	<i>Dendropanax cf. arboreus</i> (L.)	ARALIACEAE	4	1	1	1	1
10	Quino	<i>Joosia umbellifera</i> H.Karst.	RUBIACEAE	8	3	2		3

BOSQUE NATURAL DENSO ALTO										
No	Nombre	Nombre Científico	Familia	N°	Parcelas					
BOSQUE NATURAL DENSO ALTO										
					9	10	11	13		
11	Cenizo	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth). <i>Pruski</i>	ASTERACEAE	12	3	4	4	1		
12	Anchique	<i>Pouteria macrocarpa</i> (Mart.) <i>D.Dietr.</i>	SAPOTACEAE	7	1	3	2	1		
13	Indefinido 29	<i>Resia bracteata</i> Fern.Alonso	GESNERIACEAE	6	3			3		
14	Achote	<i>Sloanea multiflora</i> H.Karst.	ELAEOCARPACEAE	5	1			4		
15	Caimo	<i>Sorocea muriculata</i> Miq.	MORACEAE	3	1		1	1		
16	Muche	<i>Albizia carbonaria</i> Britton	MIMOSACEAE	2	1	1				
17	Charrudo	<i>Andira sp.</i> Papilionaceae	PAPILIONACEAE	3	3					
18	Chulo	<i>Calatola columbiana</i> Sleumer	ICACINACEAE	3	3					
19	Cucharo	<i>Clusia magnifolia</i> Cuatrec	CLUSIACEAE	4	2		2			
20	Sangregado	<i>Croton funckianus</i>	EUPHORBIACEAE	1	1					
21	Arrayán	<i>Eugenia Procera</i> (sw) Poir	MYRTACEAE	4	4					
22	Uvo	<i>Ficus andicola</i> Standl	MORACEAE	4	3				1	
23	matapalo	<i>Ficus trigona</i> L. f.	MORACEAE	3	3					
24	Granizo	<i>Hedyosmun sp</i>	CHLORANTACEAE	3	2	1				
25	Mano de oso	<i>Oreopanax bogotensis</i> Cuatrec	ARALIACEAE	5	3				2	
26	Cedrillo	<i>Phyllanthus salviifolius</i> Kunth	PHYLLANTHACEAE	4	4					
27	Indefinido 4	<i>Piper cernuum</i> Vell.	PIPERACEAE	1	1					
28	Aliso	<i>Alnus Acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	5		5				
29	Guamo	<i>Inga sp.</i>	LEGUMINOSAE	3		3				
30	Indefinido 13	<i>Leandra solenifera</i> Cogn.	MELASTOMATACEAE	4		4				
31	Indefinido 23	<i>Mabea cf. trianae</i> Pax	EUPHORBIACEAE	5		5				
32	Chagualo	<i>Marila laxiflora</i> Rusby	CALOPHYLLACEAE	5		5				
33	indefinido 26	<i>Pentagonia cf. amazonica</i> (Ducke)	RUBIACEAE	2		2				
34	Candelero	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.)	ARALIACEAE	1		1				
35	Salvio negro	<i>Cordia Cyllindrostachya</i>	BORAGINACEAE	5			5			
36	Nogal	<i>Myrcianthes leucoxylo</i>	MYRCIANTES	3			3			
37	Olivo	<i>Olea europaea</i>	OLEACEAE	5			5			
38	Guayabillo	<i>Terminalia chiriquensis</i> Pittier.	COMBRETACEAE	4			4			
<b>TOTAL</b>				<b>174</b>	<b>53</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>38</b>		

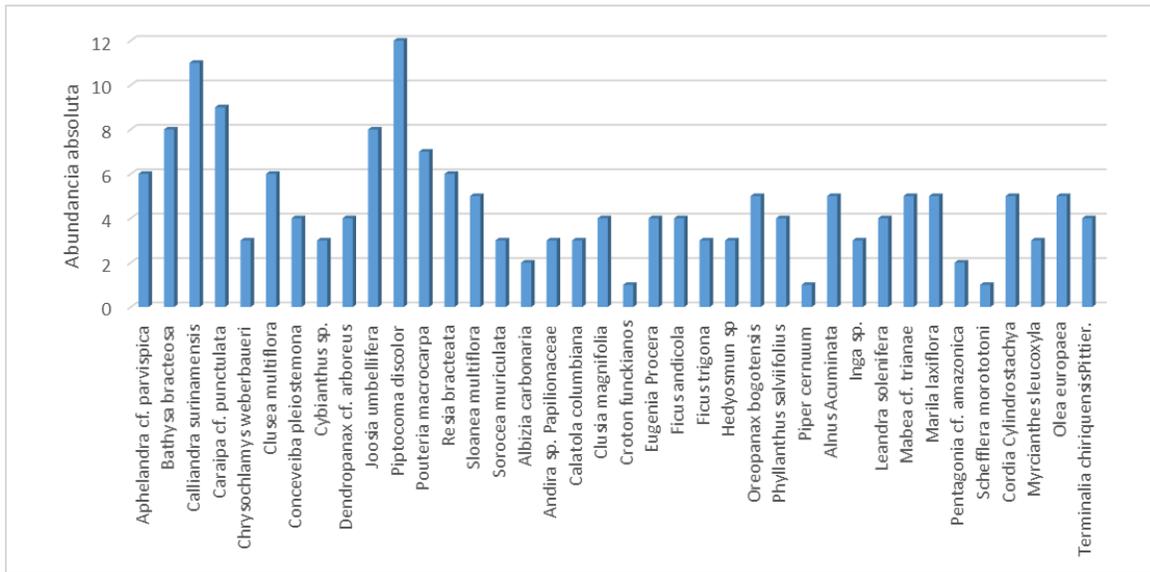
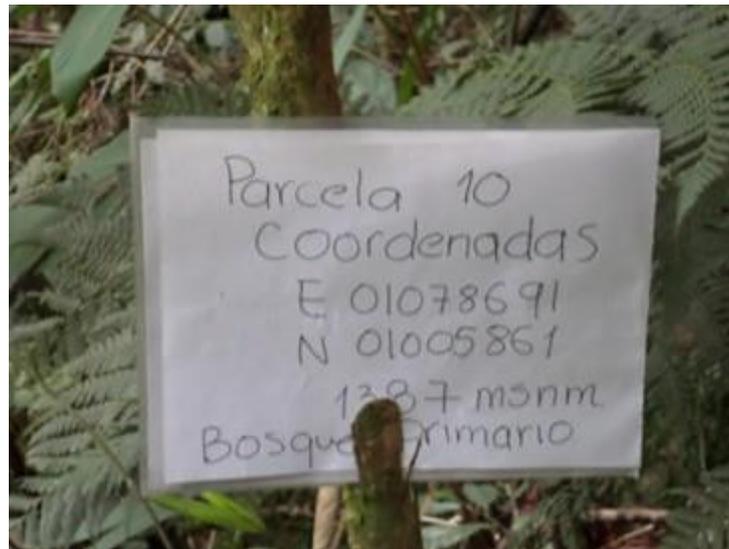


Figura 9. Abundancia absoluta. Bosque natural denso alto



Foto 11. Vegetación cobertura de Bosque natural denso alto.



**Foto 12. Georreferenciación. Cobertura Bosque natural denso alto**



**Foto 13. Registro medición de variables dasométricas.**

### 3.2.3. Diversidad

La biodiversidad es la base de gran variedad de servicios de ecosistemas que contribuyen al bienestar de los seres humanos, otorga servicios de abastecimiento (agua, comida, medicinas, madera), servicios de regulación (clima, inundaciones, difusión de enfermedades) y servicios culturales (recreación, paisajismo y realización espiritual). Todos estos servicios son posibles gracias a los procesos de los ecosistemas que dan como resultado formaciones de suelos, fotosíntesis, reciclaje de nutrientes entre otros. Por estas razones se realiza análisis de índices de diversidad mediante los cuales se obtiene la composición y variedad de los

elementos que conforman las coberturas, así como su estructura y organización que da idea si se cuenta con bosque homogéneo o heterogéneo y su conectividad, además que describe la función o dinámica del ecosistema. Donde los resultados facilitan y justifican el cumplimiento de decisiones protectoras.

Siguiendo la metodología se calcularon a cada una de las coberturas los índices de (Margalef, Shannon y Simpson,) encontrándose una combinación entre el número de especies y de individuos totales de la muestra, además el Cociente de Mezcla (CM) como indicador de intensidad de mezcla de especies de la parcela. A continuación se muestran los resultados obtenidos para cada una de ellas.

### 3.2.3.1. Cobertura de pastos enmalezados

Según los valores de la (Tabla 8), en la cobertura de pastos enmalezados, por cada siete individuos se puede encontrar una especie nueva, indicando baja heterogeneidad. En cuanto a riquezas de especies el resultado es muy bajo (1.32) y concuerda con lo reportado en la tabla 9, donde se muestra que la cobertura está conformada únicamente por seis especies diferentes. Se considera que en pastos enmalezados la equidad y la diversidad son bajas. La dominancia es alta, representada por *Clidemia cf. allardii*, *Blechnum occidentale* y *Blechnum fragile* las cuales cubren el 95% de la muestra total.

**Tabla 8. Índices de diversidad alfa. Pastos enmalezados**

Cobertura vegetal	Nº Sp.	Nº Indv.	C. M.	MARGALEF	SHANNON	SIMPSON
Pastos enmalezados	6	44	0,14	1,32	1.6	0,78

Fuente: ONFANDINA

La primera condición para que comience el ciclo de regeneración de una especie leñosa en un micro sitio determinado es que existan semillas disponibles, no cabe duda que se tienen, pero es posible que las dispersión esté limitada para algunas especies de fauna por encontrarse esta cobertura en una pequeña fracción de La Reserva, expuesta al ingreso de comunidad y ganado. Solo algunas especies se han adaptado a este tipo de nicho de regeneración y por esto la tendencia a ser una cobertura homogénea. Otra razón se debe a la alta humedad que se presenta en el suelo lo cual impide el establecimiento de renuevos al ser saturados, atribuyendo a la cobertura fisionomía de vegetación herbácea o herbáceo-arbustiva que presenta baja diversidad.

Para esta cobertura no se realizó análisis fisionómico – estructural por no aplicar para individuos con DAP  $\geq 2.5$  y porque gran parte de la cobertura está constituida por Helechos.

### 3.2.3.2. Cobertura de Pastos arbolados

La (Tabla 9) indica que por cada dos individuos se puede encontrar una especie nueva, correspondiendo a una cobertura moderadamente heterogénea en cuanto a su diversidad biológica. La vegetación, se encuentra representada por 31 individuos agrupados en 13 especies, por tanto, el cociente de mezcla indica una proporción de 0,21 individuos por especie. Sin embargo la riqueza de especies no se considera alta pues el valor obtenido para Margalef no supera los cinco puntos. Según índice de Shannon la cobertura presenta alta equidad, reflejada en la similar distribución de número de individuos por especie. Se considera un ecosistema con alta diversidad según el valor calculado para Simpson (0.89).

**Tabla 9. Índices de diversidad alfa – Pastos arbolados**

Cobertura vegetal	Nº Sp.	Nº Ind.	C. M.	MARGALEF	SHANNON	SIMPSON
Pastos enmalezados	13	31	0,21	2.92	2.34	0,89

En términos generales esta cobertura se considera acentuadamente heterogénea, porque la regeneración natural debe realizar un esfuerzo mayor para su establecimiento debido a que el suelo está cubierto por Helecho *Lycopodium* a una altura aproximada de un (1 m) lo que impide el paso de radiación solar necesario para la germinación de semillas, de especies no igual de resistentes a las que han logrado establecerse.

### 3.2.3.3. Cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria

La Tabla 10 indica que por cada 7 individuos se puede encontrar una especie nueva, correspondiendo a una cobertura moderadamente heterogénea en cuanto a su diversidad biológica. La vegetación, se encuentra representada por 234 individuos agrupados en 35 especies, por tanto, el cociente de mezcla indica una proporción de 0,15 individuos por especie. Sin embargo según el índice de Margalef la riqueza de especies es alta, su cálculo generó un valor superior a cinco puntos (6.23). En cuanto al índice de Shannon (2.81) se considera una cobertura con equidad intermedia. Se concluye con el índice de Simpson (0.92) que el ecosistema presenta alta diversidad biológica.

**Tabla 10. Índices de diversidad alfa – Bosque fragmentado con vegetación secundaria**

Cobertura vegetal	Nº Sp.	Nº Ind.	C. M.	MARGALEF	SHANNON	SIMPSON
<b>Bosque fragmentado con vegetación secundaria</b>	35	234	0,15	6.23	2.81	0,92

Fuente: ONFANDINA

### 3.2.3.4. Cobertura bosque de galería y ripario

La Tabla 11 indica que por cada cinco individuos se puede encontrar una especie nueva, correspondiendo a una cobertura heterogénea en cuanto a su diversidad biológica. La vegetación, se encuentra representada por 239 individuos agrupados en 47 especies, por tanto, el cociente de mezcla indica una proporción de 0,20 individuos por especie. Sin embargo según el índice de Margalef la riqueza de especies es alta; su cálculo generó un valor superior a cinco puntos (8.58). En cuanto al índice de Shannon (3.59) se considera una cobertura con alta equidad lo cual se comprueba a revisar el histograma de abundancia absoluta (Figura 15). Se concluye con el índice de Simpson (0.97) que el bosque presenta alta diversidad biológica.

**Tabla 11. Índices de diversidad alfa – Bosque de galería y ripario**

Cobertura vegetal	Nº Sp.	Nº Ind.	C. M.	MARGALEF	SHANNON	SIMPSON
Bosque de galería y ripario	47	239	0,20	8.40	3.59	0,97

Fuente: ONFANDINA

### 3.2.3.5. Cobertura bosque natural denso alto

La Tabla 12 indica que por cada cinco individuos se puede encontrar una especie nueva, correspondiendo a una cobertura heterogénea en cuanto a su diversidad biológica. La vegetación, se encuentra representada por 174 individuos agrupados en 38 especies, por tanto, el cociente de mezcla indica una proporción de 0,22 individuos por especie. Según el índice de Margalef la riqueza de especies es alta; su cálculo generó un valor superior a cinco puntos (7.17). En cuanto al índice de Shannon (3.43) se considera una cobertura con alta equidad lo cual se comprueba al revisar el histograma de abundancia absoluta (Figura 11). Se concluye con el índice de Simpson (0.97) que el bosque presenta alta diversidad biológica.

**Tabla 12. Índices de diversidad alfa – Bosque natural denso alto**

Cobertura vegetal	Nº Sp.	Nº Ind.	C. M.	MARGALEF	SHANNON	SIMPSON
				F	N	N
Bosque natural denso alto	38	174	0,22	7.17	3.43	0,97

Fuente: ONFANDINA

Los perfiles estructurales más interesantes en cuanto a composición vegetal se encuentran localizados en las áreas con mayor pendiente de La Reserva, siendo buena garantía de conservación. La estructura y composición florística es muy similar en las diferentes zonas de vida de la reserva; en general, una concentración de individuos y especies de hábito arbustivo, al igual que en otras

regiones andinas e incluso tropicales, representa el patrón de distribución vertical más común, concentrando la mayor riqueza para los bosques de estratos inferiores. Teniendo en cuenta el registro final de especies y los resultados de algunos índices se puede afirmar que la reserva posee alta diversidad siendo de gran importancia ecológica por facilitar la resistencia y capacidad de recuperación; aumentando la capacidad de un ecosistema para “absorber un shock”, la aptitud para soportar el cambio ambiental y la capacidad de recuperación del ecosistema para volver a su estado previo o “resurgir” luego de haber sido afectado seriamente.

### 3.2.4. Análisis estructural.

#### 3.2.4.1. Cobertura de pastos arbolados.

- Índice de valor de importancia

El índice de valor de importancia I.V.I. se calculó con base en la dominancia, densidad y frecuencia relativa. Según (Tabla 13) las especies que supera el 20% del IVI son: *Clusea multiflora*, *Miconia floribunda*, *Piper angustifolium*, *Clidemia cf. Allardii*, *Miconia cf. dodecandra*, *Vismia macrophylla*, *Piptocoma discolor* Y *Piper cernuum*, considerándose las de mayor peso ecológico.

**Tabla 13. Índice de Valor de Importancia. Pastos arbolados**

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCI		FRECUENCI		DOMINANCI		IVI (%)
		A	A	A	A	A	A	
		ABS.	REL.	ABS.	REL.	ABS.	REL.	
1	<i>Acinodendron grandiflorum (Cogn.) Kuntze</i>	1	2	1	2	0,01	14	17,1
2	<i>Clidemia cf. allardii Wurdack</i>	8	13	8	13	0,00	2	28,6
3	<i>Clusea multiflora</i>	12	20	12	20	0,01	15	53,9
4	<i>Lacistema aggregatum (P.J.Bergius) Rusby</i>	1	2	1	2	0,01	10	13,7
5	<i>Miconia cf. dodecandra (Desr.) Cogn.</i>	3	5	3	5	0,01	16	26,0
6	<i>Miconia floribunda (bonpl)DC</i>	8	13	8	13	0,01	7	32,7
7	<i>Myrsine latifolia (Ruiz &amp; Pav.) Spreng.</i>	3	5	3	5	0,00	2	11,7
8	<i>Piper angustifolium Ruiz &amp; Pav</i>	5	8	5	8	0,01	15	31,0
9	<i>Piper cernuum Vell.</i>	6	10	6	10	0,00	1	20,2
10	<i>Piper cf. lacunosum Kunth</i>	1	2	1	2	0,00	2	5,4
11	<i>Piptocoma discolor (Kunth). Pruski</i>	6	10	6	10	0,00	2	21,8
12	<i>Vismia guianensis (Aubl.) Choisy</i>	3	5	3	5	0,00	2	11,7
13	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	4	7	4	7	0,01	12	25,1

TOTAL	61	100	61	100	0,08	100	300
-------	----	-----	----	-----	------	-----	-----

Fuente: ONFANDINA 2013

*Clusea multiflora* representa el 53.9 % del total, debido a alto número de individuos que conforman la cobertura y su aporte en cuanto a área basal; considerándose este valor de gran importancia ambiental por ser esta especie es una de las que más aportes de biomasa hace al ecosistema y por ende captura buena cantidad de carbono, el mayor aporte de estos árboles se relaciona con el mejoramiento de la calidad del aire. Sus hojas son capaces de filtrar el aire, eliminando el polvo y diferentes partículas nocivas para la salud, además, captan contaminantes, como por ejemplo; el dióxido de sulfuro, el monóxido de carbono y el ozono, al mismo tiempo liberan oxígeno hacia la atmosfera contribuyendo a aumentar la calidad de vida de los habitantes de la localidad y demás asentamientos cercanos.

La (Figura 10) muestra que las especies que aportan mayor peso ecológico, también tiene abundancias y frecuencias considerables con respecto a las demás.

En cuanto al análisis por familia, las más representativas son Melastomataceae y Clusiaceae con 38 y 20% respectivamente, resultado predecible porque a ellas pertenecen los individuos con mayores porcentajes de I.V.I. (Figura11).

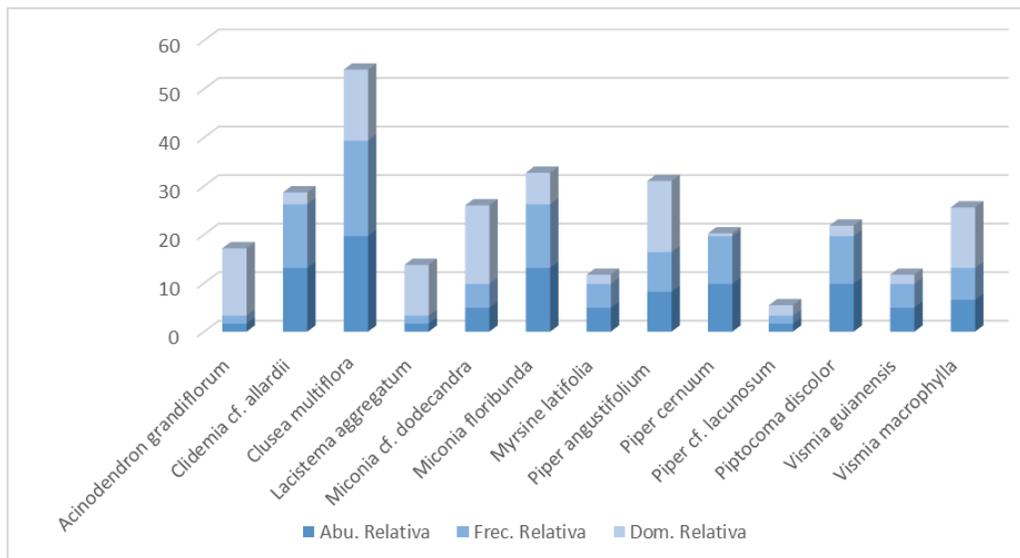
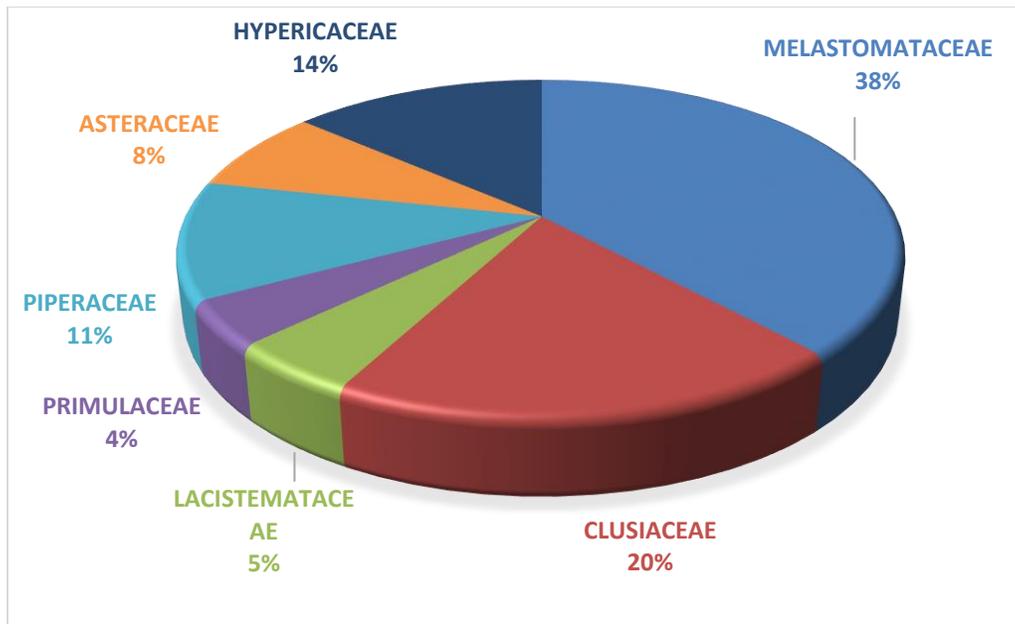


Figura 10 Índice valor de importancia. Pastos arbolados



**Figura 11** Porcentajes de valor de importancia por familia

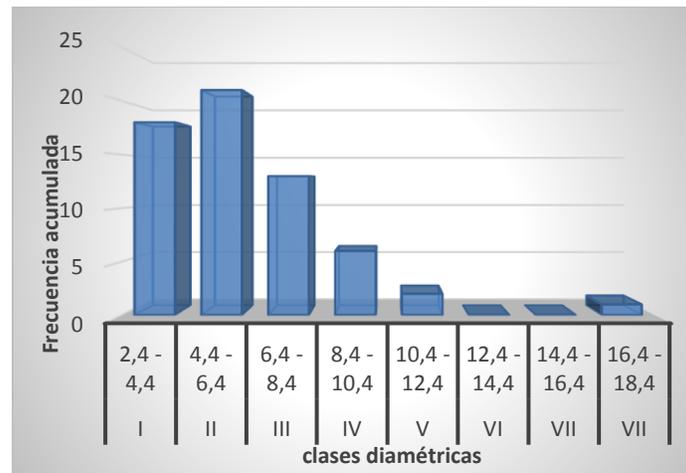
#### Distribuciones diamétricas

La Tabla 14 muestran que en la clase I, II y III se concentra el mayor número de individuos, mientras que en las siguientes se presenta una disminución significativa, evidenciando algún tipo de intervención en pasado donde se extrajeron los individuos con mayores diámetros. La tendencia de la distribución es semejante a una J-invertida lo cual indica un proceso de regeneración natural en la cobertura, que garantiza el sostenimiento del ecosistema, con el reemplazo de individuos que mueren con los que nacen o ya se están estableciendo en él. (Figura 13).

**Tabla 14. Distribuciones diamétricas. Pastos arbolados**

Clases Diamétricas	Intervalos	Frecuencia acumulada	Porcentaje
I	2,4 - 4,4	18	29,51
II	4,4 - 6,4	21	34,43
III	6,4 - 8,4	13	21,31
IV	8,4 - 10,4	6	9,84
V	10,4 - 12,4	2	3,28
VI	12,4 - 14,4	0	0,00
VII	14,4 - 16,4	0	0,00
VII	16,4 - 18,4	1	1,64
<b>TOTAL</b>		<b>61</b>	<b>100,00</b>

Fuente: ONFANDINA 2013



**Figura 12. Histograma de clases diamétricas. Pastos arbolados**

### Distribuciones altimétricas

Para este análisis se tomaron 4 rangos de altura los cuales empiezan en 1,9 m hasta 5,9 m, altura máxima encontrada en campo.

La Tabla 15 muestra que la mayoría de individuos clasifican para las tres primeras clases, por lo que se infiere que este estadio del desarrollo del ecosistema tiene un gran potencial de acumulación de energía, la mayoría de individuos que lo conforman son regenerativos y están en pleno proceso de crecimiento (Figura 14).

**Tabla 15. Distribución de clases altimétricas. Pastos arbolados**

INTERVALO	CLASE ALTIMETRICA	Frecuencia acumulada	PORCENTAJE
1,9 - 2,9	I	18	18,75
2,9 - 3,9	II	24	16,67
3,9 - 4,9	III	13	16,67
4,9 - 5,9	IV	6	25,00
<b>TOTAL</b>		<b>61</b>	<b>100</b>

Fuente: ONFANDINA 2013

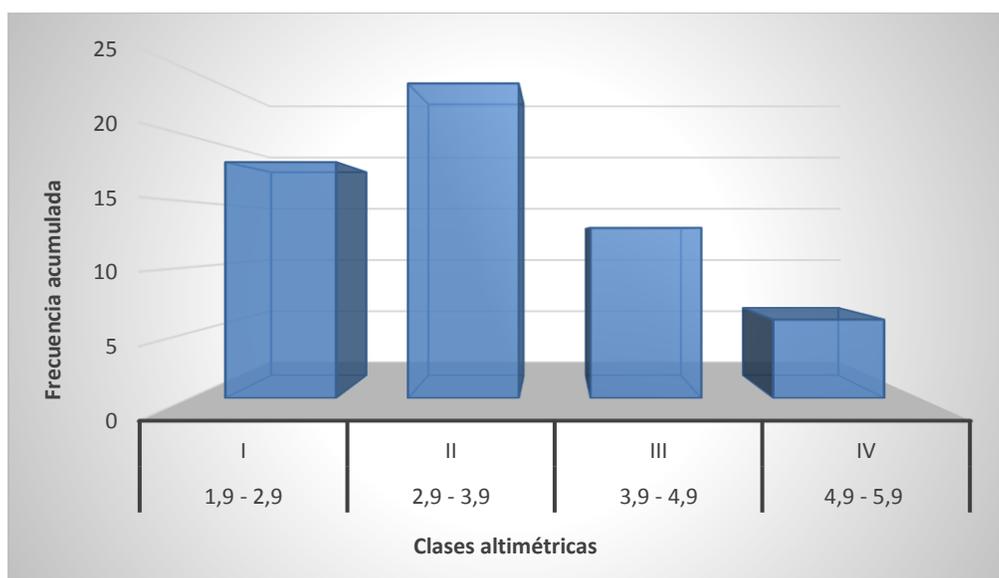


Figura 13. Histograma de clases altimétricas. Pastos arbolados

### Volumen total y comercial

En la Tabla 16 se presentan todas las especies encontradas así como los volúmenes totales y comerciales de la cobertura. El volumen total corresponde a un valor de 0.57 m<sup>3</sup> y las especies con mayor volumen son *Clusea multiflora* con 0.18 m<sup>3</sup> y *Vismia guianensis* con 0.11 m<sup>3</sup> (Figura 15)

Tabla 16. Volúmenes totales y comerciales. Pastos arbolados

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	VC(m <sup>3</sup> )	VT(m <sup>3</sup> )
1	Indefinido 6	<i>Acinodendron grandiflorum</i> . Cogn	MELASTOMATACEAE	0,00	0,00
2	Chorote	<i>Clidemia</i> cf. <i>allardii</i> Wurdack	MELASTOMATACEAE	0,00	0,01
3	Gaque	<i>Clusea multiflora</i> <i>Lacistema aggregatum</i> .	CLUSIACEAE	0,11	0,18
4	Laurel rosado	P.J.Bergius <i>Miconia</i> cf. <i>dodecandra</i> (Desr.)	LACISTEMATACEAE	0,02	0,04
5	Indefinido 13	Cogn.	MELASTOMATACEAE	0,01	0,02
6	Tuno	<i>Miconia floribunda</i> (bonpl)DC <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.)	MELASTOMATACEAE	0,01	0,02
7	Clementín	Spreng.	PRIMULACEAE	0,02	0,03
8	Matico	<i>Piper angustifolium</i> Ruiz & Pav	PIPERACEAE	0,01	0,01
9	Indefinido 4	<i>Piper cernuum</i> Vell.	PIPERACEAE	0,03	0,06
10	indefinido 27	<i>Piper</i> cf. <i>lacunosum</i> Kunth	PIPERACEAE	0,00	0,00
11	Cenizo	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth). Pruski	ASTERACEAE	0,02	0,05
12	Puntelanza	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	HYPERICACEAE	0,06	0,11
13	Achiotillo	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	HYPERICACEAE	0,02	0,05
<b>TOTAL</b>				<b>0,33</b>	<b>0,57</b>

Fuente: ONFANDINA 2013

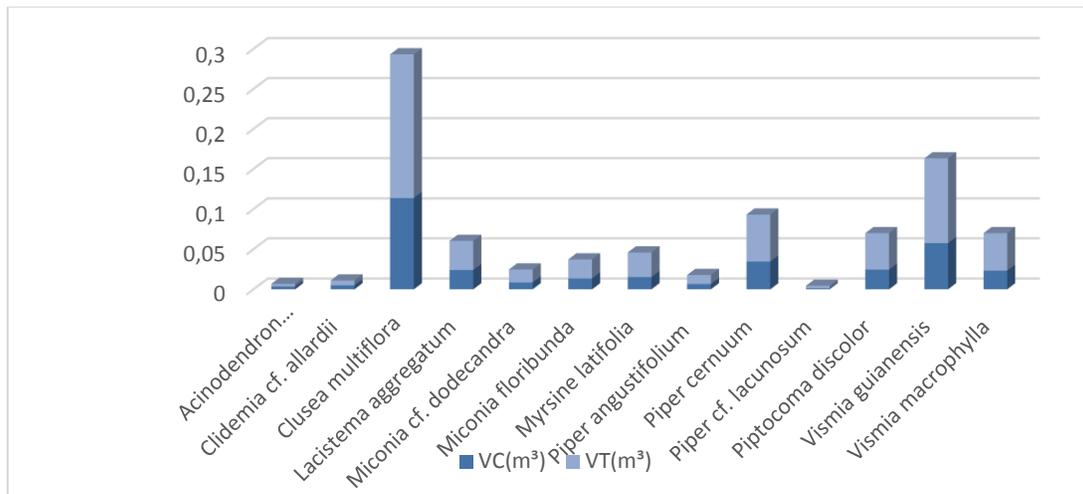


Figura 14. Histograma de volúmenes comerciales y totales

### 3.2.4.2. Cobertura de bosque fragmentado con vegetación secundario.

#### Índice de Valor de importancia

El índice de valor de importancia I.V.I. se calculó con base en la dominancia, densidad y frecuencia relativa. Este índice mide el valor de importancia de las especies. Según Tabla 17 las especies con mayor peso ecológico son: Sangregado (*Croton funckianos*) con 12.10%, Tuno (*Miconia floribunda*) con 10.25% y Cenizo (*Piptocoma discolor*) con 7.64 %. Su importancia se debe al alto número de individuos que se hacen frecuentes en las tres parcelas (Figura 16).

