



República de Colombia



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA  
CUENCA HIDROGRÁFICA

**POMCH  
DE LA QUEBRADA  
YAGUILGA**

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena  
Corporación Áreas Naturales Protegidas



***INFORME FINAL – FASE DE DIAGNÓSTICO***

Garzón, Huila, Mayo de 2011

***Contrato 013 de 2010 / CAM - Corporación ANP***

# FASE DE DIAGNÓSTICO

## PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA POMCH DE LA QUEBRADA YAGUILGA

Contrato 013 de 2010 - CAM - Corporación ANP

2

### **CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA – CAM**

Rey Ariel Borbón Ardila  
*Director General*

Nelson José Santander  
*Director Territorial Sede Garzón*

Alaín Hoyos Hernández  
*Subdirector de Gestión Ambiental*

Hernán Cortés Torres  
*Interventor - Profesional Especializado*

### **CORPORACIÓN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Corporación ANP**

Jesús Eugenio Henao Sarmiento  
*Director Ejecutivo*

Mary Luz Ramírez Hoyos  
*Subdirectora Administrativa y Financiera*

Miguel Andrés Cárdenas Torres  
*Coordinador de Estudios Técnicos y Científicos*

### **EQUIPO EJECUTOR CORPORACIÓN ANP**

Jesús Eugenio Henao Sarmiento  
*Director del Proyecto*

Alirio Fajardo Patiño  
*Biólogo, componente evaluación biótica*

Jenny Carolina Ramírez Quintero  
*Ingeniera forestal coordinadora de campo*

Germán Eduardo Barrera Velásquez  
*Desarrollo urbano e infraestructura*

Álvaro Rodríguez Manrique  
*Profesional de apoyo Área Agrícola*

Miguel Andrés Cárdenas Torres  
*Coordinador Técnico del Proyecto*

Edgar de Jesús Rojas Ramírez  
*Profesional área de SIG*

Eduardo Borrero Silva  
*Técnico Ambiental*

María Margarita Borrero Vidal  
*Psicóloga, trabajo social comunitario*

Mary Luz Ramírez Hoyos  
*Profesional de apoyo área socio-económica*

### **PROFESIONALES DE APOYO**

Nelson Omar Vargas Martínez  
*Geólogo, Asesor en Cuencas*

Jorman Joani Reyes Carreño  
*Asistente trabajo de campo y SIG*

### **FOTOGRAFÍAS**

Jenny Carolina Ramírez Quintero  
Eduardo Borrero Silva  
María Margarita Borrero Vidal  
Miguel Andrés Cárdenas Torres

### **APOYO INSTITUCIONAL**

Héctor Horacio Castro Moreno  
*Alcalde Municipal El Agrado*

Hugo Ferney Casanova Nipi  
*Alcalde municipal El Pital*

### **EDICIÓN TÉCNICA**

Miguel Andrés Cárdenas Torres

Garzón, Huila, Mayo de 2011

## CONTENIDO

II. Introducción .....	16
III. Objetivos .....	17
1. OBJETIVO GENERAL.....	17
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
III. Localización .....	18
1. MUNICIPIO DE EL AGRADO.....	20
1.1. Generalidades.....	20
1.2. Economía.....	21
1.3. Hidrología.....	22
1.4. Cobertura y Uso Actual del Suelo.....	22
1.5. Flora.....	23
1.6. Fauna.....	23
2. MUNICIPIO DE EL PITAL.....	23
2.1. Generalidades.....	23
2.2. Economía.....	24
2.3. Hidrología.....	25
2.4. Cobertura y Uso Actual del Suelo.....	25
2.5. Flora.....	26
2.6. Fauna.....	26
IV. Marco Normativo y de Ley.....	27
V. Fase de Diagnóstico.....	31
1. Análisis de Contexto Nacional y Regional de la Cuenca.....	31
1.1. Extensión y localización de la cuenca.....	31
1.2. Articulación e integridad regional de los instrumentos de planificación local y regional existentes en la cuenca.....	32
1.3. Rol e importancia de la cuenca en la visión futuro del Huila 2.020 y en su agenda interna de productividad y competitividad.....	34
1.4. Incidencia de macroproyectos de orden nacional o regional en la ordenación y manejo de la cuenca.....	35
1.5. Identificación, evaluación y cuantificación de los principales instrumentos económicos aplicables a la cuenca para garantizar la sostenibilidad financiera del proceso.....	38
2. Identificación y Caracterización de la Cuenca como Unidad de Análisis.....	40
2.1. Caracterización faunística.....	40
2.1.1. Introducción.....	40



2.1.2. Objetivos .....	40
2.1.3. Metodología .....	41
2.1.4. Generalidades.....	44
2.1.4.1. Origen y composición de la fauna del área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga.....	44
2.1.4.2. Diversidad ecosistémica .....	44
2.1.4.3. Caracterización preliminar del paisaje.....	45
2.1.5. Caracterización de la fauna tetrápoda .....	48
2.1.5.1. Anfibios.....	49
2.1.5.2. Reptiles .....	55
2.1.5.3. Aves .....	60
2.1.5.4. Mamíferos .....	73
<b>2.2. Inventario y caracterización de los recursos naturales de la cuenca.....</b>	<b>82</b>
2.2.1. Metodología .....	82
2.2.2. Áreas de conservación ecológica del municipio de El Agrado .....	83
2.2.3. Áreas de conservación ecológica del municipio de El Pital .....	84
2.2.3.1. Parque Natural Regional "Serranía de Minas" .....	85
2.2.3.2. Parque Natural Municipal (PNM) El Pital.....	86
2.2.3.3. Relictos de bosque - vereda los Alpes .....	89
2.2.3.4. Relictos de bosque - Vereda Monserrate .....	89
2.2.3.5. Bosques de galería.....	89
2.2.3.6. Relictos de bosque ,vereda Mirador.....	89
<b>2.3. Inventario específico del recurso hídrico de la cuenca .....</b>	<b>90</b>
2.3.1. Estimación cualitativa del recurso hídrico .....	90
2.3.2. Estimación cuantitativa del recurso hídrico.....	95
2.3.2.1. Quebrada Yaguilga .....	96
2.3.2.2. Quebrada Lagunilla.....	98
2.3.2.3. Quebrada el Socorro.....	99
2.3.2.4. Quebrada el Oso.....	99
2.3.2.5. Quebrada Chimbayaco.....	99
2.3.2.6. Quebrada Seca .....	99
2.2.3. Inventario de Usuarios - Concesiones otorgadas por la CAM .....	102
<b>2.4. Caracterización socioeconómica y cultural de la cuenca.....</b>	<b>106</b>
2.4.1. Población.....	106
2.4.1.1. Aspectos demográficos.....	106
2.4.1.2. Población urbana y rural.....	109
2.4.1.3. Pirámide poblacional.....	110

2.4.1.4. Población indígena .....	111
2.4.2. Condiciones de vida de la población .....	111
2.4.3. Servicios y tipo de vivienda.....	111
2.4.4. Movilidad poblacional .....	112
2.4.5. Procesos económicos de la zona de influencia de la cuenca.....	113
2.4.5.1. Usos del suelo.....	114
2.4.5.2. Tenencia de las tierras.....	114
2.4.6. Infraestructura de servicios públicos y servicios sociales.....	114
2.4.6.1. Municipio de El Pital.....	114
2.4.6.2. Municipio de El Agrado.....	118
2.4.7. Infraestructura del sector agropecuario y productivo .....	123
2.4.7.1. Municipio de El Pital.....	123
2.4.7.2. Municipio de El Agrado.....	124
2.4.8. Infraestructura del sector minero .....	125
2.4.8.1. Municipio de El Pital.....	125
2.4.8.2. Municipio de El Agrado.....	125
2.4.9. Aspectos histórico - culturales.....	125
2.4.9.1. Municipio de El Pital.....	125
2.4.9.2. Municipio de El Agrado.....	126
2.4.9.3. Dimensión patrimonial .....	126
<b>2.5. Sistemas de producción en la cuenca hidrográfica .....</b>	<b>127</b>
2.5.1. Sistema de producción agrícola .....	128
2.5.2. Sistema de producción de café.....	129
2.5.2.1. Sistema de producción tradicional.....	130
2.5.2.2. Sistema de producción tecnificado.....	131
2.5.2.3. Sistema de producción con semisombra.....	134
2.5.2.4. Sistema de producción con sombra.....	135
2.5.3. Sistema de producción de cacao.....	139
2.5.4. Sistema de producción de arroz.....	141
2.5.5. Sistema de producción frutícola.....	143
2.5.6. Sistema de producción de tabaco .....	147
2.5.7. Sistema de producción bovino.....	149
2.5.8. Sistema de producción piscícola .....	151
2.5.9. Sistema de producción minera.....	152
<b>2.6. Obras de infraestructura existentes en la cuenca .....</b>	<b>154</b>
<b>2.7. Amenazas, vulnerabilidad y riesgos por factores antrópicos y/o naturales.....</b>	<b>154</b>



2.7.1. Marco conceptual .....	155
2.7.1.1. Amenaza .....	155
2.7.1.2. Vulnerabilidad.....	157
2.7.1.3. Riesgo.....	157
2.7.2. Generalidades.....	158
2.7.2.1. Amenaza sísmica.....	158
2.7.2.2. Amenaza volcánica.....	159
2.7.2.3. Amenaza geotécnica.....	160
2.7.2.4. Amenaza antrópica.....	160
2.7.2.5. Evaluación y espacialización de la amenaza.....	161
2.7.3. Aspectos metodológicos cartográficos .....	162
2.7.4. Resultado de la evaluación (Clasificación de estabilidad) .....	169
2.8. Conflictos de uso del suelo .....	170
3. Zonificación Ambiental de la Cuenca .....	170
3.1. Mapa conceptual y cartográfico .....	170
3.2. Criterios de zonificación.....	172
3.2.1. Identificación de los principales ecosistemas de la cuenca.....	172
3.2.2. Aspectos metodológicos de la zonificación.....	172
3.2.2.1. Zonas de Conservación.....	172
3.2.2.2. Zonas Prioritarias de Conservación .....	174
3.2.2.3. Zonas de Protección Hídrica.....	175
3.2.2.4. Zonas de Protección Forestal.....	176
3.2.2.5. Zonas de Producción.....	177
3.2.2.6. Zonas de Riesgos y Amenazas Naturales .....	178
4. Variables e Indicadores para Consolidar la Línea Base de la Cuenca .....	179
4.1. Determinación de impactos ambientales sobre los recursos naturales .....	179
4.1.1. Metodología .....	179
4.1.2. Impactos ambientales.....	179
4.1.2.1. Participación Social en la Gestión ambiental .....	180
4.1.2.2. Fortalecimiento Administrativo para la Conservación de la Biodiversidad.....	181
4.1.2.3. Distribución Equitativa del Recurso Hídrico para su Adecuado Uso y Manejo .....	183
4.1.2.4. Opciones de Utilización Sostenible de los Recursos Naturales.....	185
4.1.2.5. Estrategias de Restauración y Recomposición de Ecosistemas.....	186
4.1.2.6. Fomento a la Educación y Formación Ambiental .....	187
4.2. Indicadores y línea base.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.1. Generalidades.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

- 4.2.2. Indicadores..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 4.2.2.1. Descripción de Indicadores, Participación social en la Gestión ambiental..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 4.2.2.2. Descripción de indicadores Fortalecimiento Administrativo para la conservación de la Biodiversidad..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 4.2.2.3. Descripción de indicadores Distribución Equitativa del Recurso Hídrico para su Adecuado Uso y Manejo..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 4.2.2.4. Descripción de indicadores, Opciones de Utilización sostenible de los Recursos Naturales..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 4.2.2.5. Descripción de Indicadores, Estrategias de Restauración y Recomposición de Ecosistemas..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 4.2.2.6. Descripción de Indicadores, Fomento a la Educación y Formación Ambiental ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 4.2.3. Línea base ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.1 N° de Actos Administrativos con Participación Comunitaria (Aapc) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.2 N° de Organizaciones Comunitarias Debidamente Constituidas y en Operación (occp) .. **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.3 Población Capacitada (Pcapg)..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.4 N° de Convenios Regionales y/o Locales en Operación (clro)..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.5 Acto Administrativo para la Creación del Comité Conjunto..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.6 Índice de Sanción a Infractores (Isan)..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.7 Población Capacitada (Pcapb)..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.8 Porcentaje de Implementación de Planes de Manejo (Pipm) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.9 Área incorporada al Sistema Local o Regional de Áreas Protegidas (Asap) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.10 N° de Acuerdos y/o Resoluciones de Declaración de Áreas (ares)..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.11 N° de Programas de Fortalecimiento Financiero para la Gestión de Áreas Protegidas (Pfpap) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.12 Calidad de Agua ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.13 Índice de Sanción a Infractores..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.14 Población Capacitada (Pcapb) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.15 Índice Sistemas de Manejo de los Residuos Sólidos..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.16 Porcentaje de Área Deforestada (Pad)..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.17 Áreas de Predios Adquiridos para Protección (Prad)..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.18 Población Capacitada (Pcaph) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.19 N° de acueductos Veredales Implementados (Avim)..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.20 Valor en Pesos Colombianos \$ de las Inversiones Realizadas Durante la Fase de Ejecución del POMCH ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.21 N° de Proyectos Financiados (pryf) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.22 N° de ONG's Invirtiendo en el Área (ONG's)..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.23 N° de Proyectos del POMCH en ejecución (Pejec)..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.24 Porcentaje de Disminución de los Índices de Desempleo Rural (Des)..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.25 N° de Beneficiarios de Proyectos de Fomento (Pfum)..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2.3.26 Porcentaje de Disminución de NBI a Nivel Rural y por Municipio (NBI)..... **¡Error! Marcador no definido.**



2.2.3.27 Fragmentación de Ecosistemas..... ¡Error! Marcador no definido.

2.2.3.28 Índice de Sanción a Infractores (Isan)..... ¡Error! Marcador no definido.

2.2.3.29 Población Capacitada (Pcapf)..... ¡Error! Marcador no definido.

2.2.3.30 Erosión de Suelos..... ¡Error! Marcador no definido.

2.2.3.31 N° de Hectáreas Destinadas a la Recuperación (Arec)..... ¡Error! Marcador no definido.

2.2.3.32 N° de Brigadas de Control de Incendios (Bci)..... ¡Error! Marcador no definido.

2.2.3.33 N° de Talleres y Eventos Desarrollados (Tall)..... ¡Error! Marcador no definido.

2.2.3.34 N° de Capacitaciones sobre resolución de Conflictos (crc)..... ¡Error! Marcador no definido.

2.2.3.35 N° de Horas Cátedra impartidas en Escuelas y Colegios Rurales (hcat)..... ¡Error! Marcador no definido.

2.2.3.36 N° de Grupos Ecológicos Conformados (geco)..... ¡Error! Marcador no definido.

4.3. Compatibilización con los indicadores mínimos definidos por la legislación ..... ¡Error! Marcador no definido.

4.3.1. Generalidades..... ¡Error! Marcador no definido.

4.3.2. Metodología ..... ¡Error! Marcador no definido.

5. Análisis Situacional de la Cuenca con la Participación de Actores (Escenarios de Manejo) ..... ¡Error! Marcador no definido.

5.1. Análisis situacional ..... ¡Error! Marcador no definido.

5.2. Potencialidades de la cuenca de la quebrada Yaguilga ..... ¡Error! Marcador no definido.

5.2.1. Potencialidades biofísicas..... ¡Error! Marcador no definido.

5.2.2. Potencialidades para la producción..... ¡Error! Marcador no definido.

5.2.3. Potencialidades institucionales y humanas para la gestión ..... ¡Error! Marcador no definido.

5.3. Escenarios de manejo de la cuenca ..... ¡Error! Marcador no definido.

5.3.1. Consolidación del escenario actual..... ¡Error! Marcador no definido.

5.3.2. Proyección del escenario tendencial ..... ¡Error! Marcador no definido.

6. Sistema de Información Geográfico de la Cuenca ..... ¡Error! Marcador no definido.

6.1. Homologación de información ..... ¡Error! Marcador no definido.

6.2. Estructuración del SIG..... ¡Error! Marcador no definido.

6.3. Avance de digitalización ..... ¡Error! Marcador no definido.

6.4. Procesamiento de imágenes de satélite..... ¡Error! Marcador no definido.

7. Mecanismos e Instrumentos Aplicados para Fortalecer la Participación y Articulación de los Actores Sociales. .... ¡Error! Marcador no definido.

7.1. Convocatoria de las instancias de participación y articulación de los actores definidos en la fase de aprestamiento, para construir, discutir y validar el diagnóstico de la cuenca..... ¡Error! Marcador no definido.

7.1.1. Presentación ..... ¡Error! Marcador no definido.

7.1.2. Desarrollo de los talleres..... ¡Error! Marcador no definido.

7.2. Logística del taller municipal..... ¡Error! Marcador no definido.

7.3. Medios de divulgación del proceso POMCH ..... ¡Error! Marcador no definido.

7.4. Capacitación, sensibilización y motivación de actores..... ¡Error! Marcador no definido.

7.6. Propuesta de plan operativo y sistema de seguimiento y evaluación del proceso, concertado y validado con los actores sociales de la cuenca ..... ¡Error! Marcador no definido.

7.4. Evaluación periódica del proceso ..... ¡Error! Marcador no definido.

Referencias Bibliográficas..... ¡Error! Marcador no definido.

Anexos ..... ¡Error! Marcador no definido.

ANEXO 1. LISTADOS DE ASISTENCIA ..... ¡Error! Marcador no definido.

ANEXO 2. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE CONFLICTOS..... ¡Error! Marcador no definido.

ANEXO 3. RELACIÓN DE OFICIOS DE INVITACIÓN RADICADOS Y/O ENTREGADOS.. ¡Error! Marcador no definido.

ANEXO 4. OFICIOS DE INVITACIONES REALIZADAS..... ¡Error! Marcador no definido.

ANEXO 5. MATRICES CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS ..... ¡Error! Marcador no definido.

ANEXO 6. ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DILIGENCIADA..... ¡Error! Marcador no definido.

ANEXO 7. RESULTADOS TALLER DE ESCENARIOS..... ¡Error! Marcador no definido.

ANEXO 8. CARTILLA DE DIVULGACIÓN RESULTADOS DIAGNÓSTICO..... ¡Error! Marcador no definido.



## INDICE DE TABLAS

10	Tabla 1. Resumen de normas según temas relacionados .....	29
	Tabla 2. Afluentes principales de la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	32
	Tabla 3. Relación de las áreas de las cinco veredas que harán parte del proyecto hidroeléctrico de El Quimbo .....	36
	Tabla 4. Predios que se afectarán por el megaproyecto El Quimbo dentro de la jurisdicción del municipio de El Agrado .....	37
	Tabla 5. Familias del municipio de El Agrado que deberán evacuar del área de influencia del megaproyecto hidroeléctrico de la represa El Quimbo .....	37
	Tabla 6. Fauna tetrápoda del área de influencia de la microcuenca de la quebrada Yaguilga .....	48
	Tabla 7. Anfibios del área de influencia de la microcuenca de la quebrada Yaguilga .....	49
	Tabla 8. Lista de anfibios endémicos o incluidos en alguna categoría de amenaza presentes en la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	54
	Tabla 9. Reptiles del área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	55
	Tabla 10. Reptiles endémicos o incluidos en alguna categoría de amenaza presentes en el área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	60
	Tabla 11. Aves del área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	60
	Tabla 12. Aves endémicas o incluidas en alguna categoría de amenaza presentes en la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	72
	Tabla 13. Mamíferos del área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	74
	Tabla 14. Mamíferos endémicos o incluidos en alguna categoría de amenaza presentes en el área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	79
	Tabla 15. Zonas de vida según Holdridge en el PNM El Pital .....	87
	Tabla 16. Características socioeconómicas del área del PNM El Pital .....	88
	Tabla 17. Afluentes y microcuencas existentes en los dos municipios que conforman la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	92
	Tabla 18. Relación de las microcuencas que componen la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	95
	Tabla 19. Acueductos del municipio de El Pital para consumo .....	96
	Tabla 20. Bocatomas para riego, municipio de El Pital .....	97
	Tabla 21. Registros del comportamiento de la quebrada Yaguilga entre 1990 y 1999 .....	98
	Tabla 22. Sistemas de captación del servicio de agua en el municipio de El Agrado .....	99
	Tabla 23. Uso manejo y estado del agua en el municipio de El Agrado .....	100
	Tabla 24. Relación de las concesiones otorgadas por la CAM en el municipio de El Agrado .....	102
	Tabla 25. Relación de las concesiones otorgadas por la CAM en el municipio de El Pital .....	103
	Tabla 26. Uso y destinación de los caudales concesionados en el municipio de El Pital .....	105
	Tabla 27. Distribución poblacional de los municipios de la cuenca respecto al total de habitantes del departamento del Huila .....	106
	Tabla 28. Distribución de la población por género y rangos de edad, municipio de El Agrado .....	107
	Tabla 29. Distribución de la población por género, sector urbano, municipio de El Agrado .....	109
	Tabla 30. Condiciones de vida de la población, cuenca de la quebrada Yaguilga .....	111
	Tabla 31. Sistemas de producción de café identificados en la cuenca quebrada Yaguilga .....	137

---

Tabla 32. Relación de hectáreas cultivadas en tabaco en el municipio de El Agrado. Cosecha 2010 .....	148
Tabla 33. Obras de infraestructura realizadas por Aguas del Huila en el municipio de El Agrado .....	154
Tabla 61. Calificación dada a las formaciones presentes en la cuenca del río Timana .....	166
Tabla 62. Calificación dada a las categorías de paisaje presentes en la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	166
Tabla 63. Valoración de la pendiente para el modelo SIG de amenazas .....	168
Tabla 34. Análisis situacional de la cuenca de la quebrada Yaguilga.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 35. Proyección del escenario tendencial para la cuenca.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 36. Modelo de objetos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 37. Representantes adicionales para participar en el proceso del POMCH de la quebrada Yaguilga por los municipios de El Agrado y El Pital.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 38. Representación de los actores sociales comunitarios e institucionales de los municipio de El Agrado y El Pital participantes del taller municipal.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización general del departamento del Huila en Colombia.....	18
Figura 2. Parques Nacionales y Reservas Forestales en el departamento del Huila.....	19
Figura 3. Localización de la cuenca de la quebrada Yaguilga en el departamento del Huila .....	20
Figura 4. Vista panorámica del municipio de El Agrado .....	21
Figura 5. Catedral del municipio de El Pital .....	24
Figura 6. Localización de la cuenca de la quebrada Yaguilga en el departamento del Huila .....	31
Figura 7. Localización general de la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	32
Figura 8. Área de incidencia del Megaproyecto Hidroeléctrico de El Quimbo.....	36
Figura 9. Ave capturada durante muestreo con redes de niebla en reductos boscosos de la quebrada Yaguilga.....	42
Figura 10. Trampas Sherman para muestreo de pequeños mamíferos, ubicadas en distintos biotopos boscosos del área de influencia de la microcuenca de la quebrada Yaguilga .....	43
Figura 11. Reducto boscoso de la parte alta de la microcuenca quebrada Yaguilga .....	46
Figura 12. Relicto de bosque andino, en la zona alta de la microcuenca quebrada Yaguilga en límites del PNR Serranía de Minas ..	46
Figura 13. Aspecto interno del bosque andino con gran cantidad de epifitas en el nacimiento de la quebrada Yaguilga .....	47
Figura 14. Vista de la quebrada Yaguilga en su parte alta, en la Serranía de Minas .....	47
Figura 15. Aspectos de la parte media y baja de la microcuenca, donde escasos relictos de bosque ripario sirven de hábitat a la fauna silvestre .....	48
Figura 16. <i>Rhinella granulosa</i> (Izq.) & <i>Rhinella marina</i> (Der.) .....	51
Figura 17. <i>Dendrobates truncatus</i> (Izq.) & <i>Rhinella margaritifera</i> (Der.) .....	51
Figura 18. <i>Pristimantis vicarius</i> (Izq.) & <i>Pristimantis w-nigrum</i> (Der.) .....	51
Figura 19. <i>Pristimantis boulengeri</i> (Izq.) & <i>Gastrotheca nicefori</i> (Der.) .....	52
Figura 20. <i>Gastrotheca aureomaculata</i> (Izq.) & <i>Gastrotheca andaquiensis</i> (Der.) .....	52
Figura 21. <i>Gastrotheca weinlandii</i> (Izq.) & <i>Esparana andina</i> (Der.).....	52
Figura 22. <i>Centrolene huilense</i> (Izq.) & <i>Centrolene medemi</i> (Der.) .....	53
Figura 23. <i>Centrolene paezorum</i> .....	54
Figura 24. <i>Bachia bicolor</i> (Izq.) & <i>Mabuya mabouya</i> (Der.).....	57
Figura 25. <i>Drymarchon melanurus</i> (Izq.) & <i>Boa constrictor</i> (Der.) .....	57
Figura 26. <i>Iguana iguana</i> (Izq.) & <i>Chelonoidis carbonaria</i> (Der.).....	58
Figura 27. <i>Micrurus dumerilii</i> (Izq.) & <i>Micrurus mipartitus</i> (Der.) .....	58
Figura 28. <i>Bothriopsis taeniata</i> (Izq.) & <i>Bothrops asper</i> (Der.) .....	58
Figura 29. <i>Chironius monticola</i> (Izq.) & <i>Chironius exoletus</i> (Der.) .....	59
Figura 30. <i>Pyrocephalus rubinus</i> (Izq.) & <i>Pitangus sulphuratus</i> (Der.) .....	66
Figura 31. <i>Tyrannus melancholicus</i> (Izq.) & <i>Bubulcus ibis</i> (Der.).....	67
Figura 32. <i>Ortalis motmot</i> (Izq.) & <i>Pyrrhura melanura</i> (Der.).....	67