Tabla 17. Índice de Valor de Importancia. Bosque fragmentado con vegetación secundaria

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI (%)
		ABS.	REL.	ABS.	REL.	ABS.	REL.	
1	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	14	6	4,7	6	0,01	6	17,475
2	<i>Caraipa cf. punctulata</i> Ducke	16	7	5,3	7	0,00	1	14,652
3	<i>Cecropia peltata</i> L	6	3	2,0	3	0,01	6	10,931
4	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i> Engl.	8	3	2,7	3	0,01	4	10,992
5	<i>Croton funckianos</i>	35	15	11,7	15	0,01	6	36,328
6	<i>Eugenia</i> sp.	1	0	0,3	0	0,01	3	3,434
7	<i>Isertia laevis</i> (Triana) Boom	5	2	1,7	2	0,00	1	5,021
8	<i>Lacistema aggregatum</i> P.J.Bergius	1	0	0,3	0	0,01	6	6,657
9	<i>Miconia cf. dodecandra</i> (Desr.)	1	0	0,3	0	0,00	0	1,087
10	<i>Miconia floribunda</i> (bonpl)DC	35	15	11,7	15	0,00	1	30,773
11	<i>Miconia pulvinata</i> Gleason	1	0	0,3	0	0,00	1	1,713
12	<i>Miconia</i> sp. 2	7	3	2,3	3	0,00	1	6,731
13	<i>Piper cernuum</i> Vell.	17	7	5,7	7	0,01	5	19,474
14	<i>Piper cernuum</i> Vell.	4	2	1,3	2	0,01	3	5,998
15	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth). Pruski	22	9	7,3	9	0,01	4	22,958
16	<i>Psychotria</i> sp.	3	1	1,0	1	0,00	1	3,209

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI (%)
		ABS.	REL.	ABS.	REL.	ABS.	REL.	
	<i>Trichipteris frigida</i> (H. Karst.) R.M.							
17	<i>Tryon</i>	10	4	3,3	4	0,01	3	11,981
18	<i>Clidemia</i> cf. <i>allardii</i> Wurdack	10	4	3,3	4	0,00	0	8,785
20	<i>Clusea multiflora</i>	1	0	0,3	0	0,01	7	7,584
21	<i>Myrcia</i> aff. <i>splendens</i> (Sw.) DC.	1	0	0,3	0	0,00	1	1,831
22	<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana	4	2	1,3	2	0,01	3	6,410
23	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	1	0	0,3	0	0,00	0	1,236
24	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	3	1	1,0	1	0,00	2	4,582
25	<i>Bathysa bracteosa</i> (Wedd.) Delprete	1	0	0,3	0	0,02	11	11,571
26	<i>Conceveiba pleiostemona</i> Donn. Sm. <i>Dendropanax</i> cf. <i>arboreus</i> (L.) Decne.	2	1	0,7	1	0,00	2	3,392
27		3	1	1,0	1	0,01	3	5,143
28	<i>Handroanthus</i> cf. <i>chrysanthus</i> (Jacq.)	2	1	0,7	1	0,00	1	2,457
29	<i>Joosia umbellifera</i> H.Karst.	4	2	1,3	2	0,00	1	4,395
30	<i>Piper</i> sp.	1	0	0,3	0	0,00	1	2,091
31	<i>Pouteria macrocarpa</i> (Mart.) D.Dietr.	4	2	1,3	2	0,01	4	7,085
32	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) <i>Siparuna</i> aff. <i>aspera</i> (Ruiz & Pav.) A.DC.	3	1	1,0	1	0,01	7	9,294
33		1	0	0,3	0	0,00	2	2,381
34	<i>Sloanea multiflora</i> H.Karst.	3	1	1,0	1	0,00	1	3,422
35	<i>Sorocea muriculata</i> Miq.	4	2	1,3	2	0,01	6	8,928
	<b>TOTAL</b>	<b>234</b>	<b>100</b>	<b>78</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Fuente: ONFANDINA 2013

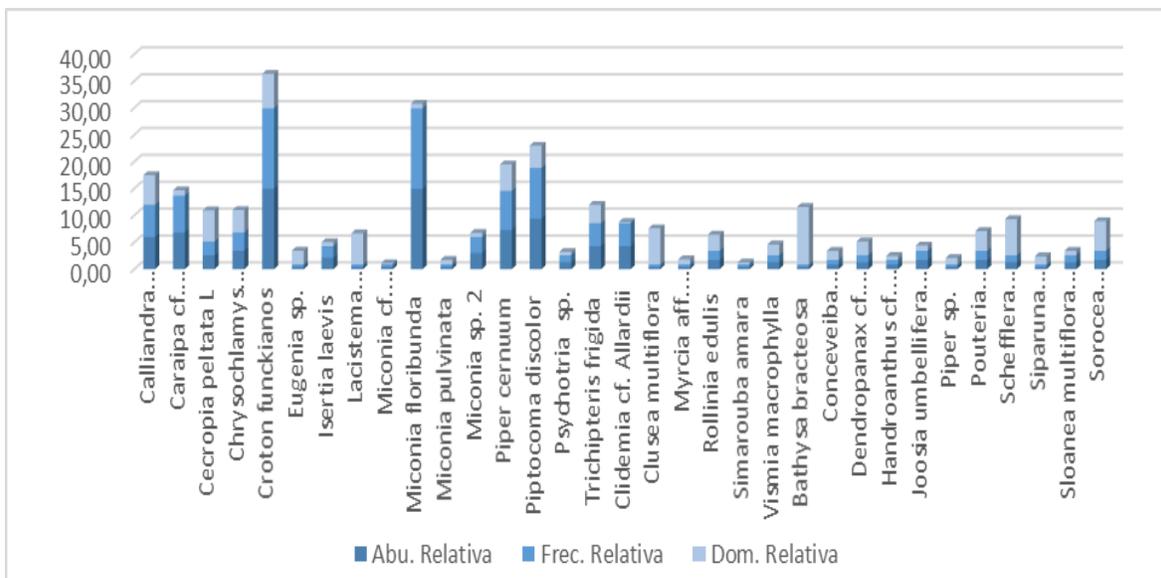


Figura 15. Índice Valor de Importancia. Bosque fragmentado con vegetación secundaria

En cuanto a familia es difícilmente atribuible la importancia ecológica, sus porcentajes de IVI son representativos para todas, Se destacan siete de ellas; Araliaceae, Calophyllaceae, Cyatheaceae, Hypericaceae, Melastomataceae, piperaceae y Simaroubaceae por tener los valores más altos, pero la diferencia con las demás no es muy significativa (Figura 17)

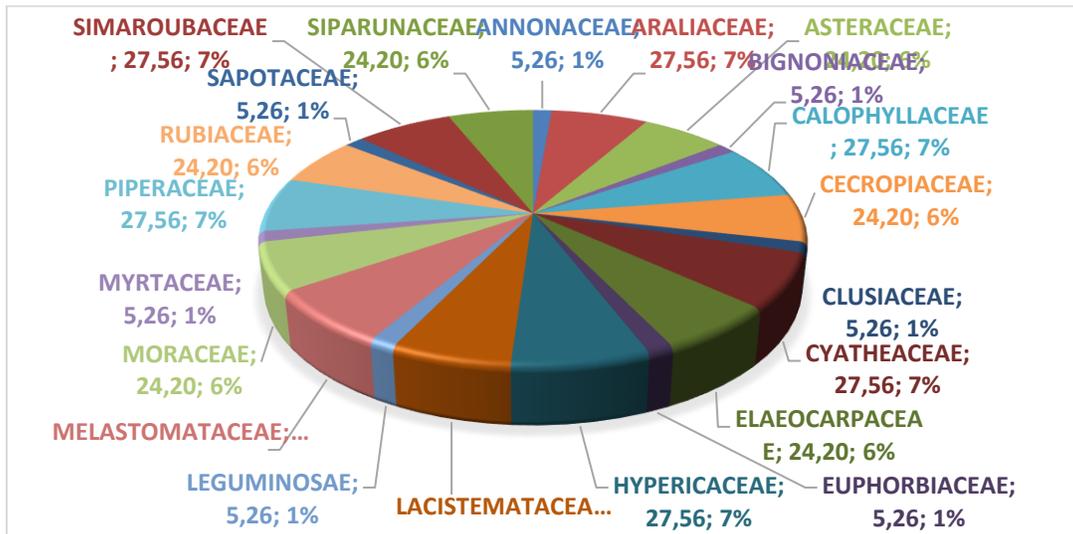


Figura 16 Porcentajes de Valor de Importancia por Familia

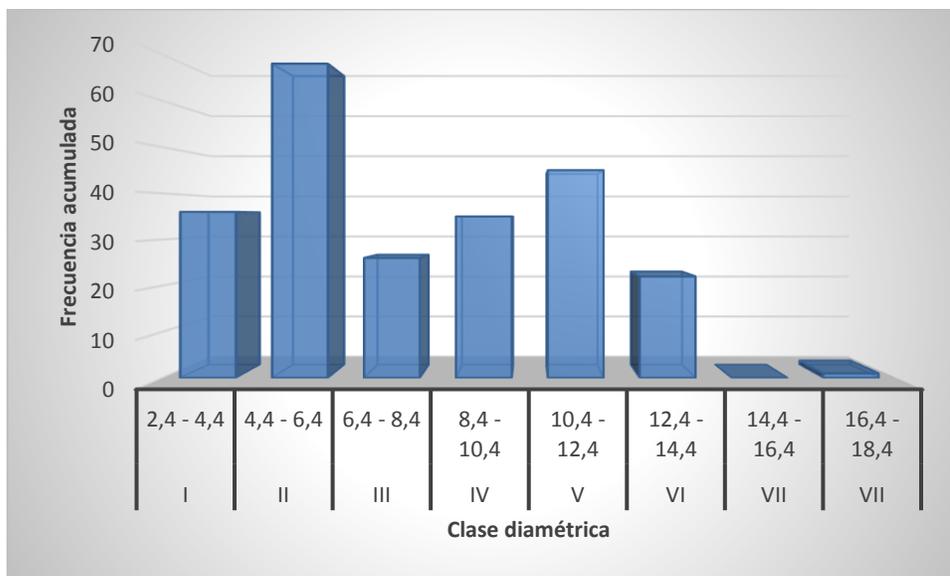
### Distribuciones diamétricas

La Tabla 18 muestran que los individuos están distribuidos en casi todas las clases diamétricas, indicando una cobertura establecida donde a pesar de haber sido intervenida y no contar con individuos en las clases (VII – VIII) de diámetros más amplios ha logrado recuperarse de manera similar a su estructura original, lo cual es una característica típica para este tipo de Bosque según la clasificación de coberturas (IDEAM, 2010) (Figura 18).

**Tabla 18. Distribuciones diamétricas. Bosque fragmentado con vegetación secundaria**

Clases Diamétricas	Intervalos	Frecuencia acumulada	Porcentaje
I	2,4 - 4,4	36	15,45
II	4,4 - 6,4	68	29,18
III	6,4 - 8,4	26	11,16
IV	8,4 - 10,4	35	15,02
V	10,4 - 12,4	45	19,31
VI	12,4 - 14,4	22	9,44
VII	14,4 - 16,4	0	0,00
VII	16,4 - 18,4	1	0,43
<b>TOTAL</b>		<b>233</b>	<b>100,00</b>

Fuente: ONFANDINA 2013



**Figura 17. Histograma de clases diamétricas. Bosque fragmentado con vegetación secundaria**

#### Distribuciones altimétricas

Para este análisis se tomaron 5 rangos de altura los cuales empiezan en 1,6 m hasta 16,6 m, altura máxima encontrada en campo.

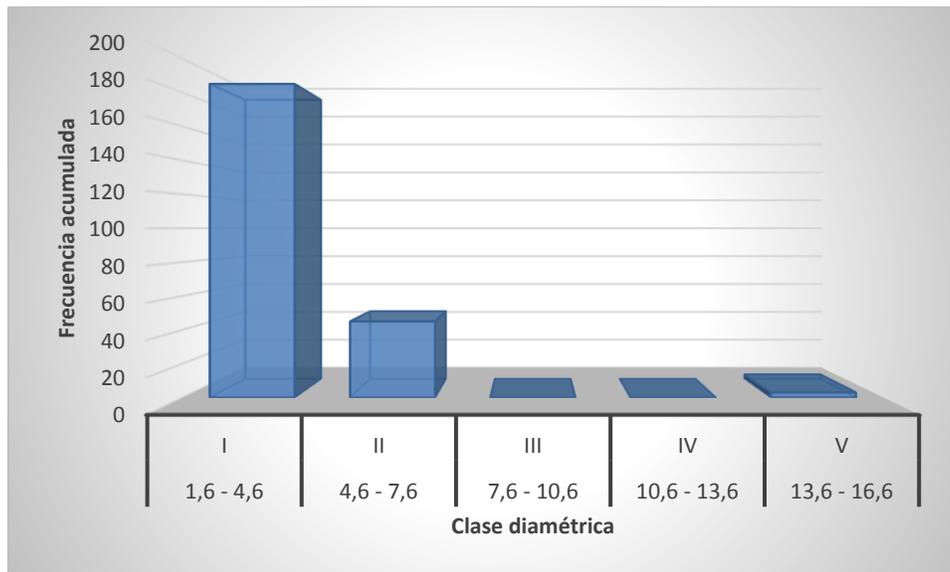
La Tabla 19 muestra que la mayoría de individuos clasifican para las dos primeras clases y solo tres se reporta en la clase (V), esta información complementa los

resultados encontrados para clases diamétrica, porque la cobertura aunque no está en un proceso como tal de regeneración, continúa estableciendo sus individuos y recuperando su estructura, por esta razón los árboles se caracterizan por presentar diámetros y alturas menores. (Figura 19) Se considera que la cobertura está en proceso de sucesión donde manifiesta cambios en su ecosistema que conducen progresivamente hacia una estructura y composición más compleja de la comunidad (HOLDRIDGE, 1978).

**Tabla 19. Distribución de clases altimétricas. Bosque fragmentado con vegetación secundaria**

INTERVALO	CLASE ALTIMETRICA	Frecuencia acumulada	PORCENTAJE
1,6 - 4,6	I	185	79,40
4,6 - 7,6	II	45	19,31
7,6 - 10,6	III	0	0,00
10,6 - 13,6	IV	0	0,00
13,6 - 16,6	V	3	1,29

Fuente: ONFANDINA



**Figura 18. Histograma de clases altimétricas. Bosque fragmentado con vegetación secundaria**

### Volumen total y comercial

En la Tabla 20 se presentan todas las especies encontradas así como los volúmenes totales y comerciales de la cobertura. El volumen total corresponde a un valor de 4.49 m<sup>3</sup> y las especies con mayor volumen son Cenizo (*Piptocoma*

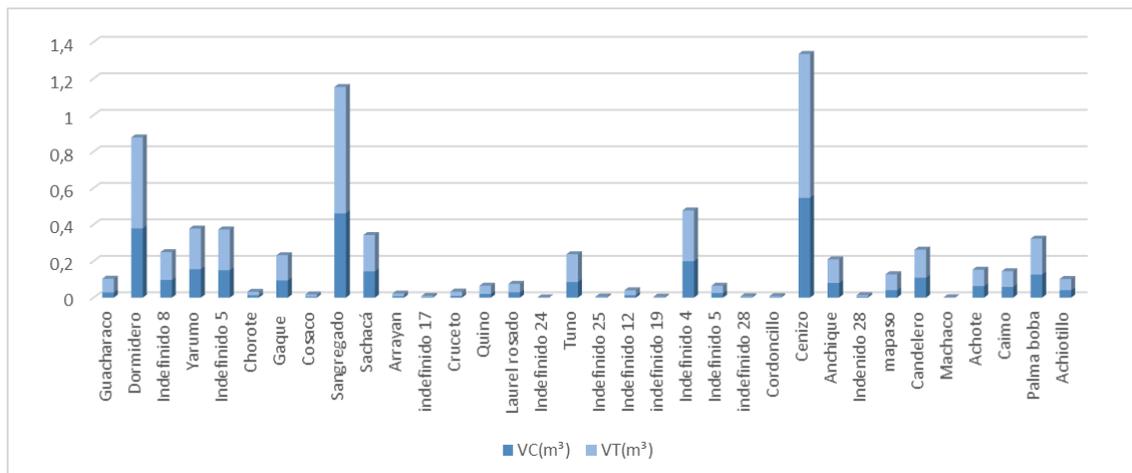
discolor) con 0.79 m<sup>3</sup>, Sangregado (*Croton funkianoscon*) 0.69 m<sup>3</sup> y Dormidero (*Calliandra surinamensis*) con 0.50 m<sup>3</sup> (Figura 20).

**Tabla 20. Volúmenes totales y comerciales. Bosque fragmentado con vegetación secundaria**

N	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	VC(m <sup>3</sup> )	VT(m <sup>3</sup> )
		<i>Bathysa bracteosa</i> (Wedd.)			
1	Guacharaco	Delprete	RUBIACEAE	0,03	0,08
2	Dormidero	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	LEGUMINOSAE	0,38	0,50
3	Indefinido 8	<i>Caraipa cf. punctulata</i> Ducke	CALOPHYLLACEAE	0,10	0,15
4	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L <i>Chrysochlamys weberbaueri</i> Engl.	CECROPIACEAE	0,16	0,22
5	Indefinido 5		CLUSIACEAE	0,15	0,22
6	Chorote	<i>Clidemia cf. allardii</i> Wurdack	MELASTOMATAACEAE	0,01	0,02
7	Gaque	<i>Clusea multiflora</i> <i>Conceveiba pleiostemona</i> Donn. Sm.	CLUSIACEAE	0,09	0,14
8	Cosaco		EUPHORBIACEAE	0,01	0,01
9	Sangregado	<i>Croton funkianos</i> <i>Dendropanax cf. arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	EUPHORBIACEAE	0,46	0,69
10	Sachacá		ARALIACEAE	0,14	0,20
11	Arrayan	<i>Eugenia sp.</i> <i>Handroanthus cf. chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	MYRTACEAE	0,01	0,01
12	indefinido 17		BIGNONIACEAE	0,00	0,01
13	Cruceto	<i>Isertia laevis</i> (Triana) Boom	RUBIACEAE	0,01	0,02
14	Quino	<i>Joosia umbellifera</i> H.Karst. <i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	RUBIACEAE	0,02	0,04
15	Laurel rosado		LACISTEMATAACEAE	0,03	0,05
16	Indefinido 24	<i>Miconia cf. dodecandra</i> (Desr.) Cogn.	MELASTOMATAACEAE	0,00	0,00
17	Tuno	<i>Miconia floribunda (bonpl)DC</i>	MELASTOMATAACEAE	0,09	0,15
18	Indefinido 25	<i>Miconia pulvinata</i> Gleason	MELASTOMATAACEAE	0,00	0,00
19	Indefinido 12	<i>Miconia sp. 2</i>	MELASTOMATAACEAE	0,01	0,03
20	indefinido 19	<i>Myrcia aff. splendens</i> (Sw.) DC.	MYRTACEAE	0,00	0,00
21	Indefinido 4	<i>Piper cernuum</i> Vell.	PIPERACEAE	0,20	0,28
22	Indefinido 5	<i>Piper cernuum</i> Vell.	PIPERACEAE	0,02	0,04
23	indefinido 28	<i>Piper cumaralense</i> C.DC.	PIPERACEAE	0,00	0,00
24	Cordoncillo	<i>Piper sp.</i> <i>Piptocoma discolor</i> (Kunth). Pruski	PIPERACEAE	0,00	0,01
25	Cenizo		ASTERACEAE	0,55	0,79
26	Anchique	<i>Pouteria macrocarpa</i> (Mart.) D.Dietr.	SAPOTACEAE	0,08	0,13
27	Indenido 28	<i>Psychotria sp.</i>	RUBIACEAE	0,00	0,01
28	mapaso	<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana	ANNONACEAE	0,04	0,09
29	Candelero	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.)	ARALIACEAE	0,11	0,15
30	Machaco	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	SIMAROUBACEAE	0,00	0,00
32	Achote	<i>Sloanea multiflora</i> H.Karst.	ELAEOCARPACEAE	0,06	0,09

N	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	VC(m <sup>3</sup> )	VT(m <sup>3</sup> )
33	Caimo	<i>Sorocea muriculata</i> Miq.	MORACEAE	0,06	0,09
N	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	VC(m <sup>3</sup> )	VT(m <sup>3</sup> )
34	Palma boba	<i>Trichipteris frigida</i> (H. Karst.) <i>R.M. Tryon</i>	CYATHEACEAE	0,13	0,20
35	Achiotillo	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	HYPERICACEAE	0,04	0,06
<b>TOTAL</b>				<b>3,00</b>	<b>4,49</b>

Fuente: ONFANDINA



. Figura 19 Histograma de volúmenes comerciales y totales

### 3.2.4.3. Cobertura Bosque de galería y ripario

#### Índice de Valor de importancia

En la Tabla 21 se muestra que en el bosque de galería y ripario las especies con mayor peso ecológico son: Talchocote (*Simarouba amara*) con 35.59 % y Charrudo (*Andira sp. Papilionaceae*) con 24.69%, esto se debe a que los individuos que representan la especie *Simarouba amara* muestran gran aporte de área basal comparado con las demás especies 0.05 m<sup>2</sup>. (Figura 21).

Que los valores representativos del IVI sean para dos especies únicamente, no implica que la cobertura sea de menor importancia ecológica y ambiental, de igual manera continúa almacenando biomasa y permitiendo que el bosque sea un filtro entre los cursos de agua y los ambientes adyacentes, que amortigüe procesos de sedimentación y sea de gran aporte para conservar los servicios ecológicos; procurando la calidad del agua, evitando inundaciones y erosión.

**Tabla 21. Índice de Valor de Importancia. Bosque de galería y ripario**

No.	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI (%)
			ABS.	REL.	ABS.	REL.	ABS.	REL.	
1	Indefinido 6	<i>Acinodendron grandiflorum</i> (Cogn.) Kuntze	4	1,67	1,3	1,67	0,00	0,34	3,68
2	Charrudo	<i>Andira sp. Papilionaceae</i>	1	0,42	0,3	0,42	0,27	23,86	24,69
3	Granadillo	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	7	2,93	2,3	2,93	0,00	0,09	5,95
4	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L.	7	2,93	2,3	2,93	0,00	0,38	6,24
5	Vijao	<i>Calathea lutea</i> Schult.	5	2,09	1,7	2,09	0,00	0,05	4,23
6	Indefinido 5	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i> Engl.	3	1,26	1,0	1,26	0,01	0,55	3,06
7	Chorote	<i>Clidemia cf. allardii</i> Wurdack <i>Genoma interrupta</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	11	4,60	3,7	4,60	0,00	0,10	9,31
8	Cortadera	<i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.	13	5,44	4,3	5,44	0,00	0,12	11,00
9	Indefinido 3	<i>Heliconia sp</i>	6	2,51	2,0	2,51	0,01	0,60	5,62
10	Platanillo	<i>Henriettella lawrencei</i> Gleason	2	0,84	0,7	0,84	0,00	0,16	1,84
11	indefinido 1	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) <i>Rusby</i>	12	5,02	4,0	5,02	0,00	0,20	10,24
12	Laurel rosado	<i>Phyllanthus salviifolius</i> Kunth	14	5,86	4,7	5,86	0,00	0,41	12,13
13	Cedrillo	<i>Piper cernuum</i> Vell.	11	4,60	3,7	4,60	0,01	0,67	9,87
14	Indefinido 4	<i>Psychotria aubletiana</i> Steyerm.	8	3,35	2,7	3,35	0,02	1,59	8,29
15	Cafeto de monte	<i>Terminalia chiriquensis</i> Pittier. <i>Trichipteris frigida</i> (H. Karst.) R.M.	13	5,44	4,3	5,44	0,00	0,13	11,01
16	Guayabillo	<i>Tryon</i>	1	0,42	0,3	0,42	0,03	2,91	3,75
17	Palma boba	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	6	2,51	2,0	2,51	0,02	1,89	6,91
18	Achiotillo	<i>Acinodendron annulatum</i> (Triana) Kuntze	0	0,00	0,0	0,00	0,02	1,54	1,54
20	Indefinido 7	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	2	0,84	0,7	0,84	0,00	0,35	2,02
21	Dormidero	<i>Caraipa cf. punctulata</i> Ducke <i>Clethra cf. lanata</i> M.Martens & Galeotti	12	5,02	4,0	5,02	0,00	0,35	10,39
22	Indefinido 8	<i>Cybianthus poeppigii</i> Mez	4	1,67	1,3	1,67	0,01	0,98	4,33
23	Indefinido 22	<i>Eugenia sp.</i>	1	0,42	0,3	0,42	0,01	0,49	1,33
24	Indefinido 15	<i>Genipa americana</i> L.	1	0,42	0,3	0,42	0,00	0,43	1,26
25	Arrayan	<i>Ilex sp.</i>	2	0,84	0,7	0,84	0,01	0,75	2,42
26	Jagua	<i>Inga oerstediana</i> Ex Seem	9	3,77	3,0	3,77	0,03	3,00	10,53
27	Indefinido 9	<i>Isertia laevis</i> (Triana) Boom	8	3,35	2,7	3,35	0,03	2,39	9,09
28	Guamo	<i>Joosia umbellifera</i> H.Karst.	2	0,84	0,7	0,84	0,01	0,69	2,37
29	Cruceto	<i>Miconia cf. dodecandra</i> (Desr.) Cogn.	2	0,84	0,7	0,84	0,01	0,87	2,55
30	Quino	<i>Miconia pulvinata</i> Gleason	4	1,67	1,3	1,67	0,00	0,43	3,77
31	Indefinido 24	<i>Miconia sp. 1</i>	1	0,42	0,3	0,42	0,00	0,10	0,93
32	Indefinido 25	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach. <i>Psammisia penduliflora</i> (Dunal)	1	0,42	0,3	0,42	0,00	0,15	0,98
33	Indefinido 10	<i>Klotzsch</i>	7	2,93	2,3	2,93	0,00	0,19	6,04
34	Lechero de plomo	<i>Virola parvifolia</i> Ducke	6	2,51	2,0	2,51	0,01	0,51	5,53
35	Hablaor	<i>Calatola columbiana</i> Sleumer	1	0,42	0,3	0,42	0,00	0,03	0,87
36	Pategallo		1	0,42	0,3	0,42	0,06	5,64	6,48
37	Chulo		4	1,67	1,3	1,67	0,03	2,26	5,61

No.	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI (%)
			ABS.	REL.	ABS.	REL.	ABS.	REL.	
38	Gaque	<i>Clusea multiflora</i>	4	1,67	1,3	1,67	0,00	0,19	3,54
39	Garrapato	<i>Hirtella americana L.</i>	8	3,35	2,7	3,35	0,02	1,83	8,52
40	Uva camarona	<i>Macleania rupestris Kunth A.C. Smith</i>	5	2,09	1,7	2,09	0,00	0,38	4,56
41	Tuno	<i>Miconia floribunda (bonpl)DC</i>	10	4,18	3,3	4,18	0,00	0,27	8,63
42	Garopa	<i>Neea floribunda Poepp. &amp; Endl.</i>	2	0,84	0,7	0,84	0,00	0,13	1,81
43	Machaco	<i>Simarouba amara Aubl.</i>	3	1,26	1,0	1,26	0,00	0,11	2,62
44	Talchocote	<i>Simarouba amara Aubl.</i> <i>Trichipteris frigida (H. Karst.) R.M.</i>	3	1,26	1,0	1,26	0,38	33,08	35,59
45	Palma boba	<i>Tryon</i>	3	1,26	1,0	1,26	0,04	3,12	5,63
46	Carate	<i>vismia bacifera(L)</i>	4	1,67	1,3	1,67	0,00	0,07	3,42
47	Puntelanza	<i>Vismia guianensis (Aubl.) Choisy</i>	2	0,84	0,7	0,84	0,00	0,36	2,03
48	Achiotillo	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	3	1,26	1,0	1,26	0,06	5,25	7,76
<b>TOTAL</b>			<b>239</b>	<b>100</b>	<b>79,7</b>	<b>100</b>	<b>1,15</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Fuente: ONFANDINA

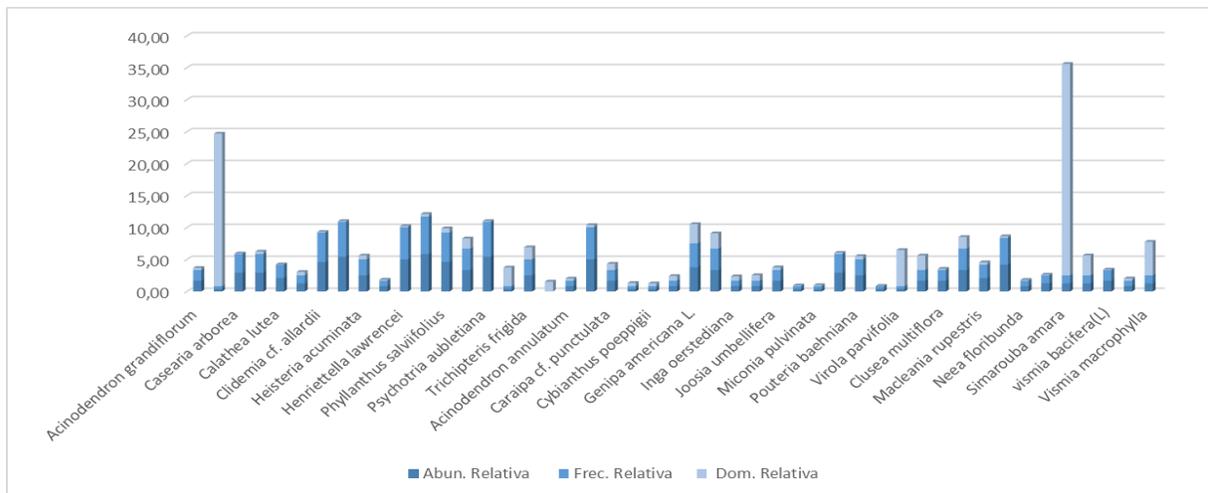


Figura 20. Índice Valor de Importancia. Bosque de galería y ripario

En cuanto al análisis por familia, las que presentaron mayor peso ecológico son Papilionaceae con 8.23%, Rubiaceae con 9.28%, Melastomataceae con 12.72%, Simaroubaceae con 12.73% (Figura 22)

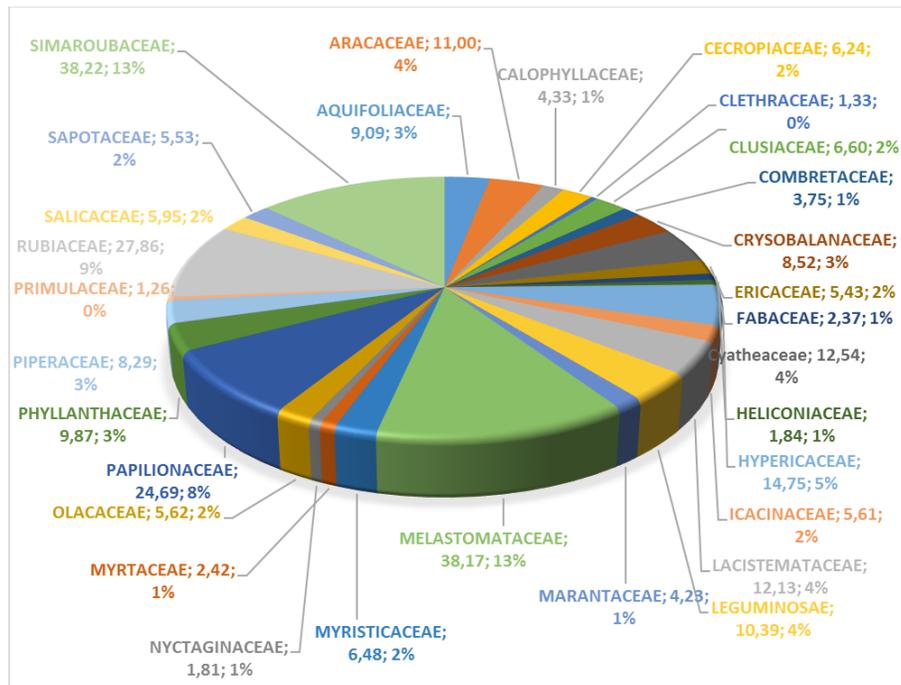


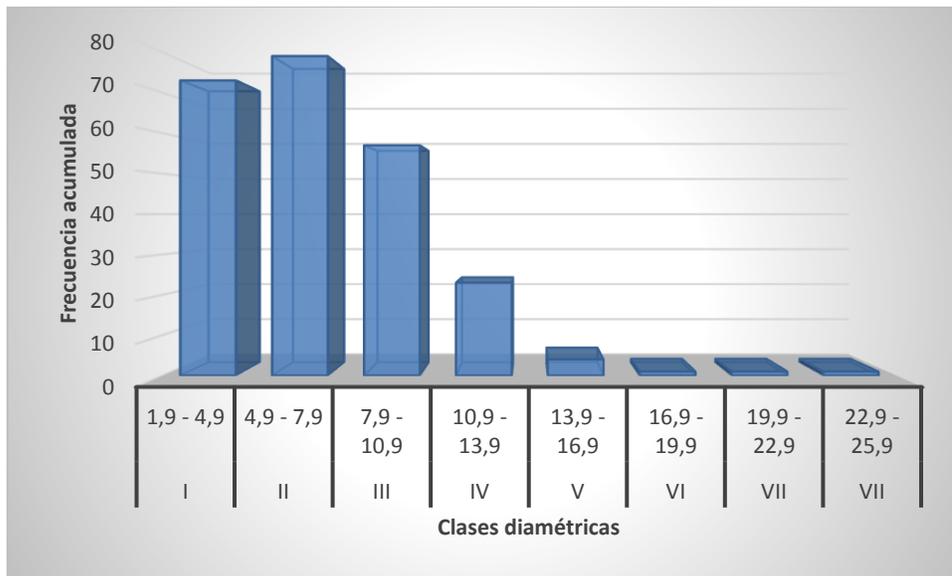
Figura 21. Porcentajes de Valor de Importancia por Familia

### Distribuciones diamétricas

La Tabla 22 muestra que los individuos están distribuidos en las primeras clases diamétricas, mientras que en las siguientes se nota una clara disminución indicando un bosque en estado de regeneración. Esta tendencia en forma de J-invertida permite asegurar la viabilidad de las poblaciones de especies, porque los individuos de diámetros menores, con el tiempo pasan a ocupar clases diamétrica mayores, renovando así la población (Figura 23)

Tabla 22. Distribuciones diamétricas. Bosque de galería y ripario

Clases Diamétricas	Intervalos	Frecuencia acumulada	Porcentaje
I	1,9 - 4,9	73	30,54
II	4,9 - 7,9	79	33,05
III	7,9 - 10,9	57	23,85
IV	10,9 - 13,9	23	9,62
V	13,9 - 16,9	4	1,67
VI	16,9 - 19,9	1	0,42
VII	19,9 - 22,9	1	0,42
VII	22,9 - 25,9	1	0,42
<b>TOTAL</b>		<b>239</b>	<b>100,00</b>



**Figura 22. Histograma de clases diamétricas. Bosque de galería y ripario**

#### Distribuciones altimétricas

Para este análisis se tomaron 5 rangos los cuales empiezan en 1,5 m hasta 16,5 m, máxima altura encontrada en campo.

La Tabla 23 muestra que la mayoría de individuos clasifican para las dos primeras clases, solo dos se reportan en la clase (III) y en la clase (V) se tienen otros tres. Esto corrobora el estado de regeneración en que se encuentra el bosque debido a que la presencia de árboles maduros es muy baja. (Figura 24).

**Tabla 23. Distribución de clases altimétricas. Bosque de galería y ripario**

INTERVALO	CLASE ALTIMETRICA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE
1,5 - 4,5	I	191	80,00
4,5 - 7,5	II	43	17,92
7,5 - 10,5	III	2	0,83
10,5 - 13,5	IV	0	0,00
13,5 - 16,5	V	3	1,25
<b>TOTAL</b>		<b>239</b>	<b>100,00</b>

Fuente: ONFANDINA 2013

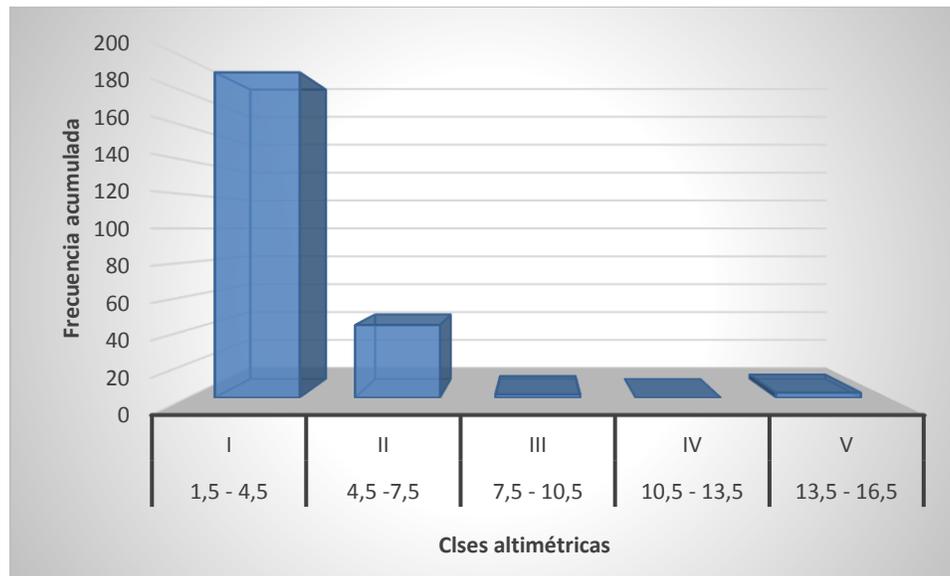


Figura 23. Histograma de clases altimétricas. Bosque de galería y ripario

### Volúmen total y comercial

En la Tabla 24 se presentan todas las especies encontradas así como los volúmenes totales y comerciales de la cobertura. El volumen total corresponde a un valor de 4.11 m<sup>3</sup> y las especies con mayor volumen son Talchocote (*Simarouba amara*) con 0.49 m<sup>3</sup>, Charrudo (*Andira sp. Papilionaceae*) con 0.34 m<sup>3</sup>, Jagua (*Genipa americana*) con 0.37 m<sup>3</sup> y Dormidero (*Calliandra surinamensis*) con 0.31 m<sup>3</sup> (Figura 25)

Tabla 24. Volúmenes totales y comerciales. Bosque de galería y ripario

N	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	VC(m <sup>3</sup> )	VT(m <sup>3</sup> )
1	Indefinido 7	<i>Acinodendron annulatum</i> (Triana) Kuntze	MELASTOMATACEAE	0,01	0,01
2	Indefinido 6	<i>Acinodendron grandiflorum</i> (Cogn.) Kuntze	MELASTOMATACEAE	0,00	0,00
3	Charrudo	<i>Andira sp. Papilionaceae</i>	PAPILIONACEAE	0,27	0,34
4	Vijao	<i>Calathea lutea</i> Schult.	MARANTACEAE	0,00	0,00
5	Chulo	<i>Calatola columbiana</i> Sleumer	ICACINACEAE	0,07	0,09
6	Dormidero	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	LEGUMINOSAE	0,20	0,31
7	Indefinido 8	<i>Caraipa cf. punctulata</i> Ducke	CALOPHYLLACEAE	0,04	0,07
8	Granadillo	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	SALICACEAE	0,02	0,03
9	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L	CECROPIACEAE	0,09	0,15
10	Indefinido 5	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i> Engl.	CLUSIACEAE	0,05	0,08
11	Indefinido 22	<i>Clethra cf. lanata</i> M.Martens	CLETHRACEAE	0,01	0,01
12	Chorote	<i>Clidemia cf. allardii</i> Wurdack	MELASTOMATACEAE	0,01	0,01
13	indefinido 2	<i>Clidemia cf. allardii</i> Wurdack	MELASTOMATACEAE	0,00	0,00

N	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	VC(m <sup>3</sup> )	VT(m <sup>3</sup> )
14	Chorote	<i>Clidemia cf. allardii</i> Wurdack	MELASTOMATACEAE	0,00	0,01
15	Gaque	<i>Clusea multiflora</i>	CLUSIACEAE	0,02	0,05
16	Indefinido 15	<i>Cybianthus poeppigii</i> Mez	PRIMULACEAE	0,00	0,01
17	Arrayan	<i>Eugenia</i> sp.	MYRTACEAE	0,01	0,04
18	Jagua	<i>Genipa americana</i> L.	RUBIACEAE	0,28	0,37
19	Cortadera	<i>Genoma interrupta</i> (Ruiz & Pav.)	ARACACEAE	0,09	0,12
20	Indefinido 3	<i>Heisteria acuminata</i> Humb.	OLACACEAE	0,03	0,07
21	Platanillo	<i>Heliconia</i> sp	HELICONIACEAE	0,01	0,02
22	indefinido 1	<i>Henriettella lawrencei</i> Gleason	MELASTOMATACEAE	0,03	0,04
23	Garrapato	<i>Hirtella americana</i> L.	CRYSOBALANACEAE	0,03	0,06
24	Indefinido 9	<i>Ilex</i> sp.	AQUIFOLIACEAE	0,07	0,10
25	Guamo	<i>Inga oerstediana</i> Ex Seem	FABACEAE	0,03	0,04
26	Cruceto	<i>Isertia laevis</i> (Triana) Boom	RUBIACEAE	0,01	0,03
27	Quino	<i>Joosia umbellifera</i> H.Karst.	RUBIACEAE	0,05	0,09
28	Laurel rosado	<i>Lacistema aggregatum</i>	LACISTEMATACEAE	0,18	0,29
29	Uva camarona	<i>Macleania rupestris</i> Kunth A.C.	ERICACEAE	0,01	0,03
30	Indefinido 24	<i>Miconia cf. dodecandra</i> (Desr.)	MELASTOMATACEAE	0,00	0,00
31	Tuno	<i>Miconia floribunda</i> (bonpl)DC	MELASTOMATACEAE	0,04	0,06
32	Indefinido 25	<i>Miconia pulvinata</i> Gleason	MELASTOMATACEAE	0,00	0,00
33	Indefinido 10	<i>Miconia</i> sp. 1	MELASTOMATACEAE	0,01	0,02
34	Garopa	<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	NYCTAGINACEAE	0,00	0,01
35	Cedrillo	<i>Phyllanthus salviifolius</i> Kunth	PHYLLANTHACEAE	0,07	0,12
36	Indefinido 4	<i>Piper cernuum</i> Vell.	PIPERACEAE	0,05	0,09
37	Lechero de plomo	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	SAPOTACEAE	0,06	0,09
38	Hablaor	<i>Psammisia penduliflora</i> (Dunal)	ERICACEAE	0,00	0,00
39	Cafeto de monte	<i>Psychotria aubletiana</i> Steyerm.	RUBIACEAE	0,03	0,05
40	Machaco	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	SIMAROUBACEAE	0,00	0,00
41	Talchocote	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	SIMAROUBACEAE	0,38	0,49
42	Guayabillo	<i>Terminalia chiriquensis</i> Pittier.	COMBRETACEAE	0,09	0,12
43	Palma boba	<i>Trichipteris frigida</i> (H. Karst.)	Cyatheaceae	0,16	0,21
44	Pategallo	<i>Virola parvifolia</i> Ducke	MYRISTICACEAE	0,06	0,10
45	Carate	<i>vismia bacifera</i> (L)	HYPERICACEAE	0,03	0,05
46	Puntelanza	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	HYPERICACEAE	0,01	0,02
47	Achiotillo	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	HYPERICACEAE	0,11	0,18
<b>TOTAL</b>				<b>2,73</b>	<b>4,11</b>

Fuente: ONFANDINA

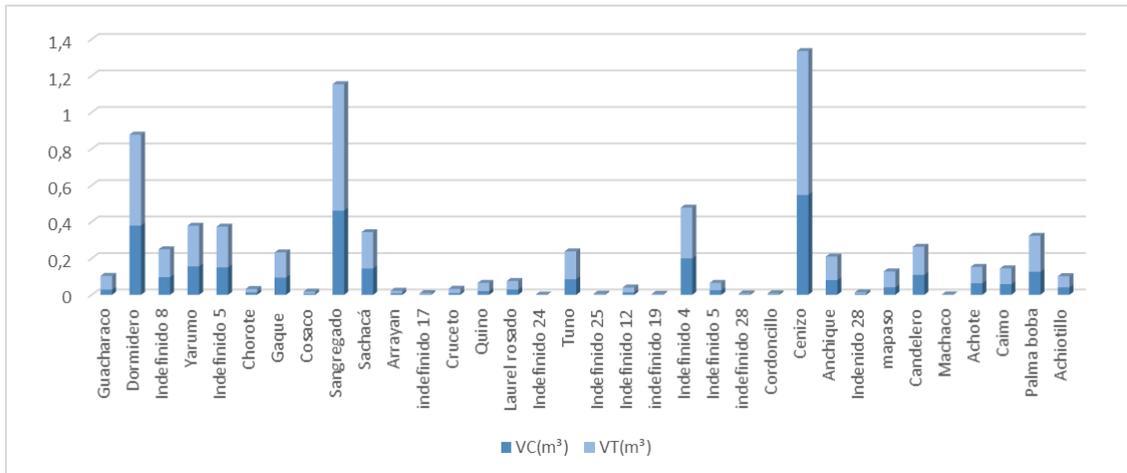


Figura 24. Histograma de volúmenes comerciales y totales

#### 3.2.4.4. Cobertura Bosque natural denso alto

##### Índice de Valor de importancia

Según Tabla 25 las especies con mayor peso ecológico son Cenizo (*Piptocoma discolor*) con 9.08% y Dormidero (*Calliandra surinamensis*) con 6.41%, esto se debe a la cantidad de individuos que los representa, lo cual infiere en los resultados de área basal y por consiguiente de I.V.I. Según la Figura 26 la importancia ecológica para todas las especies, es aproximadamente equivalente, considerándose cada uno de los árboles que conforman la cobertura importantes ecológica y ambientalmente, por cumplir con la mitigación de impacto de radiaciones solares absorbiéndolas o reconduciéndolas por las hojas, reducción de impacto de viento controlando su velocidad y dirección por lo que la mayoría de árboles presentan follaje denso y contundente, además cumplen un papel vital en el control de la lluvia y otros fenómenos climatológicos.

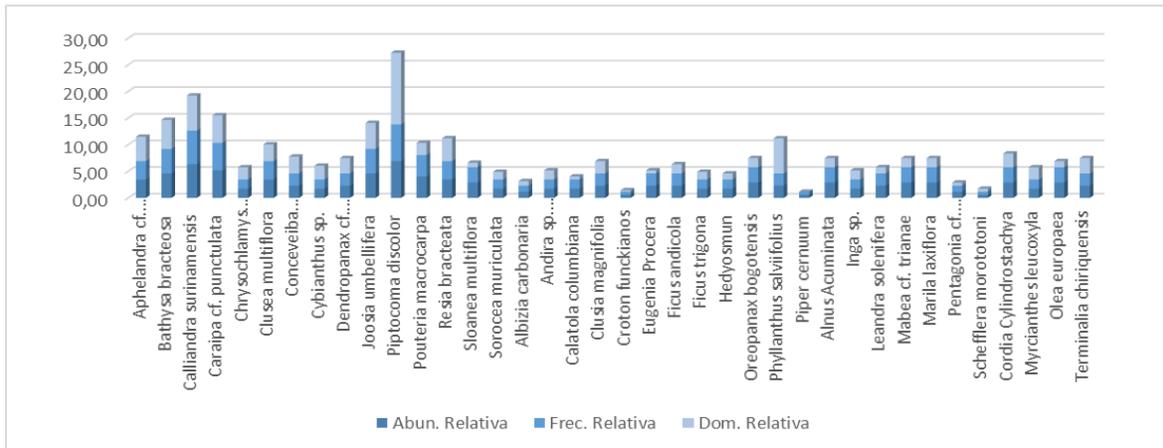


Figura 25. Índice Valor de Importancia. Bosque natural denso alto

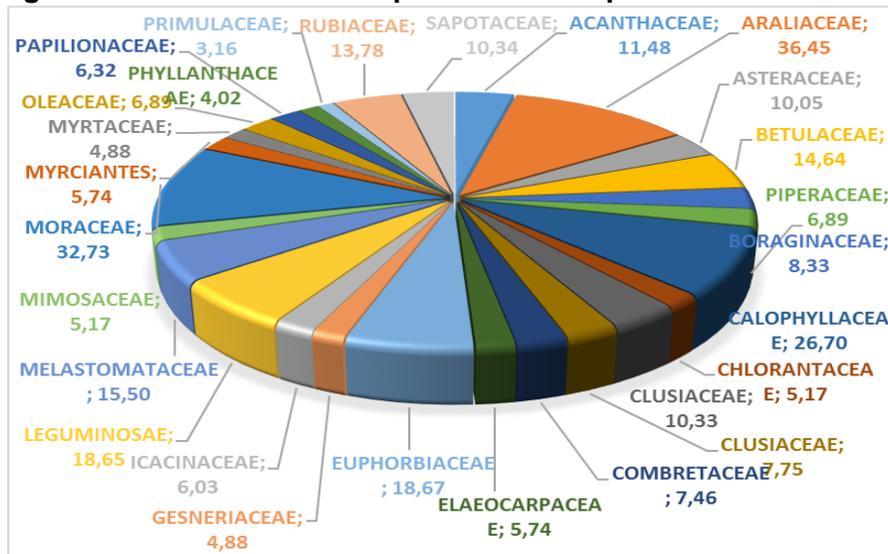


Figura 26. Porcentajes de Valor de Importancia por Familia

Las familias que presentan mayor peso ecológico son Araliaceae con 12.15%, Moraceae con 10.91% y Calophyllaceae con 8,9% conformando entre ellas 31.96% (Figura 27).

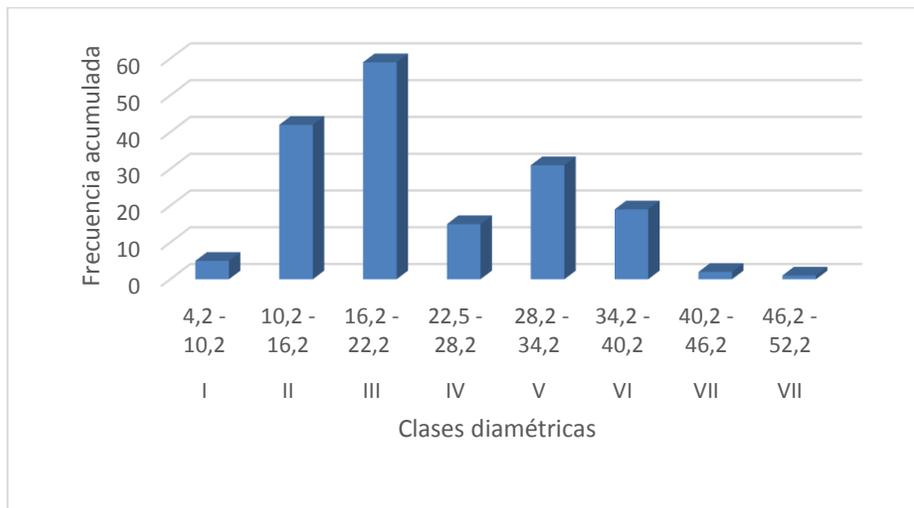
### Distribuciones diamétricas

La Tabla 26 muestra que los individuos se distribuyen en todas las clases diamétricas mostrando una tendencia semejante a una campana de gauss indicando un bosque heterogéneo con un estado de sucesión avanzado. (Figura 28)

**Tabla 25. Distribuciones diamétricas. Bosque natural denso alto**

Clases Diamétricas	Intervalos	Frecuencia acumulada	Porcentaje
I	4,2 - 10,2	5	2,87
II	10,2 - 16,2	42	56,90
III	16,2 - 22,2	59	33,91
IV	22,5 - 28,2	15	5,17
V	28,2 - 34,2	31	0,57
VI	34,2 - 40,2	19	0,00
VII	40,2 - 46,2	2	0,00
VII	46,2 - 52,2	1	0,57
<b>TOTAL</b>		<b>174</b>	<b>174</b>

Fuente: ONFANDINA



**Figura 27. Histograma de clases diamétricas. Bosque natural denso alto**

### Distribuciones altimétricas

Para este análisis se tomaron 5 rangos los cuales empiezan en 1,5 m hasta 16,5 m, máxima altura encontrada en campo.

La Tabla 26 muestra que los individuos se distribuyen en todas las clases altimétricas, siendo mayor la presencia de árboles en la clase V, lo cual indica que el Bosque presenta buen desarrollo de estructura vertical tanto para árboles maduros como para los que se ubican en clases inferiores los cuales cuentan con representaciones similares entre ellos. (Figura 29)

Tabla 26. Distribución de clases altimétricas. Bosque natural denso alto

INTERVALO	CLASE ALTIMETRICA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE
13,0 - 14,0	I	26	14,94
14,0 - 15,0	II	43	24,71
15,0 - 16,0	III	27	15,52
16,0 - 17,0	IV	16	9,20
17,0 - 18,0	V	62	35,63
<b>TOTAL</b>		<b>174</b>	<b>100,00</b>

Fuente: ONFANDINA 2013

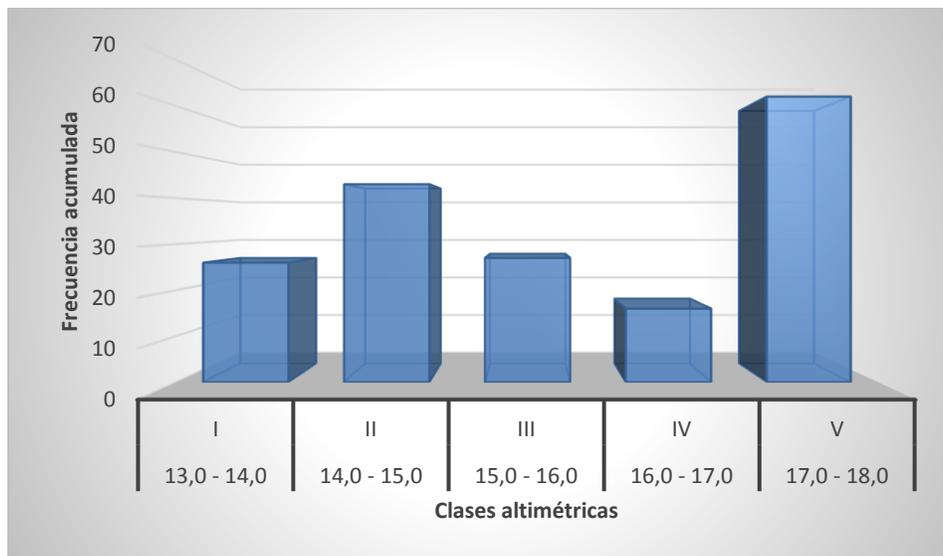


Figura 28. Histograma de clases altimétricas. Bosque natural denso alto

### Volumen total y comercial

En la Tabla 28 se presentan todas las especies encontradas así como los volúmenes totales y comerciales de la cobertura. El volumen total corresponde a un valor de 40.09 m<sup>3</sup> y las especies con mayor volumen son Cedrillo (*Phyllanthus salviifolius*) 3.61 m<sup>3</sup>, Quino (*Joosia umbellifera*) 2.11 m<sup>3</sup> y Guacharaco (*Bathysa bracteosa*) 2.05 m<sup>3</sup> (Figura 30)

**Tabla 27. Volúmenes totales y comerciales. Bosque natural denso alto**

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	VC(m³)	VT(m³)
1	Muche	<i>Albizia carbonaria Britton</i>	MIMOSACEAE	0,07	0,36
2	Aliso	<i>Alnus Acuminata Kunth</i>	BETULACEAE	0,39	0,89
3	Charrudo	<i>Andira sp. Papilionaceae</i>	PAPILIONACEAE	0,43	0,66
4	Gusanero	<i>Aphelandra cf. parvispica L</i>	ACANTHACEAE	0,79	1,67
5	Guacharaco	<i>Bathysa bracteosa (Wedd.)</i>	RUBIACEAE	1,24	2,05
6	Chulo	<i>Calatola columbiana Sleumer</i>	ICACINACEAE	0,28	0,49
7	Dormidero	<i>Calliandra surinamensis Benth.</i>	LEGUMINOSAE	0,94	1,83
8	Indefinido 8	<i>Caraipa cf. punctulata Ducke</i>	CALOPHYLLACEAE	1,35	2,38
9	Indefinido 5	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i>	CLUSIACEAE	0,45	0,82
10	Gaque	<i>Clusea multiflora</i>	CLUSIACEAE	0,65	1,09
11	Cucharo	<i>Clusia magnifolia Cuatrec</i>	CLUSIACEAE	0,70	1,36
12	Cosaco	<i>Conceveiba pleiostemona</i>	EUPHORBIACEAE	0,63	1,14
13	Salvio negro	<i>Cordia Cylandrostachya</i>	BORAGINACEAE	0,57	0,96
14	Sangregado	<i>Croton funckianos</i>	EUPHORBIACEAE	0,05	0,08
15	Indefinido 16	<i>Cybianthus sp.</i>	PRIMULACEAE	0,41	0,89
16	Sachacá	<i>Dendropanax cf. arboreus (L.)</i>	ARALIACEAE	0,54	1,07
17	Arrayán	<i>Eugenia Procera (sw) Poir</i>	MYRTACEAE	0,44	0,85
18	Uvo	<i>Ficus andicola Standl</i>	MORACEAE	0,66	1,75
19	matapalo	<i>Ficus trigona L. f.</i>	MORACEAE	0,30	0,48
20	Granizo	<i>Hedyosmun sp</i>	CHLORANTACEAE	0,15	0,64
21	Guamo	<i>Inga sp.</i>	LEGUMINOSAE	0,58	0,90
22	Quino	<i>Joosia umbellifera H.Karst.</i>	RUBIACEAE	1,22	2,11
23	Indefinido 13	<i>Leandra solenifera Cogn.</i>	MELASTOMATACEAE	0,24	0,44
24	Indefinido 23	<i>Mabea cf. trianae Pax</i>	EUPHORBIACEAE	0,36	0,63
25	Chagualo	<i>Marila laxiflora Rusby</i>	CALOPHYLLACEAE	0,50	0,80
26	Nogal	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	MYRCIANTES	0,46	0,86
27	Olivo	<i>Olea europaea</i>	OLEACEAE	0,53	0,96
28	Mano de oso	<i>Oreopanax bogotensis Cuatrec</i>	ARALIACEAE	0,53	1,09
29	indefinido 26	<i>Pentagonia cf. amazonica</i>	RUBIACEAE	0,11	0,17
30	Cedrillo	<i>Phyllanthus salviifolius Kunth</i>	PHYLLANTHACEAE	2,49	3,61
31	Indefinido 4	<i>Piper cernuum Vell.</i>	PIPERACEAE	0,00	0,00
32	Cenizo	<i>Piptocoma discolor (Kunth).</i>	ASTERACEAE	0,96	1,59
33	Anchique	<i>Pouteria macrocarpa (Mart.)</i>	SAPOTACEAE	0,76	1,36
34	Indefinido 29	<i>Resia bracteata Fern.Alonso</i>	GESNERIACEAE	0,77	1,53
35	Candelero	<i>Schefflera morototoni (Aubl.)</i>	ARALIACEAE	0,09	0,16
36	Achote	<i>Sloanea multiflora H.Karst.</i>	ELAEOCARPACEAE	0,57	0,79

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	VC(m <sup>3</sup> )	VT(m <sup>3</sup> )
37	Caimo	<i>Sorocea muriculata</i> Miq.	MORACEAE	0,31	0,51
38	Guayabillo	<i>Terminalia chiriquensis</i> Pittier.	COMBRETACEAE	0,72	1,09
<b>TOTAL</b>				<b>22,24</b>	<b>40,09</b>

Fuente: ONFANDINA 2013

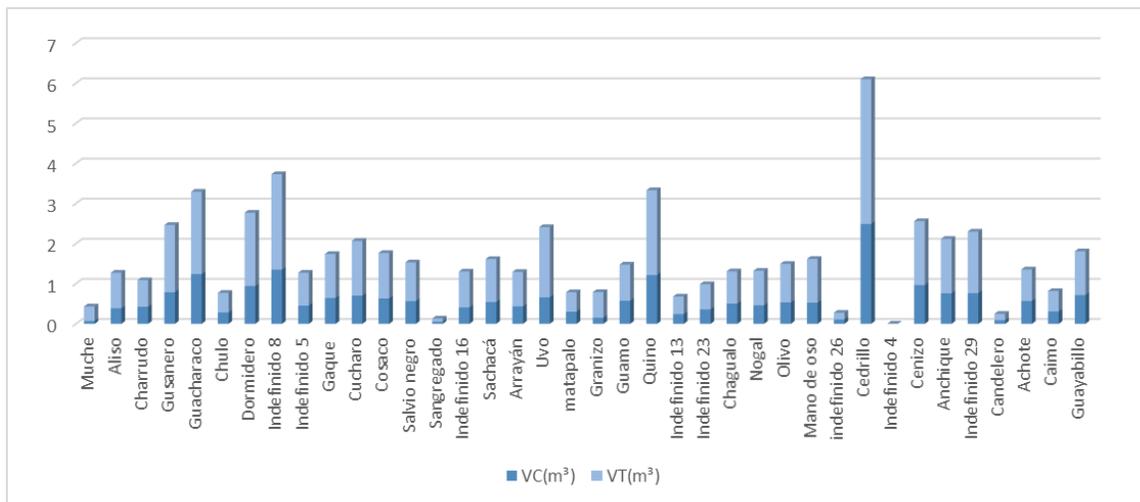


Figura 29. Histograma de volúmenes comerciales y totales

### Estado de amenaza de especies encontradas en la reserva. Manantiales de jagua

Esta clasificación se realizó de acuerdo a las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Libros rojos de plantas de Colombia. Con el fin de conocer el grado de amenaza de las especies identificadas en la reserva El Manantial de Jagua, ubicada en la vereda San Antonio, Municipio de Medina, Cundinamarca. Se consultó la página de la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y la Serie Libro rojo de Plantas de Colombia, los volúmenes I al VI. Dicha consulta dio los siguientes resultados: (Tabla 29).

Tabla 28. Estado de amenazas de las especies encontradas en La Reserva EL Manantial de Jagua

Especie	Red List IUCN	Libros rojos Colombia
<i>Pouteria macrocarpa</i> (Mart.) D.Dietr.	Vulnerable *	-----

\*Versión 2.3

Se encontraron otras dos especies que están categorizadas como **LC** (preocupación menor): *Machaerium madeirense* Pittier, *Ocotea cf. puberula* (Rich.) Nees, sin embargo, esta categoría no se incluye dentro de las de amenaza.

La reserva El Manantial de Jagua, aumenta su importancia por albergar especies amenazadas y servir de protección para ellas, pudiendo a futuro facilitar la propagación y germinación de estas especies, implementar actividades de educación ambiental orientadas hacia la comunidad local y regional, fomentar procesos de investigación que aporten al conocimiento y mecanismos a implementar sobre estas especies que son consideradas como raras que aunque estando reportadas con algún grado de amenaza se conoce muy poco sobre ellas.

### 3.2.3. Regeneración natural

La regeneración natural se evaluó siguiendo la metodología del muestreo diagnóstico para la regeneración natural implementado por (DUBOIS, 1980)

(E): Establecidos, se considera los individuos que han superado la competencia y por tal razón tiene la máxima probabilidad de convertirse en un árbol adulto, los establecidos corresponden a individuos con alturas superiores a 300 cm e inferiores a 5 cm de diámetro normal.

(U2): Latizales bajos o Plantón 2 individuos con alturas entre 150 cm y 300 cm.

(U1): Brinzales o Plantón 1, individuos con alturas entre 30 cm y 150 cm.

(R): Renuevos, en la cual se incluyen todos los individuos de las especies arbóreas entre 0 y 30 cm de altura.

Basados en estas categorías de tamaño se determina el índice de existencia (I.E. %), el cual permite evaluar el estado actual de la regeneración natural de acuerdo a la siguiente relación: se requiere de una población inicial de 100 renuevos para llegar a un establecido, o en su defecto de 10 plantones para obtener el mismo resultado. (DUBOIS, 1980)

$$100 (R): 10 (U): 1 (E) = 1,0$$

Teniendo en cuenta la relación anterior y según (Tabla 30), se establece que existe alta probabilidad que un individuo de las categorías inferiores llegue a convertirse en árbol adulto (Anexo 8).

Los porcentajes entregados por categorías correspondieron a 45.89% de renuevos, 23.86% y de establecidos 30.06% de plantones (Figura 31)

$$67(R): 67(U): (E) = 1,0$$

**Tabla 29. Total individuos por categorías planteadas según (DUBOIS, 1980)**

No	Nombre común	Nombre Científico	Familia	R	E	U 2	U 1	TOTAL
1	Chorote	<i>Clidemia cf. allardii</i> Wurdack	MELASTOMATACEA E	7	4	4	2	17
2	Indefinido 24	<i>Miconia cf. dodecandra</i> (Desr.) Cogn.	MELASTOMATACEA E	3	3	1		7
3	Gaque	<i>Clusea multiflora</i>	CLUSIACEAE	7	2	2	1	12
4	Tuno	<i>Miconia floribunda</i> (bonpl)DC	MELASTOMATACEA E	6	2	1	1	10
5	Clementín	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	PRIMULACEAE	5	1	2	1	9
6	Matico	<i>Piper angustifolium</i> Ruiz & Pav	PIPERACEAE	4	3			7
8	Puntelanza	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	HYPERICACEAE	4	3	1	2	10
9	Achiotillo	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	HYPERICACEAE	3	1		2	6
10	Guacharaco	<i>Bathysa bracteosa</i> (Wedd.) Delprete	RUBIACEAE	2	2	1	2	7
11	Dormidero	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	LEGUMINOSAE	2	2	1	1	6
12	Sangregado	<i>Croton funckianus</i>	EUPHORBIACEAE	2	1	1	2	6
13	Arrayan	<i>Eugenia</i> sp.	MYRTACEAE	1	2		1	4
14	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L	CECROPIACEAE	2	2			4
15	Vijao	<i>Calathea lutea</i> Schult.	MARANTACEAE	2	4			6
16	Platanillo	<i>Heliconia</i> sp	HELICONIACEAE	3	3	1	3	10
17	Garrapato	<i>Hirtella americana</i> L.	CRYSOBALANACEA E	1	2	1	5	9
18	Uva camarona	<i>Macleania rupestris</i> Kunth A.C.	ERICACEAE		1	1		2
19	Cafeto de monte	<i>Psychotria aubletiana</i> Steyerm.	RUBIACEAE			1	2	3
20	Carate	<i>vismia bacifera</i> (L)	HYPERICACEAE	3				3
21	Aliso	<i>Alnus Acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	2	2	2	3	9
23	Cenizo	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth).	ASTERACEAE	2	1	2	3	8
24	Chulo	<i>Calatola columbiana</i> Sleumer	ICACINACEAE	1	1	1	1	4
25	Indefinido 8	<i>Caraipa cf. punctulata</i> Ducke	CALOPHYLLACEAE	5		4	8	17
<b>TOTAL</b>				<b>6</b>	<b>4</b>	<b>27</b>	<b>40</b>	<b>176</b>

En términos generales las especies más representativas en regeneración natural son: *Clidemia cf. allardii*, con 9.65% *Caraipa cf. punctulata* con 9.65% *Clusea multiflora* con 6.8% y *Miconia floribunda*, *Vismia guianensis* Y *Heliconia* sp con 5.68%. (Tabla 31)

**Tabla 30. Composición florística de la Regeneración natural**

No.	Nombre común	Nombre Científico	Familia	No. de árboles
1	Chorote	<i>Clidemia cf. allardii</i> Wurdack	MELASTOMATACEAE	17
2	Indefinido 24	<i>Miconia cf. dodecandra</i> (Desr.) Cogn.	MELASTOMATACEAE	7
3	Gaque	<i>Clusea multiflora</i>	CLUSIACEAE	12
4	Tuno	<i>Miconia floribunda</i> (bonpl)DC	MELASTOMATACEAE	10
5	Clementín	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	PRIMULACEAE	9
6	Matico	<i>Piper angustifolium</i> Ruiz & Pav	PIPERACEAE	7
8	Puntelanza	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	HYPERICACEAE	10
9	Achiotillo	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	HYPERICACEAE	6

No.	Nombre común	Nombre Científico	Familia	No. de árboles
10	Guacharaco	<i>Bathysa bracteosa</i> (Wedd.) Delprete	RUBIACEAE	7
11	Dormidero	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	LEGUMINOSAE	6
12	Sangregado	<i>Croton funcianus</i>	EUPHORBIACEAE	6
13	Arrayan	<i>Eugenia</i> sp.	MYRTACEAE	4
14	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L.	CECROPIACEAE	4
15	Vijao	<i>Calathea lutea</i> Schult.	MARANTACEAE	6
16	Platanillo		HELICONIACEAE	10
17	Garrapato	<i>Hirtella americana</i> L.	CRYSOBALANACEAE	9
18	Uva camarona	<i>Macleleania rupestris</i> Kunth A.C.	ERICACEAE	2
19	Cafeto de monte	<i>Psychotria aubletiana</i> Steyerm.	RUBIACEAE	3
20	Carate	<i>vismia bacifera</i> (L)	HYPERICACEAE	3
21	Aliso	<i>Alnus Acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	9
23	Cenizo	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth).	ASTERACEAE	8
24	Chulo	<i>Calatola columbiana</i> Sleumer	ICACINACEAE	4
25	Indefinido 8	<i>Caraipa cf. punctulata</i> Ducke	CALOPHYLLACEAE	17
<b>TOTAL</b>				<b>176</b>

### 3.3. FAUNA

#### 3.3.1. Herpetofauna

Se registraron doce especies de herpetos, de las cuales siete son anfibios anuros y cinco son reptiles. En el área de interés se encuentran especies de ranas de la familia Hylidae (géneros *Phyllomedusa* e *Hypsiboas*), ranas de la familia Aromobatidae (géneros *Rheobates* y *Allobates*), ranas de niebla de la familia Craugastoridae (género *Pristimantis*) y un sapo de la familia Bufonidae. Los reptiles están representados por serpientes de las familias Viperidae, Colubridae y Elapidae y lagartos o lagartijas de la familia Dactyloidae (género *Anolis*).