Figura 33. <i>Herpetotheres cachinans</i> (Izq.) & <i>Tangara vitriolina</i> (Der.) .....	68
Figura 34. <i>Sporophila nigricollis</i> (Izq.) & <i>Tangara girola</i> (Der.) .....	68
Figura 35. <i>Xiphorhynchus guttatus</i> .....	68
Figura 36. <i>Anas discors</i> (Izq.) & <i>Butorides striata</i> (Der.).....	69
Figura 37. <i>Vanellus chilensis</i> (Izq.) <i>Actitis macularia</i> (Der.).....	69
Figura 38. <i>Nyctibius griseus</i> (Izq.) & <i>Nyctidromus albicollis</i> (Der.).....	70
Figura 39. <i>Megascops choliba</i> (Izq.) & <i>Ciccaba virgata</i> (Der.).....	70
Figura 40. <i>Eutoxeres Aquila</i> (Izq.) & <i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i> (Der.).....	71
Figura 41. <i>Wilsonia canadiense</i> (Izq.) & <i>Cathartes aura</i> (Der.) .....	73
Figura 42. <i>Falco peregrinus</i> (Izq.) & <i>Falco sparverius</i> (Der.) .....	73
Figura 43. <i>Mustela frenata</i> (Izq.) & <i>Didelphis marsupialis</i> (Der.) .....	77
Figura 44. <i>Desmodus rotundus</i> , murciélago hematófago que ataca ocasionalmente a humanos .....	79
Figura 45. <i>Dasyprocta punctata</i> (Izq.) & <i>Cuniculus paca</i> (Der.) .....	80
Figura 46. <i>Pecari tajacu</i> (Izq.) & <i>Dasybus novemcinctus</i> (Der.) .....	81
Figura 47. <i>Tayassu pecari</i> (Izq.) & <i>Odocoileus virginianus</i> (Der.).....	81
Figura 48. <i>Dinomys branickii</i> .....	81
Figura 49. Sitio de la desembocadura de la quebrada Yaguilga sobre el río Magdalena, visto desde la finca Santa Rita .....	82
Figura 50. Vista de las actividades que vienen interviniendo los recursos naturales de la parte alta de región, vereda la Esperanza vía a Montecitos.....	84
Figura 51. Localización general del PNR Serranía de Minas .....	86
Figura 52. Panorámica del PNM El Pital.....	87
Figura 53. Localización general del PNM El Pital .....	88
Figura 54. Vista panorámica de la cuenca Yaguilga .....	90
Figura 55. Vista parcial de la desprotección en que se encuentra la zona de la cuenca en varios sectores .....	91
Figura 56. Vista de algunos relictos de bosques ubicados en sectores de la parte alta de la cuenca Yaguilga .....	91
Figura 57. Alrededores de laguna natural de la finca Versalles en evidente proceso de deforestación .....	93
Figura 58. Contaminación de caños por basuras - Vereda Campoalegre .....	93
Figura 59. Fuertes procesos erosivos en la microcuenca de la quebrada de Minas .....	93
Figura 60. Rodamientos en la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	94
Figura 61. Vista de los reducidos caudales en la confluencia de la quebrada Yaguilga con la quebrada de Minas .....	95
Figura 62. Distribución de la población por en los sectores rural y urbano, municipio de El Pital.....	107
Figura 63. Distribución de la población por género, municipio de El Pital.....	107
Figura 64. Distribución de la población por grupos étnicos, municipio de El Agrado .....	108
Figura 65. Distribución de la población por género, municipio de El Agrado .....	108
Figura 66. Población urbana y rural del municipio de El Agrado .....	110
Figura 67. Pirámide poblacional municipio de El Pital .....	110
Figura 68. Pirámide poblacional municipio de El Agrado.....	110
Figura 69. Actividades económicas en los municipios de El Pital (izquierda) y El Agrado (Derecha). .....	113



Figura 70. Actividades agropecuarias de los municipios de El Pital y El Agrado respectivamente. ....	113
Figura 71. Potencial infantil educado del sector rural del municipio de El Pital.....	117
Figura 72. Sistemas de acueducto rurales que abastecen de agua a las veredas del municipio del Agrado. ....	119
Figura 73. Estado actual de las vías en el municipio del Agrado. Sectores pavimentados en cemento y tramos destapados .....	120
Figura 74. Instituciones educativas rurales del municipio de El Agrado, Montesitos, sede Sabaneta y Víctor Félix Silva. ....	121
Figura 75. Emblemas del municipio del Pital.....	125
Figura 76. Emblemas del municipio de El Agrado .....	126
Figura 77. Panorámica Cuenca Hidrográfica Quebrada La Yaguilga .....	128
Figura 78. Elementos de un sistema de producción agrícola .....	129
Figura 79. Café tradicional, vereda La Esperanza, municipio de El Agrado .....	130
Figura 80. Secadero Comunitario, Municipio de El Pital .....	131
Figura 81. Bodega de Coagrobrietas para el almacenamiento de café pergamino seco, municipio del Pital .....	132
Figura 82. Factores que inciden en la producción.....	133
Figura 83. Café con semisombra, vereda San Antonio, Municipio de El Pital.....	135
Figura 84. Café con sombra, vereda El Carmelo, municipio del Pital.....	136
Figura 85. Quemadas, práctica cultural de manejo insostenible, vereda Bajo Minas, municipio El Pital .....	137
Figura 86. Cultivo de cacao sobre las márgenes de la Quebrada Sabaneta, municipio de El Agrado.....	139
Figura 87. Cultivos de arroz, vereda La Escalereta, municipio de El Agrado .....	141
Figura 88. Diversidad de Libélulas, potencial de control biológico .....	142
Figura 89. Cultivo de piña, vereda La Esperanza, municipio de El Agrado .....	144
Figura 90. Cultivo de papaya, vereda Montesitos, municipio de El Agrado.....	145
Figura 91. Cultivo de Uva, vereda La Mesa, municipio del Pital .....	145
Figura 92. Cultivo de badea identificado en los municipios de Agrado y Pital .....	146
Figura 93. Cultivo de tabaco identificado en la zona baja de la cuenca hidrográfica .....	147
Figura 94. Sistema de producción doble propósito, vereda Bajo Chorrillos, municipio del Pital .....	149
Figura 95. Infraestructura para ordeño, vereda Bajo Chorrillos, municipio del Pital .....	150
Figura 96. Estación piscícola La Laguna, vereda Chorrillos, municipio del Pital.....	151
Figura 97. Estanque Piscícola, vereda Montesitos, municipio del Agrado.....	152
Figura 98. Explotación de recebo, vereda La Esperanza, municipio del Agrado .....	153
Figura 99. Esquema grafico de la suma ponderada de mapas .....	162
Figura 100. Amenazas inherentes a modelados de disección .....	163
Figura 101. Esquema metodológico para la valoración del Riesgo .....	164
Figura 102. Valores asignados para la variable de cobertura y uso del suelo .....	167
Figura 103. Mapa de Amenazas naturales de la cuenca de la quebrada Yaguilga .....	169
Figura 104. Esquema metodológico y de procedimientos para la zonificación ambiental de la cuenca .....	171
Figura 105. Zonificación ambiental de la cuenca de la quebrada Yaguilga.....	178
Figura 106. Carta catastral escaneada a 300 dpi .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

Figura 107. Carta Catastral Restituida en su Totalidad.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 108. Equipo de trabajo en SIG .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 109. Proceso de georreferenciación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 110. Ejemplo del procedimiento de pegue de información cartográfica .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 111. Actores sociales, institucionales, gremiales, entidades y asociaciones asistentes del taller municipal .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 112. Agenda del evento, municipio de El Pital.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 113. Evidencia de la atención de los asistentes a la exposición del taller .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 114. Representante CAM DT Garzón (Izquierda) y representante de Corpoagrocentro El Pital (Derecha)....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 115. Grupos de trabajo durante el desarrollo del taller municipal .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 116. Desarrollo del taller en mesas de trabajo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 117. Disfrute del refrigerio ofrecido por el Equipo Técnico.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 118. Entrevistas concedidas al Canal 9 Regional TV del municipio de El Pital .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 119. Aplicación de la encuesta socioeconómica.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 120. Problemática ambiental de la cuenca.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 121. Trabajo social en la cuenca .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>



# I. Introducción

La cuenca hidrográfica de la quebrada Yaguilga cuenta con un área aproximada de 19.504 hectáreas, extensión que abarca las jurisdicciones de los municipios de El Agrado y El Pital, en la que se localizan los centros urbanos de estos dos municipios, ubicándose dentro de la zona de influencia del Macizo Colombiano y de la Zona amortiguadora del Parque Nacional Natural Puracé. La quebrada propiamente dicha, nace en la serranía de las minas en el municipio del Pital, en cuya jurisdicción tiene una extensión de 13.200 ha y una longitud de 20.250 m desde su nacimiento hasta los límites con el municipio de El Agrado.

La presente fase de Diagnóstico del Plan de Ordenación y Manejo (POMCH) de la quebrada Yaguilga se ha desarrollado en cumplimiento de las disposiciones de ley contempladas mediante la Ley 99 de 1993 respecto a las funciones que le fueron designadas a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible respecto al tema de administración de los recursos naturales bajo sus áreas de jurisdicción, así como bajo los condicionamientos establecidos a través del Decreto 1729 de 2002 y las pautas metodológicas señaladas en la Guía diseñada por el IDEAM para el ordenamiento de cuencas hidrográficas.

En esta fase son desarrolladas las actividades propias del ejercicio de ordenación que permiten contar con un diagnóstico detallado de la cuenca de la quebrada Yaguilga, incluyendo aspectos que analizan el contexto nacional y regional del área, su identificación como unidad de territorial, la zonificación ambiental, las variables e indicadores para consolidar la línea base, la construcción de los escenarios de manejo mediante un análisis situacional con la participación de los diferentes actores que intervienen en su gestión, el desarrollo del sistema de información geográfico (SIG) para la cuenca, y los mecanismos e instrumentos aplicados para fortalecer la participación y articulación de los actores sociales.

# II. Objetivos

## 1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la fase de Diagnóstico dentro del marco del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCH) de la quebrada Yaguilga.

## 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el contexto nacional y regional de la cuenca de la quebrada Yaguilga.
- Identificar y caracterizar la cuenca como unidad de análisis
- Realizar la zonificación ambiental del área que comprende la cuenca, identificando las zonas de conservación, las áreas de recuperación, producción y protección, así como las zonas de alto y medio riesgo de amenaza natural.
- Identificar y describir las variables e indicadores para consolidar la línea base de la cuenca.
- Realizar el análisis situacional de la cuenca con la participación de actores.

## III. Localización

18

Desde el contexto nacional, el departamento de Huila se encuentra ubicado en la parte sur de la región andina, localizado entre los  $01^{\circ}33'08''$  y  $03^{\circ}47'32''$  de latitud norte y los  $74^{\circ}28'34''$  y  $76^{\circ}36'47''$  de longitud oeste. Limita por el norte con los departamentos del Tolima y Cundinamarca, con el este con Meta y Caquetá, por el sur con Caquetá y Cauca y por el oeste con Cauca y Tolima. (Figura 1). El clima del departamento va desde los  $0^{\circ}\text{C}$  o menos en las zonas del nevado del Huila, el volcán Puracé y la serranía de Los Coconucos, hasta temperaturas cercanas a los  $30^{\circ}\text{C}$  en la fosa del Magdalena.



Figura 1. Localización general del departamento del Huila en Colombia

Respecto al relieve del departamento del Huila, se destaca que pertenece al sistema andino, donde se distinguen cuatro unidades morfológicas principalmente: Macizo Colombiano, cordillera Central, cordillera Oriental y el valle del río Magdalena. En el caso específico de la cordillera Central, el Huila abarca el flanco oriental de la misma, desde el macizo colombiano al sur, hasta los límites con el departamento del Tolima por el norte. En el área de influencia del macizo en el departamento del Huila, le aportan agua al río Magdalena, por la margen izquierda las corrientes: Majuas, Blanquito, Mazamorras, Bordonos, Páez y Yaguará; y por la margen derecha: Claros, Osoguaico, Naranjos, Balseros, Granadillos, Guachicos, Guarapas y Suaza. El sistema hidrológico del Nevado del Huila aporta gran parte del caudal de los ríos

Páez, Íquira, Yaguará que drenan hacia el departamento del Huila, el río Saldaña que escurre hacia el Tolima y otras fuentes que irrigan al departamento del Cauca. El agua producida en esta zona alimenta a la Represa de Betania, el Juncal (en Palermo) y la cuenca baja del río Páez (Tesalia y Paicol). Igualmente varios acueductos rurales se abastecen de esta zona.

Según el Estudio de Zonificación y Codificación de Cuencas del Huila, el departamento está conformado por 40 subcuencas hidrográficas. Dentro de las subcuencas se han identificado las microcuencas de órdenes inferiores, registrándose un total de 535 áreas de cuenca debidamente delimitadas y codificadas, incluyendo el cauce del río Magdalena y el embalse de Betania y 146 pequeños afluentes directos del Magdalena.

19

En el Huila y demás departamentos de la región del sur del país, existe una gran variedad de ecosistemas relevantes e indispensables para el desarrollo integral de los territorios, instituciones y habitantes. Varios de estos sistemas naturales son tan valiosos que, además de desbordar las fronteras de esta región y del país, se proyectan en el contexto internacional como áreas de especial interés para la conservación de la biodiversidad.

En este sentido el Huila reúne una gran cantidad de ecosistemas estratégicos y territorios de importancia para la biodiversidad nacional, que desde la década de los 50's han merecido su declaración como Reservas Forestales mediante la Ley 2ª de 1959, que en su caso corresponden a las Zonas de Reserva Forestal Central y de la Amazonia. Por otra parte, algunos territorios del departamento han sido elevados como áreas naturales protegidas de orden nacional, dentro de los cuales se encuentran cuatro Parques Nacionales Naturales: Sumapaz (PNN), Nevado del Huila, Puracé y Cueva de los Guácharos. (Figura 2). Éste último también declarado como Reserva de Biosfera por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).



Figura 2. Parques Nacionales y Reservas Forestales en el departamento del Huila

La cuenca hidrográfica de la quebrada Yaguilga cuenta con un área aproximada de 20.410 hectáreas (ha), que se extienden sobre la jurisdicción de los municipios de El Pital y El Agrado, y sus centros poblados se encuentran al interior de la cuenca. (Figura 3)

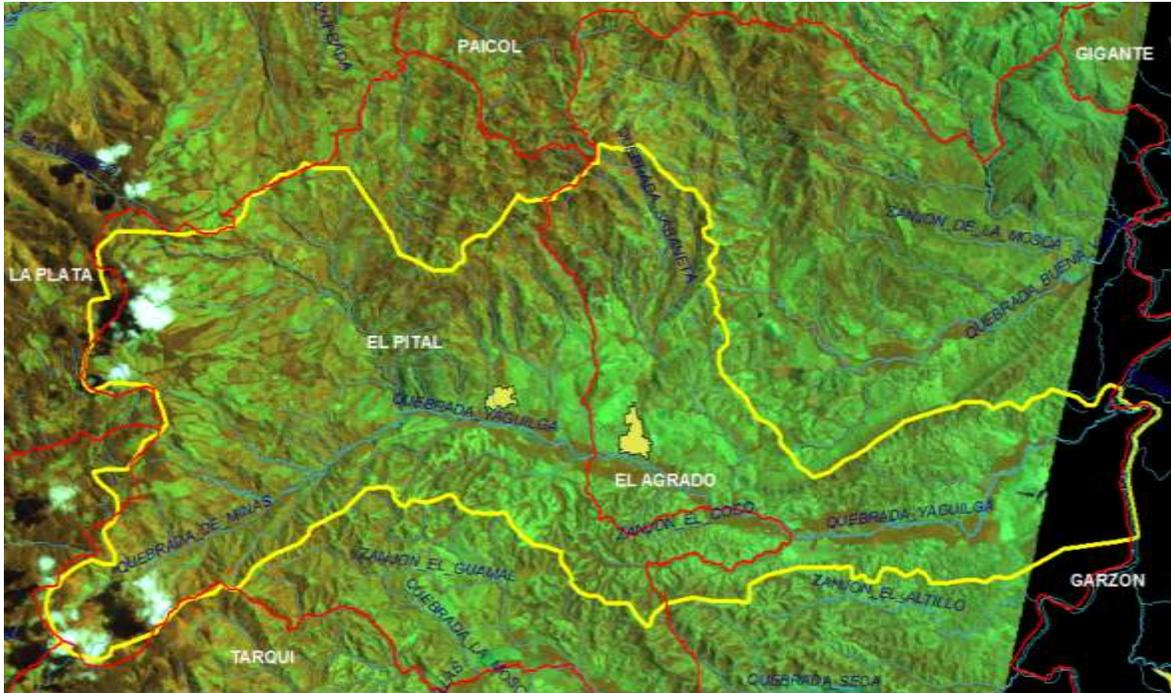


Figura 3. Localización de la cuenca de la quebrada Yaguilga en el departamento del Huila

A continuación se presenta una breve descripción de las características de cada uno de los municipios que hacen parte de la cuenca.

## 1. MUNICIPIO DE EL AGRADO<sup>1</sup>

### 1.1. Generalidades

El municipio de El Agrado está localizado en la zona central del departamento del Huila, tiene una extensión de 22,21 Km<sup>2</sup> de las cuales el 97% hacen parte del área rural. Se encuentra ubicado a una altura de 907 m.s.n.m. y presenta una temperatura media de 24°C. Debido a su ubicación en la parte superior del valle del río Magdalena, el municipio posee una topografía variada que va desde planicies de valle aluvial al oriente, hasta altas pendientes y zonas muy escarpadas hacia la zona occidente.

El Agrado limita al norte con el municipio de Paicol, al sur con El Pital, al occidente con Garzón y Gigante y al oriente con el municipio de El Pital.

<sup>1</sup> Basado en el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT El Agrado



Figura 4. Vista panorámica del municipio de El Agrado

Se encuentra localizado dentro de la zona de influencia del Macizo Colombiano y de la Zona amortiguadora del PNN Puracé, sobre el ramal de la cordillera Central y se sitúa en la parte suroccidental del departamento del Huila a 921 m.s.n.m. con una superficie total de 22.210 km<sup>2</sup> de los cuales 0,57 km<sup>2</sup> corresponden al área urbana y 21.64 Km<sup>2</sup> al sector rural y con una temperatura promedio de 24 °C.

En el área urbana existen 7 barrios y en el sector rural 23 veredas; y según los datos reportados en el EOT 2.008 - 2.011 del municipio, El Agrado tiene una población de 9.461 habitantes, de los cuales 4.806 personas (50,81%) viven en el sector urbano y el restante 49,19% que equivalen a 4.655 habitantes, viven en las zonas rurales circundantes, entre las cuales sobresalen las veredas el Astillero, la María, Montecitos, la Cañada, la Escalereta y San José de Belén, por ser las más pobladas.

## 1.2. Economía

El municipio de El Agrado tiene una extensión agrícola de 13,96% del área total del municipio. El eje principal de la economía se basa principalmente en cultivos permanentes como el café, el cacao, la caña panelera y el plátano; también se presentan en menor proporción otros cultivos como el sorgo, maíz, arroz y especies de frutales



### 1.3. Hidrología

La red hidrográfica del municipio de El Agrado está compuesta principalmente por la microcuencas de las quebradas Yaguilga, Buenavista, Seca y Chimbayaco, todas estas vierten sus aguas al río Magdalena el cual limita al municipio al oriente por 33.8 Km.

22

*Subcuenca quebrada Yaguilga:* Recorre el municipio de occidente a oriente hasta desembocar en las aguas del río Magdalena, esta cuenca presenta una amplia deforestación y el caudal disminuye debido a que las microcuencas abastecedoras han perdido nivel en épocas de verano. La quebrada presenta altos índices de contaminación ya que los residuos contaminantes producidos por la industria y la agricultura son directamente vertidos las aguas de la Yaguilga sin ningún tipo de tratamiento

*Subcuenca quebrada La Buenavista:* La quebrada Buenavista y sus afluentes abastecen a gran parte de la población rural, sus aguas son destinadas a las actividades agropecuarias, principalmente el café, de igual manera los residuos generados por esta actividad, son vertidos sin ningún tipo de tratamiento a la quebrada, por lo que sus aguas no son potables ni aptas para consumo humano, su caudal disminuye visiblemente en épocas de verano.

*Subcuenca quebrada Chimbayaco:* Esta quebrada es importante ya que es la fuente abastecedora del acueducto municipal, ésta ha presentado problemas de avalanchas ocasionadas por derrumbes, por lo que el servicio en el municipio es suspendido frecuentemente en épocas de invierno. No presenta plana de manejo.

*Subcuenca quebrada Seca:* Tiene un área de influencia de 6061 ha que corresponden a un 24% del área municipal, no presenta ningún tipo de plan de manejo. Esta quebrada se encuentra altamente contaminada ya que a ella vierten las aguas negras provenientes de las actividades agropecuarias y aguas negras domiciliarias.

### 1.4. Cobertura y Uso Actual del Suelo

El municipio de El Agrado, presenta en su mayoría una cobertura de pastos, que corresponden a un 75,33% aproximadamente, en segundo lugar se presentan cultivos como el cacao, café, plátano y frutales.

Aunque el municipio presenta suelos aptos para la realización de actividades de tipo forestal actualmente no existe un registro de aprovechamiento de plantaciones comerciales, aunque se tienen registradas aproximadamente 50 ha de de plantaciones protectoras productoras. En general el aprovechamiento que se realiza en el municipio es netamente de tipo domestico y de especies nativas.

## 1.5. Flora

El municipio cuenta con un área en bosques naturales de aproximadamente 853.69 ha, que actualmente se encuentran dentro de los programas de protección de cuencas abastecedoras de acueductos. Debido a las condiciones de pendiente y clima los bosques que se presentan en esta zona son de tipo achaparrado con algunas especies de porte medio alto.

A pesar de ser poca el área del municipio que se encuentra en bosques naturales la diversidad de especies florísticas es relativamente alta, ya que las condiciones climáticas son propicias para la presencia de varias especies.

23

## 1.6. Fauna

El municipio de El Agrado cuenta con gran variedad de especies de fauna que se encuentran principalmente en las escasas zonas de bosque del municipio, dentro de las especies que allí se encuentran están conejos, guaras, borugos, armadillos, guacharacas, culebras (coral, cascabel, cazadora), ardillas, oso hormiguero, yataros, tintines, zorros, perros, tucanes, chuchas, guaras, venados, micos, iguanas, gallinetos, chilacas, chilacos, tigrillos, pájaro chuquies.

En el municipio, como en muchos de los municipios del departamento del Huila, la caza ilegal es una de los factores principales en la disminución de especies faunísticas endémicas y la causa principal de la extinción de muchas otras. Dentro de las especies en vía de extinción se encuentran armadillos, venados, borugos, tigrillos y el oso hormiguero, entre otras.

# 2. MUNICIPIO DE EL PITAL<sup>2</sup>

## 2.1. Generalidades

El municipio del El Pital se encuentra ubicado al sur occidente del departamento del Huila, en las coordenadas 02°16'14" N y 75°49'33" W. Dista 138 Km de la capital del departamento, tiene una extensión de 20.291 ha, posee una temperatura media de 23°C y está ubicado a una altura de 921 m.s.n.m. El perímetro urbano del municipio aprobado por el Concejo municipal según el Acuerdo N° 002 de 1.989, se encuentra dividido en 5 barrios con una extensión de 7.65 ha el cual fue delimitado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi seccional Huila; y el sector rural en 2 inspecciones y 34 veredas.

---

<sup>2</sup> Basado en el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT EL Pital



Figura 5. Catedral del municipio de El Pital

Sus límites se dan con los municipios de Paicol y La Plata al norte, al occidente La Plata, el municipio del El Agrado al oriente y al sur con el municipio de Tarqui.

Según información general del SISBEN el municipio cuenta con una población total de 12.370 habitantes, de los cuales 3.560 se encuentran en el área urbana y 8.810 en el área rural.

El municipio se encuentra dividido por 2 inspecciones El socorro y El Carmelo y 34 veredas: Alto Líbano, Minas, San Miguel, Las Mercedes, Bajo Minas, Amparo, Santa Rosa, Recreo, Olivos, Florida, Cauchal, Uvital, Vegón Alto San Isidro, Monserrate, Independencia, Alpes, Peña negra, Mirador, Chorrillos, Chimbayaco, Carmen, Cusco, San Joaquín, Arrayán, Hato viejo, Tinco, La Mesa, San Antonio, San José, Floramarrillo, Retiro, Playa rica y La Galda.

## 2.2. Economía

La principal fuente económica del municipio de El Pital es la agricultura y en especial productos como el cacao, el frijol, la caña panelera, cítricos, que son comercializados en los municipios de La Plata y Garzón.

En cuanto al sector pecuario el ganado bobino de ceba y doble propósito, en el pecuario son los que más se comercian tanto en el mismo municipio como en los municipios de El Agrado y Gigante.

### 2.3. Hidrología

En el municipio se identifican cuatro microcuencas importantes:

25

**Microcuenca quebrada Yaguilga:** Posee un área aproximada de unos 13.200 ha, es de las más importantes para el municipio ya que riega los territorios de los municipios de El Pital y El Agrado. Presenta un grave problema de deforestación debido a la expansión de pastos para ganadería extensiva, además sus aguas presentan problemas severos de contaminación debido a que a ella vierten las aguas negras las viviendas que están ubicadas sobre la orilla.

**La quebrada Yaguilga surte lo acueductos de las veredas:** Uvital, Amparo, Cauchal, Carmelo, Cusco, Minas, Bajo Minas, Floramarillo, San Antonio, La Mesa, Chimbayaco, Peña negra, y se tiene proyectado el acueducto para las veredas Santa Rosa, Retiro, Olivos, Playa rica y Recreo.

**Microcuenca quebrada Lagunilla:** Es la segunda en importancia para el municipio por el área que cubre (6.100 ha). Ésta baña al municipio en un recorrido de 13.300 metros. En esta microcuenca se encuentran las bocatomas de varias de las veredas del municipio, por lo cual es de vital importancia. Actualmente existe un grave problema de deforestación en la parte alta de la cuenca por lo que el recurso hídrico es mínimo en las partes bajas. Esta quebrada también presenta problemas de desbordamiento en épocas de invierno a causa de la alta tasa de deforestación sobre las riveras y de sequía casi completa en épocas de verano.

**Microcuenca quebrada el Socorro:** La principal actividad económica en esta zona es la explotación del cultivo del café. Presenta problemas por contaminación con desechos del beneficio del café, ya que aproximadamente 149 familias derivan su sustento éste cultivo; además de las aguas negras de 161 viviendas que carecen de alcantarillado o pozo séptico.

**Microcuenca quebrada El Oso:** La actividad principal es la explotación del café y por ende los principales problemas que en ella se presentan son el vertimiento de los desechos de su beneficio, además de las altas tasas de deforestación.

### 2.4. Cobertura y Uso Actual del Suelo

Actualmente el municipio del Pital posee una cobertura de pastos en su mayoría, aunque también se presentan otras coberturas como cultivos y algunos bosques naturales.

Los pastos entre manejados y naturales con rastrojos, corresponden a la cobertura que más se presenta en el municipio con una extensión de 13.582 ha, que corresponden al 68,76% del área total municipal.



Los sistemas productivos agrícolas corresponden a la segunda área en cobertura del municipio, donde en éstos encontramos el café como principal fuente económica del municipio, también la caña panelera, el cacao y algunos frutales.

En el municipio también se cuenta con algunas áreas en bosques naturales ubicadas en la vereda Alto Líbano, áreas que corresponden a un 1,23% de la superficie municipal. También se presentan unas áreas de bosques plantados con fines comerciales aproximadamente 70 ha.

26

## 2.5. Flora

Debido a los altos índices de deforestación, la diversidad de especies, como el número de individuos, se han visto drásticamente reducidos.

La flora predominante está compuesta por algunas especies nativas localizadas en los relictos de bosques que aún quedan, tales como roble, chilco, comino, canelo, palo blanco, balso, cedro negro, yarumo, pino romerón, entre otros; especies plantadas y/o presentes en forma espontánea en cafetales y cacaoteras, tales como nogal cafetero, gualanday, igua, cachingo, chachafruto, cúcuta, chambimbe, cedro, cerindo, urapan, caracolí, entre otros. Se presenta una gran abundancia en número y diversidad de plantas epífitas tales como las orquídeas.

## 2.6. Fauna

La fauna existente en el municipio, está constituida por mamíferos silvestres como armadillo, zorros, ardillas, guaras, venado dentro de los reptiles hay especies como iguanas, lagartijas; serpientes como coral, rabo de ají, pudridora, cazadoras, cascabel; y en aves se encuentran especies como guacharacas, pavas, tórtolas, gallinazos, cirihuelos, azulejos, canarios, mirlas, entre otras.