#### 3.3.2. Anfibios

Se capturaron e identificaron siete especies de anfibios distribuidas en un orden, cinco familias y siete géneros. Tabla 33. Todas las especies pertenecen al grupo de las Ranas (Orden Anura). Por familias Hylidae (Foto 16) y Aromobatidae agrupan el mayor número de especies con dos cada una, y Bufonidae (Foto 14), Craugastoridae, y Leptodactylidae (Foto 15) con una especie cada una. Todos los géneros están representados solo por una especie.

**Tabla 31 Lista de Anfibios registrados para la RFP El Manantial de Jagua, C/marca.**

RESERVA MANANTIAL DE JAGUA					
Orden	Familia	Especie	Tipo Cobertura	Hábitat	Actividad
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa hypocondrialis</i>	PA, R, BF	A	N
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas crepitans</i>	PA, R, BF	T-A	N

<b>Anura</b>	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	PA, R	T	N
<b>Anura</b>	Craugastoridae	<i>Pristimantis medemi</i>	BF, R, PA	T	D/N
<b>Anura</b>	Aromobatidae	<i>Rheobates palmatus</i>	BD, BF	T	D/N
<b>Anura</b>	Aromobatidae	<i>Allobates juanii</i>	BF, BD, PA	T	D
<b>Anura</b>	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	PA, R, BF	T	N

(Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas) Tipo de Cobertura: Bosque Natural Denso (BD), Bosque Natural Fragmentado (BF), Pastos Arbolados(PA) y Rastrojos-Arbustales (R); Hábito: Terrestre (T), Arborícola (A), Terrestre-Arborícola (T-A); Actividad: Diurna (D), Nocturna (N), Diurna-Nocturna (D/N).



Foto 14. *Rhinella marina*, Sapo común (Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)



Foto 15 *Leptodactylus fuscus* (Fuente: Autoría propia)



Foto 16. *Phyllomedusa hypocondrialis* (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)

Las siete especies de ranas identificadas se encuentran asociadas a varios tipos de cobertura siendo el Bosque Natural Fragmentado y Pastos Arbolados el hábitat con la mayor riqueza (6 especies), seguido de Rastrojos-Arbustales y Bosque Natural Denso. Además una especie es arborícola, cinco terrestres y una arborícola-terrestre. Por último cuatro especies son nocturnas, una especie de hábitos diurnos y dos comparten sus actividades diurnas/nocturnas.

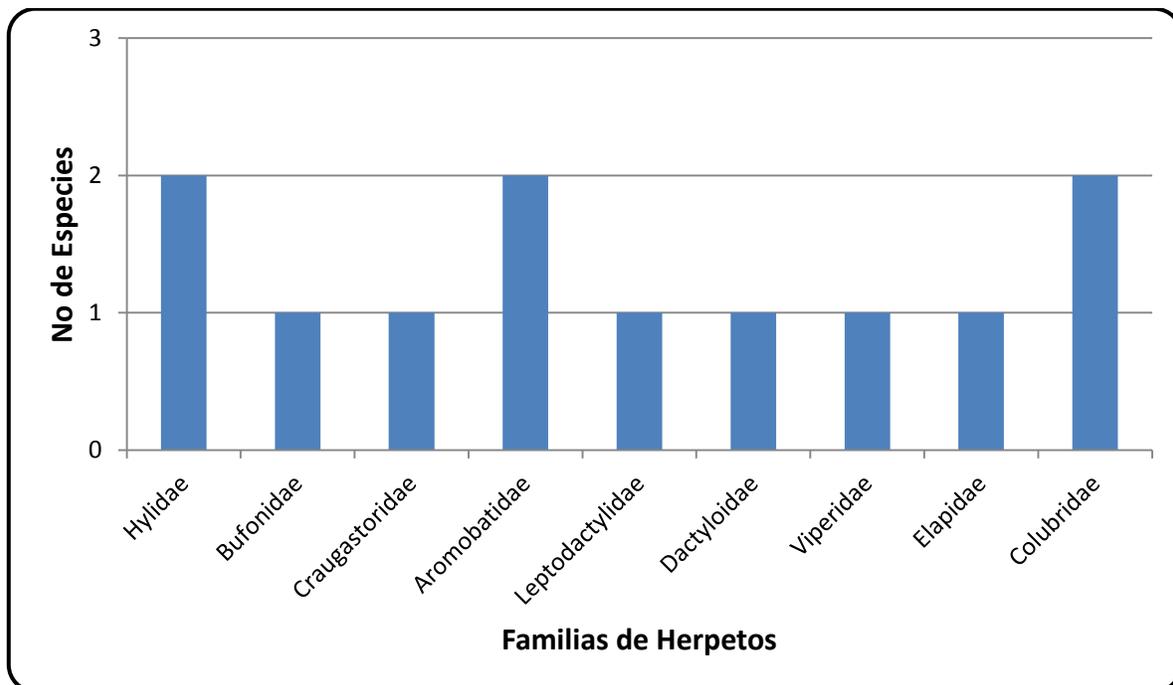


Figura 30. Riqueza de especies por Familia de Herpetos registrados en el RFP El Manantial de Jagua. (Fuente: Autoría propia)

### 3.3.3. Reptiles

Se registraron cinco especies pertenecientes a cuatro familias y cinco géneros. Las especies de reptiles son bastante crípticas y para la zona de la reserva se cree que se encuentra un mayor número de especies de este grupo. La zona presenta buenas condiciones para las comunidades de herpetos y se localiza en la franja de sectores tropicales y tierras bajas que presenta mayores diversidades por ser animales ectotermos y requieren de temperaturas ambientales altas para regular su temperatura corporal.

**Tabla 32. Lista de Reptiles registrados para la RFP El Manantial de Jagua-Medina  
RESERVA MANANTIAL DE JAGUA**

Suborden	Familia	Especie	Tipo Cobertura	Hábito	Actividad
Lacertilia	Dactyloidae	<i>Anolis auratus</i>	PA, R	T-A	D
Serpentes	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	BD, BF, R	T	D/N
Serpentes	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>	BD, BF, R, PA	T	D/N
Serpentes	Colubridae	<i>Chironius carinatus</i>	R, PA	T-A	N
Serpentes	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	R, BF, BD	A	D

(Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas) Tipo de Cobertura: Bosque Natural Denso (BD), Bosque Natural Fragmentado (BF), Pastos Arbolados (PA) y Rastrojos y Arbustales (R); Hábito: Terrestre (T), Arborícola (A), Terrestre-Arborícola (T-A); Actividad: Diurna (D), Nocturna (N), Diurna-Nocturna (D/N).

Las especies registradas son de amplia distribución y por esto se pueden encontrar en los diferentes tipos de cobertura, aunque con preferencias distintas, *Anolis auratus* es arborícola por ser un lagarto de porte pequeño, al igual que *Spilotes pullatus* conocida localmente como “la tigre” o “toche” que también se encuentra asociada a los árboles y arbustos, *Chironius carinatus* llamada “cazadora amarilla” presenta hábitos tanto arborícolas como terrestres, estas dos son especies no venenosas aunque la gente a veces las considera peligrosas. Las dos especies terrestres *Micrurus mipartitus* “coral” y *Bothrops atrox* “taya X o cuatro narices” si son consideradas venenosas, aunque son especies tranquilas y no atacan desde que no se les moleste. Las dos especies de hábitos carnívoros son diurnas-nocturnas aunque con mayor actividad al caer la noche.

### HÁBITAT

Los anfibios son animales dependientes de la precipitación y de la humedad ambiental, por esto sus requerimientos fisiológicos, como una piel permeable, los hace más susceptibles a los cambios climáticos en comparación con otros

tetrápodos (Duellman y Trueb, 1986). En el mes de septiembre, período en el cual se realizó la caracterización de anfibios y reptiles en el área de interés, en la zona iniciaba la época de lluvias, lo que podría estar afectando la abundancia de la mayoría de especies de herpetos. Foto 17.



**Foto 17. Hábitat potencial para anfibios en la RFP El Manantial de Jagua (Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)**

La comunidad de herpetos no es homogénea en el área de interés, esta está estructurada por el tipo de hábitat y cobertura vegetal. Así, en los pastos arbolados, bosque natural denso y bosque natural fragmentado se encuentran las siete especies de anuros y las cinco de reptiles. En los matorrales y arbustales también se reportan la mayoría de las especies de anfibios y las cinco especies de reptiles. La mayoría de anfibios y reptiles pueden encontrarse ocupando dos o tres hábitats en la reserva. Esta rápida evaluación de la comunidad nos permite un acercamiento sobre el estado de conservación de las coberturas y las especies de herpetos que podemos encontrar, sin embargo la mayor presencia de especies de anfibios en la cobertura de Bosque Natural Denso, nos da una idea del buen estado en el que se encuentra gran parte de la reserva, por ser la cobertura con mayor representación.

Las áreas de matorrales y pastos arbolados se encuentran en avanzados estado de recuperación, por lo tanto reportan un buen número de especies, por esto pueden cumplir un papel importante no solo como un hábitat transitorio para gran parte de las especies. Los anfibios terrestres o terrestres-arbóricolas, además se

asocian a algunos microhabitat como piedras, troncos caídos, hojarasca, colchones de líquenes, musgo y hepáticas que son importantes para el aprovechamiento de recursos. Los anfibios arborícolas requieren árboles con muy buena cobertura de epifitas, que les sirven como sitios de ovoposición y desarrollo de renacuajos. Para los reptiles los requerimientos cambian y aunque la mayoría de especies son generalistas, prefieren la necromasa y la hojarasca del sotobosque que en bosques en buen estado de conservación puede representar una capa bastante gruesa. En zonas abiertas pueden estar cerca a piedras expuestas que utilizan para tomar el sol en algunas horas del día. En la reserva se destaca que se presenta muy buena oferta de hábitat en las cuatro coberturas identificadas.

### ESPECIES DE HERPETOFAUNA IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN.

De las siete especies de anfibios registradas para la RFP El Manantial de Jagua, tres son endémicas de parte de la Cordillera Oriental, distribuidas especialmente en parte de los departamentos de Cundinamarca, Meta y algunos sectores de Boyacá y Casanare por debajo de los 1.800 metros. Estas son *Pristimantis medemi*, *Rheobates palmatus* y *Allobates juanii*. Adicionalmente esta última especie está catalogada como Críticamente Amenazada (CR) a nivel nacional y global, especialmente por su restringido rango de distribución y amenazas asociadas a la pérdida de hábitat. Tabla 35.

Las cinco especies de reptiles registradas son de amplia distribución en las tres cordilleras del país y comprenden un amplio rango altitudinal por debajo de los 2.000 metros en los ecosistemas bosques tropicales y subtropicales, por lo tanto no son consideradas como especies de distribución restringida o endémica, además no están categorizadas bajo ninguno de los niveles de amenaza.

**Tabla 33. Especies de Anfibios con alguna categoría de Endemismo y/o Categoría de amenaza nacional y según la IUCN (2010) (Rueda-Almonacid 2004) CR: Peligro Crítico, EN: En Peligro, VU: Vulnerable (Fuente: Autoría propia)**

Clase	Especie	Endemismo	Categoría Amenaza
Amphibia	<i>Pristimantis medemi</i>	Endémica	
	<i>Rheobates palmatus</i>	Endémica	
	<i>Allobates juanii</i>	Endémica	CR

- ***Pristimantis medemi***: Esta especie es conocida de las estribaciones de la Cordillera Oriental en los departamentos de Cundinamarca, Meta y Casanare entre los 450 y 1.800 metros de elevación y es endémica de

Colombia. Se encuentra en bosques alterados, vegetación arbustiva y asociada a fuentes de agua con corrientes rápidas. Foto 18



Foto 18. *Pristimantis medemi* (Fuente: Autoría propia)

- ***Rheobates palmatus*:** La especie es conocida del flanco oriental de la Cordillera Central en los departamentos de Caldas y Tolima, de los flancos oriental y occidental de la Cordillera Oriental en los departamentos de Cundinamarca, Meta, Boyaca y Santander entre los 350 y los 2.500 metros de elevación. Esta asociada a áreas de bosque con ciertos niveles de deforestación, así como a zonas húmedas cercanas a afluentes de agua. Es considerada una especie con poblaciones usualmente abundantes y resilientes.



Foto 19. *Rheobates palmatus* (Fuente: Autoría propia)

- ***Allobates juanii***: Esta especie esta catalogada por la IUCN como Criticamente Amenazada (CR), es endémica de los bosques húmedos tropicales de las estribaciones de la vertiente oriental de la Cordillera Oriental de Colombia en los Departamentos de **Cundinamarca y Meta** (Lynch 2006; Anganoy 2012). La especie es conocida solo de un área pequeña de la localidad tipo, en las estribaciones de la Cordillera cerca a Villavicencio y la información conocida hasta el momento la reporta principalmente por debajo de los 600 metros. Es una especie terrestre y diurna, los machos llevan a los renacuajos en la espalda y por esta razón se les puede conocer como ranas nodrizas. Este registro en la RFP El Manantial de Jagua se da a los 1.150 metros nos da mas información sobre su distribución altitudinal y también amplia su rango hacia el norte de los registros conocidos. Foto 20.



Foto 20. *Allobates juanii* (Fuente: Autoría propia)

### Amenazas

En el área de interés se identifica una potencial amenaza que coloca en riesgo la herpetofauna del sector: la presencia de ganado que puede llevar a la contaminación de fuentes de agua y cambios en el uso del suelo.

Los predios y fincas aledaños a la reserva tienen presencia de ganado. En la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua se evidenciaron señales de presencia de ganadería principalmente en los sectores en procesos de restauración y regeneración, al parecer este realiza incursiones dentro del área protegida, llegando a contaminar las fuentes de agua y posiblemente afectar algunos hábitats de anfibios. A pesar de esto las coberturas se encuentran en un relativo buen estado de conservación, presentando hábitats adecuados para albergar la herpetofauna propia de este sector del piedemonte de la Cordillera Oriental.

#### 3.3.4. Avifauna

Dentro del estudio del IAvH se reporta que la avifauna del flanco oriental registrada entre los 1.000 y 2.000 posee fuertes afinidades con las faunas de la cuenca del Amazonas y en menor grado con la del Orinoco. Aproximadamente, el 40% de las especies observadas utilizan los bosques húmedos de tierras bajas; el 11% utilizan bosques de galería, y el 2% sabanas de los llanos Orientales (IAvH 1999). El resto está compuesto por especies de bosques montanos y otros hábitats asociados a la cordillera de los Andes, más afín a lo esperado en la RFP El Manantial de Jagua.

El IAvH registró 200 especies de aves en el transecto de Medina, en un rango altitudinal entre los 1.000 y 2.000 metros, un número importante teniendo en cuenta que es una zona de transición de los bosques tropicales y andino que se encuentran en este punto. Se destacan las familias Thraupidae, Tyrannidae, Furnaridae y Trochilidae por presentar el mayor número de especies. Se registraron un número de especies de afinidad amazónica en el transecto de Medina, y se debe, posiblemente, por la existencia de una antigua franja de biota amazónica que en el pasado cubría el piedemonte llanero. Por otro lado, las especies que utilizan los hábitats de la región de la Orinoquia se puede explicar más por el grado de intervención y la transformación, estas especies de origen orinocense han migrado por las zonas abiertas, ampliando de esta manera sus rangos de distribución geográfica (IAvH 1999). La comunidad de aves del sector de Medina presenta más afinidad con el grupo de las localidades del norte de la Cordillera: Medina, Cusiana y Tamá (IAvH 1999).

En la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua se identificaron un total de 117 especies de aves distribuidas en 16 órdenes y 37 familias (Tabla 36). El orden más representativo es el Passeriformes con 79 especies y 19 familias entre las que se destacan por mayor número de especies las familias Tyrannidae, Thraupidae, Trochilidae y Parulidae. Este patrón se basa en que el Orden Passeriformes es el grupo con mayor número de familias en la clase Aves. Además, los Passeriformes son el grupo de vertebrados que mayor éxito evolutivo ha tenido y se distribuyen en todos los continentes. Las adaptaciones de este orden al medio, son bastante variadas y complejas, resaltando el desarrollo de sus cantos como medios de comunicación y aislamiento reproductivo.

Las familias más representativas encontradas en la RFP El Manantial de Jagua son Thraupidae con 22 especies, Tyrannidae con 12 especies, Trochilidae con 8 especies, y Parulidae con 6 especies. Las familias restantes presentaron menos de 6 especies.

Tabla 34. Especies de aves registradas en la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua, Medina, Cundinamarca (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas).

No	Orden	Familia	Especie
1	<b>TINAMIFORMES</b>	<b>Tinamidae</b>	<i>Crypturellus soui</i>
2	<b>GALLIFORMES</b>	<b>Cracidae</b>	<i>Penelope argyrostris</i>
3			<i>Aburria aburri</i>
4	<b>PELCANIFORMES</b>	<b>Ardeidae</b>	<i>Bubulcus ibis</i>
5	<b>CATHARTIFORMES</b>	<b>Cathartidae</b>	<i>Coragyps atratus</i>
6			<i>Cathartes aura</i>
7	<b>ACCIPITRIFORMES</b>	<b>Accipitridae</b>	<i>Rupornis magnirostris</i>
8			<i>Spizaetus isidori</i>
9	<b>CHARADRIIFORMES</b>	<b>Charadriidae</b>	<i>Vanellus chilensis</i>
10	<b>COLUMBIFORMES</b>	<b>Columbidae</b>	<i>Patagioenas subvinacea</i>
11			<i>Geotrygon montana</i>
12			<i>Columbina talpacoti</i>
13	<b>CUCULIFORMES</b>	<b>Cuculidae</b>	<i>Piaya cayana</i>
14			<i>Crotophaga ani</i>
15	<b>STRIGIFORMES</b>	<b>Strigidae</b>	<i>Megascops choliba</i>
16	<b>CAPRIMULGIFORMES</b>	<b>Caprimulgidae</b>	<i>Nyctidromus albicollis</i>
17	<b>APODIFORMES</b>	<b>Apodidae</b>	<i>Streptoprocne zonaris</i>
18		<b>Trochilidae</b>	<i>Eutoxeres aquila</i>
19			<i>Glaucis hirsutus</i>
20			<i>Chrysuronia oenone</i>
21			<i>Chalybura buffoni</i>
22			<i>Phaethornis griseogularis</i>
23			<i>Anthracothorax nigricollis</i>
24			<i>Adelomyia melanogenys</i>
25			<i>Doryfera ludoviciae</i>
26	<b>GALBULIFORMES</b>	<b>Galbulidae</b>	<i>Galbula tombacea</i>
27	<b>PICIFORMES</b>	<b>Capitonidae</b>	<i>Eubucco bourcierii</i>
28		<b>Ramphastidae</b>	<i>Pteroglossus castanotis</i>
29			<i>Ramphastos culminatus</i>
30			<i>Aulacorhynchus prassinus</i>
31		<b>Picidae</b>	<i>Picumnus squamulatus</i>
32			<i>Melanerpes cruentatus</i>
33	<b>FALCONIFORMES</b>	<b>Falconidae</b>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>
34			<i>Milvago chimachima</i>

No	Orden	Familia	Especie
35			<i>Falco rufigularis</i>
36	<b>PSITTACIFORMES</b>	<b>Psittacidae</b>	<i>Forpus conspicillatus</i>
37			<i>Brotogeris cyanopterus</i>
38			<i>Amazona mercenaria</i>
39	<b>PASSERIFORMES</b>	<b>Thamnophilidae</b>	<i>Thamnophilus doliatus</i>
40			<i>Dysithamnus mentalis</i>
41		<b>Rhinocryptidae</b>	<i>Scytalopus latrans</i>
42		<b>Furnariidae</b>	<i>Campylorhamphus pusillus</i>
43			<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>
44			<i>Premnoplex brunnescens</i>
45			<i>Synallaxis albescens</i>
46		<b>Tyrannidae</b>	<i>Elaenia frantzii</i>
47			<i>Mecocerculus leucophrys</i>
48			<i>Zimmerius chrysops</i>
49			<i>Phylloscartes ophthalmicus</i>
50			<i>Leptopogon superciliaris</i>
51			<i>Todirostrum cinereum</i>
52			<i>Tolmomyias sulphurescens</i>
53			<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>
54			<i>Empidonax virescens</i>
55			<i>Myiozetetes similis</i>
56			<i>Megarhynchus pitangua</i>
57			<i>Tyrannus melancholicus</i>
58		<b>Cotingidae</b>	<i>Rupicola peruvianus</i>
59			<i>Pyroderus scutatus</i>
60			<i>Lipaugus fuscocinereus</i>
61		<b>Pipridae</b>	<i>Xenopipo holochlora</i>
62			<i>Machaeropterus regulus</i>
63		<b>Vireonidae</b>	<i>Vireo olivaceus</i>
64			<i>Vireo leucophrys</i>
65		<b>Corvidae</b>	<i>Cyanocorax yncas</i>
66			<i>Cyanocorax violaceus</i>
67		<b>Hirundinidae</b>	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>
68			<i>Atticora tibialis</i>
69		<b>Troglodytidae</b>	<i>Troglodytes aedon</i>
70			<i>Phegopedius mystacalis</i>

No	Orden	Familia	Especie
71			<i>Henicorhina leucophrys</i>
72		<b>Turdidae</b>	<i>Myiadestes ralloides</i>
73			<i>Turdus albicollis</i>
74			<i>Turdus leucomelas</i>
75		<b>Mimidae</b>	<i>Mimus gilvus</i>
76		<b>Thraupidae</b>	<i>Hemispingus frontalis</i>
77			<i>Ramphocelus carbo</i>
78			<i>Anisognathus somptuosus</i>
79			<i>Thraupis episcopus</i>
80			<i>Thraupis palmarum</i>
81			<i>Thraupis cyanocephala</i>
82			<i>Tangara cayana</i>
83			<i>Tangara cyanicollis</i>
84			<i>Tangara arthus</i>
85			<i>Tangara guttata</i>
86			<i>Dacnis cayana</i>
87			<i>Tersina viridis</i>
88			<i>Cyanerpes caeruleus</i>
89			<i>Cyanerpes cyanus</i>
90			<i>Diglossa albilatera</i>
91			<i>Diglossa caerulescens</i>
92			<i>Sicalis flaveola</i>
93			<i>Volatinia jacarina</i>
94			<i>Sporophila intermedia</i>
95			<i>Sporophila nigricollis</i>
96			<i>Oryzoborus angolensis</i>
97			<i>Coereba flaveola</i>
98		<b>Incertae sedis</b>	<i>Saltator maximus</i>
99			<i>Saltator coerulescens</i>
100		<b>Cardinalidae</b>	<i>Piranga rubra</i>
101		<b>Emberizidae</b>	<i>Zonotrichia capensis</i>
102			<i>Arremon assimilis</i>
103			<i>Arremon aurantirostris</i>
104			<i>Atlapetes semirufus</i>
105			<i>Chlorospingus canigularis</i>
106		<b>Parulidae</b>	<i>Setophaga ruticilla</i>
107			<i>Setophaga striata</i>

No	Orden	Familia	Especie
108			<i>Basileuterus culicivorus</i>
109			<i>Basileuterus tristriatus</i>
110			<i>Cardellina canadensis</i>
111			<i>Myioborus miniatus</i>
112		<b>Icteridae</b>	<i>Psarocolius angustifrons</i>
113			<i>Psarocolius decumanus</i>
114			<i>Cacicus cela</i>
115			<i>Sturnella magna</i>
116			<i>Molothrus bonariensis</i>
117		<b>Fringillidae</b>	<i>Euphonia xanthogaster</i>



Figura 31. Riqueza de especies a nivel de Órdenes de Aves en la RFP El Manantial de Jagua (Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)

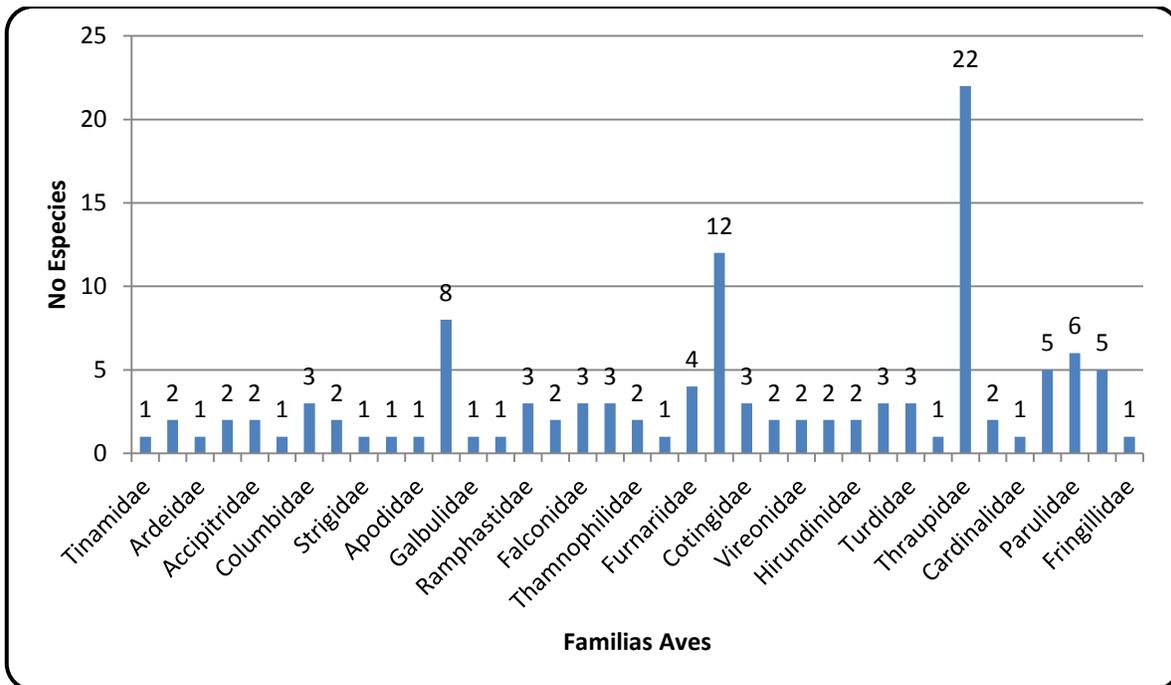


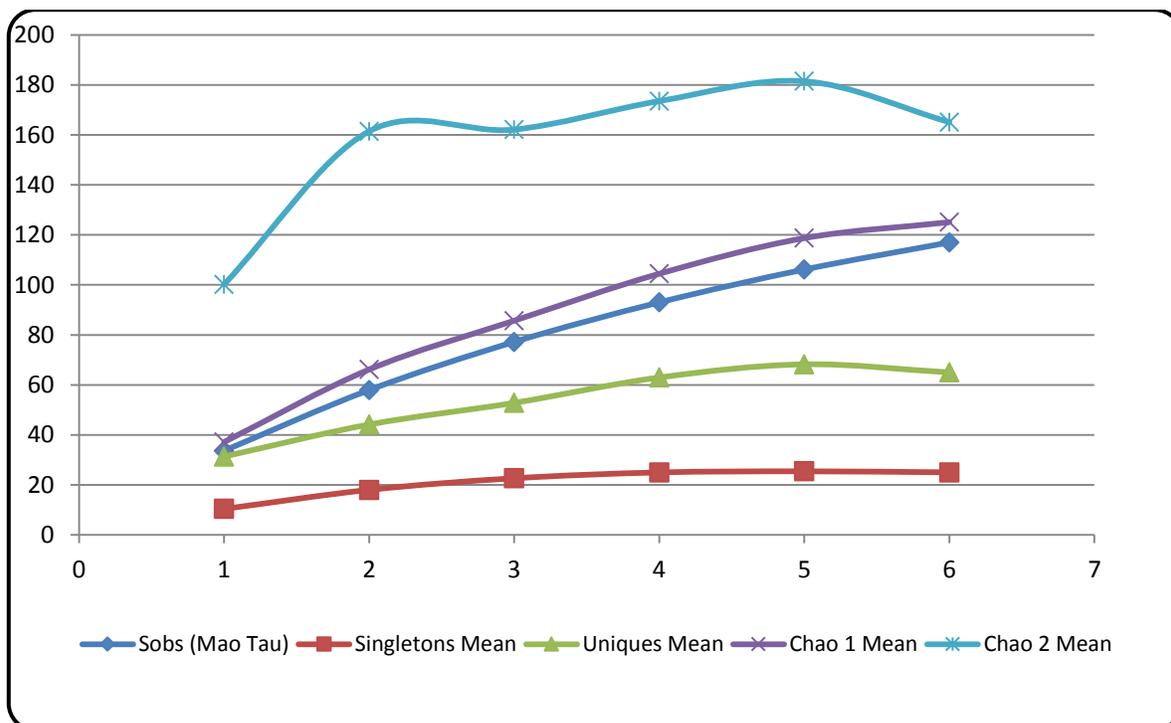
Figura 32. Riqueza de especies para cada familia de aves en RFPEI Manantial de Jagua (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)

### DIVERSIDAD AVIFAUNA

El monitoreo del grupo Aves presento un importante número de datos, por lo tanto se pudo realizar un análisis de diversidad y representatividad del muestreo (Tabla 37). Se tomaron datos durante seis días logrando el registro de 117 especies y 549 individuos. La curva de acumulación de especies (Figura 35) permite ver que la línea tiende a estabilizarse, lo que indica que el esfuerzo de muestreo para lograr conocer la mayor parte de especies de aves de la RFP El Manantial de Jagua supera el 75%, un porcentaje importante para la representatividad de la zona. Los índices de Chao (1 y 2) nos indica que las especies esperadas están por encima del rango de 150, mientras la tendencia de los Uniques y Singletones que corresponde a las especies que solo han sido registradas una vez y con un bajo número de individuos es a descender, mostrando que si se continúan los muestreos bajo las mismas condiciones ya será menor el número de especies que no han sido reportadas.

**Tabla 35** Resumen muestreo de avifauna El Manantial de Jagua (Fuente: Autoría propia)

RFP El Manantial de Jagua							
Ítem	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Total Acumulado
Número Especies	36	35	27	21	58	29	117
Número Individuos	94	128	57	36	174	60	549



**Figura 33.** Curva de acumulación de especies de aves en el área de RFP El Manantial de Jagua. (Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)

La riqueza y diversidad de aves fue medida con los índices de Shannon (diversidad) y Margalef (riqueza), ambos índices presentan valores altos acordes a los datos para esta zona de la Cordillera Oriental y revelando el importante papel de conservación de la RFP El Manantial de Jagua como un punto de refugio para la avifauna del piedemonte de la Orinoquia. Se debe destacar el buen estado de la mayoría de las coberturas vegetales ofertando unas mejores condiciones a las especies. El índice de Simpson (equitatividad) muestra un valor alto que nos indica una alta dominancia de algunas especies sobre otras y por lo tanto una menor equitatividad entre la comunidad de aves. Tabla 38. Aunque esta alta diversidad es un buen indicador de la importancia de la RFP en la zona, el área de la reserva

es pequeña para poder cumplir un papel clave como refugio y proporción de recursos a las poblaciones de especies registradas Foto 21.

**Tabla 36. Índices de diversidad de avifauna para RFP El Manantial de Jagua.**

<b>Diversidad de Avifauna RFP El Manantial de Jagua</b>	
<b>Medida de Diversidad</b>	<b>Valor</b>
Índice Shannon-Weaver	<b>4.17</b>
Índice Margalef	<b>8.85</b>
Índice de Simpson	<b>0.75</b>

(Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)



*Euphonia xanthogaster* (Hembra y Macho)



*Psarocolius angustifrons* (Mochilero)



*Anthracothorax nigricollis* (Colibri)



*Cyanocorax yncas* (Carriquí de Montaña)



*Cacicus cela* (Arrendajo)



*Turdus albicollis* (Mirla)

**Foto 21: Algunas de las especies de aves de la RFP (El Manantial de Jagua. (Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)**

## HÁBITAT

Las familias de aves como Emberizidae, Troglodytidae, Rhyncoptidae que presentan una alta asociación al sotobosque, pueden ser características de esta parte de la Cordillera Oriental y se registran en la coberturas de Bosque Natural Denso. Tanto en la parte alta y media la riqueza de flora ofrecen gran cantidad de frutos y semillas para familias que componen su dieta con este tipo de recursos como Thraupidae, Cotingidae, Turdidae y Corvidae entre otros.

Los Colibríes conforman la familia Trochilidae, una de las familias más representativa de los Andes, se relaciona con la riqueza florística del ecosistema de la reserva especialmente a las plantas con flor presentes en el bosque y los matorrales. La oferta de plantas que pueden ser libadas por los colibríes está representada por flores de colores llamativos de familias de plantas como Ericaceae, Passifloraceae, Acanthaceae, Fabaceae, Asteraceae, Campanulaceae entre otras. Adicionalmente la oferta de flores también atrae varios insectos polinizadores y es allí que una de las familias con mayor representación (Tyrannidae) conformada por insectívoros aprovecha la oferta de recursos alimenticios.

La dominancia de especies de la familia Thraupidae y Trochilidae, que se caracterizan por sus hábitos frugívoros y nectarívoros requieren buenos tipos de cobertura vegetal, son indicadores del buen estado de conservación de los bosques que hacen parte de la RFP El Manantial de Jagua, aspectos importantes para el mantenimiento de comunidades estables de aves de las 37 familias identificadas.

La comunidad de aves no es homogénea en el área de estudio, está estructurada por los tipos de cobertura vegetal. Así, en los bosques se encuentran en especial las aves de hábitos y comportamientos furtivos, asociadas al dosel, al sotobosque y cobertura cerradas, como el hormiguero *Dysithamnus mentalis*, y los saltarines *Xenopipo holochlora* y *Machaeropterus regulus*. Las especies bajo alguna categoría de amenazada corresponden a aquellas con una mayor asociación a los bosques densos naturales: *Aburria*, *aburri*, *Spizaetus isidorei* y *Rupicola peruviana*. Además otros representantes de la familia Cotingidae y Cracidae que son fruteros de mayor tamaño asociados a los bosques en buen estado de conservación, pueden presentar algún grado de vulnerabilidad.

Los matorrales también ofrecen hábitat para algunas especies de aves de las familias Emberizidae, Parulidae y Furnariidae pero en menor número. Por otro lado la cobertura rastrojos-arbustales que podría ser más hostil con las especies de aves se encuentra en un avanzado proceso de recuperación y en esta

predominan las especies más tolerables a los paisajes alterados y con amplios rangos de distribución.

En cuanto a la organización espacial de la comunidad de aves, se observa una preferencia por el uso de los bosques aledaños y los bosques densos. Foto 22. Estas coberturas más complejas a nivel de estratos ofertan mayor número de recursos y mejores tipos de refugio. Sin embargo, algunas especies de aves pueden encontrarse ocupando dos o tres tipos de cobertura. Los estratos superiores como el dosel son frecuentados por especies que requieren de posiciones estratégicas por sus hábitos alimenticios, realizan sobrevuelos o permanecen posadas en perchas altas que les permiten tener una buena visibilidad, tal es el caso de las rapaces diurnas, como águilas y halcones (*Falco ruficularis*) entre otras. También se pueden encontrar especies que prefieren los niveles superiores de la vegetación arbustiva donde pueden acceder a sus recursos pero sin exponerse demasiado a los depredadores, como es el caso de ciertos frugívoros como tangaras y loros. Los espacios intermedios de la vegetación son utilizados por especies que pueden ser consideradas como generalistas que consumen frutos e insectos y que además utilizan estas franjas como sitio de movimiento entre fuentes de recursos o como rutas de escape.



**Foto 22. Hábitat potencial para especies de aves de bosque (Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)**

## ESPECIES DE AVES IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN.

En el estudio del piedemonte realizado por el IAvH en el año 1999, para la localidad de Medina y los puntos del sector norte, se registraron 80 especies de aves que no fueron registradas al sur de la Cordillera, de las cuales 6 tienen distribución restringida al norte. Estas fueron: *Pauxi pauxi*, *Pyrrhura calliptera*, *Basileuterus cinereicollis*, *Grallaria kaestneri*, *Pipreola aureopectus* y *Sternoclyta cyanopectus*. Las cuatro primeras se encuentran en alguna categoría de riesgo a la extinción (basado en Parker et al 1996). *P. calliptera* y *G. kaestneri*, son aves endémicas para la cordillera Oriental (IAvH).

Dentro de los resultados obtenidos en el trabajo de campo se reportan 116 especies que amplían el rango de distribución geográfica en las cinco localidades de todo el estudio, lo que evidencia el alto grado de desconocimiento que se tiene de la avifauna de la región.

Algunas especies casi-endémicas y amenazadas han sido reportadas en la reserva RFP El Manantial de Jagua en Cundinamarca, varias de estas especies encuentran en las partes altas el hábitat apropiado para establecer sus poblaciones. Las especies potenciales de conservación pueden ser revisadas para ser seleccionadas como Valores Objeto de Conservación o especies sombrilla de la Reserva.

Entre las especies registradas para la RFP El Manantial de Jagua se encuentra dos casi Endémicas y una casi amenazada: el águila crestada (*Spizaetus isidori*), la pavanegra (*Aburria aburri*) y el Gallito de Roca (*Rupicola peruviana*). Tabla 39

Las especies Casi-Endémicas son aquellas que tienen distribuciones medianamente restringidas mayores a 50.000 km<sup>2</sup> y son compartidas por dos países.

**Tabla 37. Especies de Aves con alguna categoría de Endemismo y/o Categoría de amenaza nacional y según la IUCN (2012) (Renjifo et al 2002) CR: Peligro Crítico, EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado (Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)**

Clase	Familia	Especie	Endemismo	Categoría Amenaza
Aves	Cracidae	<i>Aburria aburri</i>		NT
	Accipitridae	<i>Spizaetus isidori</i>		VU
	Cotingidae	<i>Rupicola peruviana</i>		NT

- ***Aburria aburri* (Pava negra):** Habita bosques húmedos de montaña y bordes de bosque de las vertientes de los Andes desde Perú hasta Venezuela en una franja de elevación entre los 600 y los 2.500 metros. En

ciertas zonas de los Andes se considera extinta debido a la intensa deforestación para la ampliación de la frontera agrícola, además de ser objeto de cacería selectiva. En la RFP se encuentra asociada a las zonas de bosque natural denso donde puede encontrar mayor alimento y oferta de recursos. Es fácilmente identificable por los campesinos de la vereda.

- **Spizaetus isidori (Águila Crestada):** Esta especie es considerada Vulnerable por presentar un número reducido en la población de individuos maduros y con una tendencia a disminuir, principalmente por la destrucción de hábitat (bosques montanos y andinos) y la persecución humana. La distribución de la especie es extensa a nivel de países, se encuentra desde Venezuela hasta el norte de Argentina, pero es estrecha altitudinalmente. Se encuentra asociada a laderas montañosas y se considera que la especie requiere de al menos una buena parte de bosque montano no alterado con buenas coberturas vegetales dentro de su rango. Se ha registrado alimentándose de una variedad de mamíferos y aves. La persecución hacia la especie se da como resultado por el consumo de algunas aves de corral como gallinas y pollos.
- **Rupicola peruviana (Gallito de Roca):** Se distribuye en la parte norte de los Andes desde Perú hasta el sur de Venezuela. Es una especie de gran tamaño perteneciente a la familia Cotingidae, se caracteriza por su marcado dimorfismo sexual en el cual el macho es de un tono naranja encendido con alas negras con blanco y una cresta que alude a su nombre común, mientras la hembra es ligeramente mas pequeña y el color del plumaje es un café oscuro poco llamativo en comparación con el macho. La especie para reproducirse busca peñas y zonas rocosas bastante protegidas. Inicialmente esta especie mostraba una gran distribución a nivel nacional, sin embargo ahora es poco común y solo se encuentra en sectores con un buen estado de la cobertura vegetal. Al interior del área de la reserva *R. peruviana* se ve favorecida por las fuertes pendientes y el buen estado de la cobertura de bosque denso natural, sin embargo es probable que la extensión total de la reserva no pueda suplir el tamaño de la población, teniendo en cuenta que una especie tan grande requiere mayores extensiones.

### Amenazas

En el área de interés se identifican dos potenciales amenazas que colocan en riesgo la Avifauna del sector: primero la presencia de ganado que entra a la reserva debido al pésimo estado de las cercas que dividen los linderos con los predios vecinos y esto puede llevar a la contaminación de fuentes de agua y cambios en el uso del suelo (Foto 23), lo que retrasa y afecta los procesos de

restauración y recuperación de el área protegida; y la segunda amenaza es la cacería, que al parecer es practicada por algunos de los pobladores de la misma vereda y de otras veredas que ingresan a la RFP El Manantial de Jagua, se enfocan en especies de aves de gran porte como pavas, tinamus y el gallito de roca.



**Foto 23. La ganadería es una amenaza identificada en la RFP El Manantial de Jagua (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)**

### **Mastofauna**

Este muestreo se desarrolló a partir de varias técnicas, con el fin de obtener el mayor número de registros de mamíferos presentes en los elementos de paisaje evaluados.

Durante la salida de campo se lograron registros indirectos de la presencia de mamíferos medianos, a través de rastros, hozaderos y huellas, entre los que se destacan la chucha (*Didelphis marsupialis*), runcho (*Nasua nasua*) y de armadillo (*Dasypus novemcinctus*). Esta información se corroboró con algunos campesinos que visitaron la reserva y quienes a través de entrevistas confirmaron la presencia de estas especies. Entre los registros directos logrados durante los recorridos se destaca un grupo de siete monos capuchinos (*Cebus apella*) en la parte de bosque natural denso, ardilla (*Sciurus granatensis*) y el zorro (*Cerdocyon thous*). Las redes de niebla permitieron el registro de dos especies de murciélagos bastante comunes en la zona *Carollia perspicillata* ( Foto 24 )y *Desmodus rotundus*.

Entre los registros indirectos en campo y la recopilación de la información de las entrevistas con los campesinos se enlistaron 12 especies pertenecientes a siete órdenes y 11 familias. El orden con mayor representación es el Carnívora con tres especies. Tabla 40



CONVENIO DE COOPERACION N° 217 DE 2013  
SUSCRITO ENTRE CORPOGUAVIO Y LA ONF ANDINA



A nivel de familias se evidencia una mayor diversidad, debido a que cada familia esta representada por solo una especie a excepción de la Familia Phyllostomidae que la componen dos especies.

Tabla 38 Especies de Mamíferos registradas y reportadas en la RFP El Manantial de Jagua, Cundinamarca (Fuente: Autoría propia)

RESERVA MANANTIAL DE JAGUA			
Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murcielago
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro
Primates	Aotidae	<i>Aotus brumbacki</i>	Mico nocturno
Primates	Cebidae	<i>Cebus apella</i>	Mono maicero, capuchino
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Runcho, Cusumbo
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Ulama, Marteja
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla, Ardita
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guagua, lapa, boruga

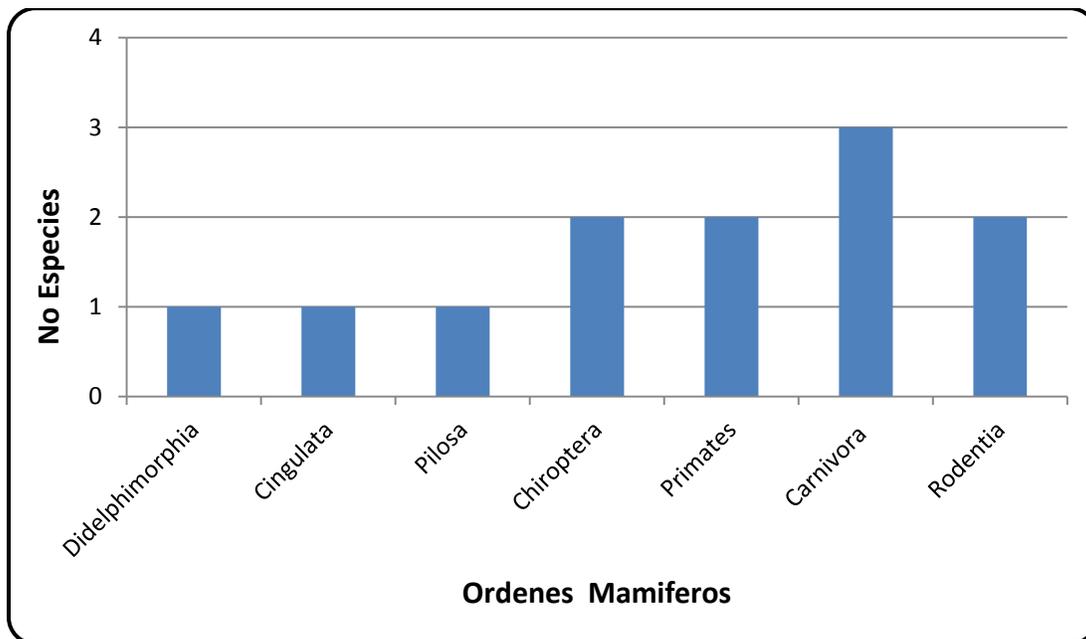


Figura 34 Riqueza de especies de mamíferos por Orden en la RFP El Manantial de jagua (FUENTE ONF ANDINA)

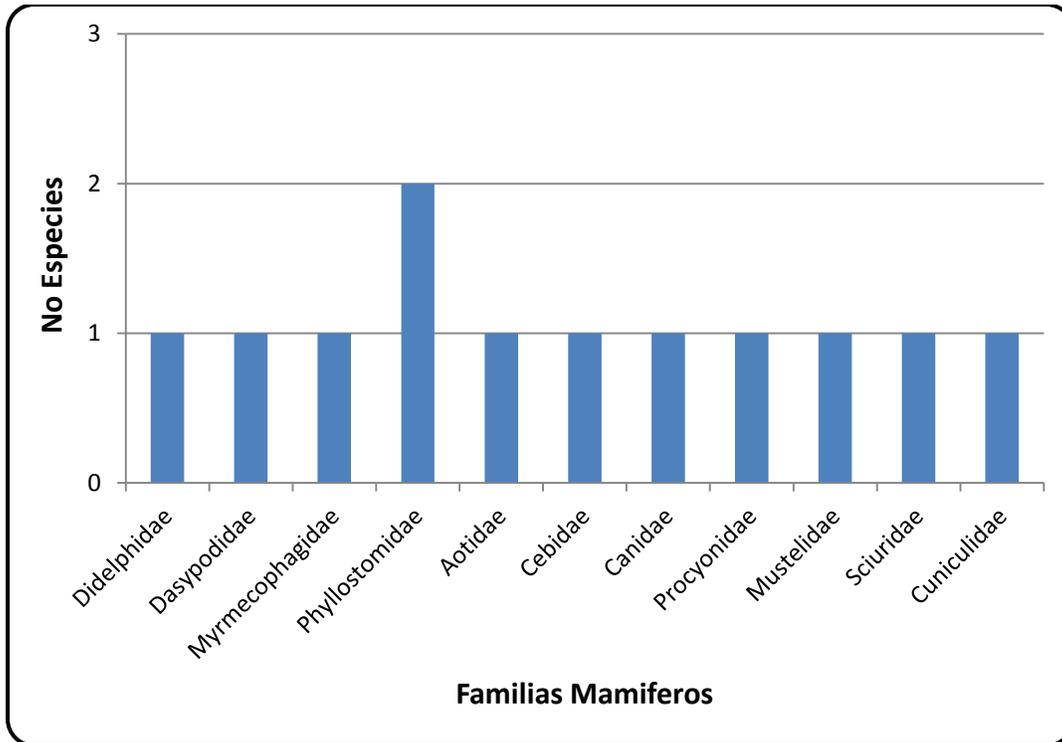


Figura 35. Riqueza de especies de mamíferos por familia en la RFP El Manantial de Jagua. (Fuente: Equipo Tecnico CVO 217-2013, Componente Áreas Protegidas)



Foto 24. Murciélago *Carollia perspicillata*

### HÁBITAT

La totalidad de registros se presentaron en los sectores de bosque alto denso, bosque fragmentado y cerca de cuerpos de agua. De esto se puede deducir que estas especies prefieren estas áreas porque es allí donde existen recursos

suficientes para su supervivencia, como son el alimento, perchas, madrigueras, sombra, cuerpos de agua, etc. que son recursos importantes, además por ser corredores biológicos donde pueden movilizarse en sus horas de actividad, disminuyendo en gran medida que puedan ser detectados lo que conduciría a su depredación o posible cacería.

El aprovechamiento de los recursos es la manera como un animal utiliza la oferta del entorno a nivel físico y biológico. Pueden ser usados para forrajeo, cobertura, anidación, escape, refugio-guarida u otras características de la historia de vida. La presencia de un animal en un lugar determinado es revelada mediante rastros, lugares de descanso, senderos, evidencias de alimentación y otros signos que indican que ese espacio ha sido utilizado (Krausman, 1999).

En la cobertura de bosque natural denso de la parte alta, se encuentra en mejor estado la vegetación, se obtuvieron los pocos registros visuales de mamíferos pequeños y medianos. Esto se debe a que esta zona presenta una cobertura boscosa continua, asociada a afloramientos rocosos y una alta diversidad de vegetación en donde las especies hallan sus zonas óptimas de forrajeo y descanso. A pesar de la presencia campesina en fincas, predios aledaños y cercanos en los cuales predomina la ganadería; el paisaje muestra un mosaico donde se observan parches de bosque en un relativo buen estado de conservación y tienen conexión directa con los bosques del área protegida. En la RFP El Manantial de Jagua se encuentran distintos tipos de hábitats y coberturas vegetales, que conforman alta heterogeneidad espacial producto de la presencia de cuerpos de agua, fuertes pendientes de roca y diferentes estratos verticales. Debido a la importancia que tiene la cobertura en la fauna silvestre, una mayor variedad en este parámetro ofrece hábitats más diversos para las especies. Además, la continuidad de la cobertura horizontal en estas especies con desplazamientos terrestres es vital y en el área es un buen indicador del potencial de los bosques de la zona como objetos de conservación.

La presencia de *Nasua nasua*, *Dasybus novemcinctus* y *Cebus apella* demuestra que los bosques y coberturas de matorral de la reserva ofrecen recursos importantes para especies medianas. Los rastros fueron abundantes y pueden sugerir un buen estado de sus poblaciones. El hecho de contar con especies de diferentes gremios tróficos muestra que la Reserva ofrece una amplia variedad de recursos y a la vez mantiene los procesos ecológicos que permiten la sostenibilidad del ecosistema.

## ESPECIES DE MAMÍFEROS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN.

Solamente una de las especies reportadas es endémica para Colombia el *Aotus brumbacki*. La mayoría se distribuyen en parte de América Central y América del Sur, se encuentran en las tres cordilleras y las sabanas del Orinoco tolerando un amplio gradiente altitudinal que puede ir desde menos de 500 metros hasta los 2.500 metros para algunas especies. Tabla 41.

**Tabla 39. Especies de Mamíferos con alguna categoría de Endemismo y/o Categoría de amenaza nacional y según la IUCN (2012) CR: Peligro Critico, EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, DD: Datos Deficientes (Fuente: Autoría propia)**

Orden	Familia	Especie	Endemismo	Categoría Amenaza
Primates	Aotidae	<i>Aotus brumbacki</i>	Endémico	VU

- Aotus brumbacki* (Mico nocturno):** Es una especie que habita principalmente las zonas de Colombia, en los llanos orientales, aunque su rango se extiende desde el piedemonte de la Cordillera Oriental que es el caso de su presencia en la RFP El Manantial de Jagua. Se encuentra especialmente en bosques densos, bosques de galería con buena cobertura de dosel. Es de hábitos nocturnos, conforma grupos familiares y en el día se refugian principalmente en oquedades de árboles para descansar. Se alimenta principalmente de frutos, aunque complementa su dieta con algunos invertebrados y especies de flores. Esta considerado como una especie Vulnerable (VU) debido a una pérdida de hábitat en su área de distribución. La presencia de la especie en la reserva se confirmó por una piel encontrada en una de las fincas cercanas, esta especie también es objeto de caza por parte de los habitantes de la región.

### Amenazas

Las especies recopiladas en las entrevistas con las comunidades han sido objeto de caza por parte de algunos campesinos de la región desde hace varios años, por esto se facilita tanto su identificación. En la zona el límite de la frontera agrícola es bajo y a partir de los 1.200 metros ya se observan zonas de bosque de buen tamaño y en buen estado, relegando a las partes medias y altas (entre estas la RFP El Manantial de Jagua) algunas especies de mamíferos, facilitando la conectividad con las partes más altas y la movilización de algunas especies de mamíferos medianos y grandes.

En el área de interés se identifican dos potenciales amenazas para los mamíferos del sector, el ingreso de ganado a la reserva y esto puede llevar a la contaminación de fuentes de agua y cambios en el uso del suelo, lo que retrasa y

afecta los procesos de restauración y altera el hábitat de algunas especies; y la segunda amenaza es la cacería, que es practicada por algunos de los pobladores de la misma vereda y de zonas mas bajas que ingresan a la RFP El Manantial de Jagua, se enfocan en especies de mamíferos de consumo como la Guagua (*Cuniculus paca*) y el armadillo (*Dasybus novemcinctus*). Otras especies son perseguidas solo por la piel como el mono nocturno (*Aotus brumbacki*) Foto 25, el mono maicero (*Cebus apella*), la marteja (*Eira barbara*) y el runcho (*Nasua nasua*) entre otras.

Aunque los mamíferos logran gran empatía con el hombre, las amenazas que los rodean son serias y han tendido a que la mayoría de especies mantenga poblaciones en sitios aislados y de difícil acceso en las laderas de las montañas.



**Foto 25. Piel de Mico nocturno *Aotus brumbacki* en finca del sector (Fuente: Equipo Técnico CVO 217-2013, componente áreas protegidas)**

### 3.4. ELEMENTOS DEL COMPONENTE SOCIOECONOMICO, CULTURAL Y SU CLASIFICACION

#### 3.4.3. Análisis regional

La Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua ubicada mayormente en la vereda San Antonio del Municipio de Medina, es un espacio ambiental estratégico para la protección de las microcuencas abastecedoras del Río Jagua. El 15,9% del territorio de Medina pertenece también al Parque Nacional Chingaza, considerado una fábrica de agua para Bogotá. El Parque es la ubicación las cuencas de los ríos Blanco, Negro, Teusaca, Siecha, Guavio, Guataquia, Gazaunta, Gazamumo, Humea y Guacavia, siendo estas últimos cuatro pertenecientes a los municipios de Medina, Cumaral y Restrepo. Se encuentra también la serranía de los Farallones de los municipios de Gachalá y Medina.

La Corporación Autónoma Regional del Guavio CORPOGUAVIO tiene jurisdicción en los municipios de Gachalá, Medina, Ubalá, Gama, Junin, Gachetá, Fomeuqe y Guasca y la ha dividido en eco-regiones siendo eco-región Pie de Monte Llanero, en la que se ubica el municipio de Medina y por lo tanto la Reserva Forestal Protectora de El Manantial de Jagua.

Esta eco-región “se caracteriza por una geografía con territorio plano y semi-montañoso cuyo relieve alcanza hasta los 2.000 msnm, con la presencia de climas diversos entre los que se encuentran el cálido semi-húmedo y frío semi-húmedo. Se destaca la riqueza hídrica explicada principalmente por el embalse del Guavio que aporta al Sistema Interconectado Nacional el 10% de la energía eléctrica, y el de Chuza y la laguna de Chingaza que aportan por su parte el 70% del agua potable a la capital del país... adicionalmente, por su gran variedad de bosques y pastos manejados, es el territorio propicio del desarrollo de actividades pecuarias para ganado bovino como en Medina y el Sector B de Ubalá” (CORPOGUAVIO. Plan de Gestión Ambiental Regional 2013 – 2023. Pág. 57).

En este aparte se abordará una contextualización más detallada de la región en la que está inserta la Reserva Forestal El Manantial de Jagua. Inicialmente se hace necesario mencionar que está ubicada mayormente en la vereda San Antonio del Municipio de Medina y que se trata de un espacio ambiental estratégico para la protección de las microcuencas abastecedoras del Río Jagua.

El municipio de Medina, bajo la jurisdicción ambiental de CORPOGUAVIO, aporta el 15,9% de su territorio al Parque Nacional Chingaza, considerado una fábrica de agua para Bogotá. El Parque es la ubicación las cuencas de los ríos Blanco, Negro, Teusaca, Siecha, Guavio, Guataquia, Gazaunta, Gazamumo, Humea y Guacavia, siendo estos últimos cuatro pertenecientes a los municipios de Medina, Cumaral y Restrepo. Otra característica ambiental trascendente de la que hace parte Medina, es la serranía de los Farallones.

Tanto la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua, como en general el municipio de Medina son ubicados por CORPOGUAVIO, por sus características físicas y ambientales, dentro de la eco-región Pie de Monte Llanero que “se caracteriza por una geografía con territorio plano y semi-montañoso cuyo relieve alcanza hasta los 2.000 msnm, con la presencia de climas diversos entre los que se encuentran el cálido semi-húmedo y frío semi-húmedo. Se destaca la riqueza hídrica explicada principalmente por el embalse del Guavio que aporta al Sistema Interconectado Nacional el 10% de la energía eléctrica, y el de Chuza y la laguna de Chingaza que aportan por su parte el 70% del agua potable a la capital del país... adicionalmente, por su gran variedad de bosques y pastos manejados, es el territorio propicio del desarrollo de actividades pecuarias para ganado bovino como en Medina y el Sector B de Ubalá” (CORPOGUAVIO. Plan de Gestión Ambiental Regional 2013 – 2023. Pág. 57

Aunque Medina es un municipio de Cundinamarca su principal acceso es a través departamento del Meta por la vía Villavicencio, Restrepo y Cumaral. Una vez en el caso urbano del municipio, para acceder a la vereda San Antonio es necesario tomar la vía que comunica a Mambita con Medina se encuentra deteriorada, como se pudo evidenciar mediante el trabajo de campo. El transporte público en esta última vía es escaso (una línea al día) y el comercio se moviliza mayormente por el acceso al llano.

Por otra parte, históricamente (como lo detalla el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015), Medina ha sido un municipio perteneciente tanto al departamento del Meta como al de Cundinamarca y de hecho sus tradiciones y el sentido de pertenencia de sus habitantes son más cercanos a la cultura llanera.

La economía de este municipio es tradicionalmente basada en la ganadería y la agricultura ocupa un segundo plano. No se ha identificado actividades mineras pues se indago por este aspecto a los habitantes e instituciones y no se encontró relación con la actividad salvo por las licencias ambientales otorgadas a dos empresas para la explotación de material de arrastre (dato suministrado por área de licencias ambientales de CORPOGUAVIO).

### **Identificación general del municipio**

Medina está localizado en el extremo nororiente del departamento de Cundinamarca los 4° y 31° de latitud norte y a los 73° y 21° de longitud oeste, en la vertiente del río Meta, con alturas que oscilan de los 100 a los 3.500 msnm. Actualmente el municipio limita por el norte con el municipio de Ubalá-Cundinamarca, Gachalá, y el departamento de Boyacá; al sur con el departamento del Meta, al oriente con el municipio de Paratebueno- Cundinamarca; y al occidente con el municipio de Gachalá - Cundinamarca. Dista de Bogotá D.C. a 190 km.

La extensión de su territorio según datos de CORPOGUAVIO es de 119090,2 hectáreas, mayormente rurales (1.865 km), según se consigna en el Plan de Desarrollo Municipal de Medina y tiene una temperatura promedio de 25° C.

### **División Político-Administrativa**

El municipio está dividido en nueve (9) inspecciones de policía, 8 rurales, la cabecera municipal y cincuenta y tres (53) veredas, una de ellas la vereda de San Antonio en la que se encuentra ubicada la reserva de El El Manantial de Jagua.

**Tabla 40 División político – administrativa del municipio de Medina**

<b>Inspección</b>	<b>Veredas</b>
Medina	Casco Urbano - El Tablón - Mesa Negra- San Isidro – Chorrerano – Choopal- Miralindo- Toquiza- Las Caídas – Gzaire – Gramalote - Humea y La Zarza
Gazaduje	Gazaduje Centro - Alto Quemado – Jagua - La Guarupaya - El Maduro- San Francisco - Buena Vista - San Antonio - San Miguel y Fátima
Mesa De Reyes	Mesa De Reyes Centro - Santa Rita - Alto Redondo - Brisas De Jagua - San Luís De Palomas - San Fernando - Palomas De Villanueva – Bellavista - Buenos Aires y San Juan De Los Reyes
Gzatavena	Gzatavena Centro – Palmichal – Varital - San Juanito – Periquito - San Luís Del Retiro - El Retiro (La Bodega).
Santa Teresita	Santa Teresa Centro - San Cristóbal Bajo - San Cristóbal - San Antonio - (Escuela Santa Marta) - Los Andes.
Los Alpes	Los Alpes Centro - Santa Isabel - Los Medios Del Humea - San José Del Palmar - La Serranía - El Vainillo - (San Antonio Los Medios).
Arenales	Arenales Centro - La Argentina – Arenal - San Juanito De Guacavia -Santa Ana.
La Esmeralda	Esmeralda Centro - La Esperanza.
Guajaray	Guajaray Centro - Santa Helena - Santa María Del Pirí.

**Fuente: (Fuente: Plan de Desarrollo Municipal)**

Conforme a lo planteado en el Plan de Desarrollo Municipal, se pudo establecer la presencia de las siguientes vías de comunicación.

- Aéreas: Una pista de aterrizaje en la vereda El Tablón, a 5-10 minutos en vehículo desde el casco urbano.
- Terrestres: Cuenta con dos vías principales, una hacia la ciudad de Villavicencio pasando por Cumaral y Restrepo, y otra hacia Santa María en

Boyacá que pasa por las inspecciones de policía de San Pedro de Jagua y Mámbita del municipio de Ubalá.

- Fluviales: Aunque Medina es una región con una gran riqueza hídrica, sus ríos no son navegables.

### Dinámica de poblamiento

Los primitivos habitantes de la región en que se localiza Medina, pertenecían posiblemente a dos grupos étnicos: unos, Chíos sujetos directamente a la confederación del Cacique de Guatavita, y otros a las que los cronistas y funcionarios españoles denominaban “capitanías teguas”, comunidades localizadas al oriente de la confederación de Guatavita y de la cuenca del río de Garagoa. Estos habitantes desaparecieron debido a la colonización y el mestizaje.

Otros datos respecto a la dinámica de poblamiento de Medina se relacionan a continuación:

**Tabla 41 dinámica de poblamiento de Medina.**

Año	Acontecimiento
1620	Fray Juan Martínez Melo levantó la iglesia en el pueblo, que llamó Medina. Alrededor de esta parroquia se continuó el poblamiento por parte de los indios Chíos.
1775	Se llamó corregimiento de Medina
1910	El municipio entro a ser parte del departamento de Cundinamarca, después de varios cambios departamentales tendientes al departamento del Meta.
1985	Se disgrega una parte del territorio de Medina para formar el municipio de Paratebueno <sup>1</sup>
1951 – 1993	Se incrementa de manera vertiginosa la población urbana en el municipio, al parecer por la violencia sufrida en el país y en esa región para este periodo de tiempo. Otros aspectos que incluyen en la migración de las veredas a los cascos municipales son el acceso a la educación y la búsqueda de empleo. Las razones de las inmigración descritas en el EOT son: trabajo 25%, en busca de trabajo y mejores condiciones de vida 28.1%, buscando familiares 6.2%.

**(Fuente: Elaboración ONF, teniendo como referencia los datos suministrados en el Plan de Desarrollo Municipal y el Esquema de Ordenamiento Territorial vigentes del municipio de Medina)**

### Aspectos Sociodemográficos

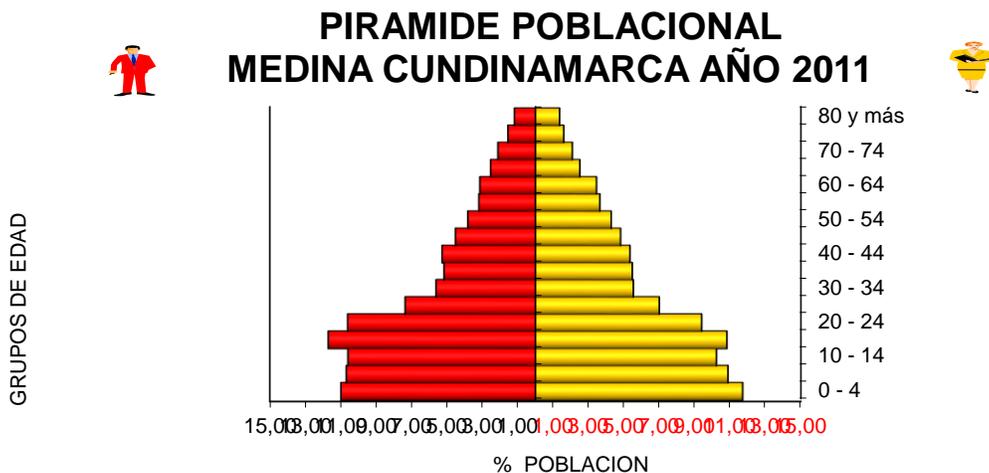
Los datos presentados en este aparte fueron tomados de la base de datos del SISBEN, que suministra la Gobernación de Cundinamarca en su página web.

<sup>1</sup>Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Medina

### **Población actual**

Según los datos consultados en la base del SISBEN y actualizados al primer trimestre del 2013 el municipio de Medina tiene 7.877 pobladores de los cuales 4.156 (52,7%) son hombres y 3.721 (47,2%) son mujeres. Comparando este dato con el suministrado por el DANE (censo 2005) la población ha disminuido en los últimos ocho años en 1.607 personas en porcentajes iguales de hombres y mujeres.

Respecto a los rangos de edad de la población se encontró por datos del SISBEN que el 41,6% de la población es menor de edad, otra fuente para analizar este aspecto es la pirámide poblacional referenciada en el Plan de Desarrollo Municipal “Medina camino a la prosperidad”, que a continuación se presenta. Estos datos muestran que la mayor parte de la población es menor de 20 años, posiblemente por la alta tasa de natalidad del municipio. Los grupos de adultos en edad productiva representan una notable disminución pues es común que en estas edades se emigre en busca de empleo, educación y oportunidades a otras ciudades (Plan de Desarrollo Municipal 2012 – 2015 Medina camino a la prosperidad)<sup>2</sup>.



FUENTE: PROYECCIONES DE POBLACION - DANE 2011

**Figura 36 Pirámide poblacional de Medina para el año 2011 (Fuente: Plan de Desarrollo Municipal)**

### **Servicios de salud**

La infraestructura hospitalaria del municipio de Medina está compuesta por la ESE Nuestra Señora del Pilar Nivel I. En este punto de atención se atienden urgencias,

<sup>2</sup> ALCALDIA MUNICIPAL DE MEDINA. Plan de Desarrollo Municipal 2012 – 2015 Medina camino a la prosperidad

medicina general odontología general vacunación y laboratorio. Los servicios de mayor nivel son atendidos en el municipio de Restrepo y en la ciudad de Villavicencio.

El panorama municipal de afiliación a los servicios de salud, de acuerdo con los datos del SISBEN actualizados al primer trimestre de 2013, la tabla 45 muestra que la mayor parte de la población es atendida mediante el sistema subsidiado (83%), seguida de la población con ningún tipo de afiliación (5%). En un tercer lugar se ubica la población atendida mediante regímenes especial (2%), seguida de la población afiliada al ISS (menos del 1%).

**Tabla 42 Afiliación al sistema de salud Municipio de Medina**

Municipio - Vereda	Ninguna	ISS - Nueva Eps	Regímenes especiales (FFMM) Univ. Nacional	EPS contributiva distinta a 1 o 2	EPS Subsidiada (ARS)
Medina	400	21	177	745	6.534

(Fuente: Gobernación de Cundinamarca)

### **Educación**

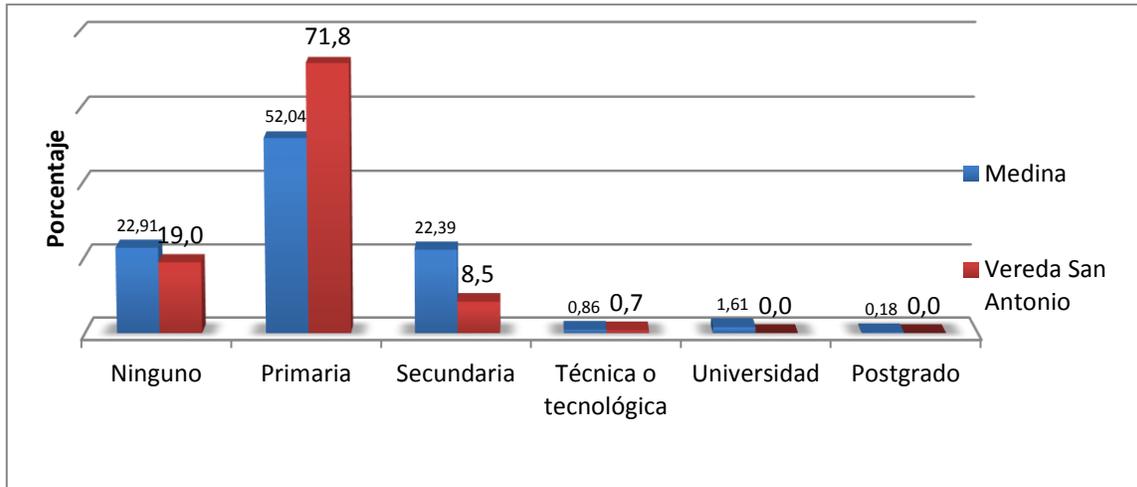
Para atender las necesidades Educativas el municipio cuenta con cinco instituciones educativas y 40 escuelas rurales anexas (dato del Plan de Desarrollo Municipal):

- Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo: con 1.164 alumnos matriculados al año 2011<sup>3</sup> ubicada en el área urbana del municipio, ofrece los grados desde jardín hasta 11
- Institución Educativa Rural Departamental San Pedro de Guajaray: con 119 alumnos matriculados, ofrece la formación primaria
- Institución Educativa Departamental Gazavena: 316 alumnos matriculados en grados de 0 a 9
- Institución Educativa Departamental Mesa de los Reyes: 67 alumnos matriculados en formación primaria
- Institución Educativa Rural Departamental Los Alpes: con 95 alumnos matriculados, ofrece la formación primaria y básica es decir hasta noveno grado

Existe un programa de bachillerato para adultos dentro del sector privado, ubicado en la zona urbana el cual atiende un promedio de cincuenta y cinco (55) alumnos provenientes el área urbana y rural del municipio, que no se encuentra estudiando en colegios oficiales.