## IV. Marco Normativo y de Ley

En Colombia el ordenamiento ambiental del territorio ha estado siempre ligado al concepto de manejo integral de cuencas hidrográficas. En el país se habla por primera vez de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto 2811 de 1974), y en su Decreto reglamentario 2857 de 1981, en el cual se describe este proceso como reza a continuación:

*"La ordenación de una cuenca tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo de los recursos y la orientación y regulación de las actividades de los usuarios, de manera que consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la preservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de los recursos hídricos constituye el marco para planear el desarrollo integral de la cuenca y programar la ejecución de proyectos específicos de aprovechamiento hidráulico".* Art. 4.

Otras consideraciones que entonces fueron interesantes en relación con el ordenamiento de cuencas incluyen las siguientes:

Contenido: *"deberá contener las siguientes fases a) diagnóstico, b) formulación c) instrumentación de la ejecución y d) control."* Art. 13.

Contenido de la Formulación. Art. 18. *"La formulación del plan deberá incluir:*

- *Una definición clara y precisa de los objetivos generales y específicos que identifiquen las características que se deseen imprimir a la microcuenca.*
- *Una definición de la estrategia para lograr esos objetivos con indicación de sus principales elementos*
- *La formulación de programas y proyectos.*
- *La definición de alternativas de políticas en materia de crédito, tributaria, tarifaria, de valorización y asistencia técnica.*
- *Las propuestas de alternativas de inversión...*
- *Propuestas y alternativas de financiamiento de los programas y proyectos seleccionados y aprobados*
- *Zonificación de la cuenca para su uso y manejo..."*

Con la promulgación de la Constitución Política en 1991, se genera la delegación de competencias de la Nación a los departamentos y municipios y se posibilita la definición de nuevas estructuras territoriales. Así mismo, en la Constitución se define el ordenamiento del territorio, los procesos para establecerlo, el cual debe estar en concordancia con los preceptos



de sostenibilidad que deben regir el desarrollo de la Nación, tal como quedó suscrito en la cumbre de Brasil en 1992.

Con la creación del ministerio del Medio Ambiente mediante la ley 99 de 1993, se habló por primera vez del Ordenamiento Ambiental del Territorio el cual debe estar dirigido hacia:

28

- El reconocimiento y la protección de la biodiversidad
- El Manejo y aprovechamiento de los Recursos Naturales
- La participación democrática y
- La intervención del estado en la racionalización de la economía.

El Artículo 7 de la Ley 99 de 1993 define del Ordenamiento Ambiental del Territorio: *"Se entiende por ordenamiento ambiental del territorio para los efectos previstos en la presente ley, la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible."*

El Artículo 111 de la Ley 99 de 1993 expone: *"Únicamente se pueden adquirir predios ubicados dentro de las áreas de importancia estratégica identificadas en POT para la conservación de los recursos hídricos que surten del agua a los acueductos municipales; los predios a adquirir deben encontrarse aguas arriba del acueducto a proteger, y específicamente en las zonas de nacimiento y de protección de la cuenca abastecedora, predios sobre los que se acredite propiedad con escritura pública y predios que puedan garantizar una adecuada administración control y vigilancia."*

El Decreto 1729 de 2002, que se señala el camino a seguir por las autoridades ambientales para cumplir el estudio de la priorización de cuencas hidrográficas, reglamenta la ordenación de cuencas, orientada al planeamiento del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, expone la necesidad de partir del diagnóstico y prospectiva, así mismo de la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de manera concertada con los actores sociales.

La Resolución 1493 del 16 de Septiembre de 2005 establece que *"La preferencia para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas ubicadas dentro de la jurisdicción de la CAM, y consecuentemente la declaratoria en ordenación, se hará de conformidad con la priorización adoptada en el estudio, teniendo en cuenta los recursos técnicos humanos y financieros disponibles para el desarrollo de cada ejercicio de ordenación."*

La tabla 1 resume estos referentes normativos según temas relacionados para ilustrar el contenido de las normas de una manera general y útil.

Tabla 1. Resumen de normas según temas relacionados

NORMA	TEMAS RELACIONADOS
Código Nacional de los Recursos Naturales. Decreto 2811 de 1974	Definición uso, aprovechamiento y conservación del suelo. Artículos : 178-179-180-182-183 Prevención y control de la contaminación. Arts. 137-145 Definición de zonas de bosque protector y protector -productor. Arts. 204-205. Área de reserva forestal. Arts. 206-207 Preservación del paisaje Art. 303 Decreto reglamentario 1715 de 1978 Áreas de manejo especial. Decreto reglamentario 1741 de 1978
Ley 99 de 1993	Planificación del uso del suelo y Ordenamiento Ambiental Territorial. Art.7 Funciones de las Corporaciones Autónomas Reg. Art. 31 : Control del uso del suelo y el agua. Numeral 12. Alinderación, sustracción y administración de áreas de distritos de manejo integrado, conservación de suelos y reservas forestales. Numeral 16 Densidades máximas de población en áreas suburbanas, cerros y montañas. Numeral 31. Funciones de los Municipios relacionadas con la administración y manejo de los recursos naturales y del ambiente. Art. 65. Planificación ambiental de las entidades territoriales. Art.68. Explotación de los recursos naturales en las comunidades indígenas y negras. Art. 76. Adquisición de áreas para ecosistemas de interés estratégico para la conservación de los R.N. Art.108. Definición y registro e las áreas de reserva natural de la sociedad civil. Arts. 109-110. Disposición de áreas de interés para acueductos municipales Art. 111
Decreto No. 1753 de Agosto 3 de 1.994	Definiciones para la interpretación de las normas. Art. 1 Competencias del Ministerio del Medio Ambiente. Art. 7 Competencias de las Corporaciones. Art. 8 Concepto favorable para los planes de ordenamiento y uso del suelo. Estudio de impacto ambiental. Obligatoriedad, objetivos y contenidos. Arts. 23-24-25.
Resolución No. 1602 de Dic.21 de 1.995	Se dictan disposiciones relacionadas con el aprovechamiento y manejo del ecosistema de manglar. La resolución No. 020 de Enero 9 de 1.994, aclara algunos artículos.
Decreto No. 1791 de Octubre 4 de 1.996	Se establece el Régimen de Aprovechamiento Forestal.
Decreto No. 900 de abril 1 de 1.997	Se reglamenta el certificado de incentivo forestal para conservación. Se definen las zonas de aplicación, actividades y usos permitidos. Arts.3 - 5
Ley 139 de Junio 21 de 1.994.	Se crea el Certificado de Incentivo Forestal y se definen las áreas de aplicación.
Decreto Reglamentario No. 1824 de 1.994	Definición de términos técnicos en el campo forestal y áreas de aplicación.
Ley 152 de 1.994 Ley Orgánica del Plan de Desarrollo	Principios generales de la Planeación. Conformación de Consejos Territoriales de Planeación. Art. 3. El Gobierno Nacional y los departamentos brindarán las orientaciones y el apoyo técnico para la elaboración de los planes de Ordenamiento Territorial. Art. 41.
Ley 134 de 1.994. Mecanismos de participación.	Participación de los particulares y las organizaciones civiles en la gestión administrativa. Art. 99.
CONSTITUCION POLITICA	Autonomía de los entes territoriales. Art.1 Se reconoce y protege la diversidad étnica y cultural. Art. 7 La obligación del estado y las personas de proteger las riquezas culturales y



NORMA	TEMAS RELACIONADOS
	<p>naturales. Art. 8</p> <p>El acceso a la salud y el saneamiento ambiental. Art. 49</p> <p>La inembargabilidad de los bienes de uso público. Art. 63</p> <p>El estado promoverá el acceso a la propiedad de la tierra por los trabajadores agrarios y a los servicios de educación, vivienda, seguridad social, recreación, crédito, comunicaciones, comercialización de productos, asistencia técnica y calidad de vida de los campesinos. Art. 64</p> <p>Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial interés ecológico y fomentar la educación para el logro de un ambiente sano. Art.79.</p> <p>El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales. Art. 80</p> <p>Protección del espacio para uso común y regulación del uso del suelo y espacio aéreo. Art. 82</p> <p>Señala a los Municipios la responsabilidad de prestar los servicios públicos, ordenar el desarrollo de su territorio y promover la participación comunitaria. Art. 311</p> <p>El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables con arreglo las leyes preexistentes. Art. 332</p> <p>Dirección general del estado en la economía, en la explotación de los recursos naturales y en el uso del suelo. Art. 334</p> <p>Armonía de los planes de desarrollo de las entidades territoriales con el del gobierno nacional. Art.339</p> <p>Creación de los Consejos de Planeación en las entidades territoriales. Art. 340.</p> <p>Procedimientos para la elaboración, aprobación y ejecución de los planes de desarrollo. Arts. 342-344</p>
Decreto 1933 de 1994	Por el cual se reglamenta el artículo 45 de la Ley 99 de 1993. Transferencias del sector eléctrico.
Decreto 1729 de Agosto 6 de 2002	Por el cual se reglamenta la parte XIII, título 2, capítulo III del decreto ley 2811 de 1974, Acerca del ordenamiento y manejo integral de cuencas hidrográficas.

Fuente: [www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co)

# V. Fase de Diagnóstico

## 1. Análisis de Contexto Nacional y Regional de la Cuenca

### 1.1. Extensión y localización de la cuenca

La cuenca hidrográfica de la quebrada Yaguilga cuenta con un área aproximada de 19.504 hectáreas, extensión que abarca las jurisdicciones de los municipios de El Agrado y El Pital, en la que se localizan los centros urbanos de estos dos municipios, ubicándose dentro de la zona de influencia del Macizo Colombiano y de la Zona amortiguadora del Parque Nacional -PNNP- Natural Puracé. La quebrada propiamente dicha, nace en la serranía de las minas en el municipio del Pital, en cuya jurisdicción tiene una extensión de 13.200 ha y una longitud de 20.250 m desde su nacimiento hasta los límites con el municipio de El Agrado. (Figura 6)

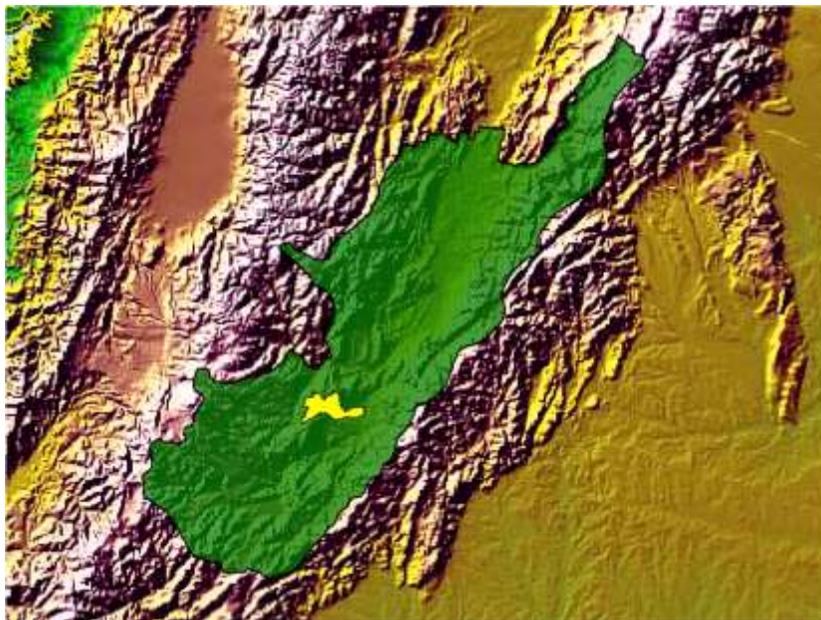


Figura 6. Localización de la cuenca de la quebrada Yaguilga en el departamento del Huila

Es considerada una importante fuente hídrica del valle central de la Gran Cuenca del río Magdalena, en primer lugar, porque de dicha fuente se abastecen los acueductos municipales de El Agrado y de El Pital; y en segunda instancia, por el aporte hídrico de las microcuencas que la surten a lo largo de su recorrido, entre las que se encuentran las quebradas: la Cimarrona, el

Burro, el Vejucal, el Obispo, las Minas y otras más dentro de la jurisdicción del municipio de El Pital; y las quebradas la Galda, Mojarrillos, la Cascajosa, Chimbayaco, las Olleras, la Granadilla, la Turbia, la Mosca, Minas, el Mochilero y otras más del municipio de El Agrado.



Figura 7. Localización general de la cuenca de la quebrada Yaguilga

Entre sus principales afluentes se relacionan las siguientes:

Tabla 2. Afluentes principales de la cuenca de la quebrada Yaguilga

Nº	CUENCA	ÁREA (ha)	% ÁREA
1	QUEBRADA YAGUILGA	10.067,64	49,33
2	QUEBRADA LAS MINAS	3.725,55	18,25
3	QUEBRADA LAS OLLERAS	2.643,87	12,95
4	QUEBRADA LA ANGOSTURA	1.046,47	5,13
5	QUEBRADA LA CASCAJOSA	1.028,07	5,04
6	QUEBRADA LA GALDA	1.023,91	5,02
7	QUEBRADA EL CUZCO	875,22	4,29
TOTAL		20.410,74	100,00

## 1.2. Articulación e integridad regional de los instrumentos de planificación local y regional existentes en la cuenca

El proceso para abordar el análisis de la articulación e integridad de los instrumentos de planificación, se inició con la consecución de los documentos disponibles en la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), en la Gobernación del Huila y las alcaldías de los municipios de El Agrado y de El Pital. Sin embargo en los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y en los Planes de Desarrollo Municipal 2008-2011 de los dos municipios, aunque se le da cierto nivel de importancia al tema de la sostenibilidad ambiental, para el que

definen algún tipo de acciones puntuales sobre esta materia, no se aprecia que estén debidamente articulados al proceso de ordenación de la cuenca hidrográfica en estudio.

Así mismo, la evaluación de la documentación ha servido para determinar su calidad, disponibilidad y conveniencia frente al proceso de ordenamiento y para identificar los vacíos de información que existen, con base en los requerimientos del proceso.

Tanto en el Plan de Desarrollo Departamental Huila Naturaleza Productiva 2007-2011, como en la Visión Futuro del Huila 2020, la Visión Colombia II Centenario, el Plan Departamental de Ordenamiento Territorial, la Agenda Interna de Productividad y de competitividad, así como en la Estrategia de Objetivos de Desarrollo del Milenio 2015 y más precisamente en el eje temático de Sostenibilidad ambiental, se recogen los mandatos de la comunidad en las dos jurisdicciones municipales, por cuanto en ellos se condensan de manera consolidada los requerimientos de los 37 municipios del Huila.

Dentro de los objetivos prioritarios del Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) 2001 - 2010, se establece la necesidad de “Mejorar la oferta del recurso hídrico en calidad y cantidad; y de implementar un programa de ahorro y de uso eficiente del agua, que permita la aplicación de diferentes instrumentos financieros y de gestión, basados en el aprovechamiento racional del recurso hídrico”. Igualmente contempla la importancia de “Promover la restauración y la conservación de las ecorregiones estratégicas del orden nacional, regional y local presentes en el departamento y que son esenciales para el Desarrollo Humano Sostenible, aunando esfuerzos regionales y locales a través de la consolidación de un Sistema de Áreas Protegidas, basado en la participación social, en la conservación y en el aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales que ellas ofrecen, tales como ecoturismo, regulación hídrica y captura de CO<sub>2</sub>”.

Estos objetivos demuestran el compromiso de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, en la implementación de mecanismos que permitan gestionar de manera adecuada los recursos naturales, con especial interés en el recurso hídrico. Así mismo en las líneas estratégicas de acción, el PGAR establece en el tema de Agua, la importancia de “Validar y socializar los Planes de Manejo, en 12 de las subcuencas del departamento para su manejo integral”, tema que le brinda un soporte administrativo fundamental, al desarrollo del actual proceso de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de la quebrada Yaguilga.

De igual manera queda ratificado ese compromiso de la CAM, con la inclusión del proceso de elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica POMCH de la quebrada Yaguilga en los municipios de El Agrado y El Pital, dentro de las acciones del Plan de Acción 2007-2011 y del Plan Operativo Anual de Inversiones -POAI-, y con la expedición de la Resolución N° 0145 del 27 de enero de 2010, mediante la cual se ordena la iniciación del proceso, con el objeto de aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros para desarrollar las fases de aprestamiento, diagnóstico, prospectiva y de formulación del Plan de Ordenación, conforme a lo señalado en el Decreto 1729 de 2002 y a lo establecido en la guía técnico-científica del IDEAM para la ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas en Colombia.



## Descripción de la articulación en los dos municipios de la cuenca

De acuerdo al contenido de los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y de los Planes de Desarrollo de los dos municipios que tienen incidencia en la cuenca, se hace una breve descripción del análisis de articulación, la cual puede ser consultada en cada uno de dichos documentos.

34

Tanto los Esquemas de Ordenamiento Territorial como los Planes de Desarrollo municipal y los Planes de Expansión Urbana de los entes territoriales, contienen una descripción general de sus aspectos históricos, ubicación geográfica y espacial, población, vínculos regionales, división territorial política administrativa, análisis económico y financiero, aspectos socioculturales, infraestructura física y de servicios, necesidades básicas insatisfechas, organización y estructura administrativa y del uso de los suelos, además de mapas de uso del suelo urbano y rural, de zonificación ambiental, de riesgos y amenazas, mapa hidrográfico y de división política, etc.; haciéndose mención de las áreas de conservación y de protección, así como de las fuentes hídricas en los dos municipios, aunque las actividades agropecuarias que se están adelantando dentro de la jurisdicción de la cuenca, están afectando seriamente los recursos naturales, los cuales no se vienen manejando dentro de un desarrollo sostenible, por falta de un mayor control.

Igualmente, se definen las áreas de riesgos y amenazas en las que se presentan alto riesgo de ocurrencia de desastres y de vulnerabilidad de la población y se delimitan con exactitud las zonas de interés paisajístico y ambiental, las áreas protectoras de los nacimientos acuíferos, de las riberas de las quebradas y los ríos, el manejo de las aguas residuales y de residuos sólidos, se establecen las zonas de conservación, de recuperación y de restablecimiento de los recursos naturales que han sido declaradas como zonas protectoras.

Aunque en los documentos no se evidencian vacíos de información, no está de más someterlos a un proceso de revisión y ajuste, con el fin de que se facilite la planeación e implementación de procesos, planes, programas y proyectos que a juicio de las administraciones sean necesario implementar.

### 1.3. Rol e importancia de la cuenca en la visión futuro del Huila 2.020 y en su agenda interna de productividad y competitividad

Este documento es el resultado de la interacción y de la concertación llevada a cabo entre el gobierno nacional, los entes territoriales y el sector privado a través del diálogo, en el que se definieron acciones a desarrollar en el departamento en el corto mediano y largo plazo.

En dicha Agenda se encuentra plasmada la visión futura del departamento en los siguientes términos: "En el año 2020 el Huila será el corazón verde de Colombia, pacífico, solidario y emprendedor líder, de una región dinámica en la que florezcan los sueños de todos". En ella se propone convertir al Huila en el primer destino de turismo ecológico-cultura de Colombia para

el mercado nacional e internacional, con una oferta de productos innovadores, diferentes, especiales y de calidad.

Por tal razón el rol del departamento es de gran importancia por la magnitud de sus recursos hídricos, en los que las hidroeléctricas como las de Betania y el Quimbo, permiten darle una significativa importancia a la oferta piscícola, al ecoturismo, a la productividad del café especial y a la producción de frutales de clima frío entre otros muchos renglones, ya que la futura hidroeléctrica de El Quimbo se surtirá de un sin número de fuentes hídricas importantes del departamento, entre las que se encuentran unas de abundantes caudales, como las aguas de la quebrada Yaguilga y todas las microcuencas y afluentes menores que la surten.

35

En este sentido, tanto para el país como para el sector energético del departamento y específicamente para la zona de la cuenca de la quebrada Yaguilga, la sostenibilidad y el equilibrio hídrico sobrepasan los límites de la cuenca, porque le dará gran auge al desarrollo del medio ambiente y a los ecosistemas estratégicos de la región, por cuanto ella hace parte del entorno del Parque Natural Regional Serranía de las Minas, el cual se encuentra en la zona amortiguadora del Parque Nacional Natural Puracé.

De igual manera y en relación a la problemática relacionada con el uso de los suelos, se plantea un uso consultivo, de acuerdo con su vocación, a fin de evitar conflictos ambientales; e incluye la reconversión de los procesos de producción, hacia procesos técnicos y modernos que garanticen la sostenibilidad ambiental, tema que es de suma importancia para la ordenación, ya que a nivel de la cuenca se ha venido discutiendo en los diferentes escenarios de participación, la temática relacionada con la optimización de los sistemas productivos, en aras de conseguir mayor rentabilidad y sin comprometer la estabilidad de los recursos naturales.

#### 1.4. Incidencia de macroproyectos de orden nacional o regional en la ordenación y manejo de la cuenca.

Según lo enunciado en el EOT del municipio de El Agrado (2001), las organizaciones existentes subsisten solo por la conveniencia de los recursos que reciben, sin valorar la importancia de trabajar unidos para mejorar sus condiciones de vida; situación que se evidenció en la poca asistencia de personas al taller de socialización del POMCH en su fase de Aprestamiento, en la que quedó reflejada dentro de la problemática expuesta por los asistentes al taller, la máxima preocupación de un alto porcentaje de la población, por la construcción del megaproyecto de la represa hidroeléctrica de El Quimbo, por cuanto la gran mayoría de los pobladores depende económicamente de las labores del campo y porque el mayor porcentaje de las tierras del municipio son de vocación agropecuaria y según lo establecido en el megaproyecto, de los 22.210 km<sup>2</sup> de extensión con que cuenta el municipio, el 37,83% del área total, que equivalen a 8.402 km<sup>2</sup> quedarán anegados por la represa, por lo cual la población está desmotivada y sin ánimos de promover ningún tipo de organización y/o asociación, es decir que el municipio quedará con una extensión de tierra firme, de solo 13.808 km<sup>2</sup>, teniendo en cuenta que la cota de inundación está determinada en 720 metros de altura sobre el nivel del mar. (Figura 8)

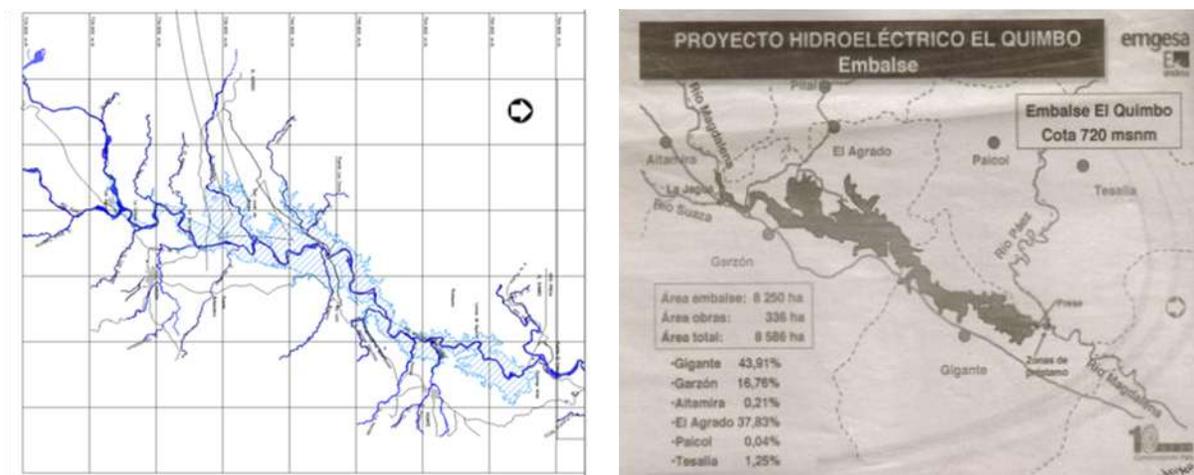


Figura 8. Área de incidencia del Megaproyecto Hidroeléctrico de El Quimbo  
Tomado de la página Web - <http://www.emgesa.com.co/>

Debido a la preocupación de un gran número de pobladores que se consideran afectados por la construcción de la hidroeléctrica, se ha hecho necesario investigar un poco más a fondo sobre el proyecto, logrando obtener de la página web de la empresa constructora <http://www.emgesa.com.co/>, la siguiente información con la que se corrobora en parte la inquietud de los habitantes del municipio de El Agrado.

1. De las 8.586 ha que cubrirán el área total de la represa, en la que se compromete la extensión de 6 municipios del departamento, El Agrado ocupa el segundo lugar de los que aportan algún porcentaje de territorio para la represa, en el que están involucradas las áreas de las veredas la Cañada, Pedernal, San José de Belén, la Yaguilga y la Escalereta, sin incluir el área de El Balseadero en donde se localiza en puente sobre el río Magdalena, sitio en el que termina la jurisdicción del municipio de Garzón y comienza la de El Agrado.
2. De acuerdo a la información reportada en el Plan de Desarrollo municipal 2008-2011, la extensión de las cinco veredas que harán parte del proyecto de la represa y el área que se afectará en de cada una ellas, se relacionan en la siguiente tabla.

Tabla 3. Relación de las áreas de las cinco veredas que harán parte del proyecto hidroeléctrico de El Quimbo

VEREDAS	EXTENSIÓN TOTAL/HA	ÁREA QUE SE AFECTARÁ/HA	% DE ÁREA
La Escalereta	183.2979	183.2979	100.0
San José de Belén	398.7255	353.1466	88.57
La Cañada	194.0436	194.0436	100.0
Yaguilga	386.4298	36.1347	9.35
Pedernal	418.9028	418.9028	100.0
TOTALES	1.581,3996	1.185,5256	74,97

Fuente: [www.emgesa.com.co](http://www.emgesa.com.co/), 2008

3. Del hectareaje total a ocupar por la represa, 5.227 ha están consideradas como de clase III y IV, es decir que el 60,88% de las tierras a anegar son de vocación netamente agrícola, lo cual contradice lo manifestado por la empresa, al indicar que solamente 2.021 ha son productivas en la actualidad, destacándose en ellas los cultivos de cacao, tabaco y arroz.
4. Dentro del área a ocupar por el proyecto existen 751 predios, de los cuales 210, que equivalen al 27,96%, corresponden al municipio de El Agrado y se ubican en las cinco veredas que se afectarán en su jurisdicción, de la siguiente manera:

Tabla 4. Predios que se afectarán por el megaproyecto El Quimbo dentro de la jurisdicción del municipio de El Agrado

VEREDAS	EOT - N° ACTUAL PREDIOS	CARACTERÍSTICAS DE LOS PREDIOS SEGÚN EL MEGAPROYECTO					
		Fincas	Casas Lotes	Casas Mejoras	Escuela	Total predios afectados	% Predios afectados
La Escalereta	86*	33	7	78	1	119	100.0*
San José de Belén	58	37*	9*	22	-	68	79.31*
La Cañada	13*	3	-	-	-	3	100.0*
Yaguilga	32	3*	-	-	-	3	9.37*
Pedernal	33*	17	-	-	-	17	100.0*
TOTALES	222	93	16	100	1	210	94.59

Fuente: www.emgesa.com.co, 2008

5. Del total de las 369 familias que están asentadas en los 751 predios que serán afectados por la represa, 210 de ellas están registradas en los censos levantados por la empresa constructora, en las cinco veredas que pasarán a hacer parte de la represa por parte del municipio de El Agrado y representan el 56,91% de las familias afectadas.