<sup>3</sup>Dato suministrado por la administración municipal a través del Plan de Desarrollo Municipal 2012 - 2015

El nivel educativo de los habitantes del municipio de Medina es bajo considerando que la mayoría de la población reporta únicamente la primaria (71,8%), el 22,91% ninguna escolaridad, el 22,39% secundaria, el 1,61% universitario y un menor porcentaje nivel de posgrado (datos SISBEN).



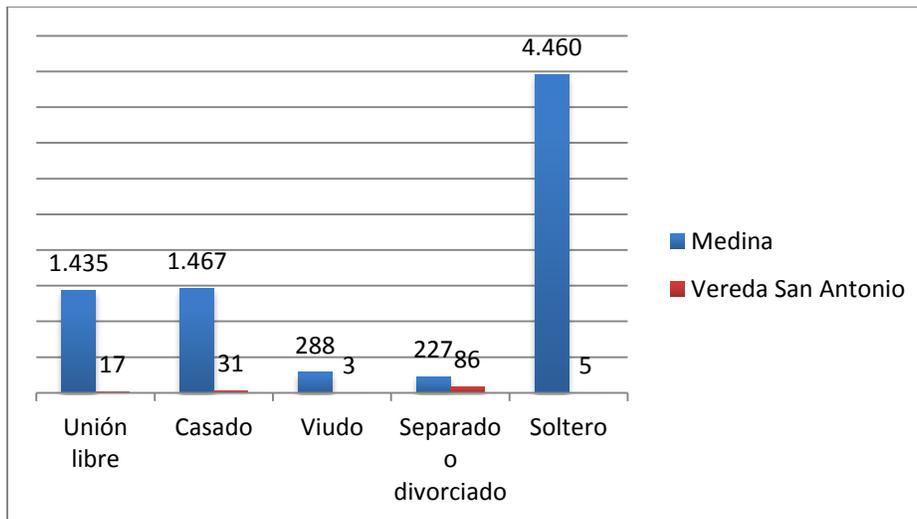
**Figura 37 Nivel educativo para el municipio de Medina y la vereda San Antonio** (Fuente: Elaboración ONF, teniendo como referencia los datos del SISBEN de la Gobernación de Cundinamarca)

Los niveles de analfabetismo se registran a nivel municipal en un 6,2% y el porcentaje de ausentismo escolar a nivel municipal llega al 12,63% a pesar de los esfuerzos estatales por vincular al 100% de la población menor al sistema escolar.

### **Familia e ingresos**

Por otro lado se encontró que al primer trimestre de 2013, fueron sisbenizados 3.398 hogares en los que la Jefatura es asumida mayormente por los hombres (62%) siendo también significativo el 38% de hogares cuya jefatura es ejercida por las mujeres.

La figura 40 muestra la tendencia municipal y veredal en torno al estado civil siendo el mayor rango el de las personas solteras (4.460), dato que es acorde con la pirámide poblacional. En cuanto a las personas casadas es la segunda tendencia para ambas instancias. La Unión Libre es el tercer dato seguido por el de las personas viudas.



**Figura 38 Estado civil municipio de Medina (Fuente: Elaboración ONF, teniendo como referencia los datos del SISBEN de la Gobernación de Cundinamarca)**

En cuanto a los ingresos las personas que los perciben a nivel municipal (3.112) representan el 39,5% del total de la población en edad productiva lo que indica que el sostén económico de las familias está sustentado en menos de la mitad de sus integrantes.

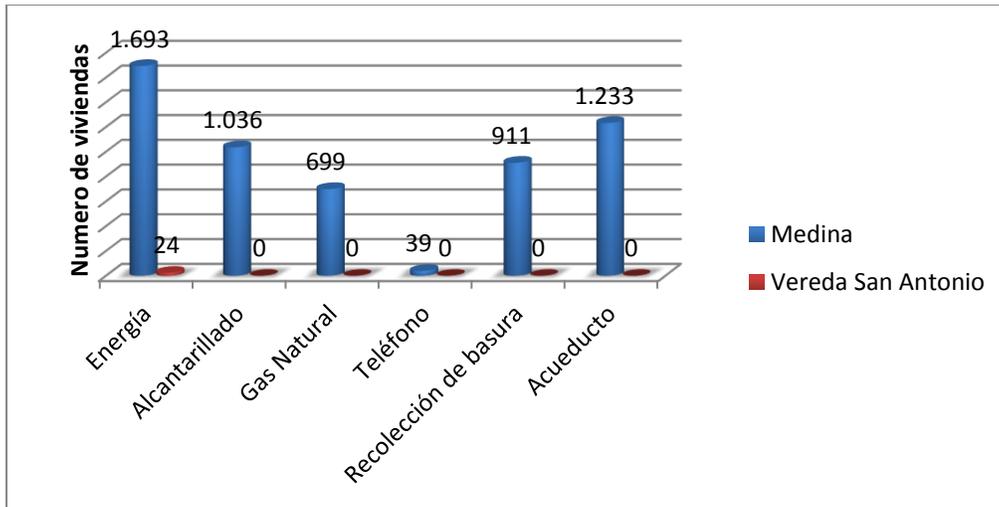
### ***Vivienda y servicios públicos***

Estas familias habitan en diferentes tipos de vivienda siendo la casa la unidad habitacional más utilizada (1762 viviendas), seguida del cuarto (282) y la encuesta del SISBEN encontró dos unidades clasificadas como otro.

En cuanto a la estratificación la fuente ya citada (SISBEN), se encontró que el 15,7% de las viviendas a nivel municipal se encuentran en el estrato cero, el 18,9% en el estrato uno, el 64,9% en el estrato dos y el 0,4% en el estrato tres.

La tenencia de la vivienda en el municipio de Medina muestra que la gran mayoría son propietarios pues 1.158 viviendas son propias pagadas y 88 la están pagando, 503 viviendas en cuanto a la tenencia son clasificadas como en otra condición y 497 están en arriendo. Aspecto que se relaciona con la predominancia de la población rural donde la propiedad es la principal razón para permanecer viviendo en un lugar.

El acceso de la población a los servicios públicos a nivel municipal se puede resumir en la figura 41 que se muestra a continuación, siendo la Energía el servicio con mayor cobertura, seguido del acueducto, el alcantarillado, la recolección de basura, el gas natural y finalmente el teléfono.



**Figura 39 Cobertura de servicios públicos en el municipio de Medina**

(Fuente: Elaboración ONF, teniendo como referencia los datos del SISBEN de la Gobernación de Cundinamarca)

### Aspectos ambientales

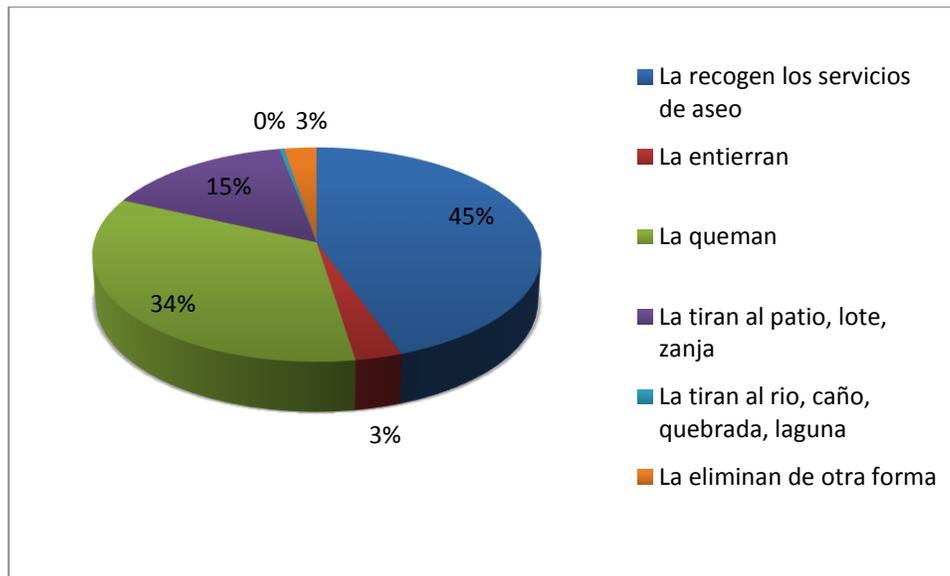
La obtención del agua para el consumo se realiza principalmente a través del acueducto (1.346 viviendas utilizan esta fuente), en segundo lugar se encuentra la fuente clasificada como río, quebrada, manantial, nacimiento (855 viviendas utilizan esta fuente a nivel municipal y el 100% de la vereda San Antonio recurre a esta fuente). Otras fuentes son el pozo sin bomba (29 viviendas), el pozo con bomba (11 viviendas), el agua lluvia (3 viviendas) y la pila pública (1 vivienda).

**Tabla 43 Servicio sanitario**

Municipio - Vereda	No tiene	Inodoro con conexión a alcantarillado	Inodoro con conexión a pozo séptico	Inodoro sin conexión	Letrina, bajamar
Medina	265	1.147	558	256	20

(Fuente: Gobernación de Cundinamarca)

La tabla 45 indica que la tendencia en cuanto al el servicio sanitario es hacia inodoro con conexión a alcantarillado pues predomina el dato urbano.



**Figura 44 Eliminación de basuras en el municipio de Medina (Fuente: Elaboración ONF, teniendo como referencia los datos del SISBEN de la Gobernación de Cundinamarca)**

El anterior gráfico muestra mayormente y por la concentración de la población en el casco urbano del municipio, que la eliminación de basuras se realiza por los servicios de aseo. Sin embargo, un porcentaje alto (34%) utiliza la quema, un 15% tirada al patio zanja, lote, 3% la entierran o utilizan otras maneras y la entierran y 8 viviendas la tiran a las fuentes hídricas.

Otro aspecto socioambiental que se considera es el combustible con el que se cocina, en este sentido los datos del SISBEN muestran que a nivel municipal la mayor fuente es el material de desecho, leña o carbón de leña (962 viviendas), seguido del gas natural (741 viviendas), el gas de pipeta es utilizado en 481 viviendas, la electricidad en 27 y en dos casos se mencionó el carbón y la gasolina.

### **Economía**

El Plan de Desarrollo Municipal 2012 -2015, permitió identificar los sectores productivos en los que se sustenta la economía de este municipio y que a continuación resumimos:

- Sector pecuario: es el renglón de la economía más representativo en el municipio permitiéndole ser considerado municipio ganadero por excelencia de Cundinamarca, su desarrollo se soporta como primera medida en la siembra aproximada de 91.500 has. de pastos mejorados con las diferentes especies de pasto brachiaria dependiendo de la estructura de los suelos.

La porcicultura con una población promedio de 2.000 cerdos (landras c, pietran), se ha incrementado en los últimos años con el apoyo de la administración municipal y Llanomed Ltda., con la construcción de las porquerizas municipales, asistencia técnica agropecuaria y la implementación de razas como Large White, Pietrain, Landrace y otras; buscando aumentar el número de lechones por camada, menor tiempo de lactancia y mejor conversión de alimento.

De igual forma la piscicultura se ha convertido en una explotación promisoriosa y alternativa para los predios pequeños y con buenas fuentes de agua, actualmente se encuentran construidos alrededor de 280 estanques con un promedio de espejo de agua de 14.000 m<sup>2</sup>. Y una intensidad de siembra de 3 -4 alevinos / m<sup>2</sup>. La especie más usada es la cachama, seguida de la mojarra y el yamú. La dificultad que ha existido es la comercialización puesto que no existen canales que les permitan disminuir el tiempo de cosecha, ocasionando que en el año solamente se obtenga una cosecha.

El sector avícola de gallina ponedora no es representativo porque el tipo de explotación no es comercial, sino de tipo familiar.

- Sector agrícola: no es representativo a nivel económico puesto que su producción en la mayoría de los casos es de autoconsumo; existen muy pocos productores y hectáreas destinadas a cultivos comerciales como el café, cacao, plátano, maíz, con poca aplicación de tecnología por los altos costos que ésta exige. Por lo tanto, los rendimientos por hectárea son bajos, sumado a esto se encuentran problemas fitosanitarios, haciendo los cultivos poco rentables, sumándole la dificultad para sacar la producción de los predios debido a las vías carreteables que por su carencia o mal estado dificulta el proceso de transporte y logística de los productos, reflejándose en el incremento de los costos de producción.
- Sector Industrial: el desarrollo que ha tenido la agroindustria se fundamenta en la producción no tecnificada de productos lácteos como queso y cuajada; permitiendo la existencia de seis (6) plantas procesadoras, que en este momento no cuentan con las condiciones de infraestructura y fitosanidad requeridas para la comercialización de productos, lo que dificulta el ingreso a mercados formales.
- Sector minero: aunque en documentos oficiales no se encontró referencia a este sector es importante mencionar que por información suministrada por el área de Licencias Ambientales de CORPOGUAVIO existen dos

empresas con licencias ambientales para la extracción de material de arrastre.

- Sector comercial: tampoco se encontró referencia oficial a este sector y su grado de influencia en la economía del municipio, sin embargo por observación se hace evidente que en la zona urbana esta actividad es ejercida ampliamente.

#### 3.4.4. Análisis local

La zona de reserva forestal El Manantial de Jagua está inserta en la vereda San Antonio, como ya se ha mencionado, y por tratarse de un predio de propiedad de CORPOGUAVIO destinado a la conservación no tiene habitantes. Por esta razón y con el ánimo de contextualizar la zona más cercana al predio se presentara una descripción y análisis de la vereda en la que está inserto.

El acceso a esta vereda y a la zona de reserva forestal se realiza por un camino, transitable solo a pie o a caballo, que se comunica con la Inspección de San Pedro de Jagua (municipio de Ubalá). La vía sobre la que está ubicada esta inspección es la de Mambita – Medina que como ya se mencionó se encuentra deteriorada.

A pesar de que San Antonio es una vereda perteneciente al municipio de Medina, por sus condiciones de vecindad y acceso sus pobladores realizan las actividades comerciales, de salud y educación en la infraestructura con la que cuenta la inspección de San Pedro de Jagua.

Por el tamaño de la vereda y el estado de las vías de comunicación, esta se encuentra dividida de manera tradicional, es decir por los mismo habitantes, en San Antonio Alto y San Antonio Bajo. Los habitantes de San Antonio Alto son los más cercanos a la Reserva Forestal y quienes tienen mayor conocimiento de la misma, por su parte los habitantes de San Antonio Bajo se relacionan más con los servicios educacionales y de salud de la inspección de San Pedro de Jagua y su relación con la Reserva Forestal Protectora es distante aunque identifican que se benefician de sus servicios por la producción de agua de la que ellos también se proveen.

Una problemática que aqueja a los pobladores de la parte alta de la vereda San Antonio es la baja productividad agrícola de sus tierras, agravada, según ellos, por las normas de conservación del área que impiden la explotación de madera. Aunque tiene fincas amplias gran parte de estas se encuentran “amontadas” y según lo identifican ellos mismos CORPOGUAVIO como entidad se limita a prohibir actividades pero desconocen los beneficios de conservar zonas de sus fincas en bosque. Tampoco tienen beneficios tributarios por esta conservación así

que la mayoría considera como mejor opción vender sus predios para que se amplíe la Reserva Forestal Protectora.

### **Dinámica de poblamiento**

En cuanto a la vereda San Antonio no se ha establecido aun la historia de la propiedad, pero si se identificó que es habitada mayormente por familiares y que los residentes han vivido en este lugar entre 8 y 40 años. La mayoría han nacido en el sector de Ubalá y de Medina.

### **Aspectos Sociodemográficos**

#### ***Población actual***

Según los datos consultados en la base del SISBEN y actualizados al primer trimestre del 2013, se encontró que, la vereda San Antonio es habitada por 78 hombres y 64 mujeres, apenas el 1,15% del total de la población municipal. Los rangos de edad de sus pobladores no varían mucho de la generalidad del municipio pues la mayor parte son menores de 20 años y la población entre los 20 y los 40 años es escasa pues la mayoría de los nacidos en este sector migran en busca de oportunidades. Los pobladores mayores que permaneces son los propietarios de la tierra.

#### ***Servicios de salud***

Mediante la encuesta aplicada en el presente estudio se pudo establecer que los habitantes de la vereda San Antonio utilizan inicialmente los servicios de salud del centro de salud ubicado en la inspección de San Pedro de Jagua que presta servicios de atención básica (9 de los 24 encuestados), también se encontró un porcentaje similar que es atendido en Medina (11 de los 24 encuestados). Ambos centros de salud (tanto el de San Pedro de Jagua, como el de Medina) son de primer nivel, que como se menciona en el análisis regional prestan únicamente servicios de medicina general y odontología general, los servicios de mayor nivel son atendidos en el municipio de Restrepo y en la ciudad de Villavicencio.

En cuanto al panorama de afiliación a los servicios de salud, este no varía en sus proporciones con el presentado a nivel municipal pues la mayoría de habitantes de la vereda están afiliados al régimen subsidiado como lo muestra la Tabla 45.

**Tabla 45 Afiliación al sistema de salud Vereda San Antonio Municipio de Medina**

Municipio - Vereda	Ninguna	ISS - Nueva Eps	Regímenes especiales (FFMM) Univ. Nacional	EPS contributiva distinta a 1 o 2	EPS Subsidiada (ARS)
San Antonio	11		2	4	125

(Fuente: Gobernación de Cundinamarca)

## **Educación**

La vereda cuenta con una escuela rural primaria que atiende a los alumnos de la parte alta de la vereda, pues por cercanía los habitantes de la parte baja de la vereda matriculan a los menores en el Colegio Departamental Kennedy de la Inspección de San Pedro de Jagua que ofrece formación primaria y secundaria.

El nivel educativo de los habitantes la vereda San Antonio es en un 71,8% primaria y muy escaso el de secundaria (5%), no se cuenta con personas con formación técnica o universitaria. Por otro lado los niveles de analfabetismo son del 2,15% (por debajo del promedio municipal del 12,63%) así como los de ausentismo escolar que son del 2,63% en la vereda y del 12, 63% en el municipio.

## **Familia e ingresos**

En esta vereda fueron sisbenizados 40 hogares y respecto al estado civil de los habitantes se encontró que la mayoría de las personas se encuentran separadas (96 personas). Le siguen en porcentaje los casados (31 personas), unión libre (27 personas) y finalmente los solteros (ver gráfico presentado en el análisis regional que permite realizar la comparación con las dinámicas municipales).

En esta vereda al igual que en el municipio los ingresos que sirven de sustento a las familias provienen de menos de la mitad de personas que componen el grupo familiar, para la vereda San Antonio se trata del 47,2 % de los pobladores los que reciben algún tipo de ingreso.

## **Vivienda y servicios públicos**

Estas familias habitan en diferentes tipos de vivienda siendo la casa la unidad habitacional más utilizada, seguida del cuarto. La siguiente tabla muestra de manera comparativa los datos contemplados en esta variable (Tabla 48):

**Tabla 46 Viviendas utilizadas en el municipio de Medina**

Variable	Aspecto	Dato Municipal		Dato Veredal	
Vivienda	Tipo de Casa	Casa	1762	Casa	20
		Cuarto	282	Cuarto	17
		Otro	2		

(Fuente: Gobernación de Cundinamarca)

En cuanto a la estratificación se encontró que el 37,8% se encuentran en el estrato cero, el 40% en el estrato uno y el 21,6% en el estrato dos.

Los habitantes de la vereda son mayormente propietarios de sus predios como se puede observar en la Tabla 49.

**Tabla 47 Tenencia de la vivienda vereda San Antonio**

Vereda	Arriendo	Propia pagando	Propia pagada	Otra condición
San Antonio	2		24	16

(Fuente: Gobernación de Cundinamarca)

Para la vereda San Antonio se encontró que el único servicio público presente es el de energía, y que las viviendas se surten agua de acueductos veredales y de los nacimientos cercanos a los predios o inclusive ubicados en los mismos.

### **Aspectos ambientales**

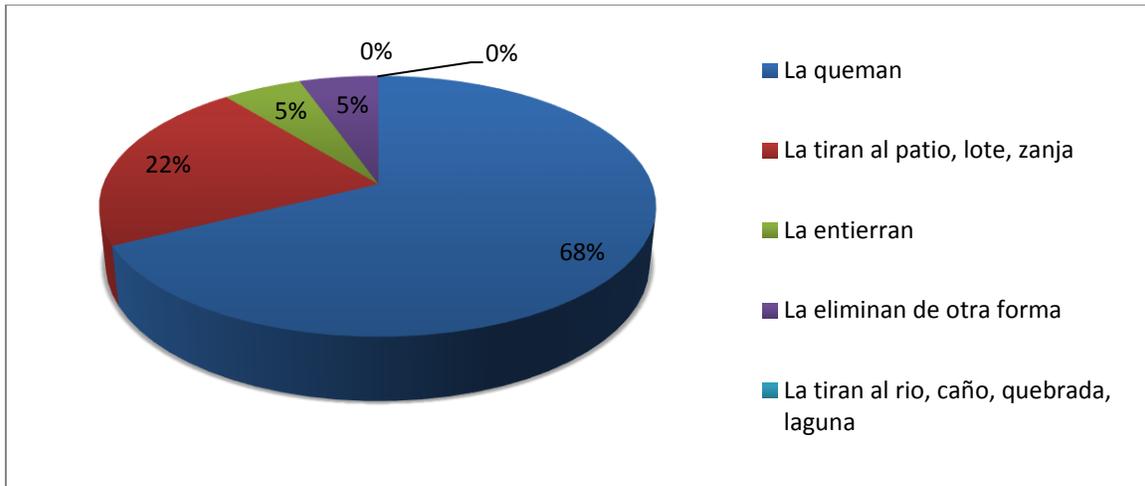
La tabla 50 indica que la mayoría de viviendas no tiene servicio sanitario y otras tienen inodoro sin conexión a pozo séptico, lo que se convierte en un riesgo ambiental pues es una determinante de contaminación de las fuentes hídricas. En el desarrollo del presente convenio se tuvo conocimiento de la entrega de algunos pozos sépticos en esta vereda, sin embargo es importante evaluar la posibilidad de dotar al 100% de viviendas con estas estructuras.

**Tabla 48 Servicio sanitario vereda San Antonio**

Vereda	No tiene	Inodoro con conexión a alcantarillado	Inodoro con conexión a pozo séptico	Inodoro sin conexión	Letrina, bajamar
San Antonio	28		6	18	

(Fuente: Gobernación de Cundinamarca)

El panorama en cuanto a la eliminación de basuras muestra que la mayoría de viviendas utilizan la quema como mecanismo para esta actividad (68%) lo que se convierte en un riesgo ambiental por la cercanía la Reserva Forestal Protectora



**Figura 40** Eliminación de basuras en la vereda San Antonio. (Fuente: Elaboración ONF, teniendo como referencia los datos del SISBEN de la Gobernación de Cundinamarca)

Otro aspecto ambiental que se considera es el combustible con el que se cocina, en este sentido los datos del SISBEN como a nivel veredal el combustible que predomina es el material de desecho (39 viviendas), seguido del gas propano (2 viviendas).

### **Economía**

Las encuestas realizadas a los pobladores de la vereda San Antonio permitieron identificar que la principal actividad económica es la ganadería y que la agricultura se ejerce en proporciones muy bajas y con destinación al autoconsumo.

21 de las 24 familias encuestadas aseguraron dedicar parte de su territorio a la ganadería, utilizando un área promedio de 14.5 ha por predio. Por otro lado la actividad agrícola fue reportada por 8 encuestados quienes manifestaron dedicar a esta actividad en promedio 1.4 ha. Los productos cultivados reportados fueron caña, maíz, café, yuca y cacao.

La encuesta también indagó respecto al lugar donde comercializan los productos agrícolas y ganaderos y al respecto se encontró que 13 encuestados respondieron la pregunta y de ellos el 84.6% lo hacen en la inspección San Pedro de Jagua mientras que el 7.7% en Cumaral y un porcentaje igual (7.7%) en Medina.

En cuanto a los ingresos mensuales producto de estas actividades, estos oscilan entre \$80.000 y \$600.000.

### **Presencia institucional**

Esta es ejercida por dos entidades primordialmente, la Alcaldía Municipal y CORPOGUAVIO, otra entidad presente es la Secretaria de Educación de Cundinamarca a través de la labor ejercida por el docente en la escuela veredal San Antonio.

En cuanto a los proyectos y mecanismos con los que hacen presencia las instituciones en la vereda, mediante visitas a las instituciones, se identificaron los siguientes.

**Tabla 49 Presencia institucional local**

Entidad	Área	Proyectos - actividades
Alcaldía Municipal	Umata Municipal	Proyecto de asistencia técnica en ganadería, cria de cerdos y cultivo de cacao y platano: tienen 18 beneficiarios de la vereda.
CORPOGUAVIO	Oficina de enlace municipal de Medina	Adelanta monitoreo y seguimiento a las actividades que tienen incidencia ambiental y están también a cargo de la vigilancia, restauración y conservación de la Reserva Forestal Protectora.

((Elaboración ONF teniendo como referencia la información suministrada por las entidades))

En cuanto a la perspectiva de estas entidades de la conservación de la Reserva Forestal Protectora el Manantial de Jagua, las visitas a las entidades permitieron identificar en el caso de la Alcaldía Municipal que es la Umata Municipal el área designada para contribuir desde su actuar con la generación de proyectos de agricultura. La oficina de Planeación Municipal también se constituye en un actor estratégico a nivel municipal para fortalecer la función amortiguadora de la Reserva Forestal Protectora pues es desde esta secretaría que se estructuran los planes de desarrollo municipal, por supuesto con implicaciones veredales.

Con el sector educativo se pudo identificar el compromiso con la formación de las nuevas generaciones en temas de conservación ecológica y aunque se invitó, no se contó con su asistencia al taller de diagnóstico.

### **Organización Comunitaria**

La Junta de Acción Comunal de la vereda es la organización comunitaria que integra a la población más cercana a la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua. Esta organización está compuesta por un presidente, un fiscal, un tesorero y un secretario y se constituye en el medio de participación social por excelencia, además de ser el medio de convocatoria y organización de actividades que involucren a la comunidad.

También se encontraron tres personas encuestadas pertenecientes a organizaciones como la Federación de Cafeteros, la Asociación de Cacaoteros y Asoprocampo todos vinculados por el municipio de Ubalá, sector B.

### **Análisis comparativo**

Con el ánimo de permitir un análisis comparativo de la caracterización social de la vereda San Antonio con respecto a la generalidad del municipio y a la generalidad de la ruralidad de Medina, se presenta la Tabla 52 con los datos de estas áreas.

**Tabla 50 Análisis comparativo**

Variable	Aspecto	Dato Municipal	Dato rural municipal	Dato vereda San Antonio	Observaciones
Población	Sexo Masculino	4.156	2.115	78	La proporción de población en cuanto al sexo es similar para las tres áreas presentadas. Retomando el tema de la migración hacia la zona urbana del municipio, se puede observar como la población rural corresponde al 50% aproximadamente del total de la población en un municipio con grandes extensiones rurales.
	Sexo Femenino	3.721	1.702	64	
Afiliación	Ninguna	400	235	11	La tendencia municipal

Variable	Aspecto	Dato Municipal	Dato rural municipal	Dato vereda San Antonio	Observaciones
a salud	ISS - Nueva Eps	21	12		y rural es hacia la afiliación al régimen subsidiado. La vinculación a una EPS es mayormente en el sector urbano, dato que se puede ligar a los bajos ingresos identificados en la encuesta aplicada a los habitantes de la vereda San Antonio.
	Regímenes especiales (FFMM) Univ. Nacional	177	46	2	
	EPS contributiva distinta a 1 o 2	745	192	4	
	EPS Subsidiada (ARS)	6.534	3.332	125	
Educación	Nivel Educativo				La mayor franja poblacional se encuentra en el nivel educativo correspondiente a la primaria para las tres áreas comparadas y de esta población aproximadamente el 25% continua la formación en bachillerato.  El sector rural contribuye a los niveles de analfabetismo y ausentismo escolar con más del 50% del indicador.
	Ninguno	1.805	885	27	
	Primaria	4.099	2.278	102	
	Secundaria	1.764	621	12	
	Técnico o tecnológico	68	14	NRD	
	Universidad	127	17	1	
	Posgrado	14	2	NRD	
	Analfabetismo	769	482	3	
	Ausentismo escolar	6,31%	9,20%	2,63%	
Familia e ingresos	Número de hogares	3.398	2.070	40	La estructura familiar tradicional en la que el hombre es quien asume el rol de cabeza de hogar predomina en
	Jefatura de hogar				

Variable	Aspecto	Dato Municipal	Dato rural municipal	Dato vereda San Antonio	Observaciones
	Hombre	1.555	815	31	<p>los tres contextos. Así como predomina el estado civil soltero, aspecto que llama la atención pues no necesariamente implica que no exista una unión marital.</p> <p>En cuanto a los ingresos se mantiene la tendencia del porcentaje de personas que los perciben y que se constituyen en el sustento económico de la familia.</p>
	Mujer	620	204	9	
	Estado civil				
	Unión libre	1.435	692	17	
	Casado	1.467	760	31	
	Viudo	288	135	5	
	Separado o divorciado	227	85	3	
	Soltero	4.460	2.145	86	
	Personas que perciben ingresos	3.112	1.516	67	
Vivienda y servicios públicos	Tipo de vivienda				<p>Los datos presentados permiten inferir que el municipio tiene mayormente propietarios y que en el área rural estos están proporcionalmente divididos en los estratos cero y uno.</p> <p>El servicio público con mayor cobertura es la electricidad para los tres contextos expuestos, sin embargo llama la atención la baja cobertura del servicio</p>
	Casa o apartamento	1.762	735	20	
	Cuarto	282	238	17	
	Otro	2	2	NRD	
	Estrato				
	Cero	322	302	14	
	Uno	387	203	15	
	Dos	1.328	470	8	
	Tres	9	NRD	NRD	
	Tenencia de la vivienda				

Variable	Aspecto	Dato Municipal	Dato rural municipal	Dato vereda San Antonio	Observaciones	
	Arriendo	497	62	2	de acueducto a nivel rural.	
	Propia pagando	88	22	NRD		
	Propia pagada	1.158	612	24		
	Otra condición	503	363	16		
	Cuenta con servicio de					
	Energía	1.693	660	24		
	Alcantarillado	1.036	23	NRD		
	Gas Natural	699	6	NRD		
	Teléfono	39	1	NRD		
	Recolección de basura	911	3	NRD		
	Acueducto	1.233	211	NRD		
Socio ambiental	Obtención de agua para consumo				Este ítem es incluido en la caracterización por cuanto considera aspectos de relación directa con la conservación del medio ambiente.  En el caso de la fuente utilizada para obtener el agua de consumo esta siempre será la provista por la naturaleza, sin embargo se clasifica en las categorías	
	Acueducto	1.346	211	42		
	Pozo con bomba	11	7	NRD		
	Pozo sin bomba, jaguey	29	22	NRD		
	Agua lluvia	3	3	NRD		
	Rio, quebrada, manantial, nacimiento	855	815	NRD		
	Pila pública	1	1	NRD		

Variable	Aspecto	Dato Municipal	Dato rural municipal	Dato vereda San Antonio	Observaciones
	Donación	1	NRD	NRD	<p>presentadas con el ánimo de mostrar que porcentaje de la población accede a agua tratada en mejores condiciones sanitarias. Los datos muestran que solamente en el casco urbano y en las cabeceras de las inspecciones se accede a agua proveniente de acueductos y que el sector rural la obtiene mayormente de las fuentes naturales como los ríos o los nacimientos.</p> <p>El tipo de servicio sanitario utilizado influye en la contaminación de las fuentes hídricas, llama la atención la tendencia hacia la conexión a pozo séptico, quedando en la vereda San Antonio la mayor parte de las familias sin este servicio.</p> <p>La eliminación de basuras como aspecto socio ambiental</p>
	Servicio sanitario				
	No tiene	265	250	18	
	Inodoro con conexión a alcantarillado	1.147	25	NRD	
	Inodoro con conexión a pozo séptico	558	521	6	
	Inodoro sin conexión	256	245	18	
	Letrina, bajamar	20	18	NRD	
	Eliminación de basuras				
	Recolección de los servicios de aseo	910	NRD	NRD	
	La entierran	62	56	2	
	La queman	702	600	25	
	La tiran al patio, lote, zanja	311	272	8	
	La tiran al río, caño, quebrada, laguna	8	3	NRD	

Variable	Aspecto	Dato Municipal	Dato rural municipal	Dato vereda San Antonio	Observaciones
	La eliminan de otra forma	53	3	2	muestra que predomina a nivel rural la forma tradicional para estas áreas, es decir la quema. La recolección es exclusiva en el municipio para el sector urbano.
	Combustible para cocinar				
	Ninguno	31	12	1	
	Electricidad	27	5		
	Gas propano (en cilindro o pipeta)	481	172	2	
	kerosene, petróleo, gasolina, cocinol, alcohol	2	1	NRD	
	Material de desecho, leña, carbón de leña	962	860	39	
	Carbón Mineral	2	2	NRD	

(Fuente: Elaboración ONF)\_\_\_

### 3.4.5. Socialización del convenio

Con el ánimo de presentar ante la comunidad el objeto del convenio contextualizarlos con los trabajos que los profesionales de ONF ANDINA desarrollarían se convocó a través de la Junta de Acción Comunal a los habitantes de la vereda San Antonio, en dicha reunión se identificaron los actores estratégicos de la zona y se trabajó con las entidades con presencia en el sector. Anexo 5 Lista de asistentes



Foto 26 Socialización Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua

Los resultados de esta etapa de socialización se pueden resumir en la siguiente tabla.

Tabla 51 Resultados etapa de socialización

Estrategia	Actividades	Resultados obtenidos
Identificación de actores estratégicos	Visitas a entidades	Se identificaron 6 actores de carácter institucional, con alguna relación con la Reserva Forestal Protectora
	Taller con la comunidad	Se identificaron 26 familias en la vereda San Antonio, en la que se encuentra ubicada la Reserva Forestal Protectora
Taller con la comunidad de la vereda San Antonio, aledaña a la Reserva Forestal Protectora	Presentación de los asistentes	Se vincularon al proceso 12 personas de la vereda, incluido el docente de la escuela.
	Socialización del proyecto	Se identificó relación de la comunidad con la Reserva Forestal Protectora.  Se identificaron problemas ambientales presentes en la vereda.  Se identificaron nuevos actores estratégicos para el Proyecto y para la Reserva Forestal Protectora.  Se identificó relación de desconfianza de la comunidad hacia las actuaciones institucionales.
	Concertación de	Se acordó la fecha de la realización del

Estrategia	Actividades	Resultados obtenidos
	cronograma	taller de diagnóstico.
Visita a las entidades municipales	Reunión en CORPOGUAVIO – sede central.	Se identificaron empresas con permisos ambientales en el municipio y su posible influencia en la Reserva Forestal Protectora.
	Reunión en la Secretaria de Planeación Municipal	Se socializo el proyecto y se gestionó el acceso a documentos útiles para la elaboración del PMA, como la base de datos del SISBEN, el POT y el Plan de desarrollo Municipal.
	Reunión en la UMATA	Se socializo el proyecto  Se identificó un proyecto de asistencia técnica para la ganadería y la agricultura que tiene beneficiarios en la vereda de San Antonio.  Se realizó invitación al taller de diagnóstico.
	Reunión en CORPOGUAVIO – oficina de enlace municipal.	Se identifico al funcionario a cargo del control y vigilancia de la zona donde se encuentra ubicada la Reserva Forestal Protectora.
Reuniones con propietarios de predios que viven en lugares diferentes a la vereda San Antonio	Visita al sr. Edgar Puerta en el casco Urbano de la inspección San Pedro de Jagua	Se logró informar al propietario respecto al proyecto.  Se identificó como problema ambiental la caza de animales.
	Reunión con hermanos Serrano	Se logró informar a 5 personas de la familia Serrano en cuanto al proyecto, se les invitó a participar del taller de diagnóstico. También se pudo identificar la intención de venta de los predios que tienen aledaños a la Reserva Forestal Protectora, uno de ellos escriturado y el otro pendiente de escrituración (tienen como soporte de la propiedad un documento de compra de 1952).

### Taller de diagnóstico

Este se realizó el 28 de octubre del 2013 en las instalaciones del Colegio Departamental Kennedy en la inspección San Pedro de Jagua y contó con el acompañamiento de funcionarios de CORPOGUAVIO a nivel central y funcionarios de la oficina de enlace de la entidad en Medina.

A continuación se relacionan los resultados encontrados en cada momento del taller:

### **Integración**

Se contó con la participación de 22 personas (Foto 27), la mayoría habitantes de la vereda. A nivel institucional, como ya se mencionó se contó con representantes de CORPOGUAVIO. Sin embargo y a pesar de que se invitó a los demás actores institucionales identificados, no se contó con su participación.



**Foto 27**Ejercicio de integración taller Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua

Los asistentes se mostraron dispuestos a participar y el ejercicio contribuyó a generar un ambiente de disposición y amabilidad. También permitió identificar que la mayoría de residentes de la vereda conoce la Reserva Forestal Protectora.

### **Conocimiento de los antecedentes de la Reserva Forestal Protectora**

La exposición la realizó la Profesional Social de CORPOGUAVIO y como se proyectó permitió contextualizar a los asistentes en cuanto a las razones que motivaron a la entidad a comprar este predio y los objetivos de su conservación. Así mismo se evidencia la relación distante entre la comunidad y los funcionarios de la oficina de enlace municipal.



**Foto 28 Antecedentes de la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua**

### ***Mapeo de actores***

El mapeo de actores sociales es una herramienta metodológica cuya utilidad no solo es identificar quienes son los actores claves que intervienen en una iniciativa, proyecto o programa, sino también facilita la identificación y análisis de sus intereses, su importancia e influencia sobre el desarrollo de procesos y obtención de resultados.

Su implementación en el taller de diagnóstico permitió establecer los intereses de los asistentes entorno a la conservación de la Reserva Forestal Protectora, además de permitirles evaluar su nivel de influencia en la misma. La Tabla 54 muestra los resultados de este ejercicio, en el que los participantes se ubicaron a favor de la conservación de la Reserva Forestal Protectora y evaluaron su influencia como baja, media o alta de acuerdo a razonamientos que se exponen en la misma tabla.



Foto 29 Ejercicio de mapeo de actores – Reserva El Manantial de Jagua

Tabla 52 Matriz de identificación de Actores

GRUPO DE ACTORES SOCIALES	ACTOR	ROL EN EL PROYECTO	RELACION PREDOMINANTE			JERARQUIZACIÓN DE SU PODER		
			A favor	Indiferente	En contra	Alto	Medio	Bajo
Institucionales	CORPOGUAVIO – Enlaces del Municipio de Medina	Autoridad ambiental en la región donde se encuentra ubicada la Reserva Forestal Protectora	X			X		
	Administración Municipal de Medina (No asistió delegado pero la comunidad la calificó)	Es responsable de la ejecución de recursos para el mejoramiento de las vías de acceso.	X			X		

		Formula proyectos de agricultura sostenible.						
	Administración Municipal de Ubalá (No se invitó inicialmente, pero la comunidad la identificó como actor estratégico pues la vía de ingreso a la vereda es por la Inspección de San Pedro de Jagua, y la calificó)	Desarrolla proyectos en la Inspección de San Pedro de Jagua y los vecinos de la vereda de San Antonio acuden a servicios educativos y de salud en esta inspección.	X			X		
Comunitarios	Junta de Acción Comunal – presidente Reinel Barrera	Socializa la información a los habitantes de la vereda  Representa en espacios institucionales a la comunidad veredal.	X				X	
	Habitantes de la vereda San Antonio - vecinos de la reserva	Ejercen una influencia directa en la conservación de la Reserva Forestal Protectora por su cercanía	X			X		
	Habitantes de la vereda San Antonio – no son	Se ven beneficiados de los	X				X	

	vecinos inmediatos de la reserva	nacederos de agua ubicados en la Reserva Forestal Protectora  Sus actividades diarias contribuyen a la conservación de los caños que se originan en la Reserva Forestal Protectora						
Comunitarios	Propietarios de predios ubicados en la vereda San Antonio que viven en el casco Urbano de la Inspección de San Pedro de Jagua	Realizan actividades ganaderas y de agricultura en predios del área cercana a la reserva, contribuyen a la conservación de los caños que nacen en la Reserva Forestal Protectora	X					X
	Propietario de predio vecino de la reserva en la vereda de Puerto Rico – Municipio de Ubalá – Juan León	Ejercen una influencia directa en la conservación de la Reserva Forestal Protectora por su cercanía	X			X		

Este ejercicio, además permitió realizar un reconocimiento de de relaciones que puede existir entre los diferentes actores identificados, por ejemplo: relación fuerte de coordinación y trabajo conjunto, relación débil con poca o casi ninguna coordinación y relación de conflicto. Se plantea los siguientes niveles de relaciones sociales:

1. Relaciones de fuerte colaboración y coordinación: se identificó este tipo de relación entre los vecinos de la Vereda San Antonio de la parte Alta, pues se conocen hace varios años y se identifican con los problemas diarios, además se logró identificar lazos de familiaridad en la mayoría de ellos.
2. Relaciones débiles o puntuales: se dan entre los vecinos de la Vereda San Antonio de la parte alta y los vecinos de la Vereda San Antonio de la parte Baja, así como entre los primeros y los vecinos que residen en el casco urbano de la Inspección de San Pedro de Jagua, en parte por la distancia al centro poblado, lo que diferencia claramente la utilización de infraestructuras como la escuela y la parroquia. Por ejemplo los niños de la parte alta asisten a la escuela de la vereda y los de la parte baja al Colegio Kennedy de la Inspección de San Pedro de Jagua.
3. Relaciones de conflicto: se identificaron entre los habitantes de la vereda San Antonio y las autoridades ambientales de Medina (representantes de CORPOGUAVIO), pues desconocen los procedimientos que se deben realizar ante esta entidad, y consideran su actuar como lejano y únicamente para exigir el cumplimiento de las normas (que no son claras) y no evidencian su compromiso con la protección de la reserva. La comunidad de esta vereda considera que la contratación del guardabosque que está a cargo de la reserva, es hecha con tintes políticos y desconociendo la pertenencia con la zona, además consideran que las personas que contratan no tienen permanencia en el cargo y que su presencia en la reserva es ocasional.
4. Relación habitantes de la vereda San Antonio – Administración Municipal de Medina: esta relación también es distante y conflictiva pues son reiterados los reclamos hacia esta entidad por el abandono de la vía que los comunica con la Inspección de San Pedro de Jagua (sitio donde realizan mercado, les prestan los servicios de salud, realizan reuniones, etc), pues los tramites y comunicación con la Alcaldía de Medina se dificultan por la distancia y los medios de transporte que exigen el traslado hasta el casco municipal.

### **Ejercicio de mapas parlantes**

Los asistentes, tanto habitantes de la vereda como funcionarios de CORPOGUAVIO, se dividieron en tres grupos (la división fue aleatoria), con el fin de abordar el pasado, presente y futuro de la Reserva Forestal Protectora y de la zona más cercana a la misma, es decir la vereda San Antonio, a continuación se presentan los aspectos identificados por cada grupo:

Grupo 1. Pasado: En este grupo se ubicaron los habitantes de mayor edad que han tenido una relación ancestral con la reserva, sin importar que en la actualidad vivan en los cascos urbanos.



**Foto 30** Integrantes del grupo pasado

Ellos identificaron:

- Cuencas hidrográficas: Caño Blanco y Caño Brazuelos no aparecen en el mapa que se les facilitó como guía. Caño Runcho, aparece en el mapa guía al igual que el Caño Lajas sin embargo no se tenía identificado su nombre.
- Vías de acceso: como vía de acceso a la vereda y a la Reserva Forestal Protectora se identificó el camino real que comunica con la inspección de San Pedro. También identificaron un camino usado en el pasado que conducía al casco Urbano de Medina, pero a que actualmente existe únicamente hasta un sector conocido como San Miguel.

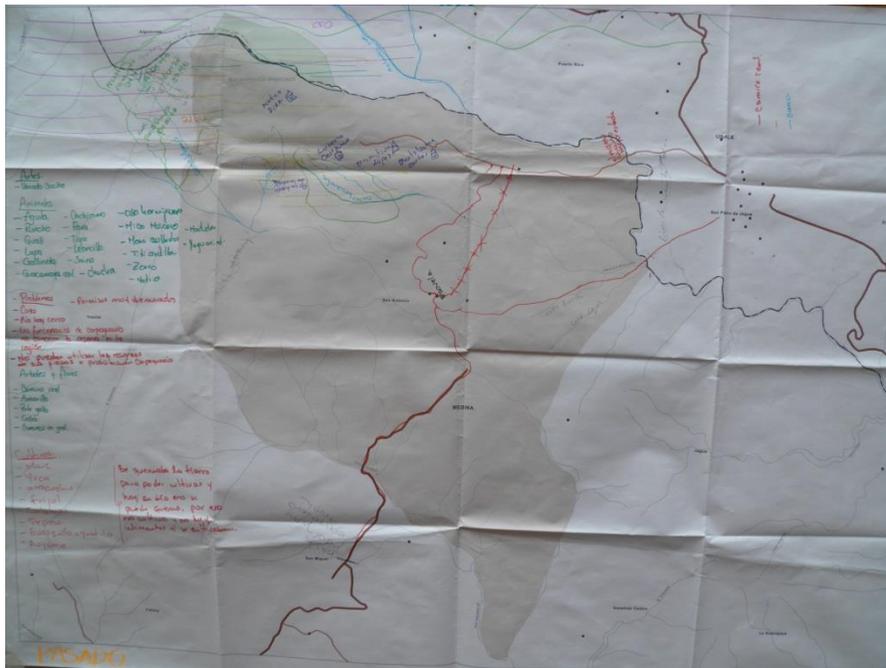


Foto 31 Mapa pasado Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua

### Elaborado por comunidad vereda San Antonio, grupo pasado

- Pobladores, fincas: Mateo Díaz, Lucero (Luz Alba) Serrano, Primitivo Lopez, Bartolomé Cortés, Alberto Garzón, Martin Raimundo.
- Especies forestales que se identifican: Amarillo, Pategallo, Cedro.
- Especies animales que existían: Venado soche, Runcho, Gualí, Lapa, Gallineta, Cachicamo, Tigre, Leoncillo, Saino, Chucha, Oso hormiguero, Mico Manicero, Mono aullador, Titi ardilla, Zorro, Martucha.
- Aves: Aguila, Pavas.
- Producción agrícola: maíz, yuca, arracacha, frijol, calabaza, pepino, guasquilla, auyama. Este grupo recordó que existía una mayor producción agrícola, recordaron como método de siembra la quema del terreno, según ellos como ahora no les permiten quemar, esto ha influenciado en la disminución de las áreas cultivadas.
- Problemáticas ambientales y sociales
- Vías de acceso en difíciles condiciones lo que ha dificultado el acceso a la región y el progreso de la misma.

- Caza en toda la zona, pues la vereda tiene varias áreas boscosas.
- Limitaciones impuestas por parte de CORPOGUAVIO en la utilización de recursos maderables que se encuentran dentro de sus fincas, entre ellas la demora en la generación de permisos.
- No existen incentivos para la conservación de zonas boscosas, no tienen conocimiento de si en Medina les hacen descuento en los impuestos por este tipo de actividad.
- Escuelas, hospitales, acueductos, etc.: únicamente se identificó la Escuela de la vereda.
- Presencia de autoridad ambiental: en este sentido los integrantes de este grupo manifestaron inconformidad por la labor ejercida por CORPOGUAVIO, mencionaron como limitantes de la gestión de esta entidad la contratación de funcionarios que no son de la vereda o de la región, que no realizan su labor de manera organizada con la comunidad sino que hacen apariciones esporádicas en la reserva. También se identificó desconocimiento de la comunidad en cuanto a la forma de presentar inquietudes ante CORPOGUAVIO, pues la vereda San Antonio es lejana del casco Urbano de Medina y no pueden desplazarse hasta allá con facilidad.
- También se identificó inconformidad de los vecinos de la Reserva Forestal Protectora por el estado descuidado de la cerca, pues esta se encuentra deteriorada y caída en algunos sectores, al respecto se recibió la inquietud por parte de los funcionarios asistentes y el compromiso de solicitar ante el nivel central de la entidad la revisión de las mismas.

Grupo 2. Presente: como ya se mencionó la conformación de los grupos se hizo de manera aleatoria y se contó en este grupo con habitantes de la vereda de San Antonio de ambas partes alta y baja.



**Foto 32** Grupo presente taller Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua

Ellos identificaron:

- Cuencas hidrográficas: caño Los Manantiales, ubicado al interior de la Reserva Forestal Protectora y del cual no se conocían el nombre en el mapa guía suministrado. Nacederos de agua al interior de la Reserva Forestal Protectora. Caño Chopal en el mismo cause del mapa guía, pero del cual no se tenía reconocido el nombre.
- Vías de acceso: identificaron el camino de acceso principal que conduce desde la inspección de San Pedro de Jagua hasta la vereda San Antonio como en "mal estado". También identificaron que el mapa presenta un camino hacia Medina que se encuentra únicamente hasta cierto tramo y que no llega hasta el casco urbano.



**Foto 33** Mapa del presente taller Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua

Elaborado por comunidad vereda San Antonio, grupo presente

- Pobladores, fincas: Lucero Serrano, Elías Pineda, Pepe Novoa, Anacelia Cortes, Alberto Cortes, Teodulo, Primitivo López, Edwar, Leonardo López, Juan Garzón, Alberto Garzón, Oralinda Porras, Manuel Méndez, Rafico Medina, Lida Urrea.
- Especies forestales que se identifican: Amarillo, Susga, Camino carrasquillo, Abarco.
- Especies animales que existen: Armadillo, Micos maiceros, Oso hormiguero, Zorro, Lapa, Runchos, Tigrillo, Saino, Ardillas, Erizo, Murciélago, Nutria.
- Aves: Pavas, Torcasas, Águila crestada, Arrendajo, Mochileros, Mirlas, Loro periguillo.
- Serpientes: talla X, Costillana, Boa, Tigra, Coral.
- Producción agrícola: café, pastos, caña, maíz, yuca, plátano.
- Problemáticas ambientales y sociales

- Tala ilegal de bosques
- Caza en la zona montañosa de la vereda.
- Presencia de ladrones
- Escuelas, hospitales, acueductos, etc.: escuela veredal de San Antonio, acueducto veredal.
- Presencia de autoridad ambiental: es claro para los asistentes que la entidad a cargo de este aspecto es CORPOGUAVIO, sin embargo consideran su labor como demorada y esporádica en la Reserva Forestal Protectora pues las cercas están caídas y no tiene control de la misma lo que está generando que haya caza en este lugar y también tránsito de ganado.

Grupo 3. Futuro: se contó con la participación de habitantes de la vereda San Antonio y funcionarios de CORPOGUAVIO, de la oficina enlace de Medina.



**Foto 34** Grupo futuro - taller Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua

Ellos identificaron:

- Cuencas hidrográficas: caño Jagua y caño Manantiales al interior de la Reserva Forestal Protectora que aunque se encuentran ubicados en el mapa guía, no se tenían los nombres.
- Vías de acceso: al respecto plantearon como proyecto la construcción de una vía carretable que comunique la inspección de San Pedro de Jagua con la escuela de San Antonio.

- Pobladores, fincas: Lucero Serrano, Anacelia Cortés, Pedro Cantor, Raúl Urrea, Odalinda Prras.
- Especies forestales que esperan ver en el futuro: no identificaron.
- Especies animales que se deben conservar para el futuro: no identificaron
- Proyectos futuros: reforestación de todas las rondas de protección hídrica, construcción de una vía carretable, compra de reservas por parte de CORPOGUAVIO (ver Foto 35), apoyo a los campesinos en la forma de cultivar la tierra para evitar la tala de bosques. Asesoría e incentivos económicos para cultivos sostenibles de acuerdo a la calidad del suelo. Postes eco –amigables para limitar los predios. Turismo ecológico.

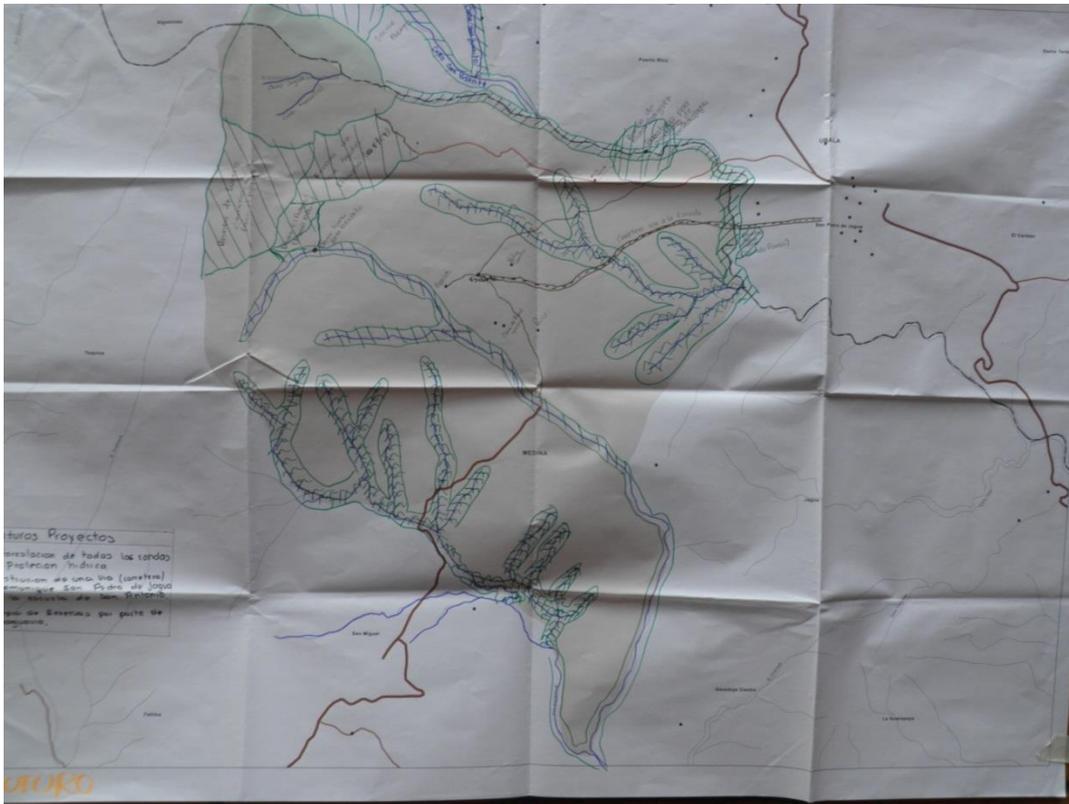


Foto 35 Mapa del futuro taller - Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua

Elaborado por comunidad vereda San Antonio, grupo futuro

- Producción agrícola: no identificaron.
- Problemáticas ambientales y sociales: no identificaron.

- Escuelas, hospitales, acueductos, etc.: escuela San Antonio, bocatoma que surte de agua la escuela y bocatoma que surte de agua el acueducto de la vereda San Antonio.
- Presencia de autoridad ambiental: consideran que en el futuro esta continuara siendo ejercida por CORPOGUAVIO.

#### 3.4.6. Análisis predial

Por tratarse de un predio propio, el análisis de la estructura predial se realiza teniendo en cuenta el área más cercana a la Reserva Forestal Protectora. Para ello se tomaron como fuentes la información secundaria gestionada ante el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y los datos suministrados por los habitantes de la vereda en la encuesta que se realizó para el presente proyecto.

En la realización de las entrevistas con propietarios de los predios se logró identificar que existe la tendencia de tener en escritura una menor área de la que realmente tiene el predio, en algunos casos se logró establecer esta área real pero en otros solo la referida por los mismos propietarios. Otro aspecto encontrado como una generalidad es la molestia de los propietarios que tienen áreas boscosas en sus predios a las que ellos consideran subutilizadas y por las que no ven beneficios en la reducción de impuestos, se encontró que existe un desconocimiento de la comunidad respecto a la manera de efectuar el trámite para hacerse acreedores a este beneficio.

Como lo muestra la Tabla 53 no existe un patrón común en cuanto a las extensiones de los predios, pero se encuentran varios predios en sucesión no legalizada aún.

La utilización de la tierra es eminentemente para ganadería, y en pocos casos para pequeños cultivos de caña de azúcar, maíz y yuca.

Con el ánimo de observar la ubicación de las viviendas y predios respecto de la Reserva Forestal Protectora Manantial de Jagua se elaboró el mapa que se presenta en el anexo cartográfico.

Tabla 53 Caracterización predial área vecina a la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua

NOMBRE	PREDIO	VEREDA	TENENCIA	BREVE HISTORIA	AREA Ha.					LE INTERESA VENDER SU PREDIO
					CULTIVOS	CRÍA DE ANIMALES	SIN INTERVENIR	TOTAL	DATO IGAC	
Juan de Dios León	San Antonio	Puerto Rico	Sucesión	La abuela lo hereda del abuelo y después 8 hermanos (está en proceso de sucesión)	NRD	NRD	29 ha en escritura	92 ha en realidad		Si
Lorenzo Urrea	San Andrés	San Antonio	Propietario	Compra hecha a Hugo Prieto	caña 1/2 ha	bovino 8,5 ha	1 ha	10 ha		no responde
Octaviano Urrea	San Benito	San Antonio	Propietario	Compra que le hizo a Esteban Beltrán	0	bovino 3 ha	0	3 ha		no responde
Mariluz Urrea	Los medios	San Antonio	Sucesión	Era de los padres	0	bovino 2 ha	0	2 ha		Si
Jairo Cortés	Buenos Aires	San Antonio	Arriendo	Pertenece a la sucesión Ruiz, hace 6 años lo tiene en arriendo.	0	bovino 12 ha	1 ha	13 ha		no responde

NOMBRE	PREDIO	VEREDA	TENENCIA	BREVE HISTORIA	AREA Ha.					LE INTERESA VENDER SU PREDIO
					CULTIVOS	CRIA DE ANIMALES	SIN INTERVENIR	TOTAL	DATO IGAC	
Leonardo López	Buenos Aires	San Antonio	Propietario	Compra hecha a Mercedes Cortés Linares	caña 3 ha maíz 4 ha	bovino 6 ha	5 ha	18 ha		no responde
Miguel Cantor	Santa Ines	San Antonio	Otra	El predio es de su padre el Sr. Pedro Pablo Cantor	caña 1/2 ha	bovino 6 ha	1/2 ha	7 ha		no responde
Serafin Urrea	Miralindo	San Antonio	Propietario	Compra que le hizo a José Rodrigo Parra	caña 0,64 ha	0	0	0,64 ha		no responde
Eduardo Lesmes	La palma	San Antonio	Sucesión	Era del abuelo materno Bartolomé Cortés, la mamá heredó una parte y la otra la compró a los hermanos.	NRD	bovino 35 ha	16 ha	59 ha		No
Eduardo Lesmes - vecino de la reserva	San Agustín	San Antonio	Sucesión	Era del abuelo materno Bartolomé Cortés, la mamá heredó una parte y la otra se la	0	0	20 ha	20 ha		Si

NOMBRE	PREDIO	VEREDA	TENENCIA	BREVE HISTORIA	AREA Ha.					LE INTERESA VENDER SU PREDIO
					CULTIVOS	CRIA DE ANIMALES	SIN INTERVENIR	TOTAL	DATO IGAC	
				compró a los hermanos.						
Alberto Cortés	San Luis y Buenavista	San Antonio	Propietario	Compra que le hizo a Luis Garzón	café 1/2 ha Caña 1/4 ha	bovino 9 ha	NRD	10 ha		no responde
Teodulo Beltrán	La Iglesia	San Antonio	Sucesión	Compra que le hicieron a Raúl León	NRD	NRD	NRD	3 ha		no responde
Rafael Antonio Medina	Macapay	San Antonio	Propietario	Compra hecha a la hermana Graciela	0	bovino 10 ha	0	10 ha		no responde
Primitivo López	La fortuna	San Antonio	Propietario	Compra a la señora Blanca Martínez	caña 1/2 ha, café 1/4 ha	bovino 4 ha	0	5 ha		no responde
Primitivo López - vecino de la reserva	La Palmita	San Antonio	Propietario	Compra, no tiene escritura	0	2 ha	5 ha	7 ha		no responde

NOMBRE	PREDIO	VEREDA	TENENCIA	BREVE HISTORIA	AREA Ha.					LE INTERESA VENDER SU PREDIO
					CULTIVOS	CRIA DE ANIMALES	SIN INTERVENIR	TOTAL	DATO IGAC	
Juan Garzón	La quinta	San Antonio	Propietario	Compra que le hizo a los hermanos	maíz 1/2 ha. Yuca 1/4 ha.	bovino 19 ha.		21 ha		no responde
Odalinda Porras	Agua Clara	San Antonio	Propietario	Compra que le hizo a Luis Méndez	cacao 2 ha	bovino 8 ha	2 ha	12 ha		no responde
Isidro Novoa	Santa Marta	San Antonio	Propietario	Compra que le hizo a Pablo Ruiz y Pilar Vargas	maíz 4 ha yuca 1 ha	bovino 20 ha	2 ha	27 ha		no responde
Vicente Cortés	El Amarillo	San Antonio	Propietario	Herencia	0	bovino 6 ha	0	6 ha		no responde
Victor Manuel Méndez	Versalles	San Antonio	Propietario	Compra que se le hizo a Marco Antonio Méndez	0	bovino 25 ha	0	25 ha		no responde
Alberto Garzón	La Concepción	San Antonio	Sucesión	El papá Pedro Garzón compró 2 lotes y luego lo heredaron 4 hijos, uno de ellos don Alberto	caña 1 ha yuca 5 ha maíz 1/2 ha	bovino 20 ha	NRD	48 ha en papel, son 80 ha En realidad		si

NOMBRE	PREDIO	VEREDA	TENENCIA	BREVE HISTORIA	AREA Ha.					LE INTERESA VENDER SU PREDIO
					CULTIVOS	CRIA DE ANIMALES	SIN INTERVENIR	TOTAL	DATO IGAC	
				Garzón, los otros dos vendieron a Enrique Cortes						
Reinel Humberto Barrera	Santa Teresa	San Antonio	Otra	Es propiedad del padre Humberto Medardo Barrera	caña 1 ha café 1 ha	bovino 4 ha	3 ha	9 ha		no responde
Edgar Puerta	La Providencia	San Antonio	Propietario	Compra	NRD	bovino 37 ha	13 ha	53 ha		no responde
Hugo Prieto	La Libertad	San Antonio	Propietario	Una parte herencia y otra parte compra	NRD	Bovino NRD	NRD	NRD		no responde
Pedro Pablo Novoa - vecino de la reserva	La arrinconada	Puerto Rico	Propietario	Compra al papá y al abuelo.	0	bovino 15 ha	20 ha	35 ha		si
Victor Hugo Prieto B.	La Libertad	San Antonio	Propietario	Compra y herencia	0	bovino 40 ha	50 ha	90 ha		no responde

NOMBRE	PREDIO	VEREDA	TENENCIA	BREVE HISTORIA	AREA Ha.					LE INTERESA VENDER SU PREDIO
					CULTIVOS	CRIA DE ANIMALES	SIN INTERVENIR	TOTAL	DATO IGAC	
Hermanos Serrano - vecino de la reserva	Miralindo	San Antonio	Sucesión	EL abuelo materno compró el predio en el año 1952, de ahí en adelante se ha heredado sin escritura oficial, tiene como muestra de la propiedad el documento de venta de esa época	NRD	NRD	NRD	No se pueden establecer pues no tienen dato exacto		SI
Luz Alba Serrano - vecino de la reserva	El Paraíso	San Antonio	Propietario	Compra a la señora Griselda Reyes	0	33 ha	34 ha	67 ha		SI

## 4. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Con el objeto de facilitar la administración y manejo del área natural protegida, es necesario identificar y delimitar unidades con características más o menos homogéneas, en las cuales se adelantanten estrategias similares que permitan cumplir con los objetivos de conservación propuestos como lo son preservar el hábitat de especies con algún grado de amenaza, como el venado cola blanca (*Odoncoileus virginianus*), el Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), gallito de roca (*Rupicola peruviana*), además de servir como corredor de conservación de félidos. En consecuencia, la zonificación del Reserva Forestal Protectora tomó en consideración el diagnóstico realizado, el análisis del contexto regional, los objetivos y objetos de conservación, la categoría de manejo establecida y su régimen de usos.

Específicamente se tuvo en cuenta que la categoría de *Reserva Forestal Protectora* es un espacio geográfico en el que los ecosistemas del bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos al uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Esta zona de propiedad pública o privada se reserva para destinarla al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales. En esta categoría el uso sostenible hace referencia a la obtención de frutos secundarios del bosque.

### 4.2. METODOLOGIA

Como se mencionó anteriormente, con el fin de definir las zonas o unidades de manejo para la Reserva Forestal Protectora, se tuvieron en cuenta criterios ambientales como principales determinantes, debido al objetivo principal del área “... con fines de preservación, restauración y manejo de la fauna y flora silvestre”.

Dentro de la metodología para definir la zonificación ambiental, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Estado de conservación de la biodiversidad a nivel de ecosistemas, coberturas y especies.
- Fragilidad de los ecosistemas asociados a la reserva
- Definición de los objetos y objetivos de conservación del área protegida.
- Marco jurídico vigente para ecosistemas estratégicos y determinantes ambientales

A partir de los criterios anteriormente citados, se realizó un análisis cartográfico a través de la implementación del método de análisis multivariado y los criterios se calificaron con evaluación booleana (1 y 0), 1 para los criterios que determinaban su compatibilidad de cada una de las zonas y 0 para los criterios que no las determinaban.

En este sentido, previamente se definieron tres zonas de acuerdo con los lineamientos del Decreto 2372 de 2010: zonas de preservación, zonas de restauración y área amortiguadora.

Además, se tomaron en cuenta los criterios establecidos dentro del Decreto No 3600 de 2007, donde se definen los elementos para los suelos de protección en suelo rural en el ordenamiento territorial.

#### 4.2.1. Objetos y objetivos de conservación.

##### **Objetos de Conservación.**

A partir del diagnóstico, se consideran como objetos de conservación de la Reserva Forestal Protectora Manantial de Jagua, los siguientes elementos:

- Los bosques naturales y seminaturales de tipo subandino presentes al interior de la Reserva.
- Las especies de flora y fauna endémicas o amenazadas identificadas en la reserva, que corresponden a:
  - El árbol *Pouteria macrocarpa* (Mart.) D.Dietr, identificada como en estado de amenaza vulnerable.
  - Las especies de ranas *Pristimantis medemi*, *Rheobates palmatus* identificadas como especies endémicas y la especie *Allobates juanii* catalogada como Críticamente Amenazada (CR) a nivel nacional y global, especialmente por su restringido rango de distribución y amenazas asociadas a la pérdida de hábitat.
  - Las especies águila crestada (*Spizaetus isidori*), la pava negra (*Aburria aburri*) y el Gallito de Roca (*Rupicola peruviana*).
  - El mono *Aotus brumbacki* considerado como endémico.
- Los servicios ecosistémicos derivados de los ecosistemas naturales presentes en la reserva, haciendo énfasis en la regulación hídrica.