Tabla 5. Familias del municipio de El Agrado que deberán evacuar del área de influencia del megaproyecto hidroeléctrico de la represa El Quimbo

VEREDAS	N° DE FAMILIAS AFECTADAS	N° DE PERSONAS AFECTADAS
La Escalereta	119	480
San José de Belén	68	267
La Cañada	3	7
Yaguilga	3	12
Pedernal	17	60
TOTALES	210	828

Fuente: www.emgesa.com.co, 2008

6. Las 210 familias asentadas en las cinco veredas del municipio de El Agrado, están integradas por 828 personas, las cuales tendrían que evacuar el área que hará parte de la represa hidroeléctrica de El Quimbo, incluyendo las 73 personas que integran las 16 familias ubicadas en El Balseadero los cuales quedaron registrados por la empresa en el censo de la vereda San José de Belén.



7. Por otra parte se dice que el proyecto ha fijado una política de empleo para el desarrollo del mismo, en el que se generarán cerca de 3.000 empleos para la ejecución de las obras en el momento de más actividad, pretendiendo ocupar la mayor cantidad de mano de obra con personal de la región, pero la gran preocupación de la población radica en el hecho de que para poder aspirar a obtener empleo en la obra, los aspirantes están supeditados a reunir los perfiles requeridos por la empresa, situación que ya ha sido experimentada por todos los que se han inscrito y han sido rechazados, ante todo por razones de edad, ya que manifestaron que no reciben personas mayores 30 años, además de que deben tener determinado nivel académico.

Por las anteriores razones se ha creado un ambiente de preocupación dentro de la población que se siente afectada por la realización del megaproyecto, la cual ha podido ser corroborada con el análisis de la información recopilada y que permiten considerar que sí existen razones para preocuparse, toda vez que las personas que se sienten afectadas no tienen claridad sobre inmediato futuro, ni de las condiciones en que han de quedar una vez se defina la iniciación de la construcción.

### 1.5. Identificación, evaluación y cuantificación de los principales instrumentos económicos aplicables a la cuenca para garantizar la sostenibilidad financiera del proceso

La estructura financiera para la ejecución del POMCH permitirá articular la propuesta técnica con la administrativa, con el fin de definir la gestión, la administración y la inversión que se haga para materializarlo. El Plan se financiará en la medida en que se dé una eficiente gestión desde la estructura administrativa y exista el compromiso de las diversas fuentes de financiación, de armonizar en el POMCH los planes de inversión desde lo local, regional, nacional, gremial, comunitario, privado, académico y lo no gubernamental.

Se propone definir el horizonte de inversiones para el año cero, apropiando los recursos necesarios para cada uno de los programas y proyectos priorizados y viabilizados por la estructura administrativa del Plan. Las inversiones se programarán en una matriz plurianual de inversión por trienios, la cual coincidirá con el Plan de Acción Trienal PAT de la CAM.

#### Fuentes de financiación

La financiación para la ejecución de los programas y proyectos propuestos por el Concejo de Cuenca, se podrá realizar con cargo a los siguientes recursos:

- Los provenientes de los recursos propios de la autoridad ambiental.
- Los provenientes de los entes territoriales de acuerdo a lo establecido en la Ley 715 de 2.001, en el marco de sus competencias para la ejecución de programas y proyectos del Plan.

- Los provenientes de las tasas retributivas, de conformidad con lo definido en el párrafo 2º del artículo 42 de la Ley 99 de 1.993, o la norma que lo modifique o sustituya.
- Los provenientes del 1% de que trata el párrafo 1º del artículo 43 de la Ley 99 de 1.993 y su decreto reglamentario y/o la norma que lo modifique o sustituya.
- Los provenientes del 1% de que trata el artículo 111 de la Ley 99 de 1.993 cuando apliquen, o la norma que lo modifique o sustituya.
- Los provenientes de la tasas por utilización de aguas, según lo establecido en el párrafo 2º del artículo 43 de la Ley 99 de 1.993 o la norma que lo modifique o sustituya.
- Los provenientes de las transferencias del sector eléctrico a las autoridades ambientales competentes, de conformidad con lo establecido en el artículo 45 de la ley 99 de 1.993, su decreto reglamentario y/o la norma que lo modifique o sustituya.
- Los provenientes de los municipios y de la gobernación, de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente, en el marco de sus competencias para la ejecución de programas y proyectos del plan.
- Los provenientes de las donaciones que hagan las personas naturales, jurídicas, privadas, nacionales o extranjeras, con destino a la ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica.
- Los provenientes del Fondo Nacional de Regalías y del Fondo de Compensación Ambiental, cuando apliquen.
- Los provenientes de las contribuciones por valorización.
- Los provenientes de la sobretasa ambiental, generados a través del recaudo del impuesto predial.
- Los provenientes de cualquier otra fuente financiera y económica que la autoridad ambiental competente, identifique y deba ser ejecutada por parte de los usuarios, entidades públicas y privadas que tengan asiento en la cuenca hidrográfica. (Banco Interamericano de Desarrollo -BID-; Banco Mundial -BM-; Comunidad Europea -CE-, Federación Nacional de Cafeteros -FNC-, Fondo Nacional de Regalías -FNR-, Acción Social, Oficina de Atención y Prevención de Desastres, USAID, EMGESA, Petrobras y ONG,s, entre otras).

Además de estas posibles fuentes de financiación, se puede hacer uso del Decreto 3172 del 2.003, por medio del cual se reglamenta el artículo 158-2 del Estatuto Tributario, relacionado con la reducción de impuestos por inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente.



## 2. Identificación y Caracterización de la Cuenca como Unidad de Análisis

40

### 2.1. Caracterización faunística

#### 2.1.1. Introducción

A través del Decreto 1729 del 06 de agosto de 2002, el estado colombiano estableció los lineamientos para el ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas del país. Mediante este Decreto se reglamento la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas y parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993.

En cuanto a los recursos biológicos este Decreto se establece en el artículo 11, numeral 3 que los planes de ordenamiento en su fase diagnóstica deben adelantar la caracterización biológica de la cuenca y en su artículo 12 establece literalmente: "...Fase prospectiva. Con base en los resultados del diagnóstico, se diseñarán los escenarios futuros de uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presentes en la cuenca..."

#### 2.1.2. Objetivos

- Para dar cumplimiento a los lineamientos establecidos en cuanto a la caracterización faunística del POMCH de la quebrada Yaguilga, se desarrollaron los siguientes objetivos:
- Elaboración de las bases de datos de vertebrados tetrápodos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), con fundamento en información de colecciones científicas registradas *on line* de museos extranjeros y nacionales y en registros de literatura especializada.
- Establecimiento de los areales de distribución natural de especies endémicas y/o amenazadas en las diferentes coberturas vegetales del área de influencia de la microcuenca de la quebrada Yaguilga, fundamentado en información secundaria.
- Establecimiento y categorización de especies endémicas, amenazadas y migratorias que extienden su areal de distribución al área de influencia de la microcuenca de la quebrada Yaguilga.
- Establecimiento de especies bandera que sirvan de fundamento para la estructuración de proyectos de uso coordinado y sostenible del recurso faunístico.

### 2.1.3. Metodología

La caracterización de la fauna silvestre de vertebrados tetrápodos terrestres se adelantó en dos etapas: Una etapa de oficina durante la cual se efectuó la recopilación de información secundaria de literatura científica y literatura gris disponible en los centros de documentación de la CAM, el MAVDT, el IDEAM, la Universidad Nacional y en Internet para la elaboración de una base de datos con los inventarios de fauna de la zona de influencia de la microcuenca de la Quebrada La Yaguilga. Para la elaboración de las bases de datos del grupo de los anfibios se consultó la lista de la fauna anfibia de Colombia de Ruiz *et al.*, 1996; la lista de chequeo de Acosta, (2000) y la base de datos de la UICN. En este grupo se siguió la nomenclatura actualizada propuesta en la base de datos de Darrel Frost del *American Museum Natural History*.

Para los reptiles se analizó la información obtenida de Pérez – Santos, 1989, los listados de Sánchez *et al.*, 1995 y Rueda *et al.*, (2007). La nomenclatura científica actualizada se realizó con fundamento en la base de datos de Peter Uetz (2010).

Igualmente, a nivel ornitológico se consultaron fuentes bibliográficas como Hilty & Brown (1986, 2001) y Salaman *et al.* (2008 y 2009). La nomenclatura actualizada de este grupo se adelantó consultando la base de datos del *South American Classification Committee*, versión 2010. Así mismo, para la elaboración de la base de datos mastozoológica se consultaron las listas de chequeo de Wilson & Reeder, 2005, Alberico *et al.*, 2000, Cuartas-Calle & Muñoz, 2003, Muñoz, 2001, Morales *et al.*, 2004. Para la actualización de la nomenclatura se utilizaron las bases de datos *Mammal Species of the World* de Wilson & Reeder, 2005, el checklist del *Smithsonian National Museum of Natural History*, 2010 y el *Checklist Phyllostomids bats of Colombia* de Mantilla-Meluk *et al.*, 2009.

En una segunda etapa se efectuó una salida de campo con el fin de evaluar la oferta de hábitat y existencia de las especies mediante muestreos particulares del tipo de Evaluación Ecológica Rápida para cada grupo zoológico, como se relaciona a continuación.

**Herpetofauna:** La prospección herpetológica se efectuó mediante la búsqueda libre y sin restricciones propuesta por Rueda *et al.* (2006), consistente en escudriñar los diferentes biotopos disponibles por parte de colectores experimentados, durante caminatas en el día y en la noche, atrapando y tomando fotografías de los ejemplares capturados y de sus micro-hábitats, así como registros geoposicionados de los sitios de captura.

**Aves:** La ornitofauna se caracterizó mediante el reconocimiento de las comunidades de aves, consistente en la combinación de registros visuales, auditivos, grabaciones y captura de especímenes habitantes del sotobosque de difícil visualización y/o detección auditiva, con la ayuda de redes de niebla, las cuales se desplegaron entre las 5:00 horas y las 10:00 horas y posteriormente entre las 16:00 y las 18:00 horas.

Para el inventario visual de las aves se dispuso de binoculares 10 X 40 y cámaras digitales para toma de registros fotográficos.

42



Figura 9. Ave capturada durante muestreo con redes de niebla en reductos boscosos de la quebrada Yaguilga

**Mamíferos:** Para el muestreo de pequeños mamíferos se dispuso una línea de 50 trampas Sherman, utilizando como cebo una mezcla de sardinas en tomate, mantequilla de maní y esencia de vainilla. Los especímenes capturados fueron fotografiados y liberados.



Figura 10. Trampas Sherman para muestreo de pequeños mamíferos, ubicadas en distintos biotopos boscosos del área de influencia de la microcuenca de la quebrada Yaguilga

Para realizar el inventario de mamíferos voladores se colocaron en las zonas abiertas del bosque una línea de redes de niebla, de longitud variable. Igualmente, se ubicaron refugios de murciélagos en cavidades de árboles y cuevas, por la cantidad de heces que se almacenan. En las redes de niebla los especímenes capturados fueron fotografiados y liberados una vez identificados. Los grandes y medianos mamíferos fueron evidenciados en forma indirecta por huellas, vocalizaciones, heces, residuos de pelo, pieles y/o cráneos conservados en las casas, etc. En forma complementaria se adelantaron encuestas informales con los campesinos que ocasionalmente practican caza de subsistencia y mediante la utilización de catálogos fotográficos se evidenció la existencia de las especies y su abundancia relativa con respecto a años anteriores.



La elaboración de los cuadros de especies amenazadas se realizó con fundamento en la serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, para los diferentes grupos estudiados: Aves (Rengifo *et al*, 2002), mamíferos (Rodríguez *et al*, 2006), anfibios (Rueda-Almonacid *et al*, 2004) y reptiles (Castaño, 2002) y en los listados a nivel global referenciados en el iucnredlist de la IUCN (*on line*: 2010: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)). Igualmente, para establecer las categorizaciones en los diferentes Apéndices de la CITES se consultaron los distintos listados (*on line*: 2010: [www.cites.org](http://www.cites.org)).

#### 2.1.4. Generalidades

##### 2.1.4.1. Origen y composición de la fauna del área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga

El origen de la fauna del área de incidencia de la quebrada Yaguilga obedece a los múltiples eventos cataclísmicos que a través del tiempo han moldeado el paisaje y las condiciones medio-ambientales del Alto Magdalena y en particular de los ecosistemas propios de la Cordillera Central, lo cual se remonta al Mioceno periodo durante el cual se genera el proceso orogénico que da lugar al levantamiento de las cordilleras central y oriental generándose niveles hipsométricos similares a los actuales, dando lugar a nuevos ecosistemas con una múltiple oferta de novedosos hábitats y biotopos disponibles para las especies que se concentraban en los biomas zonales y que se dispusieron a conquistarlos gradualmente. A partir de este contingente de especies de la zona y de linajes que arribaron de la zona boreal franqueando el nuevo corredor mesoamericano como *Sylvilagus floridanus* y *Colinus cristatus* se fue constituyendo gradualmente la biota del Alto Magdalena y de sus diferentes ecosistemas. Durante el Pleistoceno los diferentes cambios climáticos dieron lugar a procesos de extinciones masivas y a radiaciones evolutivas a partir de los refugios húmedos y secos donde se concentraban las especies sobrevivientes y a través de las cuales se volvían a repoblar las áreas. En el Huila en particular con fundamento en la teoría de los refugios pleistocénicos se estableció la existencia del centro de endemismo Alto Magdalena correspondiente a un centro con elementos de biomas xerofíticos (Hernández *et al*, 1992a).

##### 2.1.4.2. Diversidad ecosistémica

El área de influencia de la microcuenca de la quebrada La Yaguilga muestra una singular diversidad ecosistémica. A nivel biogeográfico con fundamento en la propuesta para América Latina de clasificación de Unidades Biogeográficas de Cabrera y Willink, 1980, esta área queda referenciada de la siguiente manera:

#### Región Neotropical

- Dominio Amazónico
  - Provincia de las Yungas
  - Provincia del Páramo

- Dominio Andino-Patagónico
  - Provincia Altoandina

Hernández *et al* (1992b) en su propuesta para Colombia de clasificación de las Unidades Biogeográficas Terrestres, establece que esta área comprende las siguientes unidades:

- Provincia Biogeográfica Norandina
  - Distrito Andalucía
  - Distrito San Agustín

En cuanto a la diversidad de biomas acorde con Hernández & Sánchez (1992), en la propuesta preliminar de Biomas de Colombia, la zona de influencia de la microcuenca de la quebrada La Yaguilga presenta los siguientes biomas:

- **Zonobioma Tropical Alternohigrico:** Localizado en la zona aledaña a la desembocadura de la quebrada La Yaguilga en el río Magdalena, evidente por la existencia de bosques higrotropofíticos del piso isomegatermico, que están adaptados a estrés hídrico durante la sequia durante la cual la mayoría de árboles pierden su follaje, seguida de una época de lluvias durante la cual la vegetación reverdece.
- **Zonobioma Subxerofítico Tropical:** Se caracteriza por la presencia de vegetación arbustiva de tipo xerófilo, en la zona baja de la microcuenca.
- **Orobiomas de Selva Subandina:** Localizados hipsométricamente entre los 1000 y 2000 msnm, caracterizado por bosques nublados del piso isomesotérmico, con vegetación arbórea higrofitica y subhigrofitica, presentes en la zona media de la microcuenca de La Yaguilga.
- **Orobiomas de Selva Andina:** Se sitúan altitudinalmente alrededor de los 2300 y 3500 msnm., presenta bosques higrofiticos y subhigrofiticos con niebla muy constante y cobertura vegetal densa, exclusivamente en la zona alta de la microcuenca de la quebrada, en la zona aledaña y la perteneciente al Parque Serranía de Minas.
- **Orobiomas de Páramo:** Localizados por encima de los 3000 msnm en una superficie reducida de la Serranía de Minas de la parte alta de la microcuenca, caracterizados por vegetación achaparrada, arbustiva y herbácea.

#### *2.1.4.3. Caracterización preliminar del paisaje*

El área de influencia de la microcuenca de la quebrada Yaguilga, evidencia una alteración notable de los ecosistemas naturales, quedando solamente algunos reductos boscosos en la parte superior de la microcuenca en inmediaciones del Parque Natural Regional Serranía de Minas.



Figura 11. Reducto boscoso de la parte alta de la microcuenca quebrada Yaguilga

Los bosques nublados andinos y subandinos relictuales de la cuenca poseen una importante diversidad florística y faunística, dado que se cuenta con la influencia de los bosques bien conservados del PNR Serranía de Minas. La fauna del parque baja a los relictos de bosque secundario en recuperación de la zona alta de la microcuenca aprovechando la oferta estacional de frutos.



Figura 12. Relicto de bosque andino, en la zona alta de la microcuenca quebrada Yaguilga en límites del PNR Serranía de Minas

Internamente los bosques donde nace la quebrada Yaguilga, presentan una notable riqueza de epifitas y su humedad relativa es alta, sustentada en una precipitación horizontal que es frecuente durante un largo periodo del día, durante el cual la actividad faunística decrece notablemente, para desplegarse inmediatamente cuando baja la niebla.



Figura 13. Aspecto interno del bosque andino con gran cantidad de epifitas en el nacimiento de la quebrada Yaguilga



Figura 14. Vista de la quebrada Yaguilga en su parte alta, en la Serranía de Minas

La quebrada Yaguilga desde su nacimiento muestra un importante caudal y a sus bosques riparios se encuentran asociados los remanentes poblacionales de fauna silvestre.

La zona media y baja de la microcuenca presenta una alta perturbación, debida a transformaciones ecosistémicas de origen antropógeno. Es evidente la fragmentación y destrucción de hábitats naturales por la implementación de proyectos lineales de ingeniería y por el desarrollo de actividades agropecuarios, al igual que la presencia de tejido urbano continuo, cultivos y pastos, donde el único refugio que se ofrece a la fauna silvestre son los escasos relictos de bosque ripario fragmentado. La zona baja de esta microcuenca de acuerdo a lo establecido en el estudio ambiental del proyecto hidroeléctrico de El Quimbo tendrá una notable afectación en razón a que muchos hábitats quedaran inundados.



Figura 15. Aspectos de la parte media y baja de la microcuenca, donde escasos relictos de bosque ripario sirven de hábitat a la fauna silvestre

### 2.1.5. Caracterización de la fauna tetrápoda

La fauna tetrápoda del área de influencia de la microcuenca de la quebrada La Yaguilga con base en la información secundaria, de catálogos de colecciones científicas disponibles en Internet y del trabajo de campo puede considerarse que está compuesta al menos por 29 especies de anfibios, 35 especies de reptiles, 145 especies de aves y 59 especies de mamíferos.

Tabla 6. Fauna tetrápoda del área de influencia de la microcuenca de la quebrada Yaguilga

Grupo zoológico	Especies del área	Colombia*	%
Anfibios	29	733	3.9
Reptiles	35	520	6.7
Aves	145	1875	7.7
Mamíferos	59	447	13.2

\*Fuente: Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006

Con base en el trabajo realizado se elaboro una base de datos de los tetrápodos terrestres existentes en el área de influencia de la microcuenca de la quebrada La Yaguilga. Los listados constan de la nomenclatura científica actualizada, la distribución altitudinal, la distribución por bioma y tipo de cobertura, además del periodo de actividad y el nicho trófico basado en el gremio de alimentación de cada especie.

### 2.1.5.1. Anfibios

Para Colombia se han registrado 733 especies de anfibios, siendo el país uno de los más ricos en diversidad en este grupo a nivel mundial. Tal diversidad obedece a las condiciones de ubicación geográfica y riqueza ecosistémica de nuestro país. (Carranza et al., 1996; Rueda et al., 2004). Una significativa parte de esa riqueza se encuentra ocupando la superficie de influencia de la microcuenca de la quebrada Yaguilga, estando representada por 29 especies que constituyen el 3.9% de la diversidad nacional, de las cuales 28 especies corresponden al orden anura que lo componen los denominados comúnmente ranas y sapos y una especie (*Bolitoglossa adspersa*) al orden caudata que lo integran las salamandras.

Tabla 7. Anfibios del área de influencia de la microcuenca de la quebrada Yaguilga

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
<i>Rhinella marina</i>	Sapo	0-3000	ZTA-ZST-OSS-OSA	Áreas abiertas-Agroecosistemas	Nocturna	Animalívoro
<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo	0-1500	ZTA-ZST-OSS	Áreas abiertas-Agroecosistemas	Nocturna	Animalívoro
<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapito	0-2400	ZTA-ZST-OSS	Matorrales-Áreas abiertas-Agroecosistemas	nocturna	Animalívoro
<i>Sachatamia punctulata</i>	rana	620-930	OSS	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Nymphargus garciae</i>	Rana	1900-3030	OSS-OSA-OP	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Nymphargus posadae</i>	Rana	1190-2800	OSS-OSA	Vegetación riparia	Nocturna	Insectívoro
<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana platanera	0-1700	ZTA-OSS	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Scinax ruber</i>	Rana listada	0-2600	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Espadarana andina</i>	Rana	1630-2200	OSS-OSA	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Centrolene guanacarum</i>	Rana	1800-1900	OSS	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Centrolene huiulense</i>	Rana	1980-2190	OSS	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Centrolene medemi</i>	Rana	1100-1800	OSS	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Centrolene paezorum</i>	Rana	ca 3030	OSA-OP	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Gastrotheca andaquiensis</i>	Rana marsupial	1100-2000	OSS	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Gastrotheca aureomaculata</i>	Rana marsupial	2000-2600	OSS-OSA	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Gastrotheca weinlandii</i>	Rana marsupial	1100-2370	OSS-OSA	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro



NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
<i>Gastrotheca nicefori</i>	Rana marsupial	1300-1750	OSS	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Dendropsophus praestans</i>	Rana	1750-2250	OSS-OSA	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Pristimantis boulengeri</i>	Rana	2000-2950	OSS-OSA	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Pristimantis hernandezii</i>	Rana	2600	OSA	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Pristimantis petersi</i>	Rana	1410-1450	OSS	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Pristimantis tamsitti</i>	Rana	1350-2040	OSS-OSA	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Pristimantis w-nigrum</i>	Rana	800-3200	OSS-OSA	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Pristimantis vicarius</i>	Rana	2900-3270	OSA-OP	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Rana	180-2600	ZTA-OSS	Áreas abiertas	nocturno	Animalívoro
<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana venenosa	350-1200	ZTA-ZST-OSS	Hojarasca	nocturna	Insectívoro
<i>Rheobates palmatus</i>	Rana	350-2500	ZTA-OSS	Hojarasca	nocturna	Insectívoro
<i>Nelsonophryne aterrima</i>	Rana	300-1600	ZTA-OSS	Vegetación riparia	nocturna	Insectívoro
<i>Bolitoglossa adspersa</i>	Salamandra	1750-3650	OSS-OSA-OP	Hojarasca	nocturna	Animalívoro

**Convenciones: Biomas:** ZTA=Zonobioma Tropical Alternohigrico; ZST=Zonobioma Subxeerofítico Tropical; OSS=Orobioma Selva Subandina; OSA=Orobioma SelvaAndina; OP=Orobioma de Páramo.

### Aspectos bioecológicos

Las especies de la clase Amphibia existentes en la microcuenca de la quebrada La Yaguilga se encuentran asociadas a los diferentes biotopos existentes en la microcuenca. La vegetación riparia y los cuerpos de agua permanente son los hábitats con mayor riqueza de anfibios y solamente algunas especies de distribución pantropical se distribuyen en agroecosistemas y zonas abiertas, correspondiendo estas a los sapos *Rhinella* spp., que por poseer pieles rugosas y gruesas soportan la radiación más que las ranas siendo menos propensos a deshidratarse. Las ranas por su piel delicada y su facilidad para perder agua a través de la piel además de buscar biotopos asociados a cuerpos de agua, tienen una actividad nocturna en forma dominante. Por la misma condición solamente los sapos y la rana venenosa *Dendrobates truncatus* que posee coloración de fondo negro y tiene la facultad de absorber la radiación lumínica son de actividad diurna.

Un importante número de especies de actividad estrictamente nocturna, pasan inconspicuas debido a sus coloraciones cripticas y a que solo se hacen evidentes por sus cantos nupciales durante las noches de llovizna y alta humedad relativa, sin embargo pese a que no son muy conocidos por el común de las personas la mayoría de especies de anfibios de este grupo es uno de los más diversos en formas de vida, coloraciones, formas y uno de los que más endemismos presenta dado que son especies altamente adaptadas a hábitats específicos. Dentro de este grupo en la zona las especies con mas diversidad y endemidad son *Pristimantis* spp., *Gastrotheca* spp. y *Centrolene* spp.



Figura 16. *Rhinella granulosa* (Izq.) & *Rhinella marina* (Der.)



Figura 17. *Dendrobates truncatus* (Izq.) & *Rhinella margaritifera* (Der.)



Figura 18. *Pristimantis vicarius* (Izq.) & *Pristimantis w-nigrum* (Der.)



Figura 19. *Pristimantis boulengeri* (Izq.) & *Gastrotheca nicefori* (Der.)



Figura 20. *Gastrotheca aureomaculata* (Izq.) & *Gastrotheca andaquiensis* (Der.)



Figura 21. *Gastrotheca weinlandii* (Izq.) & *Esparana andina* (Der.)

## Nicho ecológico

Los anfibios de la zona de influencia de la microcuenca de la quebrada La Yaguilga se distribuyen en una múltiple clase de hábitats en los cuales desarrollan niveles tróficos específicos y complejos. Para efectos pragmáticos de separación de nichos en grados grupo y fundamentándose en los gremios alimenticios las especies de anfibios del área se agruparon en Insectívoras siendo aquellas especies que incluyen exclusiva o mayoritariamente en su dieta artrópodos y Animalívoras aquellos taxones que involucran en sus presas además de artrópodos otros invertebrados como anélidos (lombrices de tierra), moluscos terrestres (caracoles, babosas, etc.) y pequeños vertebrados. Las especies del área son predominantemente insectívoras (82.8%; n=24), incluyendo todas las especies de la familia Hylidae, Centrolenidae y Strabomantidae, entre otras. Las especies animalívoras (17.2%; n=5), corresponden a los sapos *Rhinella marina*, *R. granulosa* y *R. margaritifera*, la rana saltona *Leptodactylus colombianus* y la salamandra *Bolitoglossa adspersa*.

## Endemismos y especies amenazadas

En el área de influencia de la microcuenca de la quebrada La Yaguilga se localizan especies endémicas tales como *Gastrotheca aureomaculata*, *Nymphargus garciae*, *Centrolene huilense*, *Centrolene guanacarum*, *Centrolene paezorum* y *Dendrobates truncatus*. Por otra parte en el libro rojo de anfibios de Colombia no se encuentra incluida en alguna categoría de amenaza ninguna de las especies registradas en el área, sin embargo en la *Redlist* de la IUCN, se registra *Nymphargus garciae* y *Nymphargus posadae* en el estatus de Vulnerables.

*Dendrobates truncatus* está catalogada por la IUCN como especie en bajo riesgo (LC), esta especie igualmente está incluida en el Apéndice II de la CITES dado que es objeto de cacería ilegal para satisfacer el mercado internacional de mascotas.



Figura 22. *Centrolene huilense* (Izq.) & *Centrolene medemi* (Der.)