##### **Objetivos de conservación.**

Teniendo en cuenta los objetivos de conservación plasmados en el artículo decimooctavo del Acuerdo Corpoguavio No 18 de 2013 y a partir de los elementos identificados en el diagnóstico, se proponen como objetivos de conservación los siguientes:

- a. Preservar y restaurar muestras representativas de ecosistemas de bosque húmedo montano bajo.
- b. Preservar el hábitat de especies endémicas o con algún grado de amenaza, como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), gallito de roca (*Rupicola peruviana*), además de servir como corredor de conservación de félidos.
- c. Mantener las coberturas naturales de manera que se garantice la protección de las microcuencas abastecedoras del Río Jagua, de gran importancia para la Inspección de San Pedro de Jagua.
- d. Promover la conectividad ecosistémica estructural y funcional entre las áreas de bosque húmedo montano bajo y montano existentes, que corresponden a las áreas de influencia del páramo de Chingaza y el sistema de áreas protegidas regionales establecidas por Corpoguavio.
- e. Fomentar el conocimiento de la biodiversidad y la importancia ecológica de los ecosistemas presentes en la reserva.
- f. Servir de escenario para la ejecución de actividades de investigación, especialmente en temas relacionados con restauración ecológica, dinámica de la sucesión natural, protección y manejo de suelos y biología de especies silvestres.
- g. Proveer espacios para el disfrute colectivo de las comunidades asociadas a la Reserva a través de actividades como el ecoturismo, la recreación al aire libre y la educación ambiental.
- h. Garantizar la provisión de servicios ecosistémicos proporcionados por el área de Reserva, haciendo énfasis en la regulación hídrica, el paisaje, la fijación de CO<sub>2</sub> y albergue de la biodiversidad.

#### 4.2.2. Identificación de las Unidades de Manejo

Las unidades de manejo son el producto de la integración y análisis de los aspectos físicos y bióticos, que busca caracterizar las unidades ambientales que mejor reflejan la realidad del territorio en cuanto a su capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios ambientales.

De esta forma, para obtener las unidades de manejo se analizó la siguiente información:

- *Cobertura vegetal actual*: Como principal insumo para las actividades de zonificación, ya que el objetivo de declaración de la zona es la búsqueda continua de la conservación y preservación de las condiciones actuales de la vegetación natural.

- *Recurso hídrico:* Teniendo en cuenta que la región del Guavio es considerada como la segunda reserva hídrica y que por ende el agua es el principal bien y servicio que presta a la región, es necesario al momento de zonificar priorizar los cuerpos de agua que cuenta la Reserva Forestal Protectora.

Es necesario aclarar que para la zonificación ambiental no se tuvieron en cuenta criterios socioeconómicos por dos razones principales: la primera no se cuenta con ningún tipo de población ni asentamiento humano dentro del área, y el segundo debido que el objetivo de la declaración del área protegida, busca la conservación y preservación de la cobertura vegetal y en especial del recurso hídrico, no es compatible zonificar áreas para ningún tipo de actividad económica ni asentamiento humano.

#### 4.3. UNIDADES DE MANEJO

Como se mencionó anteriormente con el fin de definir las zonas o unidades de manejo para la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua, se tuvieron en cuenta criterios ambientales como principales determinantes, debido al objetivo principal del área "(...) *proteger con fines de conservación y manejo de la fauna y flora silvestre*".

##### 4.3.1. Propuesta de zonificación ambiental

###### 4.3.1.1. Zona I. Preservación

###### **Definición**

Es un espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por actividad humana. Las áreas protegidas se mantienen como intangibles para los logros de los objetivos de conservación, que para la Reserva Forestal Protectora El Manantial de Jagua corresponden a los ecosistemas de bosque altoandino, las coberturas abastecedoras de la microcuenca del río Jagua. El área incluida dentro de esta microcuenca es de 25.106 ha, de las cuales 77 ha se encuentran dentro de la Reserva Forestal Protectora.

###### **Criterios para la identificación de la zona de preservación:**

Dentro de las zonas de preservación se incorporaron las áreas que cumplen con las siguientes características:

- Las áreas con coberturas de Bosques densos altos, Bosques densos bajos, bosques de galería y los bosques fragmentados.
- Las áreas con pendientes superiores al 30%, debido a su fragilidad.
- Las áreas afectadas con erosión de tipo hídrico.
- Los suelos con acidez baja.

Una vez aplicados los criterios, esta zona tiene una extensión de 77 hectáreas, que corresponden a un 53.5% del total del área protegida. Dentro de ella además, se han identificado cinco (5) especies amenazadas de flora según listas rojas nacionales y que tres de ellas sobresalen en los resultados de análisis de diversidad y estructura como: *Cedrela odorata*, *Junglans neotropica* y *Quercus humboldtii*.

Esta zona tiene como principio mantener la integralidad ecológica de las áreas que se encuentran en su interior, realizar las acciones de restauración ecológica donde se requieran para mantener la conectividad ecosistémica estructural y funcional. En este sentido estas áreas son las orientadas a conservación estricta, de manera tal que su régimen de usos no permite acciones como producción agrícola, pecuaria o forestal, ni la apertura de nuevas vías.

### Objetivo

Conservar la vegetación del Bosque Natural Denso con el fin mantener los procesos ecológicos que se llevan a cabo, evitando su transformación y deterioro.

### Regímenes de uso

**Uso principal:** Conservación, recuperación y protección de suelos y forestal y recursos conexos.

**Usos compatibles:** Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación, establecimiento de plantaciones forestales protectoras, en áreas desprovistas de vegetación nativa.

**Usos condicionados:** Infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles, aprovechamiento persistente de especies exóticas (foráneas) y de gomas, resinas u otros que como productos forestales secundarios no se requiera cortar los árboles, arbustos o plantas en general, vivienda del propietario.

**Usos prohibidos:** Agropecuarios, minería, loteo para fines de construcción de viviendas campestres solas o agrupadas y otras que causen deterioro ambiental como la quema y tala de vegetación nativa y la caza.

**CORPOGUAVIO - MEDINA Y UBALÁ**

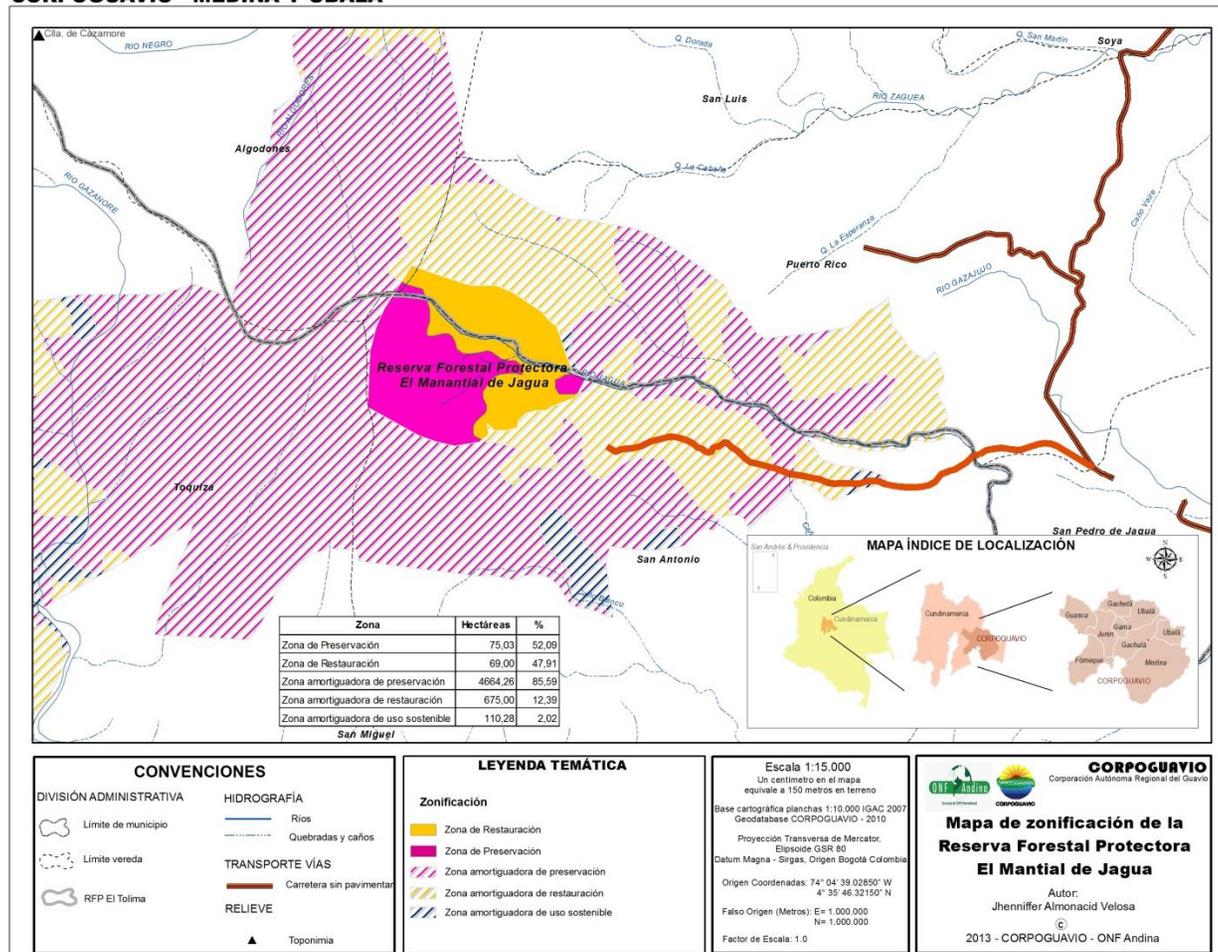


Figura 41 Mapa de zonificación ambiental manantial de jagua.

#### 4.3.1.2. Zona de restauración

Comprende todas las áreas por acción antrópica, que requieren ser recuperadas para su funcionalidad, reducir la fragmentación y mejorar la integridad ecosistémica de la reserva, incluye la zona de pastos limpios y pastos arbolados que en conjunto tienen una extensión de 5604 ha de las cuales quedan 67 ha en la reserva y corresponden al 46.5% de la misma

#### Criterios para su identificación

Para la delimitación de esta zona, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Areas con coberturas de Pastos arbolados y pastos limpios.
- Areas con pendientes inferiores al 30%
- Suelos afectados por erosión hídrica.
- Suelos con acidez baja.

Estas áreas podrían ser asistidas con el establecimiento de mayor número de individuos de las especies vegetales nativas presentes en el bosque, para asegurar la conectividad ecológica estructural y funcional.

No obstante es importante resaltar la importancia de continuar con la conservación de la Reserva y garantizar que se mantengan las dinámicas de esta y halla tendencia a mejorarla, , en miras de lograr esto se propone desarrollar programas de sensibilización y buenas costumbres en la comunidad de insidencia en el Manejo de los bosques como fuente semillera de las especies presentes con énfasis en estas especies para la propagación como estrategia de restauración de zonas estratégicas y consolidar áreas de conservación.

**Uso principal:** Forestal protector.

**Usos Compatibles:** Investigación científica.

**Usos condicionados:** Recreación pasiva, ecoturismo

**Usos Prohibidos:** Los usos que no aparecen enlistados como principales, complementarios o condicionados, se entienden prohibidos.

#### 4.3.2.3. Definición de la zona amortiguadora

El artículo 31 del Decreto 2372 de 2010 señala respecto a la función amortiguadora: “El ordenamiento territorial de la superficie de territorio circunvecina y colindante a las áreas protegidas deberá cumplir una función amortiguadora que permita mitigar los impactos negativos que las acciones humanas puedan causar sobre dichas áreas. El ordenamiento territorial que se adopte por los municipios para estas zonas deberá orientarse a atenuar y prevenir las perturbaciones sobre las áreas protegidas, contribuir a subsanar alteraciones que se presenten por efecto de las presiones en dichas áreas, armonizar la ocupación y transformación del territorio con los objetivos de conservación de las áreas protegidas y aportar a la conservación de elementos biofísicos, los elementos y los valores culturales, los servicios ambientales y los procesos ecológicos relacionados con las áreas protegidas”.

Zonas que por sus características topográficas, edafológicas, climáticas y afectadas por la actividad humana, sirven de área de borde para recuperar las áreas con algún grado de intervención antrópica, además, proteger las zonas de protección y conservación.

**Subzona amortiguadora de preservación:** Zonas cubiertas por bosques.

**Subzona amortiguadora de restauración:** Zonas cubiertas por pastos.

**Subzona amortiguadora de uso sostenible:** Zonas cubiertas por cultivos y pastos arbolados.

De acuerdo a lo estipulado en el decreto 2372 de 2010 y basados en la metodología propuesta por parques nacionales (Camargo y Guerrero, 2005), se identificaron los tensionantes externos sobre la Reserva Forestal, luego se realizó la comparación cartográfica entre coberturas naturales, accesos, concentración de viviendas y fuentes hídricas, para definir cuales tienen mayor o menor potencial de restauración y cuales generan mayor impacto sobre el área.

Con los criterios anteriormente evaluados, se generó una zonificación que permita mitigar las presiones antrópicas y potenciar los valores ecosistémicos relacionados con la reserva y sus áreas aledañas.

De esta manera se determina que con el fin de proteger dichos servicios ecosistémicos el área amortiguadora propuesta propone conectar

ecosistémicamente a través de los farallones de Medina las zonas de reserva de Gachalá y Medina, pensando en declarar a futuro una sola reserva, fortaleciendo de esta manera la conectividad ecosistémica entre el Guavio y el parque natural Chingaza.

Esta propuesta se realiza con el fin de garantizar la conservación de las especies que utilizan varios tipos de ecosistemas interrelacionados, como el caso del oso de anteojos, que requiere para su conservación el uso de hábitats de tipo subandino, andino y paramuno, de manera tal que la conectividad puede garantizar el intercambio de flujos energéticos representados en el uso de diferentes hábitats de especies de fauna y flora entre los diferentes ecosistemas naturales, que en conjunto prestan servicios ecosistémicos que benefician a los habitantes locales y regionales.

Las áreas de amortiguación deben prevenir, compensar y mitigar impactos de las actividades que se desarrollan alrededor de las áreas protegidas. En el caso del Reserva Forestal Protectora La Vereda San Antonio, en el sector sur es el que presenta actividades con potenciales impactos negativos para la conservación de la misma, representados principalmente por agricultura y, en menor medida, por ganadería.

En este sentido, en el área de amortiguación deberán desarrollarse proyectos productivos que permitan la continuidad de las actividades anteriormente descritas, pero con criterios de sostenibilidad ambiental. Esto quiere decir que las técnicas de producción y transporte, insumos, alimentos, fertilizantes y herbicidas entre otros, deben tener características tales que su impacto en los recursos naturales (agua, suelo y aire) sean mínimos. Se incluyen aquí los sistemas de producción que deberán incorporar técnicas de labranza mínima, entre otros.

Por otro lado, los predios que se encuentran en el área de amortiguación deberán implementar sistemas de manejo y disposición de residuos sólidos (basuras) y de aguas servidas. Esto también es aplicable al caso del desarrollo de las actividades propuestas en el proyecto para el área.

## 5. COMPONENTE ESTRATÉGICO.

La formulación se define como la matriz de planificación y la programación de actividades y de recursos en un plan operativo, donde el plan se convierte en el concepto de planificación más general que define las políticas y estrategias de desarrollo que permitan transformar una situación, y el cual se materializa a través de objetivos, estrategias programas y proyectos, sustentados con unas metas, instrumentos y recursos. En resumen, un plan se articula en programas y este a su vez se encuentra conformado por proyectos. Donde los proyectos, además de ser la unidad básica de gestión del desarrollo, se constituyen en el principal instrumento de acceso a recursos tanto financiero, técnico y logístico.

La viabilidad técnica y administrativa de los proyectos formulados en este Plan se construyó con base en:

- La coherencia con el marco normativo y político de los instrumentos de planificación en el país.
- Concordancia con la zonificación ambiental, lo cual se constituye en premisa y enfoque de la intervención territorial.
- Armonía con las situaciones que las comunidades de base y los actores locales e institucionales, expresadas en los talleres desarrollados.

Así, el proyecto y las actividades para la Reserva Forestal Protectora se presentan en el anexo 10.

El presente componente estratégico ha sido formulado en un marco participativo en el que las comunidades locales y las instituciones de las escalas municipal y regional han participado; aportando cada uno desde sus significados territoriales en el área a planificar y regular con su adopción.

Es necesario aquí recordar que los principales objetivos de conservación de la Reserva están asociados a la protección de la biodiversidad y de la capacidad de regulación de servicios ecosistémicos como es el caso de lo hídrico. Estos elementos configuran de manera decidida la zonificación y las condiciones de manejo anteriormente descritas.

En la Figura 42 se relacionan los principales problemas asociados al manejo la Reserva Forestal Protectora, dentro de los cuáles sobresalen los de la transformación de sus coberturas naturales con la consecuente pérdida de hábitat para las diferentes especies y facilitando la invasión de algunas otras. Estas situaciones tienen como causas la poca presencia de las entidades públicas en el territorio, y por ende un débil seguimiento y control a las condiciones de la Reserva; aunado a temas estructurales en nuestras condiciones culturales de uso y manejo territorial.

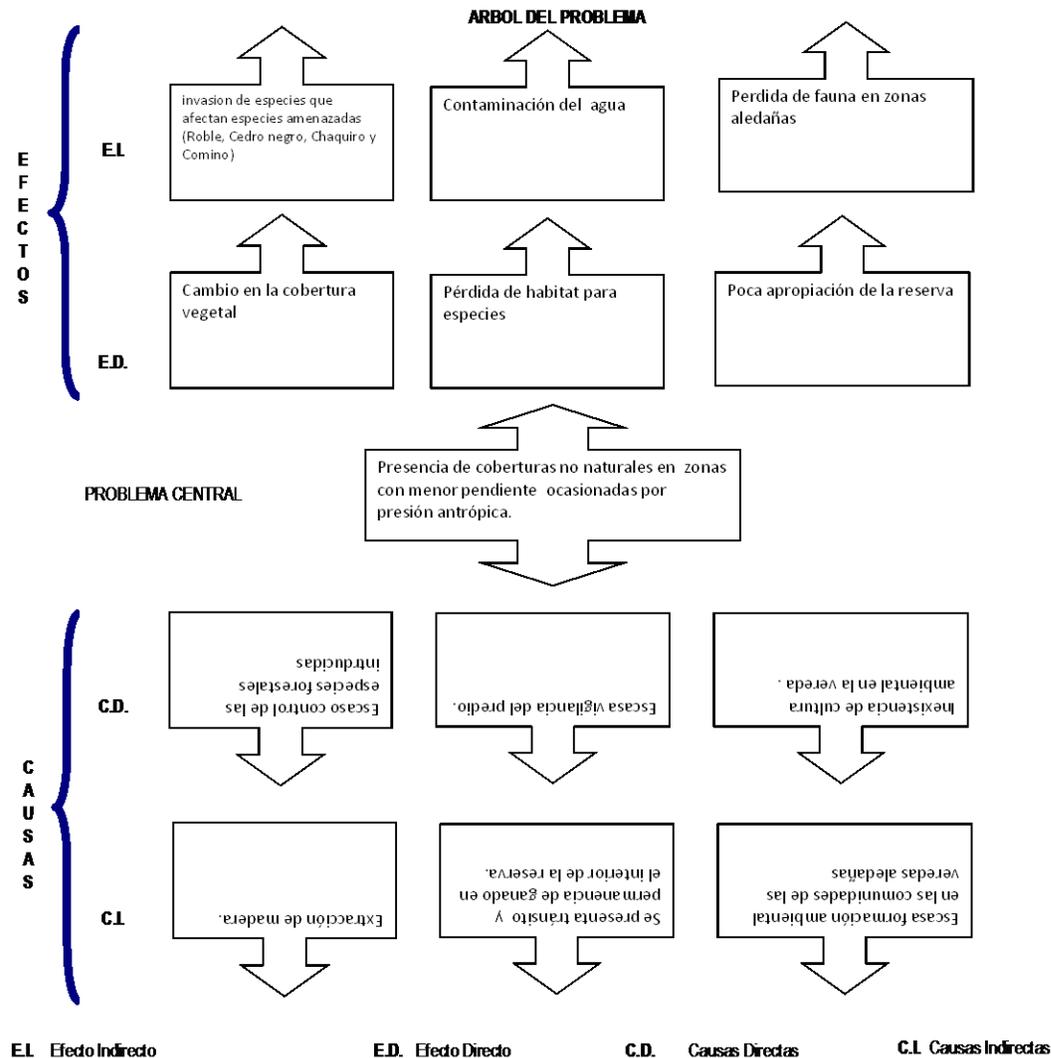


Figura 42 Arbol de problemas

Una vez identificados y jerarquizados los problemas se procede a definir los objetivos de manejo de la Reserva Forestal Protectora, los cuales se presentan a continuación:

#### Objetivo General

Propender por la conservación, preservación de la Reserva Forestal Protectora Manatial de Jagua, con el fin de proteger, mantener y potenciar los servicios ecosistémicos y los beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, para las comunidades ubicadas en el área de influencia.

#### Objetivos Específicos

1. Implementar una mesa de trabajo que integre los actores institucionales y comunitarios con injerencia en la conservación de la RFP. (Alcaldía Municipal, Corpoguavio, Gobernación de Cundinamarca y comunidades vecinas).
2. Implementar un proyecto de ecoturismo orientado a la vinculación de la comunidad cercana, al fomento de la conservación de la RFP en el área de amortiguación y en la vereda San Antonio.
3. Elaborar y ejecutar un plan de restauración ecológica.
4. Desarrollar un proyecto de educación ambiental que involucre a las veredas cercanas a la reserva (San Antonio).

Para el desarrollo de estos objetivos se han definido las metas y actividades descritas en la Figura 43. La vigencia de esta planificación es a cinco (5) años y está localizada en la Vereda San Antonio de Medina (Cundinamarca).

Para la Sostenibilidad del proyecto se debe realizar visitas técnicas para verificar el estado de las diferentes actividades que integran el proyecto, lograr la participación activa de la comunidad del área de influencia de la Reserva Forestal y vincular a la alcaldía municipal en la gestión e implementación de políticas, estrategias y recursos para el manejo de los citados ecosistemas.

**Figura 43 Metas – actividades y costos Proyecto Reserva Forestal Protectora EITolima.**

METAS - ACTIVIDADES - COSTOS										
PROYECTO	Desarrollo del programa de fortalecimiento de la presencia institucional para la conservación y preservación de la reserva Manantial de Jagua con énfasis en la restauración de la confianza de la comunidad hacia la institución.									
DURACIÓN DEL PROYECTO	5 años									
RESPONSABLE DEL PROYECTO	Subdirección de Gestión Ambiental - Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos									
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METAS	ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO TOTAL		
Implementar acciones de concertación que integre los actores institucionales y comunitarios con ingerencia en la RFP	Una (1) mesa de trabajo conjunto entre las instituciones y la comunidad con ingerencia en la RFP El Manantial de Jagua, funcionando, con un plan de trabajo de seguimiento a los proyectos planteados en el Plan de Manejo Ambiental, que incluya el control y vigilancia permanente del ecosistema.	Consertación de la mesa de trabajo intersectorial	Reuniones Talleres de capacitación Documentos	1 mesa de trabajo	Identificación, Convocatoria, 5 talleres de compromiso de actores	Convocatorias	1	60.000.000		
		Desarrollo de una estrategia de formación en conservación			Capacitación de los actores de la mesa de trabajo, JAC de la Vereda y de guardas ambientales, 5 talleres,	Talleres	2	125.000.000		
		Elaboración del plan de trabajo de la mesa			Reuniones de concertación del plan, Diseño y análisis de estrategias conjuntas de conservación y restauración para fila RFP	Reuniones	5	15.000.000		
				Seguimiento del plan de manejo	Reuniones	1 seguimiento	5 reuniones de seguimiento	Reuniones	1	36.000.000
				Adquisición de predios para ampliar el área de la RFP	Ha	Compra Ha	Compra de predios en zona de amortiguación	ha	250	1.000.000.000
				Revisión y restauración de cercas	metros	1000	Alambre de puas, Estaciones para cerca, Transporte material, visitas de control al predio, Diseño y ubicación de señales de usos permitidos y sancionados en la RFP	Metros de cerca	1000	112.000.000
				Diseño y desarrollo del proyecto ambiental escolar (PRAES), con las escuelas de las veredas San Pedro	PRAE	2 PRAES	Campañas veredales, Seminarios, conocimiento y reconocimiento en la vereda	PRAE	2	60.000.000
Implementar el componente de ecoturismo orientado a la vinculación de la comunidad cercana al	Un (1) proyecto de ecoturismo en funcionamiento	Delimitación del área, senderos de acceso, las acciones permitidas y seguimiento al proyecto.	Delimitación, Evaluación de potencial, senderos, senderos, señalización	Sendero, señalización	Delimitación del área, capacidad de carga, topografía.	Delimitación	1	170.000.000		
Desarrollar educación ambiental que involucre a las veredas cercanas a la reserva .	Un (1) plan de investigación y monitoreo en funcionamiento	Establecimiento de estación hidrometeorológicas	Estacion Meteorologica	1	Estudio de factibilidad para la implementación de la estación, - Adquirir e instalar los elementos necesarios para la estación nueva: lugar, estructuras para soporte de los aparatos, cercamiento,	Estacion	1	25.000.000		
		Monitoreo de la biodiversidad	Plan de Monitoreo	1 Plan de Monitoreo de Grupos de flora y fauna	Profesional que formule el plan de monitoreo, Especies de Fauna y flora definidas como objeto de seguimiento, monitoreos realizados al área Realización de caracterizaciones que	Plan de Monitoreo	1	120.000.000		
		Reforestación de los sectores de la RFP con coberturas de ratrojos y pastos con especies con potencial de restauración	Ha	Ha	Semillero, vivero, plantulas, Reforestación con especies vegetales con potencial en restauración	60 Ha restauradas		540.000.000		
<b>TOTAL</b>								<b>2.263.000.000</b>		

## 6. BIBLIOGRAFIA

ACOSTA-GALVIS, A. 2000. Ranas, salamandras y caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1 (3): 289-319.

AMPHIBIAWEB. 2012. <http://amphibiaweb.org/> (Fecha de consulta: 20 octubre 2013)

CASTAÑO-MORA, O. V. (Ed.). 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio ambiente, Conservación Internacional – Colombia. Bogotá, Colombia.

CASTRO-HERRERA, F., & F. VARGAS-SALINAS. 2008. Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 9: 251-277.

COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES (CITES). 2003. <http://www.cites.org> (Fecha de consulta: 4 agosto 2012)

DUELLMAN, W. E. & L. TRUEB. 1986. *Biology of Amphibians*. The University Press. London.

FAIVOVICH, J., C. F. B. HADDAD, P. C. A. GARCIA, D. R. FROST, J. A. CAMPBELL, & W. C. WHEELER. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: Phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History* (294): 1-240.

FROST, D. R. 2011. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.5 (31 January, 2011). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> American Museum of Natural History, New York, USA. AmphibiaWeb.

GRANT, T., D. R. FROST., J. P. CALDWELL., R. GAGLIARDO., C. F. B. HADDAD., P. J. R. KOK., D. B. MEANS., B. P. NOOMAN., W. E. SCHARGEL., Y W. C. WHEELER. 2006. Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). *American Museum of Natural History* . New York, 299: 1-262.

HEYER, M. A., R. W. DONELLY, L.A. MCDIARMID, C.HAYEK & M.S. FOSTER. 1994. *Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos estandarizados para anfibios*. Editorial Universitaria de la Patagonia.

HEINICKE.M. P., W. E. DUELLMAN, & B. HEDGE. 2007. Major Caribbean and Central American frogs faunas originated by ancient oceanic dispersal. *Proceedings of the National Academy of Science*. 104(24): 9913-10294.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN).2012.  
<http://www.iucn.org/> (Fecha de consulta: 4 Agosto 2012).

LYNCH, J. D., & W. E. DUELLMAN. 1997. Frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) in Western Ecuador: Systematics, Ecology, and Biogeography. Special publication of the Museum of Natural History University of Kansas, 23: 1-236.

LYNCH, J. D., P. M. RUIZ-CARRANZA & M. C. ARDILA-ROBAYO. 1997. Biogeographic patterns of Colombia frogs and toads. *Revista de la Academia colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 20: 237-248.

MCDIARMID, R., & R. ALTIG. 1999. Tadpoles: The Biology of anuran larvae. The university of Chicago Press. Chicago.

PRAMUK, J. B. 2006. Phylogeny of South American *Bufo* (Anura: Bufonidae) inferred from combined evidence. *Zoological Journal of the Linnean Society* 146: 407-452.

RUEDA-ALMOACID, J. V., J. D. LYNCH & A. AMÉZQUITA (Eds.). 2004. Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.

RUEDA-ALMOACID, J. V., A. ANGULO, J. O. RODRÍGUEZ-MAHECHA, & E. LA MARCA (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región neotropical andina. Conservación Internacional. Serie manuales de campo No 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C.

RUIZ, C. P., M. C. ARDILA., & J. D. LYNCH. 1996. Lista actualizada de la fauna Amphibia de Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 20 (77) 365-415.

SÁNCHEZ, H., O. V. CASTAÑO & G. CÁRDENAS. 1995. Diversidad de los Reptiles en Colombia. 277-325 en: O. Rangel (Ed). *Diversidad Biótica I*, Convenio INDERENA-UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Ed. Guadalupe, Bogotá.

SAVAGE, J. 2002. The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A herpetofauna between two Continents, between two Seas. University of Chicago, Chicago and Londres.

## AVES

Hilty, S. L., and W. L. Brown. 2001. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton, NY.

Remsen, J. V., Jr., C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, T. S. Schulenberg, F. G. Stiles, D. F. Stotz, and K. J. Zimmer. Version [2013]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union.

<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>

Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattan, and B. López-Lanús. 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Series Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia.

Restall, Rodner & Lentino. 2006. Birds of Northern of South America. Helm Field Guides

Stiles, F. G. & L. Rosselli. 1998. Inventario de las aves de un bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia* 20:29-43.

Stiles, F. G., and C. I. Bohórquez. 2000. Evaluando el estado de la biodiversidad: el caso de la avifauna de la Serranía de las Quinchas, Boyacá, Colombia. *Caldasia* 22:61-92.

Stotz, D. F., J. Fitzpatrick, T. Parker III, D. Moskovits, 1996. Neotropical birds - Ecology and conservation. The University Chicago Press, Chicago. 480 pp.

UNEP-WCMC. 2010. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species. En <http://sea.unep-wcmc.org/isdb/CITES/Taxonomy/tax-class-result.cfm/isdb/CITES/Taxonomy/tax-class-result.cfm?source=animals&displaylanguage=esp&Class=5&Country=CO> Consultada: 3 Mayo 2010.

Wege, D. C. & Long, A. J. (1995) Key Areas for threatened birds in the Neotropics. Cambridge, UK: BirdLife International (Conservation Series 5).

## MAMÍFEROS

Alberico, M., Cadena, A., Hernández-Camacho, J. & Muñoz-Saba Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1: (1) 43-75.

Bernard. E & Fenton, B. 2002. Species diversity of bats (mammalian: chiroptera) in forest fragments, primary forest, and savannas in central Amazonia, Brazil. *Canadian Journal of Zoology* 80(6):1124-1140.

Chaves, m. & Arango, N. (eds.), 1998.- Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA y Ministerio de Medio Ambiente. vol. 3. Bogotá, Colombia.

Cuervo Díaz, A. Hernández Camacho A. Cadena G. et al. 1986. Lista actualizada de los mamíferos de Colombia. *Caldasia*, Vol. XV, Nos. 71-75.

Diamond J. 1988. Factors controlling species diversity: overview and synthesis. *Annales Missouri. Botanical Gardner*. 75 (1): 117-129.

Don E. Wilson & DeeAnn M. Reeder (editors). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed), Johns Hopkins University Press, 2,142 pp. Texas Tech University. United States.

- Eisenberg, J. 1989. Mammals of the neotropics. Vol. I. The University of Chicago.
- Emmons, H. Louise. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical. Primera edición. F.A.N. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Fenton Mb, L Acharya, L Audet, D Hickey, Mb Merriman, C Obrist y M Syme. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotrópica* 24:440-446.
- Fernández, A., R. Guerrero, R. Lord, J. Ochoa & G. Ulloa. 1988. Mamíferos en Venezuela, lista y claves para su identificación. Talleres gráficos. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.
- Helversen, Otto Von., Winter, Y. 2003. Bats and Flowers. *Bat Ecology*. Edited by Kunz, T. H., & Fenton, M. B. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Josè Vicente Rodríguez - Mahecha, Jorge Ignacio Hernández - Camacho, Thomas Richard Defler, Michael Alberico, Roderic B. Mast, Russell A. Mittermeier & Alberto Cadena. 1995, Mamíferos Colombianos: sus nombres comunes e indígenas, Conservación Intenacional.
- Kalko, E. K. V. 1998. Organization and diversity of tropical bat communities through space and time. *Zoology* 101 (4): 281-297.
- Mann G. 1986. Banco regional de datos para la conservación en Latinoamérica y el Caribe pp. 21-30.
- Mc Coy D. J., E. F. Connor. 1980. Latitudinal gradients in the species diversity of North American Mammals. *Evolution* 34: 193–203.
- Medellin R, M Equihua y M Amin. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rainforests. *Conservation Biology* 14:1666-1675.
- Myers N. 1988. Threatened biotas: “hot spots” in tropical forest. *The environmentalist*. 8(3): 187-208.
- Muñoz, J. 2001. Los murciélagos de Colombia. Editorial Universidad de Antioquia. Colombia.
- Noir., F. A., Bravo, S., & Abdala, R. 2002. Mecanismos de dispersión de algunas especies de leñosas nativas del Chaco Occidental y Serrano. *Quebracho* 9: 140-150.
- Pérez-Torres, J. 2004. Dinámica del ensamblaje de murciélagos en respuesta a la fragmentación en bosque nublados: un modelo de ecuaciones estructurales. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. Colombia.



CONVENIO DE COOPERACION N° 217 DE 2013  
SUSCRITO ENTRE CORPOGUAVIO Y LA ONF ANDINA



Peterson, G., Allen, C. R., Holling, C. S. 1997. Ecological Resilience, Biodiversity, and Scale. Ecosystems.

Rodríguez-M., V., M. Alberico, F. Trujillo & J. Jorgenson (Eds.). 2006. Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, Colombia.