 Figura 23. *Centrolene paezorum*

Tabla 8. Lista de anfibios endémicos o incluidos en alguna categoría de amenaza presentes en la cuenca de la quebrada Yaguilga

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IUCN	COLOMBIA	CITES
<i>Gastrotheca aureomaculata</i>	Rana marsupial	NT	ENDEMICA SS	SS
<i>Nymphargus garciae</i>	Rana	VU B1ab	ENDEMICA SS	SS
<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana venenosa	LC	ENDEMICA SS	II
<i>Nymphargus posadae</i>	Rana	VU B1ab	SS	SS
<i>Centrolene guanacarum</i>	Rana	DD	ENDEMICA	SS
<i>Centrolene paezorum</i>	Rana	DD	ENDEMICA	SS
<i>Centrolene huilense</i>	rana	DD	ENDEMICA	SS

**Convenciones:** CITES= Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (suscrita por Colombia Ley 17 de 1981); IUCN= International Union for Conservation of Nature; I = Apéndice I de CITES incluye especies de comercio restringido; II= Apéndice II de CITES, incluye especies no necesariamente en extinción, pero con regulaciones especiales para su comercio y movilización. VU= especie vulnerable LC= Preocupación menor, Ss = Sin Status de protección

**Fuente:** www.redlistiucn.org; Rueda *et al*, 2004, www.cites.org

### Especies bandera

Las especies bandera, indicadoras o sombrilla consideradas como tales son aquellas que nos suministran información fundamental para la elaboración de los programas, proyectos y/o planes de manejo que además de incluir actividades de conservación de la especie en particular permite que a través de su preservación contribuye a la conservación y sostenimiento de ecosistemas en su integralidad al depender de estos para su supervivencia, de tal forma que conservando estas especies y logrando un uso y manejo sostenido igualmente logramos preservar los ecosistemas en los cuales habita. Las especies de anfibios que pueden ser consideradas bandera y objeto de atención especial en el área de influencia de la microcuenca de la quebrada La Yaguilga son aquellas de distribución endémica y restringidas al área de jurisdicción de la CAM, como es el caso de las ranas *Gastrotheca aureomaculata*, *Nymphargus*

*garciae*, *Nymphargus posadae*, *Centrolene huilense*, *Centrolene guanacarum* y *Centrolene paezorum*.

Desde el punto de vista de la potencialidad de biocomercio *Dendrobates truncatus* es otra especie que puede ser considerada como especie bandera por su factibilidad de cría y poseer demanda comercial en países europeos en la cuales es valorada como mascota.

### 2.1.5.2. Reptiles

La representación de este grupo en el área de influencia de la microcuenca de la quebrada Yaguilga es importante alcanzando el 6.7% (n=35) del total de especies de reptiles reportados para Colombia.

Estas 35 especies se distribuyen en diferentes hábitats, siendo más abundantes en el piso térmico caliente, correspondiente al Zonobioma Tropical Alternohigrico y al Zonobioma Subxerofítico Tropical, biomas que por sus características climáticas favorecen la presencia de estos taxones, dado que por ser animales ectotérmicos su metabolismo se encuentra estrechamente ligado a la temperatura ambiental y por ende están adaptados morfo-fisiológicamente para soportar condiciones de sequía y altas temperaturas.

Tabla 9. Reptiles del área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
<i>Bachia bicolor</i>	lisa	0-2000	ZTA-ZST-OSS	hojarasca	diurno	Insectívoro
<i>Gonatodes albogularis</i>	salamanqueja	0-1900	ZTA-ZST-OSS	agroecosistemas	diurno	Animalívoro
<i>Hemidactylus brookii</i>	salamanqueja	0-500	ZTA-ZST	agroecosistemas	Nocturna	Animalívoro
<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>	salamanqueja	0-1000	ZTA-ZST-OSS	hojarasca	diurno	Insectívoro
<i>Mabuya mabouya</i>	lisa	0-1600	ZTA-ZST-OSS	hojarasca	diurno	Animalívoro
<i>Prionodactylus argulus</i>	lagarto	1000-2500	OSS-OSA	hojarasca	Diurna	Insectívoro
<i>Ptychoglossus bicolor</i>	Lagarto	1000-2000	OSS	hojarasca	Diurna	Insectívoro
<i>Riama striata</i>	lagarto	1800-3200	OSS-OSA-OP	matorrales	Diurna	Insectívoro
<i>Anadia rhombifera</i>	lagarto	600-2600	OSS-OSA	Terrestre-matorrales	diurna	Insectívoro
<i>Anolis auratus</i>	Lagarto	0-1400	ZTA-ZST-OSS	Vegetación riparia	Diurna	Insectívoro
<i>Anolis huilae</i>	lagarto	500-1500	ZTA-OSS	Vegetación riparia	Diurna	Insectívoro
<i>Phenacosaurus heterodermus</i>	camaleón	1800-3750	OSS-OSA-OP	matorrales	Diurna	Omnívoro
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	0-1200	ZTA-ZST-OSS	Vegetación arbórea	diurna	Herbívoro
<i>Ameiva ameiva</i>	Lobito	0-1000	ZTA-ZST	Terrestre-áreas abiertas	diurno	Omnívoro



NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobito	0-1500	ZTA-ZST-OSS	Terrestre-áreas abiertas	diurno	Insectívoro
<i>Boa constrictor</i>	Boa	0-1060	ZTA-ZST	Vegetación arbórea-matorrales	Nocturna	Carnívora
<i>Epicrates cenchria</i>	Boa arcoiris	0-1000	ZTA-ZST	Vegetación arbórea-matorrales	nocturna	Carnívora
<i>Atractus nicefori</i>	tierrera	>1000	ZTA-OSS	hojarasca	Diurna	Animalívoro
<i>Clelia clelia</i>	Ratonera	0-1000	ZTA-ZST-OSS	Vegetación arbórea	Diurna/nocturna	Carnívora-ofiofaga
<i>Chironius exoletus</i>	lomo de machete	0-2000	ZTA-OSS	Vegetación arbórea	Diurna	Carnívora
<i>Chironius monticola</i>	Lomo de machete	1500-2600	OSS	Vegetación arbórea	diurna	Carnívora
<i>Dendrophidion bivittatus</i>	Cazadora	0-2000	ZTA-ZST-OSS	Vegetación arbórea	Diurna	Carnívora
<i>Dendrophidion percarinatus</i>	Cazadora	0-2400	ZTA-ZST-OSS	Vegetación arbórea	Diurna	Carnívora
<i>Drymarchon melanurus</i>	zumbadora	0-1600	ZTA-ZST	Vegetación arbórea	diurna	Carnívora
<i>Leptodeira annulata</i>	Falsa mapana	0-1060	ZTA-ZST	Vegetación arbórea	nocturna	Carnívora
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	falsa coral	0-1800	ZTA-OSS	Vegetación arbórea	Diurna	Carnívora
<i>Oxyrhopus petola</i>	Falsa coral	0-2000	ZTA-ZST-OSS	Terrestres-agroecosistemas	Crepuscular-nocturna	Carnívora
<i>Helicops hagmanni</i>	mapana de agua	0-1000	ZTA-OSS	Vegetación riparia	Diurna	Animalívoro
<i>Crotalus durissus</i>	casabel	0-600	ZST	matorrales	Nocturna	Carnívora
<i>Bothrops asper</i>	Mapana equis	0-1000	ZST-ZTA-OSS	matorrales	nocturna	Carnívora
<i>Bothriopsis taeniata</i>	mapana	0-1500	ZTA-ZST-OSS	matorrales	nocturna	Carnívora
<i>Micrurus dumerilii</i>	Coral	0-2200	ZST-ZTA-OSS	Vegetación riparia	Nocturna	Ofiofaga
<i>Micrurus mipartitus</i>	Rabo de aji	0-2500	ZST-ZTA-OSS	Vegetación riparia-agroecosistemas	nocturna	Animalívora
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Morrocoy	0-500	ZTA-ZST	matorrales	diurno	Omnívoro
<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	Babilla	0-500	ZTA-ZST	Lagunas y rios	Diurno/nocturno	Carnívoro

**Convenciones:** Biomas: ZTA=Zonobioma Tropical Alternohigrico; ZST=Zonobioma Subxeerofítico Tropical; OSS=Orobioma Selva Subandina; OSA=Orobioma SelvaAndina; OP=Orobioma de Páramo.

### Aspectos bioecológicos

Las especies de la clase Reptilia del área de la cuenca Yaguilga, corresponden a los ordenes Squamata al que pertenecen los lagartos y serpientes, al orden Testudinata constituido por las tortugas y al orden Crocodylia integrado por las babillas. El orden Squamata representa el 94.2% (n=33) de los reptiles del área. Este orden incluye a los subórdenes: Sauria que en la zona consta de 15 especies de lagartos y al suborden Serpentes que incluye 18 especies de culebras. Estos reptiles ocupan gran diversidad de biotopos entre los cuales existen varias

especies minadoras o fosoriales asociadas a vivir en la hojarasca en descomposición en el piso del bosque o bajos troncos podridos y rocas, donde es frecuente encontrar termitas y hormigas que conforman su dieta. Entre las especies que se encuentran en este grupo existen saurios como *Bachia bicolor*, *Mabuya mabouya*, *Anadia rhombifera*, *Ptychoglossus bicolor* y *Prionodactylus argulus*. También algunas serpientes están adaptadas a este tipo de biotopos como *Micrurus mipartitus*, *Micrurus dumerilii* y *Atractus nicefori*.



Figura 24. *Bachia bicolor* (Izq.) & *Mabuya mabouya* (Der.)

Otros hábitos de vida lo conforman las especies arborícolas como *Iguana iguana*, *Phenacosaurus heterodermus* y *Anolis huilae*. Algunos estrictamente terrestres como los lagartos de la familia Teiidae: *Ameiva ameiva* y *Cnemidophorus lemniscatus*, al igual que la tortuga *Chelonoidis carbonaria* y otros de vida eminentemente acuática como las babillas *Caiman crocodilus* y algunas serpientes de agua como *Helicops hagmanni*. Otras especies combinan formas de vida entre las que sobresalen las especies semiarborícolas como la serpiente zumbadora *Drymarchon melanurus* y *Boa constrictor*.



Figura 25. *Drymarchon melanurus* (Izq.) & *Boa constrictor* (Der.)



Figura 26. *Iguana iguana* (Izq.) & *Chelonoidis carbonaria* (Der.)

Las serpientes constituyen el grupo más diversificado de la comunidad de reptiles, incluyen varias especies de actividad diurna como las especies del genero *Dendrophidion*, otras como la ratonera *Clelia delia*, que forrajea durante el día o la noche y las serpientes venenosas *Crotalus durissus*, *Bothriopsis taeniata* y *Bothrops asper* de actividad eminentemente nocturna.

Cinco especies de serpientes registradas en la microcuenca son venenosas y se trata de las corales *Micrurus dumerilii* y *Micrurus mipartitus* que no representan un problema de salud pública significativo por accidentes ofídicos, pese a poseer un potente veneno para el cual no existe antiveneno en Colombia. Sin embargo, el pequeño tamaño de su boca hace improbable que se sucedan mordeduras fatales. Las otras tres especies venenosas que si representan alto riesgo por mordeduras son *Crotalus durissus*, *Bothriopsis taeniata* y *Bothrops asper*.



Figura 27. *Micrurus dumerilii* (Izq.) & *Micrurus mipartitus* (Der.)



Figura 28. *Bothriopsis taeniata* (Izq.) & *Bothrops asper* (Der.)

La mayor parte de las serpientes registradas en el área son inocuas para los humanos y animales domésticos y muchas significativamente beneficiosas para el hombre como la zumbadora *Drymarchon melanurus* depredadora de roedores que pueden ser dañinos para actividades económicas de la región. Igualmente se alimenta de serpientes venenosas y es resistente a su veneno. Otras como las boas *Boa constrictor*, las cazadoras *Dendrophidion* spp. y las lomo de machete *Chironius exoletus* y *Chironius monticola*, controlan igualmente roedores perjudiciales a los cultivos de pancoger.



Figura 29. *Chironius monticola* (Izq.) & *Chironius exoletus* (Der.)

### Nicho ecológico

Los nichos ecológicos fundamentados en su nivel trófico cumplen variados roles tróficos de todos los niveles desde exclusivos vegetarianos como *Iguana iguana* y *Chelonoidis carbonaria*, animalívoros como la mayoría de especies del orden Serpentes, hasta estrictamente carnívoros depredadores como *Crotalus durissus* y *Boa constrictor*. La búsqueda activa de presas es una estrategia de alimentación que se presenta en la mayoría de las especies de reptiles, implica un alto costo energético y requieren de alcanzar un umbral de temperatura requerido para desplegar este comportamiento, lo cual se logra mediante el proceso de termorregulación, que implica exponerse al sol y ser virtual presa de depredadores como aves de rapiña. Dentro de este grupo existen especies altamente especializadas como *Micrurus dumerilii* que es una serpiente ofiofaga.

### Endemismos y especies amenazadas

*Riama striata* se registra como endémica para Colombia, mientras que *Anolis huilae* es un lagarto endémico del alto magdalena en el Departamento del Huila. Al respecto de especies amenazadas se registra en el libro rojo de reptiles de Colombia el morrocoy *Chelonoidis carbonaria* que se encuentra en estado crítico (CR) por la destrucción de sus hábitats y por la cacería ilegal para ser mantenido como mascota o comercializado con este fin. La otra especie que se incluye es la babilla *Caiman crocodilus fuscus* subespecie endémica del país que se considera en estado de preocupación menor (LC) ya que es objeto de caza furtiva para el comercio ilegal de pieles e individuos vivos, particularmente neonatos.

Tabla 10. Reptiles endémicos o incluidos en alguna categoría de amenaza presentes en el área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IUCN	COLOMBIA	CITES
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Morrocoy	ss	CR A1acd+A2cd	II
<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	Babilla	LC	ENDEMICA LC	II
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	SS	SS	II
<i>Anolis huilae</i>	lagarto	ss	ENDEMICA	ss
<i>Riama striata</i>	lagarto	ss	ENDEMICA	ss
<i>Boa constrictor</i>	Boa	SS	SS	II
<i>Epicrates cenchria</i>	Boa arcoiris	SS	SS	II
<i>Clelia clelia</i>	Ratonera	SS	SS	II

**Convenciones:** CITES= Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (suscrita por Colombia Ley 17 de 1981); IUCN= International Union for Conservation of Nature; I = Apéndice I de CITES incluye especies de comercio restringido; II= Apéndice II de CITES, incluye especies no necesariamente en extinción, pero con regulaciones especiales para su comercio y movilización. CR=especie en peligro crítico EN= especies en peligro VU= especie vulnerable LC= Preocupación menor; DD=datos insuficientes, NT= especie casiamenazada; Ss = Sin Status de protección

**Fuente:** www.redlistiucn.org; Castaño et al., 2002, www.cites.org

### Especies bandera

Los reptiles del área de influencia de la microcuenca de la quebrada La Yaguilga, involucran algunas especies que pueden ser consideradas como especies bandera o sombrilla por diferentes aspectos desde su estatus de conservación hasta por valores estéticos. Por el estado de vulnerabilidad de sus poblaciones pueden incluirse *Chelonoidis carbonaria*. Por su importancia económica pueden ser consideradas *Iguana iguana*, *Caiman crocodilus*, *Epicrates cenchria*, *Boa constrictor* y *Chelonoidis carbonaria*, asociadas básicamente a la generación de utilidades por su comercio. Igualmente por su importancia dada su endemidad puede incluirse igualmente *Anolis huilae*.

### 2.1.5.3. Aves

Dentro de la superficie de influencia de la microcuenca de la quebrada Yaguilga, se registran 145 especies de aves, equivalentes al 7.7% del total de especies reportadas para Colombia. La riqueza ornítica de la zona es bastante representativa y cuenta con varias singularidades.

Tabla 11. Aves del área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
<i>Nothocercus bonapartei</i>	Tinamú de montaña	1500-2100	OSS	Vegetación boscosa	Diurno	Granívoro
<i>Nothocercus julius</i>	tinamú leonado	1700-3100	OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa	Diurno	Granívoro
<i>Butorides striata</i>	Garcita rayada	0-2600	ZTA-ZST-OSS-OSA	Ambientes acuáticos	diurno	Insectívora
<i>Bubulcus ibis</i>	garcita del ganado	0-2600	ZTA-ZST-OSS-OSA	Áreas abiertas	diurno	Insectívora

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
<i>Egretta thula</i>	garza patiamarilla	0-2600	ZTA-ZST-OSS-OSA	Ambientes acuáticos	diurno	Insectívora
<i>Theristicus caudatus</i>	cocli	0-1000	ZTA-ZST-OSS	Ambientes acuáticos	diurno	Insectívora
<i>Anas discors</i>	Pato careto	0-3600	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	Ambientes acuáticos	diurno	Filtrador
<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar común	0-3100	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	Ambientes acuáticos	diurno	Insectívoro
<i>Actitis macularius</i>	Andarríos maculado	0-3300-M	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	Ambientes acuáticos	diurno	Insectívoro
<i>Sarcoramphus papa</i>	Rey gallinazo	0-3000	ZTA-ZST-OSS-OSA	Zonas escarpadas-áreas abiertas	diurno	Carroñero
<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo	0-2700	ZTA-ZST-OSS-OSA	Zonas escarpadas-áreas abiertas	diurno	Carroñero
<i>Cathartes aura</i>	guala cabeza roja	0-3300	ZTA-ZST-OSS-OSA	Zonas escarpadas-áreas abiertas	diurno	Carroñero
<i>Accipiter bicolor</i>	azor bicolor	0-2000	ZTA-ZST-OSS-	Áreas abiertas	Diurno	Carnívoro
<i>Leucopternis princeps</i>	gavilán	0-1800	ZTA-ZST-OSS-	Áreas abiertas	Diurno	Carnívoro
<i>heterospizias meridionalis</i>	aguila	0-1800	ZTA-ZST-OSS-	Áreas abiertas	Diurno	Carnívoro
<i>Spizaetus isidori</i>	aguila crestada	300-3000	ZTA-ZST-OSS-OSA	Áreas abiertas	Diurno	Carnívoro
<i>Buteo platypterus</i>	aguila cuaresmera	0-2800	ZTA-ZST-OSS-OSA	Áreas abiertas	Diurno	Carnívoro
<i>Buteo magnirostris</i>	gavilán	0-2500	ZTA-ZST-OSS-OSA	Áreas abiertas	Diurno	Carnívoro
<i>Caracara cheriway</i>	carraco	0-2000	ZTA-ZST-OSS-OSA	agroecosistemas	diurno	Insectívoro-carroñero
<i>Milvago chimachima</i>	Halcón garrapatero	0-1800	ZTA-ZST-OSS-OSA	agroecosistemas	diurno	Insectívoro
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	halcon culebrero	0-2400	ZTA-ZST-OSS-OSA	Áreas abiertas	Diurno	Carnívoro
<i>Microcastur semitorquatus</i>	halcon collarejo	0-2600	ZTA-ZST-OSS-OSA	Áreas abiertas	Diurno	Carnívoro
<i>Falco deiroleucus</i>	halcon colorado	0-2400	ZTA-ZST-OSS-OSA	Áreas abiertas	Diurno	Carnívoro
<i>Falco peregrinus</i>	halcon peregrino	0-3400-M	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	Áreas abiertas	Diurno	Carnívoro
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	0-3200	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	Áreas abiertas	Diurno	Carnívoro
<i>Ortalis motmot</i>	Guacharaca	100-2500	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa	diurna	Granívora
<i>Aburria aburri</i>	pava negra	600-2500	OSS-OSA	Vegetación boscosa	diurna	Granívora
<i>Colinus cristatus</i>	Perdiz	0-2000	ZST-ZTA-OSS	Vegetación boscosa-Áreas	diurna	granívora



NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
				abiertas		
<i>Patagioenas fasciata</i>	torcaza collaraja	2000-3000	OSS-OSA	Vegetación boscosa-Áreas abiertas a	diurna	Granívora
<i>Patagioenas subvinacea</i>	torcaza colorada	0-2800	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa-Áreas abiertas	diurna	Granívora
<i>Columbina passerina</i>	tortolita	0-2200	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa-Áreas abiertas	diurna	Granívora
<i>Columbina talpacoti</i>	tortolita común	0-2400	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa-Áreas abiertas	diurna	Granívora
<i>Leptotila verreauxi</i>	camirera rabiblanca	0-2700	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa-Áreas abiertas	diurna	Granívora
<i>Pirrhura melanura</i>	periquito colirrojo	1600-1800	OSS	Dosel	diurna	Granívora-frugívora
<i>Forpus conspicillatus</i>	periquito de anteojos	200-1800	ZTA-ZST-OSS-	Dosel	diurna	Granívora-frugívora
<i>Pionus sordidus</i>	cotorra piquiamarilla	200-2400	ZTA-ZST-OSS-OSA	Dosel	diurna	Granívora-frugívora
<i>Pionus tumultuosus</i>	cotorra carateja	1600-3000	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	Dosel	diurna	Granívora-frugívora
<i>Pionus chalcopterus</i>	cotorra maicera	1400-2400	OSS-OSA	Dosel	diurna	Granívora-frugívora
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	cuclillo de antifaz	0-2400	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación riparia	diurna	Granívora-frugívora
<i>Piaya cayana</i>	cuco común	0-2700	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación riparia	diurna	Granívora-frugívora
<i>Crotophaga ani</i>	garrapatero	0-2600	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación riparia-agroecosistemas-áreas abiertas	diurna	Granívora-frugívora
<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero mayor	0-500	ZTA-ZST	Vegetación riparia-agroecosistemas-áreas abiertas	diurna	Granívora-frugívora
<i>Tapera naevia</i>	tres pies	0-1800	ZTA-ZST-OSS-	Vegetación riparia	diurna	Granívora-frugívora
<i>Megascops choliba</i>	currucutú	0-3000	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	Vegetación riparia-agroecosistemas	nocturno	Carnívoro
<i>Bubo virginianus</i>	buho real	0-4000	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	Vegetación riparia-agroecosistemas	nocturno	Carnívoro
<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre	500-2600	OSS-OSA	Vegetación riparia-agroecosistemas	nocturno	Carnívoro
<i>Ciccaba virgata</i>	buho moteado	0-2000	ZTA-ZST-OSS-	Vegetación riparia-agroecosistemas	nocturno	Carnívoro
<i>Nyctibius griseus</i>	bienparado común	0-1900	ZTA-ZST-OSS-	Áreas abiertas	Crepuscular	Insectívoro
<i>Nyctidromus albicollis</i>	guardacaminos	0-2300	ZTA-ZST-	Áreas abiertas	Crepuscular	Insectívoro

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
	común		OSS-OSA			
<i>Caprimulgus longirostris</i>	guaradacaminos	0-3000	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	Áreas abiertas	Crepuscular	Insectívoro
<i>Phaetornis stymatophorus</i>	ermitaño leonado	800-2400	OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Eutoxeres aguilá</i>	píco de hoz	0-1400	ZTA-ZST-OSS-	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Campylopterus falcatus</i>	ala de sable	900-2600	OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Colibri delphinae</i>	chillon pardo	100-2200	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Colibri thalassinus</i>	chillon verde	600-2800	OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Colibri coruscans</i>	chillón común	1300-3600	OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	cabeza de rubi	0-1750	ZTA-ZST-OSS-	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Lefresnaya lafresnayi</i>	colibri	1500-3700	OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Lophornis delattrei</i>	coqueta crestada	600-1200	OSS	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Chlorostilbon poortmanni</i>	esmeralda rabcorta	500-2800	OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Thalurania colombica</i>	ninfa coronada	0-1900	ZTA-ZST-OSS-	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Lepidopyga goudoti</i>	colibri	0-1600	ZTA-ZST-OSS-	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Amazilia franciae</i>	amazilia andino	400-2000	ZTA-ZST-OSS-	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Amazilia cyanifrons</i>	amazilia	400-2000	ZTA-ZST-OSS-	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Charybura buffonii</i>	colibri	0-2000	ZTA-ZST-OSS-	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Adelomyia melanogenys</i>	colibri pechipunteado	1000-2500	ZTA-OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Heliodoxa leadbeateri</i>	tomineja	1300-2400	OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Nectarívoro
<i>Momotus momota</i>	barranquero	0-3000	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Frugívoro
<i>Eubucco bourcierii</i>	torito cabecirrojo	1200-2400	OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Frugívoro
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	tucancito esmeralda	1600-3000	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Frugívoro
<i>Andigena nigrirostris</i>	terlaque	1600-3200	OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Frugívoro
<i>Campephilus pollens</i>	carpintero gigante	900-3600	-OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Frugívoro-insectívoro
<i>Melanerpes formicivorus</i>	carpintero	1400-3300	OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Frugívoro-insectívoro
<i>Dendrocincla tyrannina</i>	trepatronco	1900-3000	OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Frugívoro-insectívoro
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	trepatronco	100-3000	OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Frugívoro-insectívoro
<i>Lepidocolaptes affinis</i>	trepador	1800-3000	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Frugívoro-insectívoro



NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
<i>Synallaxis azarae</i>	rastrojero	1600-3000	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Synallaxis albescens</i>	rastrojero	0-2100	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Synallaxis brachyura</i>	rastrojero	0-2000	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	corretroncos	1800-3200	-OSS-OSA-OP	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Syndactyla subularis</i>	hojarasquero	1300-2400	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Thamnophilus multiestratus</i>	batará	900-2200	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Dysithamnus mentalis</i>	hormiguero	600-2200	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Grallaria alleni</i>	tororoi	1200-2800	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Scytalopus femoralis</i>	tapaculo	1200-3100	OSS-OSA-OP	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Scytalopus unicolor</i>	tapaculo	1700-3300	OSS-OSA-OP	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Scytalopus rodriguezii</i>	tapaculo	2000-2300	OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Manacus manacus</i>	saltarín	0-1900	ZTA-ZST-OSS	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Rupicola peruviana</i>	gallo de roca	1400-2400	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Pipreola riefferii</i>	frutero	1500-2700	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Pachyramphus versicolor</i>	cabezón barreteado	1600-2900	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Pachyramphus polichopterus</i>	cabezon aliblanco	0-2700	ZTA-ZST-OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Pyroderus scutatus</i>	toropisco	1600-2700	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Zimmerius viridiflavus</i>	atrapamoscas	300-2400	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Elaenia flavogaster</i>	mosquerito	0-2100	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Elaenia frantzii</i>	copetón	1500-3000	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Serpophaga cinerea</i>	atrapamoscas	100-3200	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Pogonotriccus poecilotis</i>	atrapamoscas	1500-2300	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Atalotriccus pilaris</i>	atrapamoscas amarillo	0-2000	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Todirostrum cinereum</i>	atrapamoscas	0-1900	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Tolmomyas sulphuracens</i>	atrapamoscas	0-1800	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	atrapamoscas pechirrojo	0-2600	ZTA-ZST-OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Myiophobus fasciatus</i>	atrapamoscas	600-2600	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	atrapamoscas	0-1800	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Pitangus sulphuratus</i>	siriri	0-1800	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano norteño	0-3000	ZTA-ZST-OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Phaeoprogne tapera</i>	golondrina	0-1600	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro
<i>Troglodytes aedon</i>	cucarachero	0-3400	ZTA-ZST-OSS-OSA-	matorrales	diurno	Insectívoro

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
			OP			
<i>Mimus gilvus</i>	sinsonte	0-2600	ZTA-ZST-OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Myadestes ralloides</i>	solitario	1200-2700	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Turdus fuscater</i>	mirla común	1400-4100	OSS-OSA-OP	Matorrales-áreas abiertas - agroecosistemas	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Turdus ignobilis</i>	mirla	0-2800	ZTA-ZST-OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Platycichla leucops</i>	mirla ojiblanca	1300-2000	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Polioptila plumbea</i>	curtucuca tropical	0-1600	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Vireo olivaceus</i>	verderon ojirrojo	0-1600	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Vireo leucophrys</i>	verderon montañero	1400-2800	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	chango colombiano	800-2700	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Molothrus bonariensis</i>	chamón	0-2000	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Scaphidura oryzivora</i>	chamon gigante	0-2200	ZTA-ZST-OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Icterus chrysater</i>	turpial montañero	50-2700	ZTA-ZST-OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Basileuterus coronatus</i>	reinita	1400-3100	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Conirostrum albifrons</i>	mielero	1800-3000	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Diglossa caerulea</i>	diglosa	1700-3100	OSS-OSA-OP	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Diglossa cyanea</i>	diglosa de antifaz	1800-3600	OSS-OSA-OP	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Iridophanes pulcherrima</i>	mielero	1000-1900	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Euphonia lanirostris</i>	eufonia gorgiamarilla	0-1800	ZTA-ZST-OSS-	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Dacnis hartlaubi</i>	dacnis turquesa	1300-2200	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Tangara arthus</i>	tangara	700-2500	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Tangara labradorides</i>	tangara	1300-2400	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Tangara vitriolina</i>	tangara	500-2200	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Tangara gyrola</i>	Tangara lacrada	500-2100	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Thraupis palmarum</i>	azulejo palmero	0-2100	ZTA-ZST-OSS-	Matorrales-áreas abiertas	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Thraupis episcopus</i>	azulejo común	0-2600	ZTA-ZST-OSS-OSA	Matorrales-áreas abiertas	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Tachyphonus rufus</i>	parlotero	0-2700	ZTA-ZST-OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Saltator albicollis</i>	gorrión	0-2000	ZTA-ZST-	matorrales	diurno	Insectívoro-

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
			OSS-			frugívoro
<i>Atlapetes gutturalis</i>	gorrión	1500-2200	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Atlapetes fuscolivaceus</i>	gorrión	1600-2400-En	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Atlapetes torquatus</i>	gorrión	1700-3600	OSS-OSA-OP	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Tiaris olivacea</i>	semillero	600-2300	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Sporophila nigricollis</i>	Semillero	0-2300	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Seiurus noveboracensis</i>	reinita	0-2000 migratorio	OSS	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Dendroica fusca</i>	Reinita naranja	0-3600 migratorio	OSS-OSA-OP	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Wilsonia canadensis</i>	Reinita del Canadá	0-2600 migratoria	OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Volatinia jacarina</i>	volatinero negro	0-2200	ZTA-ZST-OSS-OSA	matorrales	diurno	Insectívoro-frugívoro
<i>Zonotrichia capensis</i>	copetón	1000-3700	OSS-OSA-OP	Matorrales-áreas abiertas-agroecosistemas	diurno	Insectívoro-frugívoro

**Convenciones: Biomas:** ZTA=Zonobioma Tropical Alternohígrico; ZST=Zonobioma Subxerofítico Tropical; OSS=Orobioma Selva Subandina; OSA=Orobioma Selva Andina; OP=Orobioma de Páramo.

### Aspectos bioecológicos

La avifauna de la microcuenca de la quebrada Yaguilga es el grupo de tetrápodos más diverso y conspicuo, dado que la mayor parte de las especies son diurnas y de fácil observación por permanecer expuestas perchando en zonas abiertas, bosques riparios e incluso en agroecosistemas redes eléctricas urbanas y rurales. Las especies de abundancia relativa mayor son el siriri bichofue *Pitangus sulphuratus*, el tirano norteño *Tyranus melancholicus*, el atrapamoscas pechirrojo *Pyrocephalus rubinus* y la garcita del ganado *Bubulcus ibis*, entre otras.



Figura 30. *Pyrocephalus rubinus* (Izq.) & *Pitangus sulphuratus* (Der.)



Figura 31. *Tyrannus melancholicus* (Izq.) & *Bubulcus ibis* (Der.)

La ornitofauna de la microcuenca de mayor endemividad se encuentra asociada a biotopos boscosos y a vegetación riparia. Los paseriformes son abundantes en matorrales y vegetación arbustiva, y sólo detectados por sus cantos. En las zonas boscosas son abundantes las guacharacas *Ortalis motmot* que conforma bandadas de hasta 15 individuos. Igualmente son abundantes y muy activas bandadas de hasta 30 individuos de *Pyrrhura melanura*.



Figura 32. *Ortalis motmot* (Izq.) & *Pyrrhura melanura* (Der.)

En las áreas abiertas que incluyen coberturas de pastos y cultivos, pastos limpios y agroecosistemas es común encontrar aves de distribución pantropical como *Crotophaga major*, *Crotophaga ani*, depredadoras de diferentes tamaños de las familias Accipitridae (águilas y aguiluchos) como el halcón culebrero (*Herpetotheres cachinnans*), los cernícalos migratorios *Falco sparverius* y *Falco peregrinus*, varias especies de la familia Tyrannidae como los siriris (*Tyrannus* spp.) y bichofués (*Pitangus* spp.). En las zonas de vegetación arbustiva asociada a cafetales con presencia de árboles frutales como cítricos, banano y mango son comunes especies de la familia Thraupidae como los azulejos (*Thraupis* spp) y tangaras (*Tangara* spp.).



Figura 33. *Herpetotheres cachinans* (Izq.) & *Tangara vitriolina* (Der.)



Figura 34. *Sporophila nigricollis* (Izq.) & *Tangara girola* (Der.)



Figura 35. *Xiphorhynchus guttatus*

Igualmente, se registran varias especies asociadas a hábitats acuáticos, conformado este grupo por poblaciones de patos y garzas tanto residentes como migratorios como el pato careto *Anas discors*, el andarríos *Actitis macularia*, el pellar común *Vanellus chilensis* y la garcita rayada *Butorides striata*.



Figura 36. *Anas discors* (Izq.) & *Butorides striata* (Der.)



Figura 37. *Vanellus chilensis* (Izq.) *Actitis macularia* (Der.)

Las aves de la zona son predominantemente diurnas pero existen varias especies adaptadas a la vida crepuscular y nocturna como los guardacaminos, *Nyctibius griseus* y *Nyctidromus albicollis*, la lechuza *Tyto alba* y búhos como *Asio flammeus*, *Ciccaba virgata*, *Bubo virginianus* y *Megascops choliba*, los cuales son frecuentes en los bordes de bosque colindante con agroecosistemas, perchando en el dosel al acecho de pequeños y medianos mamíferos.

Figura 38. *Nyctibius griseus* (Izq.) & *Nyctidromus albicollis* (Der.)Figura 39. *Megascops choliba* (Izq.) & *Ciccaba virgata* (Der.)

### Nicho Ecológico

La ornitofauna que habita el área de influencia de la microcuenca de la quebrada La Yaguilga ocupa diferentes hábitats en los cuales ocupa niveles tróficos diversos. Existe un importante contingente de aves eurípagas pertenecientes a la familia Thraupidae, Turdidae e Icteridae que combinan recursos animales como insectos y pequeños invertebrados hasta frutos y semillas, como es el caso de *Thraupis spp.*, *Tangara spp.*, *Vireo spp.* y *Turdus spp.*, entre otras. Mientras existen especies estenófagas de hábitos alimentarios estables como las carnívoras y monófagas dentro de las cuales están aquellas especies altamente específicas en sus dietas y para lo cual han evolucionado generando estructuras morfológicas para el efecto como es el caso de los colibríes, que conforman el gremio de nectarívoros es otro grupo ampliamente representado

en la ornitofauna de la cuenca de Yaguilga, que presenta adaptaciones evolutivas morfo-anatómicas en sus picos que los hacen altamente especializados para desarrollar su nicho trófico nectarívoro, el cual es complementado ocasionalmente con insectos cuando la floración disminuye. Otro grupo que ha modificado sus picos para facilitar su forrajeo de insectos en la corteza de los árboles son los trepatroncos como *Xiphocolaptes promeropirhynchus*.



Figura 40. *Eutoxeres Aquila* (Izq.) & *Xiphocolaptes promeropirhynchus* (Der.)

El gremio de los granívoros, compuesto por especies de distintas familias que consumen en forma dominante semillas, incluye mayormente aves de piso de la familia Tinamidae como las gallinetas de monte o chorolas (*Nothocercus bonapartei* y *Nothocercus julius*), la pava (*Aburria aburri*), la guacharaca (*Ortalis motmot*) y la perdiz *Colinus cristatus*. Este gremio igualmente es compartido por las especies de la familia Columbidae como las palomas y torcazas (*Columbina* spp., *Patagioenas* spp., *Leptotila verreauxi*).

### Endemismos y Especies Amenazadas

En el área de influencia de la microcuenca se localizan algunas aves endémicas como *Scytalopus rodriguezi*, *Atlapetes fuscolivaceus* y el chango colombiano *Hypopyrrhus pyrohypogaster*.

Existen grupos completos que se encuentran incluidos en apéndices de CITES y con restricciones a su comercio como todas las especies del orden Strigiformes (Buhos y lechuzas) incluidas en el Apéndice II, igualmente sucede con las especies del orden Falconiformes (águilas, halcones, etc.) todas incluidas en Apéndice II y todas las especies del orden de los Psittaciformes (loras, guacamayas y pericos), algunas incluidas en Apéndice I y otras en Apéndice II. Asimismo todos los colibríes (familia Trochilidae) se encuentran incluidos en Apéndice II.

En el área de la cuenca se registra una especie cuatro especies en la categoría en peligro (EN), como son *Hypopyrrhus pyrohypogaster*, *Tinamus osgoodi*, *Spizaetus isidori* y *Grallaria alleni* y dos especies en la categoría vulnerable (VU) *Hapalopsittaca amazonina* y *Dacnis hartlaubi*.

Tabla 12. Aves endémicas o incluidas en alguna categoría de amenaza presentes en la cuenca de la quebrada Yaguilga

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IUCN	COLOMBIA	CITES
<i>Hapalopsittaca amazonina</i>	Cotorra montañera	Vu c2A	VU C2a(i)	II
<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	Chango colombiano	EN b1AB; C2A	EN A4c	ss
<i>Dacnis hartlaubi</i>	Dacnis turquesa	VU B1ab;C2a	VU B2ab(ii,iv);C2a(i)	ss
<i>Aburria aburri</i>	Pava negra	NT	NT	II
<i>Spizaetus isidori</i>	Águila crestada	VU B2a	EN C2a	II
<i>Grallaria alleni</i>	Tororoi bigotudo	VU B1ab	EN B2ab(ii,iii,iv)	ss
<i>Andigena nigrirostris</i>	Terlaque pechiazul	LC	NT	ss
<i>Accipitridae</i>	Águilas, gavilanes, etc.			II
<i>Falconidae</i>	Halcones			II
<i>Cathartidae</i>	Gallinazos			II
<i>Psittaciformes</i>	Loros, cotorras, pericos			II
<i>Strigiformes</i>	Búhos y lechuzaas			II
<i>Scytalopus rodriguezi</i>	Tapaculo	SS	ENDEMICO	SS
<i>Atlapetes fusoolivaceus</i>	Gorrión	SS	ENDEMICO	SS

**Convenciones:** CITES= Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (suscrita por Colombia Ley 17 de 1981); IUCN= International Union for Conservation of Nature; I = Apéndice I de CITES incluye especies de comercio restringido; II= Apéndice II de CITES, incluye especies no necesariamente en extinción, pero con regulaciones especiales para su comercio y movilización. CR=especie en peligro crítico EN= especies en peligro VU= especie vulnerable LC= Preocupación menor; DD=datos insuficientes, NT=casi amenazada; Ss = Sin Status de protección

**Fuente:** www.redlistiucn.org; Renjifo et al. 2002, www.cites.org

### Especies bandera

En el área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga se encuentran varias que pueden ser consideradas como especie bandera, dentro de este rango se pueden incluir los colibríes por su importancia ecológica, diversidad y vistosos e iridiscentes, así como su importancia para los clubes y sociedades de observadores de aves. Igualmente con este propósito son importantes muchas aves de vistosos plumajes y fácil observación del cinturón cafetero como tangaras, guacharacas, carpinteros y tucanes entre otros.

Otro grupo de gran importancia son los psittaciformes conformado por cotorras y pericos que son muy abundantes y podrían ser considerados como especies potenciales para realizar un manejo sostenible y disminuir el tráfico ilegal de estas especies.

### Especies migratorias

Existen varias especies migratorias en la microcuenca entre las cuales fueron evidente el pellar común *Vanellus chilensis*, el andarríos *Actitis macularia*, el pato careto *Anas discors*, la reinita naranja *Dendroica fusca*, la reinita *Seiurus noveboracensis*, la reinita del Canadá *Wilsonia canadensis*, la guala cabecirroja *Cathartes aura*, el halcón peregrino *Falco peregrinus* y el cernícalo *Falco sparverius*.

Figura 41. *Wilsonia canadiense* (Izq.) & *Cathartes aura* (Der.)Figura 42. *Falco peregrinus* (Izq.) & *Falco sparverius* (Der.)

#### 2.1.5.4. Mamíferos

La mastofauna del área de influencia de la microcuenca de la quebrada La Yaguilga está compuesta por 59 especies que corresponden al 13.2% de la riqueza de mamíferos registrada para Colombia. Los mamíferos de la zona son el grupo de vertebrados más afectados por las actividades antropógenas al incrementarse aceleradamente la frontera agrícola por una parte, por la cacería indiscriminada de que son objeto sus poblaciones y por la caza de control mediante envenenamiento al ser considerados dañinos para los animales de corral.

Las poblaciones relictuales de mamíferos cumplen con distintos nichos ecológicos, además de ocupar multiplicidad de biotopos afectados por la acción antrópica que ha destruido y fragmentado los ecosistemas y alterado con ello las redes tróficas, que sirven para su desarrollo y supervivencia causando serios problemas de conservación para las poblaciones, de un considerable contingente de especies.

74

Tabla 13. Mamíferos del área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
<i>Chironetes minimus</i>	chucha de agua	0-2000	ZTA-ZST-OSS	Vegetación riparia	nocturna	Omnívoro
<i>Didelphis marsupialis</i>	zorra chucha	0-2000	ZTA-ZST-OSS	Áreas abiertas-agroecosistemas	nocturna	Omnívoro
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	0-3100	ZTA-OSS-OSA	Áreas abiertas-vegetación boscosa	nocturno	Animalívoro
<i>Cabassous centralis</i>	armadillo hediondo	0-1000	ZTA	Vegetación boscosa	Diurno-nocturno	Insectívoro
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Oso perezoso	0-3200	ZTA-OSS-OSA	Vegetación boscosa	nocturno	Herbívoro
<i>Tamandua mexicana</i>	oso hormiguero	0-1800	ZTA-ZST-PS-OSS	Vegetación boscosa	Diurno-nocturno	Insectívoro
<i>Phyllostomus discolor</i>	murciélago zorro	0-1500	ZTA-ZST-OSS	Áreas abiertas	nocturna	Omnívoro
<i>Phyllostomus hastatus</i>	murciélago zorro grande	0-1500	ZTA-ZST-OSS	Áreas abiertas	nocturna	Omnívoro
<i>Lophostoma silvicolum</i>	Murciélago orejiredondo	0-500	ZTA	Vegetación boscosa	nocturna	Insectívoro-frugívoro
<i>Lonchophylla robusta</i>	murciélago trompón castaño	0-1900	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa	nocturna	Parcialmente omnívoro
<i>Anoura caudifer</i>	Murciélago trompudo cocolo	500-2800	ZTA-OSS-OSA	Vegetación boscosa	nocturna	Nectarívoro
<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago trompudo de grey	1200-2100	OSS	Vegetación boscosa	nocturna	Nectarívoro
<i>Choeromiscus godmani</i>	murciélago trompudo	0-1600	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa	nocturna	insectívoro
<i>Glossophaga longirostris</i>	murciélago trompudo	0-500	ZTA-ZST	Vegetación boscosa	nocturna	Nectarívoro-insectívoro
<i>Glossophaga soricina</i>	murciélago musaraña	0-1250	ZTA-ZST	Vegetación boscosa	nocturna	Nectarívoro-insectívoro
<i>Sturnira bidens</i>	murciélago frugívoro	1800-3100	OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa	nocturna	Frugívoro
<i>Sturnira arathomasi</i>	murciélago frugívoro	1600-2800	OSS-OSA	Vegetación boscosa	nocturna	Frugívoro
<i>Sturnira erythromos</i>	Murciélago frugívoro	1800-3500	OSS-OSA	Vegetación boscosa	nocturna	Frugívoro
<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago frugívoro	0-1500	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa	nocturna	Parcialmente omnívoro
<i>Carollia perspicillata</i>	murciélago frutero	0-2000	ZTA-ZST-OSS	Áreas abiertas-agroecosistemas	nocturna	Frugívoro-insectívoro
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago frutero	500-2000	ZTA-OSS	Áreas abiertas-agroecosistemas	nocturna	Frugívoro

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
<i>Artibeus jamaicensis</i>	murciélago frutero	0-2100	ZTA-ZST-OSS	Áreas abiertas-agroecosistemas	nocturna	Frugívoro-insectívoro
<i>Artibeus lituratus</i>	murciélago frutero grande	0-2600	ZTA-ZST-OSS-OSA	Áreas abiertas-agroecosistemas	nocturna	Frugívoro-insectívoro
<i>Desmodus rotundus</i>	vampiro común	0-2600	ZTA-ZST-OSS-OSA	Áreas abiertas-agroecosistemas	nocturna	Hematófago
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejón pardo	1900-4000	OSA-OP	Áreas abiertas-agroecosistemas	nocturna	Insectívoro
<i>Myotis keaysi</i>	murciélago	1800-2500	OSS-OSA	Vegetación boscosa	nocturna	Insectívoro
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago negruzco	0-3150	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa	nocturna	Insectívoro
<i>Myotis oxyotus</i>	murciélago	1000-2000	OSS	Vegetación boscosa	Nocturna	Insectívoro
<i>Rhogeessa tumida</i>	Murciélago amarillo arisnegro	0-2600	ZTA-ZST	Vegetación boscosa	Nocturna	Insectívoro
<i>Nyctinomops macrotis</i>	murciélago mastín	0-2600	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa	Nocturna	Insectívoro
<i>Aotus griseimembra</i>	marateja	0-1500	ZTA-OSS	Vegetación boscosa	Nocturno	Insectívoro-frugívoro
<i>Aotus lemurinus</i>	Marateja	1000-3200	OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa	Nocturno	Insectívoro-frugívoro
<i>Alouatta seniculus</i>	mono colorado	0-3000	ZTA-OSS-OSA	Vegetación boscosa	diurno	Herbívoro
<i>Potos flavus</i>	perro de monte	0-1800	ZTA-OSS	Vegetación boscosa	Nocturno	Frugívoro-Animalívoro
<i>Procyon cancrivorus</i>	mapache	0-1000	ZTA-ZST	Áreas abiertas-vegetación riparia	Nocturno	Carnívoro
<i>Mustela frenata</i>	comadreja	0-3600	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	Nocturno-diurno	Carnívoro
<i>Eira barbara</i>	taira	0-3200	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	Diurno-nocturno	Omnívoro
<i>Nasua nasua</i>	cusumbo	0-2500	ZTA-OSS	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	diurno	Omnívoro
<i>Nasuella olivacea</i>	guache	2000-4250	OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	diurno	Omnívoro
<i>Leopardus pardalis</i>	tigrillo	0-2400	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	Diurno-nocturno	Carnívoro
<i>Leopardus tigrinus pardinoides</i>	Tigrillo gallinero	1500-4500	OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-riparia	nocturno	Carnívoro
<i>Tayassu pecari</i>	saino	0-2000	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa-riparia	Diurno-nocturno	Omnívoro
<i>Pecari tajacu</i>	saino	0-1900	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa-riparia	Diurno-nocturno	Omnívoro



NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL	BIOMA	TIPO DE HABITAT	PERIODO ACTIVIDAD	NICHO TROFICO
<i>Mazama americana</i>	venado colorado	0-2000	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa-riparia	Diurno-nocturno	Herbívoro
<i>Odocoileus virginianus</i>	venado racimo	0-4000	ZTA-OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-riparia	Diurno-nocturno	Herbívoro
<i>Sciurus pucheranii</i>	ardilla	650-2600	OSS-OSA	Vegetación boscosa-riparia	diurna	Herbívoro
<i>Sciurus granatensis</i>	ardilla	0-3800	ZTA-ZST-OSS-OSA	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	diurna	Herbívoro
<i>Mus musculus</i>	ratón común	0-4000	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	Nocturno	Omnívoro
<i>Rattus rattus</i>	rata común	0-4000	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	Nocturno	Omnívoro
<i>Rattus norvegicus</i>	rata de noruega	0-4000	ZTA-ZST-OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	Nocturno	Omnívoro
<i>Melanomys caliginosus</i>	ratón arrocero	0-1800	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	nocturno	Parcialmente omnívoro
<i>Handleyomys alfaroi</i>	Ratón arrocero	0-2500	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	nocturna	Parcialmente omnívoro
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	ratón cosechero	500-3000	OSS-OSA	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	nocturna	Parcialmente omnívoro
<i>Sigmodon hispidus</i>	ratón sabanero	0-2600	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	nocturna	Parcialmente omnívoro
<i>Coendou rufescens</i>	puerco espin	1500-3100	OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-riparia	diurno	Herbívoro
<i>Dinomys branickii</i>	Guagua loba	1800-3400	OSS-OSA-OP	Vegetación boscosa-riparia	nocturno	Herbívoro
<i>Dasyprocta punctata</i>	ñeque	0-1600	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa-riparia	Diurno	Herbívoro
<i>Cuniculus paca</i>	boruga	0-2000	ZTA-ZST-OSS	Vegetación boscosa-riparia	Nocturno	Herbívoro
<i>Sylvilagus floridanus</i>	conejo sabanero	0-1000	ZTA-ZST	Vegetación boscosa-áreas abiertas-agroecosistemas	Nocturno	Herbívoro

**Convenciones: Biomas:** ZTA=Zonobioma Tropical Alternohigrico; ZST=Zonobioma Subxerofitico Tropical; OSS=Orobioma Selva Subandina; OSA=Orobioma Selva Andina; OP=Orobioma de Páramo.

## Aspectos bioecológicos

Los mamíferos asociados al área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga involucra especies asociadas a todos los hábitats disponibles en la zona, ocupando niveles hipsométricos desde el nivel del mar hasta alturas que penetran el orobioma de páramo. Gran parte de las especies registradas poseen una amplia tolerancia ecológica, que ha permitido su adaptación y supervivencia a los eventos antrópicos que han transformado drásticamente el paisaje de la cuenca.

La mayor parte de especies de mamíferos son desconocidos para el común de los pobladores de la zona, dado que la gran parte de estos pasan desapercibidos por sus hábitos crepusculares y nocturnos, horas en que las actividades humanas cesan en la parte rural. Solamente las especies de mayor tolerancia ecológica que penetran en los agroecosistemas en búsqueda de diversificar su dieta alimentaria son reconocidas por ser objeto de caza de control para evitar daño a los cultivos y a los animales domésticos, siendo los más comunes la chucha *Didelphis marsupialis*, la comadreja *Mustela frenata* y el tigrillo *Leopardus pardalis*.



Figura 43. *Mustela frenata* (Izq.) & *Didelphis marsupialis* (Der.)

El 13.5% (n=8) de los mamíferos de la cuenca de la quebrada Yaguilga combinan periodos de actividad o presentan actividad mixta. Sin embargo estas especies debido a la fuerte presión antrópica y a especies domesticas como los perros y gatos de los campesinos, se vuelven casi exclusivamente nocturnas, sobre todo en hábitats degradados, razón por la cual puede presumirse que alrededor del 88.1% de la totalidad de mamíferos del área están activos durante la noche.

Solamente el 11.95 % (n=7) de los mamíferos presentes en la cuenca tienen actividad exclusivamente diurna, como es el caso del mono aullador *Alouatta seniculus*, las ardillas *Sciurus*



*pucherani* y *Sciurus granatensis*, el puerco espín *Coendou rufescens* y el ñeque *Dasyprocta punctata*.

La mastofauna de Yaguilga ocupa distintos biotopos y presenta periodos de actividad que buscan evitar competencia intraespecífica, de tal forma que mientras existen especies que consumen algunos frutos de día, otros en el mismo espacio lo hacen de noche, evitando encuentros agonísticos por esta causa. Otras especies para evitar competencia interespecífica por alimentos se distribuyen en distintos niveles hipsométricos como sucede con los primates nocturnos *Aotus griseimembra* y *Aotus lemurinus*.

Por otra parte, encontramos especies de hábitos minadores que utilizan recursos alimenticios disponibles en el subsuelo como los armadillos *Dasyus novemcinctus* y *Cabassous centralis* o que sin ser minadores han desarrollado su sentido del olfato para ubicar estos recursos como el caso de los guaches *Nasua nasua* y *Nasuella olivacea* que igualmente para evitar competencia ocupan hábitats de niveles hipsométricos distintos.

### Nicho Ecológico

Las especies de mamíferos son los animales con mayor amplitud en la utilización de recursos alimenticios de ahí que discriminar gremios alimenticios en este grupo es bastante complejo, ya que hasta las especies altamente especializadas como los murciélagos nectarívoros de los géneros *Anoura* y *Glossophaga* en forma oportunista incluyen recursos animales en su alimentación.

La mayor parte de las especies tienen tendencias eurípagas y consumen distintas clases de alimentos de origen vegetal o animal dependiendo de la disponibilidad de este, es decir tienden a ser oportunistas y tener menos gasto energético en la consecución de alimento que especies estenofagas especializadas en determinados alimentos como los carnívoros que tienen que invertir altos niveles de energía para capturar sus presas, algunos buscando satisfacer sus requerimientos y ante la oferta de alimento en los ecosistemas naturales tan estrechos invaden corrales en busca de animales domésticos y son atacados por animales domésticos y el hombre.

Especies altamente especializadas con tendencia al parasitismo como el murciélago hematófago *Desmodus rotundus* tienen en los otros mamíferos recursos alimenticios disponibles por lo cual tienen una amplia oferta alimenticia durante todas las épocas del año sin importar el periodo climático de lluvias o sequía. Incluso el ensanche en las actividades pecuarias y la destrucción de los hábitats naturales de las especies silvestres que lo sustentan hacen que este amplíe su ataque a especies domésticas de más fácil acceso y más abundante oferta de alimento lo que hace que sus poblaciones se incrementen y se convierta en plaga.



Figura 44. *Desmodus rotundus*, murciélago hematófago que ataca ocasionalmente a humanos

### Endemismos y especies de mamíferos amenazadas

En el área se registran dos especies de primates nocturnos endémicas de Colombia como son *Aotus lemurinus* y *Aotus griseimembra* que al parecer poseen poblaciones parapátricas, reemplazándose hipsométricamente alrededor de los 1000-1500 msnm.

En cuanto a especies amenazadas se registran según el libro rojo de mamíferos de Colombia y la *Redlist* de la UICN un total de nueve especies de mamíferos incluidas en alguna categoría de amenaza, las cuales son relacionadas en la tabla 14.

Tabla 14. Mamíferos endémicos o incluidos en alguna categoría de amenaza presentes en el área de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IUCN	COLOMBIA	CITES
<i>Bradypus variegatus</i>	perezoso	LC	ss	II
<i>Aotus lemurinus</i>	Mico nocturno	VU A2c	ENDEMICA VU C1	II
<i>Aotus griseimembra</i>	Mico nocturno	VU A2c	ENDEMICA VU C1	II
<i>Odocoileus virginianus</i>	venado racimo	LC	DD	ss
<i>Leopardus pardalis</i>	tigrillo	LC	NT	II
<i>Leopardus pardalis tigrinus</i>	Tigrillo gallinero	VU A3c	VU A2cd	I
<i>Tayassu pecari</i>	manao	NT	ss	II
<i>Pecari tajacu</i>	saino	LC	ss	II
<i>Dinomys branickii</i>	Guagua loba	VU A2cd	VU A3 4cd	ss

**Convenciones:** CITES= Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (suscrita por Colombia Ley 17 de 1981); IUCN= International Union for Conservation of Nature; I = Apéndice I de CITES incluye especies de comercio restringido; II= Apéndice II de CITES, incluye especies no necesariamente en extinción, pero con regulaciones especiales para su comercio y movilización. CR=especie en peligro crítico EN= especies en peligro VU= especie vulnerable LC= Preocupación menor; DD=datos insuficientes, Ss = Sin Status de protección

**Fuente:** www.redlistiucn.org; Rodríguez *et al.*, 2006, www.cites.org

Los primates nocturnos *Aotus griseimembra* y *Aotus lemurinus* se encuentran categorizados en vulnerables y son especies endémicas de Colombia, razón por la cual su estado de amenaza las hace aún más sensibles por su areal de distribución natural reducido. La guagua loba *Dinomys branickii* que igualmente se encuentra en la categoría de vulnerable se ve afectada por la cacería de subsistencia que se practica en forma irracional sin respetar temporadas reproductivas ni estado de los animales, ya que son cazados con perros que los acosan en sus madrigueras sacrificando adultos y crías.

### Especies bandera

En la zona de la microcuenca de La Yaguilga pueden ser consideradas como especies bandera o sombrilla en proyectos de conservación y uso sostenible las siguientes:

- Los primates *Alouatta seniculus*, *Aotus lemurinus* y *Aotus griseimembra* por ser los únicos primates de los cuales quedan relictos poblacionales en la zona.
- Desde el punto de vista de actividades cinegéticas de subsistencia: Es importante considerar buscar dar un manejo adecuado a las poblaciones de armadillos *Dasyus novemcinctus*, las borugas *Dinomys branickii* y *Cuniculus paca*, el baquiro *Tayassu pecari*, el saíno *Pecari tajacu*, el ñeque *Dasyprocta punctata* y el conejo *Sylvilagus floridanus* que son cazados indiscriminadamente sin respetar temporadas ni estado reproductivo, mediante el acecho con perros de cacería.



Figura 45. *Dasyprocta punctata* (Izq.) & *Cuniculus paca* (Der.)



Figura 46. *Pecari tajacu* (Izq.) & *Dasyus novemcinctus* (Der.)



Figura 47. *Tayassu pecari* (Izq.) & *Odocoileus virginianus* (Der.)



Figura 48. *Dinomys branickii*

## 2.2. Inventario y caracterización de los recursos naturales de la cuenca

Una de las actividades primarias realizadas en el marco del proceso y que se constituye en la base fundamental para llevar a cabo el inventario y la caracterización de los recursos naturales existentes en la cuenca, se concentró inicialmente en la recolección de información de toda el área de estudio, la cual permite contar con una línea base para la identificación de dichos recursos, en especial los relacionados con las fuentes hídricas de la cuenca.

La cuenca presenta un porcentaje de deforestación del 90%. Se ve afectada en forma permanente y progresiva por la deforestación, realización de quemas, ganadería extensiva que genera procesos erosivos severos, contaminación frecuente por aguas negras ya que existen 963 viviendas ubicadas dentro de su cuenca que no poseen servicio de alcantarillado o pozo séptico, desechos del beneficio del café arrojados por 783 familias que la habitan y que derivan su sustento de este cultivo, factor que es considerado como el mayor agente contaminantes, hechos por los cuales se ha provocado un fuerte descenso del caudal promedio de la quebrada y sus afluentes y que han provocado la ocurrencia de graves procesos erosivos y de remoción en masa, causando grandes pérdidas económicas y que en un determinado momento pueden llegar a causar pérdida de vidas humanas.

### 2.2.1. Metodología

El trabajo de campo fue planificado en la ciudad de Garzón en la que se encuentra radicado el equipo de profesionales de apoyo que están adelantando las labores en el área de estudio, realizando previamente un inventario de la información secundaria disponible, para planificar la logística de las visitas y la trayectoria de los recorridos.



Figura 49. Sitio de la desembocadura de la quebrada Yaguilga sobre el río Magdalena, visto desde la finca Santa Rita

El equipo técnico inició el desarrollo de este tema con un recorrido preliminar que partió desde la zona de la desembocadura de la quebrada Yaguilga sobre la denominada fosa del río Magdalena, con el fin de observar las características ambientales del sector, realizando posteriormente una serie de desplazamientos por varias zonas de la región, teniendo en cuenta los principales componentes de análisis dentro del estudio, observando el estado de los recursos naturales que coadyuvan a la preservación de los recursos hídricos y ubicando importantes sectores de la cuenca en los que hay presencia de ecosistemas estratégicos y zonas de alta vulnerabilidad.

## 2.2.2. Áreas de conservación ecológica del municipio de El Agrado

Según la información reportada en el EOT municipal, la totalidad de las veredas presentan pequeñas áreas de bosque natural no plantado, ocupando un total de 853.69 ha, consideradas esencialmente como zonas de protección de las fuentes hídricas, debido a los problemas de sequía que se presentan en el municipio. Sin embargo, el mayor problema que lo aqueja en la actualidad, es la tala y quema de bosques de manera indiscriminada, hecho que se presenta en la totalidad de las veredas, por lo que demanda la atención inmediata de las entidades ambientales y autoridades municipales y departamentales, ya que el problema se ha venido incrementando de manera acelerada, situación que de no remediarse a tiempo, en un lapso de tiempo no muy largo, conduciría la región hacia la desertización total, por cuanto el uso que se le da al recurso bosque en la totalidad de las veredas del municipio se centra en la recolección de leña para las labores domésticas y para la construcción de casas, cercos, corrales y otra serie de actividades.

A pesar de lo anterior, en algunas veredas aún se conservan pequeños sectores protectores de los recursos naturales, así: la vereda Alto Buenavista presenta dos tipos de bosque: 10 ha de bosque natural y 3 ha de bosque plantado con especie "Cuchiyuyo"; en la vereda las Orquídeas se presenta el bosque natural más pequeño, representado en 0.5 ha debido a la tala y quema del mismo; las veredas con mayor área de bosque natural son: el Socorro con 125 ha, la María con 50 ha, el Horizonte con 38 ha, Alto Granadillo con 36 ha, San Antonio con 35 ha, la Hondina con 30 ha, los Pinos con 29 ha, el Carmen con 20 ha, y en la Ondina realizan labores de agroforestería con especies de nogal y café en un área de 2 ha, para un total de áreas protectoras dispersas, de 348,5 ha.



Figura 50. Vista de las actividades que vienen interviniendo los recursos naturales de la parte alta de región, vereda la Esperanza vía a Montecitos

En el EOT se manifiesta que el 30% del área del municipio corresponde a suelos de montaña de clima medio y seco, con pendientes que oscilan entre el 50 y 75% en donde se desarrolla una actividad agrícola muy marcada, sustentada en el cultivo del café y que debido al mal manejo, se presentan erosiones severas, que llevan al municipio a un desgaste progresivo de la cobertura vegetal, además de otra zona crítica en el sur-occidente del municipio, la cual ocupa el 10% del territorio entre las veredas Yaguilga y la Galda, con relieves fuertemente quebrados y con pendientes que oscilan entre el 25 y 50%, en donde se presenta con erosiones severas tendientes a la degradación del suelo debido al mal manejo de la actividad ganadera, a la severidad de precipitaciones en los inviernos y a la falta de asistencia técnica por parte de las instituciones encargadas del manejo del sector agropecuario.

### 2.2.3. Áreas de conservación ecológica del municipio de El Pital

El municipio de El Pital tal como se manifiesta en el EOT, cuenta con varias reservas forestales localizadas en los nacimientos de quebradas, además de la reserva localizada cerca del pueblo en la parte norte, llamada "La Montaña del Municipio". Así mismo dentro de los 3 pisos térmicos que posee, en los que se da una precipitación media anual de 815 mm. se han determinado las áreas de cada uno de esos microclimas de la siguiente manera: zonas de páramo 4.600 ha; zonas de clima frío 7.800 ha y zonas de clima medio 2.000 ha. Dentro de estas áreas se localiza un único sector de Bosque Natural, en el que predominan entre otras especies vegetales, el roble, palo blanco, yarumo, encenillo, candelo y arracacho, ubicado en la vereda Alto Líbano, cubriendo una extensión de 244 ha que hacen parte del ecosistema estratégico "Serranía de las Minas" en donde nace la quebrada del mismo nombre y que representa el 1.23% del área total del municipio.

Existe también un sector de Bosque secundario localizado sobre la Serranía de las minas, con un área de 1.792 ha que corresponde al 9.07% del área del Municipio; y algunos reductos del mismo tipo de bosque ubicados en sectores aislados de las veredas Monserrate, los Alpes y la Independencia, en los que se conservan algunas especies de vegetación nativa, ya intervenidas por los habitantes del sector.

El municipio cuenta además con un área de Bosque plantado que inicialmente se estableció en el año 1.985 con 3 ha, localizadas en las veredas la Florida y Alto San Isidro, a la que se le incrementaron 70 ha más en convenio con la CAM entre 1.997 y 1.999, las cuales representan el 0.3% del área total del Municipio, aunque en otras veredas también se ha establecido este tipo de bosque, pero de manera dispersa, con especies como: urapan, aliso, eucalipto, roble, pino romerón, nogal cafetero y guadua entre otros.

Teniendo en cuenta que el municipio se encuentra localizado dentro de la zona de influencia del Macizo Colombiano y que de acuerdo a la calidad, aptitud y capacidad de los suelos, existe la necesidad de aplicar prácticas especiales y adecuadas de manejo a los suelos, de acuerdo a las características que presenta el territorio por su relieve y sus pendientes, estableciendo ciertas limitaciones y restricciones para su uso, en beneficio de la sostenibilidad ambiental y con el fin de controlar la alta tasa de deforestación en las diferentes microcuencas y lograr la conservación de los pocos relictos de bosque primario y secundario que quedan, para continúen considerándose como ecosistemas estratégicos y como las zonas de protección de los nacimientos y los cauces de las fuentes hídricas, merecen especial atención los siguientes ecosistemas:

#### *2.2.3.1. Parque Natural Regional "Serranía de Minas"*

Es considerado el principal ecosistema del municipio, porque en él nacen entre otras, las quebradas de Minas, Yaguilga, Roblal, Bejuca, Obispo, Recreo, Pringamosal, Confite, Inciensal, Corales y la Facunda. Tiene una extensión de 16.106 ha, en las que se localizan las veredas: Minas, Alto Líbano, Carmelo, Recreo, Uvital, Olivos, Cauchal, Florida, San José, San Miguel, las Mercedes, Socorro, Monserrate, Alto San Isidro, Vegón, los Alpes, Peña Negra, Mirador, Chimbayaco, el Carmen, Cusco, Floramarillo, San José, San Antonio, la Mesa, Bajo Minas, San Joaquín, Tinco, Playa Rica, Santa Rosa, Amparo, Retiro, Chorrillos e Independencia, aunque la parte más alta, en la que se encuentran las veredas Alto Líbano, San Miguel, Carmelo, las Mercedes, Recreo, Olivos, Florida y Cauchal, tiene 3.164 ha, en las que se encuentran pequeños relictos de bosque primario y secundario, en los que se encuentran especies nativas que están siendo amenazados por la irracionalidad de las talas ejercidas por los habitantes del sector y varias especies de fauna que aunque se encuentran en vía de extinción, aún sobreviven en éste ecosistema.

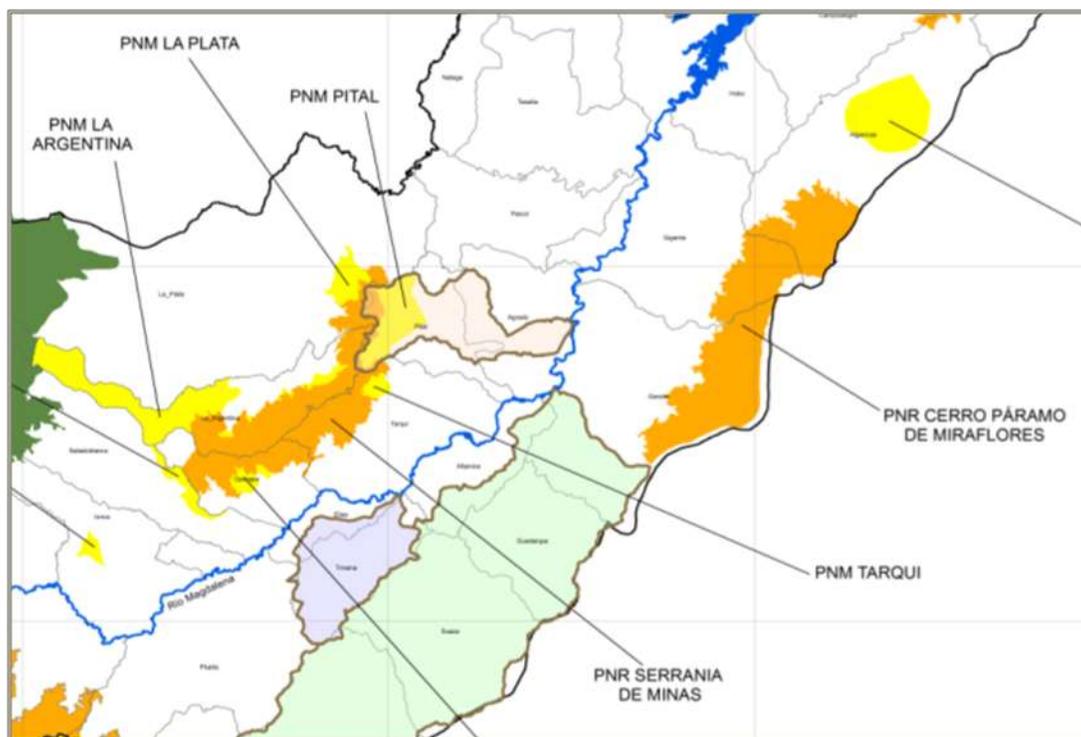


Figura 51. Localización general del PNR Serranía de Minas

### 2.2.3.2. Parque Natural Municipal (PNM) El Pital<sup>3</sup>

El parque municipal está conformado por la vertiente occidental de la cuenca de la quebrada la Yaguilga, de donde se surten los acueductos de los municipios de El Pital y El Agrado para el consumo humano, aunque se utilizan también para diferentes actividades agropecuarias. Nacen también en el sector del PNM otras quebradas, entre ellas: el Obispo, la Culebra, el Burro, Bejucal, Agua Blanca, de Minas, ubicado entre los 1.000 y 2.400 m.s.n.m. con una extensión de 6.740,17 ha. Dentro de dicha área del PNM existe una zona de 250.64 ha en la que se encuentran 421 nacimientos y de ellas están protegidas 221.13 ha. Se presenta una pluviosidad de 1.011 mm promedio al año con una temperatura de 23° C promedio/año.

<sup>3</sup> Fuente CAM -Tomado del Plan de Manejo del PNM-Consultoría N° 165-05



Figura 52. Panorámica del PNM El Pital

Tabla 15. Zonas de vida según Holdridge en el PNM El Pital

ZONAS DE VIDA	SÍMBOLO	AREA (Ha)
Bosque Muy Húmedo Montano bajo	bmh - MB	917,73
Bosque Muy Húmedo Premontano	bmh - PM	2.601,87
Bosque Húmedo Premontano	bh - PM	3.032,35
Bosque Seco Tropical	bs - T	188,22
TOTAL		6.740,17

Sus linderos están determinados de la siguiente manera: partiendo desde la confluencia de las quebradas de Minas y Yaguilga, se continua por el cauce de la quebrada de Minas en sentido suroeste, hasta la desembocadura de la quebrada Agua Blanca; se sigue en dirección sur por la divisoria de aguas de la quebrada Pringamosal, hasta la divisoria de aguas de la quebrada Eureka; se prosigue por esta divisoria entre las quebradas de Minas y Eureka, hasta tomar la divisoria de aguas de la quebrada el Oso; se prolonga en sentido sureste por la divisoria de aguas de la quebrada el Hígado, hasta llegar a la divisoria de aguas de la quebrada la Maituna; se continua en dirección noroeste, hasta tomar la divisoria de aguas de la quebrada la Esmeralda; luego en sentido norte, por la divisoria de aguas de las quebradas el Garrochal y el Pescador del municipio de la Argentina y las quebradas el Perico, los Bojos y el Avispero del municipio de La Plata; de ahí en trayectoria este, por la divisoria de aguas de la quebrada Segoviana, hasta el nacimiento de la quebrada Uvital; por esta aguas abajo hasta la desembocadura de la quebrada Agua Blanca; y por esta aguas abajo, hasta la desembocadura de la quebrada Yaguilga; y por la quebrada la Yaguilga aguas abajo hasta el punto de partida.



Figura 53. Localización general del PNM El Pital

 Tabla 16. Características socioeconómicas del área del PNM El Pital<sup>4</sup>

Nº	Veredas que la integran	Nº Predios	Nº Viviendas	Nº Habitantes	Actividad Agrícola	Área/ha	Cobertura y Uso actual del suelo/Ha	
1	El Uvital	58	763	3.031	Café, plátano, caña, yuca	70.25	Bosque Natural	147.35
2	El Cauchal	63			Café, plátano, caña, yuca, arracacha, maíz, frijol, alverja, cebolla, tomate árbol	150.22	Bosque Secundario	1.011,29
3	La Florida	27			Café, plátano, caña, yuca, frijol, tomate de árbol, granadilla	65.13	Pastos naturales	2.517,53
4	Los Olivos	32			Café, plátano, caña, yuca, maíz, frijol	227.79	Rastrojo	73.55
5	El Retiro	33			Café, plátano, caña, yuca	41.06	Rastrojos con café	1.243,86
6	El Recreo	65			Café, plátano, caña, yuca, arracacha, maíz, frijol, alverja, tomate de árbol, granadilla	154.01	Café con plátano	494.04
7	Santa Rosa	34			Café, plátano, maíz cacao, yuca, arracacha, aguacate	72.13	Pastos con rastrojo y café	107.37
8	Playa Rica	17			Café, plátano, caña, cacao	53.25	Pastos con rastrojo	806.82
9	El Amparo	20			Café, yuca, maíz	75.75	Café con plátano y rastrojo	135.15
10	El Carmelo	76			Café, plátano, caña, yuca, frijol, mora, lulo	197.82	Café con pasto natural	148.79
11	Las Mercedes	32			Café, plátano, caña, yuca	55.63	Café	54.42
12	Las Minas	76			Café, plátano, caña, cacao, yuca, maíz, frijol, mora	177.45		
13	Campoalegre	33			Café, plátano, caña, yuca, maíz	54.0		
14	San Miguel	38			Café, plátano, caña, yuca, arracacha, maíz, cebolla	75.90		
15	Alto Libano	50			Café, plátano, caña, yuca, arracacha, maíz, frijol, alverja, Tomate, cebolla, curuba, mora, granadilla, lulo, tomate de árbol,	90.11		
TOTALES		654	753	3.031		1.560,50		6.740,17

<sup>4</sup> Fuente CAM -Tomado del Plan de Manejo del PNM - Adecuado por el Equipo Técnico ANP

### *2.2.3.3. Relictos de bosque - vereda los Alpes*

En esta vereda se encuentran algunos relictos de bosque secundario y unos pocos de bosque primario, con un área total aproximada es de 186.71 ha, en los que nacen las quebradas el Oso, Mirador y Poleal y en los que predominan algunas especies de fauna como, aves, serpientes, guaras y armadillos, además de sobresalir entre las especies arbóreas el roble.

### *2.2.3.4. Relictos de bosque - Vereda Monserrate*

En esta vereda existen dos parches de bosque secundario, con una extensión aproximada de 73 ha cada uno, en los que predomina el roble como especie arbórea, cubriendo la zona de los nacimientos de algunas pequeñas fuentes de agua, de la cual se abastecen los moradores de la vereda Monserrate y Alto San Isidro. Estos sectores han estado amenazados por incendios forestales que han afectado cerca de 4 ha de bosque y que han sido provocados por agricultores que utilizan la quema como medio para preparar el terreno y sembrar. Los moradores de la vereda Alto San Isidro junto con los infractores han iniciado la recuperación del lote mediante la siembra de especies como urapán y chachafruto.

### *2.2.3.5. Bosques de galería*

Este tipo de bosques son de suma importancia para la protección y conservación de los nacedores y los caudales, para conservar la calidad del agua, la estabilidad de los cauces y los taludes de las quebradas, para evitar la ocurrencia (tan frecuente en el municipio), de fenómenos naturales de remoción en masa; sin embargo en la mayoría de las riberas de las quebradas no se cumple con la norma de guardar los 30 metros establecidos de protección sobre sus orillas, por cuanto los dueños de las tierras manifiestan que como ellos están pagando el respectivo impuesto, no pueden desperdiciar esas áreas por considerarlas como desperdiciadas.

### *2.2.3.6. Relictos de bosque ,vereda Mirador*

Este relicto de bosque secundario tiene singular importancia para el municipio debido a que en él nace la quebrada el Coral, la cual surtió el primer acueducto que tuvo el casco urbano de El Pital. Tiene un área aproximada de 45 ha y es considerado de un gran potencial ecoturístico por su cercanía con el caso urbano y por el contenido de flora, en la que predomina el caracolí, yarumo, platanillo y el bijao, entre otros.

## 2.3. Inventario específico del recurso hídrico de la cuenca

### 2.3.1. Estimación cualitativa del recurso hídrico

90



Figura 54. Vista panorámica de la cuenca Yaguilga

La cuenca de la quebrada Yaguilga propiamente dicha, nace en la Serranía de las Minas y es considerada como la fuente hídrica más importante para ambos entes territoriales por cuanto sus acueductos municipales se surten de dichas aguas.

Los acueductos familiares y los que abastecen los municipios no tienen plan de uso, situación que no garantiza el consumo en condiciones de potabilidad, ya que está afectada por diferentes factores que la contaminan, principalmente por las aguas mieles del café, por vertimiento de aguas negras y de aguas servidas, además de que sus caudales se han disminuido notablemente debido a la marcada tala de los bosques protectores, a la deforestación y quema de las cabeceras en las que se ubican los nacimientos, a las rocerías de sus riberas, a la alta demanda de riego para cultivos de cacao en toda su ladera y a la actividad industrial piscícola, lo cual hace que sus caudales se pierdan en el verano.

En el municipio de El Agrado se presenta un déficit frecuente del recurso agua por la disminución de los caudales, debido al gran deterioro de los recursos naturales de toda el área rural, pues en época de verano los caudales de las fuentes hídricas se reducen considerablemente y como consecuencia, se presentan conflictos por el uso del agua, que terminan finalmente en la pérdida de cosechas, hechos que ocurren principalmente en las veredas Pedernal, la Galda, la Yaguilga, San José de Belén y Sabaneta.

Ese deterioro creciente y paulatino de los suelos del municipio en todos los sectores de áreas fértiles y cultivables, ha facilitado el arrastre en gran magnitud de la capa vegetal en la época de invierno, ocasionando el empobrecimiento de los suelos e incidiendo en la mala calidad del

agua, factor en el que influyen además y con notoria repercusión, otras 2 causas esenciales: las aguas residuales producto del beneficio del café y las provenientes del uso doméstico, aunque influye también la mala disposición final de residuos de agroquímicos, sobre todos en los sectores ocupados en la producción de cultivos semestrales y el mal uso del agua por falta de cultura para el buen manejo de la misma, ya que en varios lugares terminan desperdiándola porque no les cuesta.



Figura 55. Vista parcial de la desprotección en que se encuentra la zona de la cuenca en varios sectores

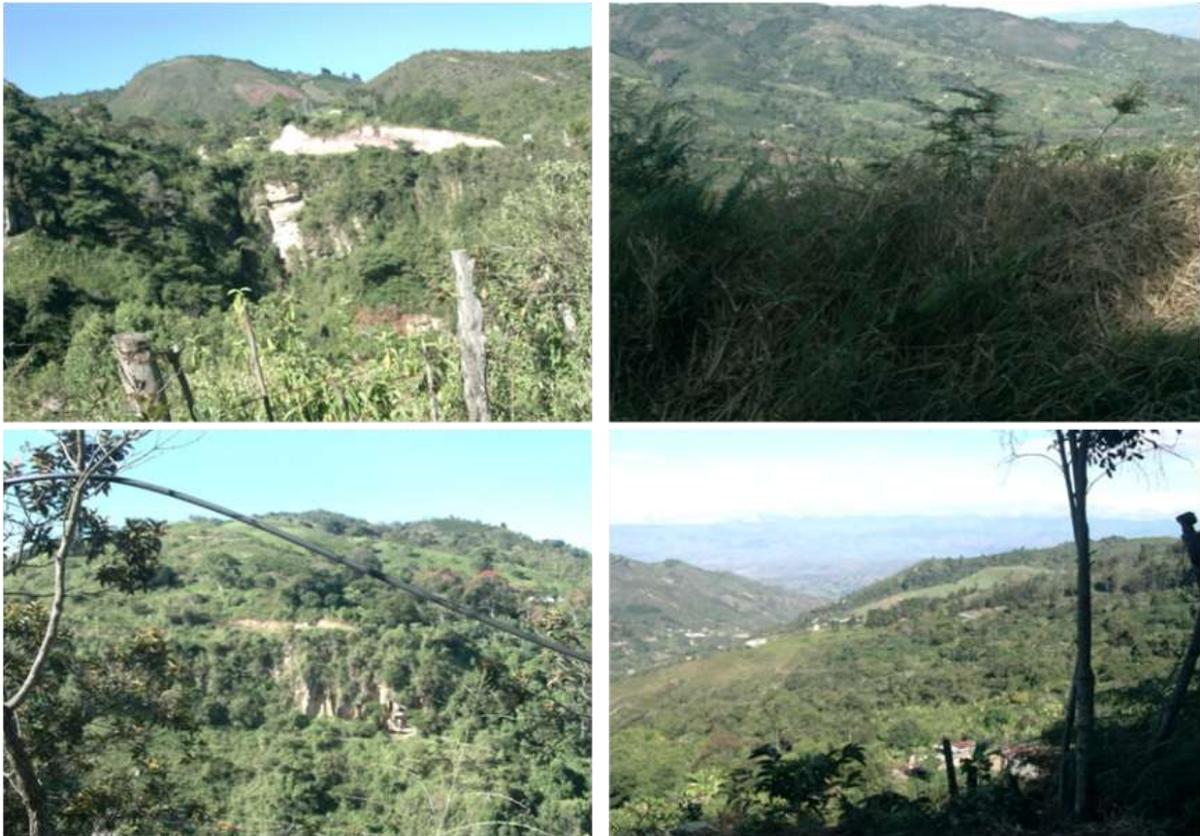


Figura 56. Vista de algunos relictos de bosques ubicados en sectores de la parte alta de la cuenca Yaguilga



Tabla 17. Afluentes y microcuencas existentes en los dos municipios que conforman la cuenca de la quebrada Yaguilga

MPIOS	AFLUENTES SURTIDORES (28)	MICROCUENCAS MENORES QUE ALIMENTAN (23)	MICROCUENCAS QUE SE SURTEN (6)	CUENCA PRINCIPAL	GRAN CUENCA
EL AGRADO Y EL PITAL	Quebrada Sabaneta	Quebrada Chimbayaco	Quebrada Yaguilga	Quebrada Yaguilga	Río Magdalena
	Quebrada las Olleras				
	Zanja el Palmo				
	Zanja la Orqueta				
	Zanja las Tablas				
	Zanja la Madera				
	Zanja Fría	Quebrada la Cascajosa			
	Quebrada el Purgatorio				
	Quebrada Primavera				
	Nacimiento Finca el Palmar				
		Quebrada el Coral			
		Quebrada el Chorrillo			
	Quebrada el Poleal	Quebrada el Oso			
	Quebrada el Mirador	Quebrada Yaguilga			
		Quebrada la Cimarrona			
		Quebrada Agua Blanca			
	Quebrada el Roblal	Quebrada el Obispo			
	Quebrada el Recreo				
	Quebrada Pringamosal				
		Quebrada el Mono			
		Quebrada el Burro			
	Quebrada los Corales	Quebrada el Vertiente			
	Quebrada Cachema	Zanjón el Coco			
	Zanjón la Galda	Quebrada la Galda			
	Quebrada Mojarrillos				
	Quebrada la Cañadita				
	Quebrada Seca				
	Quebrada el Estoraque				
	Quebrada la Turbia	Quebrada el Bejucal			
	Zanja el Altillio				
	Quebrada la Soledad				
	Quebrada Guardarraya				
Zanja Monteoscuro					
	Quebrada Piedra Ancha				
	Quebrada Guaimaral				
	Quebrada el Mico				
	Quebrada Agua Blanca				
Quebrada la Culebra	Quebrada la Tigra				
Quebrada Chorrillos					
	Quebrada el Confite				
		Quebrada las Olleras			
	Quebrada la Facunda	Quebrada la Angostura			
		Quebrada la Cascajosa			
	Quebrada el Coral	Quebrada el Cuzco			

De acuerdo a lo descrito en la anterior tabla se concluye que son 61 los afluentes y microcuencas menores que existen dentro del área de la cuenca y que drenan en la quebrada

en la quebrada Yaguilga tanto por su margen derecha como izquierda, las cuales se ubican en los diferentes sectores de los dos municipios que la conforman, aunque existen otras microcuencas que no dejan de ser importantes, pero pertenecen a la vertiente del río Magdalena.



Figura 57. Alrededores de laguna natural de la finca Versalles en evidente proceso de deforestación



Figura 58. Contaminación de caños por basuras - Vereda Campoalegre



Figura 59. Fuertes procesos erosivos en la microcuenca de la quebrada de Minas



Figura 60. Rodamientos en la cuenca de la quebrada Yaguilga

De acuerdo a lo observado en los recorridos de campo realizados por los diferentes sectores de la cuenca, se evidenció una considerable disminución del recurso hídrico en varias de las microcuencas y afluentes menores, debido a las talas de bosques, a las quemas que acaban con los rastrojos de los sectores más altos, al uso intensivo de leña para las labores domésticas, por los desechos del beneficio del café, cultivo del que la mayoría de familias derivan su sustento y por situaciones que son promovidas por los productores con el objeto de expandir la frontera agrícola, a fin de establecer siembras de cultivos no tecnificados, lesionando gravemente los recursos naturales y las áreas ecosistémicas que favorecen la producción de agua, hecho que se ve atomizado por la cultura del consumo irracional, coadyuvado por la asidua contaminación residual, en perjuicio de los pobladores que se proveen del líquido para el consumo y el desarrollo normal de sus actividades.

Por otra parte, el deterioro creciente de las partes altas de la cuenca para establecer cultivos en sectores de fuertes pendientes, han incidido en los rodamientos de tierra, ocasionando severas erosiones y desprendimientos en masa, que por fortuna no han llegado tener consecuencias mayores en la zona, hechos que han contribuido en la pérdida de la calidad del agua y por los cuales no se le puede garantizar a los pobladores su consumo en condiciones de potabilidad.



Figura 61. Vista de los reducidos caudales en la confluencia de la quebrada Yaguilga con la quebrada de Minas

Tabla 18. Relación de las microcuencas que componen la cuenca de la quebrada Yaguilga

NOMBRE DE LA MICROCUENCA	CODIFICACIÓN OTORGADA POR LA CAM	EXTENSIÓN ÁREA/HA	% DE INCIDENCIA EN LA CUENCA
QUEBRADA LA GALDA	2140001000000	1.023,91	5.02
QUEBRADA EL CUZCO	2140004000000	875,22	4.29
QUEBRADA DE MINAS	2140006000000	3.725,55	18.25
QUEBRADA LA CASCAJOSA	2140002000000	1.028,07	5.04
QUEBRADA LA ANGOSTURA	2140005000000	1.046,47	5.13
QUEBRADA YAGUILGA	2140000000000	10.067,64	49.33
QUEBRADA LAS OLLERAS	2140003000000	2.643,87	12.95
	<b>TOTAL</b>	<b>20.410,74</b>	<b>100.00</b>

### 2.3.2. Estimación cuantitativa del recurso hídrico

Para el análisis cuantitativo del recurso hídrico de la cuenca, se han recopilado los datos registrados en los EOT municipales, acerca de los caudales promedio de las fuentes más representativas de la zona, la cantidad de acueductos que se surten de las mismas, las fuentes abastecedoras, la forma de distribución en cada uno de los sectores de las dos jurisdicciones y el número de usuarios que se benefician con el servicio en cada una de ellas.



### 2.3.2.1. Quebrada Yaguilga

96

Es considerada la más importante porque de ella se toma el agua para el acueducto regional de los municipios de El Pital y El Agrado. En su recorrido por el municipio de El Pital tiene una longitud de 20.250 m desde su nacimiento hasta llegar al límite con el municipio de El Agrado, área dentro de la cual presenta una gradiente máxima de 7.5% y una mínima de 6.38%, con un caudal promedio de 200 litros por segundo (l/s) y en esa misma trayectoria ocupa una extensión de 13.200 ha, recibiendo las aguas de las quebradas Minas, Agua Blanca, el Roblal, el Obispo, el Recreo, Pringamosal, la Culebra, Chorrillos, la Tigra, Confite, el Coral, la Facunda, Bejucal, el Cusco, la Cimarrona, el Burro, el Bejucal y el Obispo.

Sobre su cauce y dentro del área correspondiente al municipio de El Pital, están ubicadas las bocatomas de los acueductos que surten las veredas: Uvital, el Amparo, el Cauchal, el Carmelo, el Cusco, las Minas, Bajo Minas, Floramarillo, San Antonio, la Mesa, Chimbayaco, Peña negra y muchas otras de carácter familiar, para un total de 963 viviendas ubicadas dentro de la zona, las cuales no cuentan con alcantarillado. Dentro de las proyecciones está previsto surtir también los acueductos de las veredas Santa Rosa, el Retiro, los Olivos, Playa Rica y el Recreo.

El municipio de El Pital consume 96.83 lt/seg por parte de los acueductos instalados, incluyendo en dicho consumo los acueductos proyectados, para un cubrimiento total del 100% de la población urbana, aunque solo el 96.68% de los hogares existentes en el casco urbano que son 781, cuentan con servicio en condiciones de potabilidad aceptables, según los análisis físico-químicos realizados el 24 de marzo 1 y el 20 de octubre de 1.998; y 27 hogares no tienen garantizada la potabilidad del agua, por cuanto a pesar de tener el servicio del acueducto, toman el agua (sin tratar) directamente de las quebradas los Corales y Cachema, o de nacimientos; y del 77% de la población rural.

Tabla 19. Acueductos del municipio de El Pital para consumo

Nº	NOMBRE DEL ACUEDUCTO	FUENTE ABASTECEDORA	CAUDAL PROM. l/s	Nº BENEFICIARIOS y/o Viviendas	CAUDAL CAPTADO l/s
1	El Uvital	Quebrada Yaguilga	30	82	5.5
2	Asentamiento Nasakiwe	Nacimiento Quebrada la Cristalina (P)	1	15	0.6
3	El Amparo	Quebradas el Burro	10	15	1.8
4	Los Alpes	Quebrada el Mirador (P)	5	36	4.28
5	El Carmelo	Quebrada el Roblal	10	42	4.8
6	Acueducto Regional (6 Veredas)	Quebradas las Minas y las Lajas		237	
7	Las Minas	Quebrada Pringamosal	3.8	12	1.9
8	Chimbayaco	Quebrada la Facunda	5.6	10	3.18
9	Tinco	Quebrada el Pescado	4	12	1.5
10	San Joaquín	Quebrada la Cháux		33	
11	El Socorro	Quebrada los Cimarrones	2	96	1.58
12	El Arrayán y Hato Viejo	Quebradas Minas y Lagunilla (*)	2.5	40 + 20 Bebederos	1
13	Municipio El Pital	Quebrada Yaguilga	200	6.000	50
14	Acueducto Regional	Quebrada el Burro (P)	10.85	372	9

Nº	NOMBRE DEL ACUEDUCTO	FUENTE ABASTECEDORA	CAUDAL PROM. l/s	Nº BENEFICIARIOS y/o Viviendas	CAUDAL CAPTADO l/s
	Santa Rosa				
15	Monserrate	Quebrada el Oso (P)		42	
16	El Cauchal	Quebrada el Embudo	5	60	3.25
17	El Cuzco	Quebrada Yaguilga	200	7	1.3
18	Peña Negra y Chimbayaco	Quebrada San Isidro (P)	4.5	70	3.5
19	El Carmen	Quebrada la Facunda (*)	5.6	9	2
20	Alto San Joaquín	Quebrada la Mosca	2.5	9	1
21	La Galda	Quebrada Yaguilga	200	19	3
TOTALES				7.218 Benefic 20 Bebederos	

Convenciones: (P) = Proyectado - (\*) = Inhabilitados en verano

Fuente: Adaptado del EOT municipal y adecuado por el Equipo Técnico ANP

Tabla 20. Bocatomas para riego, municipio de El Pital

FUENTE ABASTECEDORA	VEREDA	CULTIVOS	ÁREA/HA	CAUDAL CAPTADO l/s
Quebrada El Socorro	El Vegón	Fríjol	5	1
Quebrada la Mosca	Tinco	Tomate, Ahuyama	3	0.5
Quebrada Lagunilla	La Mesa	Tomate	1	0.5
Quebrada el Recreo	El Recreo	Fríjol, Tomate, Alverja	13	2.5
Quebradas Lagunilla la Mosca y la Rinconeña	San Joaquín	Cacao, Tomate, Maracuyá, Zapallo	40	6
Quebrada la Facunda	Chimbayaco	Maíz, Habichuela, Fríjol, Alverja, Tomate, Maracuyá, Pimentón	20	2.5
Quebradas los Corales Cachema y San Isidro	Mirador	Cacao, Tomate, Habichuela, Papaya, Pimentón, Fríjol	30	4
Quebrada Yaguilga	El Carmen	Cacao, Maracuyá	112	8
Quebrada Yaguilga	El Cuzco	Cacao		9
Quebrada Yaguilga	La Galda	Cacao, Maíz	30	5
Quebrada Lagunilla y la Rinconeña	Arrayán	Caña Panelera, Maíz, Tomate	50	2
Quebrada Lagunilla	Hato Viejo	Tomate, Maíz	20	1.5
Quebradas Yaguilga y Chorrillos	Chorrillos	Cacao, Tomate	50	5
TOTALES			374	

Fuente: Adaptado del EOT municipal y adecuado por el Equipo Técnico ANP

En el transcurso de su recorrido por el municipio de El Agrado, recibe las aguas de las quebradas la Galda, Mojarrillos, la Cascajosa, Chimbayaco, las Olleras y otras más, con un caudal de 2.377 lt/seg equivalentes a un rendimiento del 11.21 l/s por km<sup>2</sup>, el cual se ha visto bastante disminuido en los últimos años, por los factores anotados anteriormente y en los que coinciden los dos municipios.

Por tal razón y a causa de la creciente y desmedida deforestación a que ha sido sometida toda la zona de la cuenca, provocando serios conflictos por la escasez del agua, conllevó a partir del año 1.990 y hasta el 21 de marzo de 1.999, a la realización de un estudio del comportamiento de la quebrada, cuyos registros hasta arrojaron los siguientes datos:

Tabla 21. Registros del comportamiento de la quebrada Yaguilga entre 1990 y 1999

Fecha	Registro
1.990	Mantiene un nivel regular, aunque los ciclos de lluvia no son muy estables.
Marzo 21 de 1.990	Presentó una crecida considerable durante 7 horas, lavando las labranzas de las riveras, arrastrando animales y arrasando cultivos.
Marzo 24 - 28 Abril 7-14 1.990	Volvió a crecer al continuar lloviendo.
Mayo 1.990	Ocurrieron lloviznas leves que no afectaron el caudal y desde comienzos de junio empezó el verano hasta terminar en Octubre, presentando una situación crítica por el descenso y disminución del caudal.
1.991	Es similar al ciclo de lluvias, manteniendo un ritmo regular de crecientes pero con niveles más bajos. El verano se acentúa con un periodo de duración más largo, por lo que su nivel desciende considerablemente.
1.992	Se afecta considerablemente su caudal a causa del surgimiento del fenómeno del Niño y en el verano de enero, la quebrada disminuye sus niveles de manera alarmante hasta quedar de sus riveras solamente playa; se generan incendios forestales ocasionados por el hombre (vidrios, botellas, colillas), desbastando gran cantidad de bosque primario y llevándose consigo el aspecto genético (fauna y flora) y acabando los ojos de agua.
1.993	El verano continúa aunque menos intenso pero con consecuencias similares, acabando con la ictiofauna a causa del calentamiento de las aguas y secando los pastos y cultivos.
1.994 y 1.995	Fueron los años más benévolos por las lluvias que hicieron menos crítica la situación.
1.996	Volvió la crisis, hasta el punto de hacer rogativas pidiéndole agua al cielo. Se originaron lloviznas muy cortas y tenues que no alteraron el nivel de las quebradas, presentándose fuertes olores en las pocetas por la putrefacción a causa de la falta de oxígeno en las aguas.
1.997	En los meses de marzo y abril la quebrada crece cada 5 días durante 8 horas con un caudal parecido al de un río, extendiendo sus aguas por todas sus riveras hasta la quebrada la Sopera.
1.998	La quebrada mostró un comportamiento estable, sin crecientes ni mermas fuertes de caudal.
Marzo 21 de 1.999	Se presentó un represamiento de la quebrada a la altura de la vereda el Retiro, a consecuencia de un derrumbe, provocando posteriormente un flujo torrencial que copó el 75% de la llanura aluvial, afectando cultivos de cacao, lagos, bosque de galería, la bocatoma y el desarenador del acueducto de los municipios de El Pital y El Agrado.

Fuente: EOT El Agrado

Debido a que el acueducto del municipio de El Agrado proviene de la misma fuente de la que se surte el del municipio de El Pital, (quebrada Yaguilga), desde donde se comparte el agua para las dos poblaciones por medio de tubería, se debe tratar de dar solución a la problemática que se presenta en diferentes partes de su trayecto, por la extracción del agua en cantidades indeterminadas para el servicio de fincas aledañas a la tubería, situación que debe entrar a controlarse y a reglamentar. Así mismo, por el hecho de que el acueducto regional, también recibe aguas de la quebrada Chimbayaco que no tiene planta de tratamiento, el agua es revuelta con la de la quebrada Yaguilga, lo cual no garantiza su potabilidad.

Existen además de la quebrada Yaguilga, otras microcuencas muy bien definidas, de las que se hace referencia de la siguiente manera:

### 2.3.2.2. Quebrada Lagunilla

Cubre 6.100 ha y tiene una longitud de 13.300 m; el promedio de su caudal máximo está entre los 20 a 30 l/s y el mínimo entre los 5 a 8 l/s a la altura de las veredas Arrayán y Tinco. Recibe las quebradas Minas, el Pescado, la Mosca, la Cháux, el Guineal y la Rinconeña y surte las bocatomas de los acueductos de las veredas Tinco, Arrayán, Hato Viejo, San Joaquín, Lagunilla y el minidistrito de riego El Tambo (municipio de Tarqui).

A lo largo de su extensión se surte de las aguas de varias microcuencas y afluentes menores, entre los que sobresalen las quebradas: de Minas, Olleras, Chimbayaco, la Angostura, Buenavista, el Cuzco, la Seca, la Cascajosa, la Galda, Agua Blanca, Mojarrillos, Lagunilla, el Obispo, el Recreo, Pringamosal, el Socorro, la Culebra, Chorrillos, la Tigra, Confite, el Coral, la Facunda, Bejucal, el Burro y la Cimarrona, en las que se ubican muchas de las bocatomas y acueductos veredales que distribuyen el agua a los diferentes sectores de la cuenca.

### 2.3.2.3. Quebrada el Socorro

Recibe la quebrada los Cimarrones y varios nacimientos. Surte la inspección del Socorro y las veredas El Vegón y Alto San Isidro.

### 2.3.2.4. Quebrada el Oso

Se nutre de las quebradas el Poleal y el Mirador, de la cual están proyectados los acueductos de las veredas Monserrate y Los Alpes.

### 2.3.2.5. Quebrada Chimbayaco

A esta microcuenca fue trasladada la bocatoma del acueducto municipal de El Agrado, por los problemas de avalanchas e inundaciones que se presentaron en la quebrada Yaguilga; posee un caudal de 271.23 l/s, con un rendimiento de 14.9 l/s por km<sup>2</sup> en el sitio del puente, pero no tiene planta de tratamiento.

### 2.3.2.6. Quebrada Seca

Su área de influencia es de 6.061 ha que corresponden a un 24% del área municipal de El Agrado, pero no tiene diagnóstico ni plan integral. Sus principales afluentes son la Cañadita que es contaminada por los desechos de explotaciones agropecuarias y que ha sido víctima de tala excesiva y erosión por sobrepastoreo.

Tabla 22. Sistemas de captación del servicio de agua en el municipio de El Agrado

VEREDAS	Nº Viviendas Beneficiadas	MEDIOS DE SOLUCIÓN DE AGUA		
		Acueducto	Manguera	Aljibe
Alto Buenavista	39	25	14	-
Alto Granadillo	18	-	18	-
Bajo Buenavista	34	21	13	-
El Astillero	56	1	55	-
El Carmen	29	4	25	-
El Horizonte	17	-	17	-
El Socorro	13	-	13	-
La Cañada	47	47	2	2 Bombeo
La Escalereta	59	24	35	-
La Esperanza	20	-	20	-
La Galda	39	34	-	5
La Ondina	39	11	28	-



VEREDAS	Nº Viviendas Beneficiadas	MEDIOS DE SOLUCIÓN DE AGUA		
		Acueducto	Manguera	Aljibe
La María	51	-	51	-
Las Mercedes	23	-	23	-
Las Orquídeas	28	8	20	-
Los Pinos	14	-	14	-
Los Olivos	18	-	-	-
Mesitas	12	7	5	-
Montesinos	51	42	9	-
Pedernal	46	-	-	-
Sabaneta	38	-	38	-
San Anotnio	35	-	35	-
San José de Belén	53	-	19	28
Yaguilga	20	14	-	-
TOTALES	799	241	460	35

Tabla 23. Uso manejo y estado del agua en el municipio de El Agrado

Vereda	Fuentes Abastecedoras	Disponibilidad en la Zona Productora					USO DEL AGUA	Disponibilidad para el Uso			Estado del Agua	
		A	M	E	B	N		A	M	B	L	C
Alto Buenavista	Quebrada el Duende			X			Acueducto Veredal			X	X	
	Quebrada Purgatorio			X						X		X
	Zanja Fria			X						X		X
	Quebrada los Naranjos			X						X	X	
Alto Granadillo	Quebrada Guardarraya	X					Acueducto Veredal			X	X	
	Quebrada el Tigre			X						X	X	
	Quebrada el Vaticano	X								X	X	
	Quebrada el Medio	X								X	X	
Bajo Buenavista	Quebrada Buenavista			X			Acueducto Veredal			X		X
	Zanja la Madera			X						X		X
	Zanjón las Tablas					X				X		X
	Quebrada Rascacula					X				X		X
	Quebrada el Carrizal					X				X		X
	Zanja la Orqueta					X				X		X
El Astillero	Quebrada Zanja Fria			X			Acued. Veredal Escuela Viviendas			X	X	
	Quebrada el Tigre			X						X	X	
	Quebrada Batatal			X						X	X	
	Quebrada el Chamuzón			X						X	X	
	Quebrada Buenavista			X					X			X
	Zanja Rascacula			X						X	X	
El Carmen	Quebrada la Soledad	X					Acueducto Veredal		X		X	
	Quebrada el Estoraque			X						X	X	
El Horizonte	Quebrada la Soledad	X					Acueductos: La Ondina Las Orquídeas Montecitos Escuela-Familias			X	X	
	Zanja la Chorrera			X						X	X	
	Zanja Batatal	X								X	X	
	Quebrada Monteoscuro			X					X		X	
El Pedregal	Zanja el Derrumbo			X					X	X		
	Quebrada Buenavista			X			Cultivo Tabaco			X		X
	Quebrada la Turbia			X						X		X
	Río Magdalena			X				X				X
	Quebrada la Jesusita			X						X	X	
Zanja el Acueducto			X						X	X		
El Socorro	Quebrada Guardarraya			X			Acueducto Veredal		X		X	
	Quebrada la Cuchilla			X						X	X	

Vereda	Fuentes Abastecedoras	Disponibilidad en la Zona Productora					USO DEL AGUA	Disponibilidad para el Uso			Estado del Agua	
		A	M	E	B	N		A	M	B	L	C
	Quebrada Chontaduro			X						X	X	
	Quebrada Cachingo		X							X	X	
La Cañada	Río Magdalena			X			Riego-Consumo	X				X
	Quebrada Seca			X						X	X	
La Escalereta	Río Magdalena			X			Riego-Consumo	X				X
	Zanja el Altillo			X						X		X
La Esperanza	Quebrada Primavera			X						X		X
	Quebrada Monteoscuro			X						X	X	
	Quebrada Sabaneta			X						X	X	
La Galda	Quebrada Yaguilga			X						X		X
	Quebrada Cascajosa			X						X	X	
	Quebrada la Galda			X						X	X	
	Nacedero finca el Palmar			X						X	X	
La Ondina	Quebrada la Soledad			X					X			X
	Quebrada el Pedregal			X						X		X
	Quebrada el Estoraque	X								X		X
La María	Quebrada el Purgatorio			X						X		X
	Quebrada el Bejucal			X					X		X	
	Quebrada la María			X						X		X
	Quebrada Hueco Oscuro					X				X	X	
Las Orquídeas	Quebrada Batatal			X						X	X	
	Quebrada los Altares					X			X			X
	Quebrada Monteoscuro				X					X	X	
	Quebrada Guaimaral				X					X	X	
Los Pinos	Quebrada el Estoraque			X			Acueducto Escuela			X	X	
	Zanja el Túnel	X								X	X	
	Zanjón N.N.			X						X	X	
Los Olivos	Quebrada las Minas			X						X	X	
	Zanjón el Ventarrón			X						X	X	
	Zanja la Tabla			X						X	X	
Mesitas	Quebrada Cascajosa			X			Seca en Verano			X	X	
	Zanja Fría			X						X	X	
Montesitos	Quebrada el Guadual			X						X	X	
	Quebrada Guaimaral			X						X	X	
	Quebrada Sabaneta			X						X		X
Sabaneta	Quebrada Sabaneta			X			Por Manguera Acued. Veredal			X		X
	Quebrada Chimbayaco			X						X		X
	Zanja la Palma			X						X		X
San Antonio	Quebrada Chimbayaco			X						X		X
	Quebrada las Olleras			X						X		X
	Quebrada Sabaneta			X						X		X
San José de Belén	Quebrada Yaguilga			X					X		X	
Yaguilga	Quebrada Yaguilga			X			Finca - Aljibe			X		X

Convenciones: (A) = Alta (M) = Media (E) = Escasa (B) = Baja (N) = No Tiene (L) = Limpia (C) = Contaminada

Se debe hacer claridad con respecto a que algunas de las veredas no hacen parte de la cuenca de la quebrada Yaguilga, por cuanto varias de las fuentes de las que se surten corresponden a la vertiente del río Magdalena.

### 2.2.3. Inventario de Usuarios - Concesiones otorgadas por la CAM

Dentro de la jurisdicción del municipio de El Agrado, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) ha otorgado las siguientes concesiones:

Tabla 24. Relación de las concesiones otorgadas por la CAM en el municipio de El Agrado

NOMBRE DEL USUARIO	NOMBRE DEL PREDIO	CÓDIGO	CÉDULA CATASTRAL	UBICACIÓN DEL PREDIO	CUENCA CONCESIONARIA	CUADAL OTORGADO
Albenis Montealegre de Joven	País Vivo	105600000001		Vereda Buenavista	Quebrada Chimbayaco	1.69
Celiano Amaya Orozco	Buenavista	105700000001		Vereda Buenavista	Quebrada Buenavista	8.43
Hernando Duque Rodríguez - Yobanny Cabarcas de Vega	El Bohío	105700000002		Vereda Pedernal	Quebrada Buenavista	4.82
Juan de Jesús Cabrera Cabrera - Inversiones Agropecuarias Buenavista Lda.	Buenavista	105700000003		Vereda Buenavista	Quebrada Buenavista	200
Carlos Arturo Tamayo y Otros	La Esperanza	105700000004			Quebrada Buenavista	2.26
Cornelio Silva e Hijos	La Cabaña	105700000005		Vereda Buenavista	Quebrada Buenavista	12.18
María del Socorro Sanabria Rivera y Hermanas	Lote N° 1 la Primavera	105800000001		Vereda Yaguilga	Quebrada Yaguilga	9
Juan Carlos y Carmen Rocío Cedeño Medina	El Capote Nueva Zelândia hoy Lote N° 1 El Acoso	105800000002		Vereda San José de Belén	Quebrada Yaguilga	15
Reinaldo Cedeño - Carmen Rocío Cedeño Medina	El Tabón	105800000003			Quebrada Yaguilga	120.69
Fabio Vargas Célis	Villanueva	105700000006	202 - 35761	Vereda Buenavista	Quebrada Buenavista	4.1
Carlos Felipe Cadena Sierra	Los Cerritos	108300000008		Vereda Tapera	Quebrada el Majo	8.21
Departamento de Policía Huila	Mirador Cerro Buenavista	122700000001		Vereda Buenavista	Nacimiento sin nombre Cerro Buenavista	0.07
Junta de Acción Comunal Vereda los Olivos - El Socorro	Acueducto Comunal	130400000001		Veredas los Olivos y el Socorro	Quebrada Guardarraya	0.74
Nubia Méndez	El Lote	105800000005		Vereda la Galda	Quebrada Yaguilga	1.24
Ernesto Cedeño Tamayo	Lote de Terreno N° 2	105800000011		Vereda San José de Belén	Quebrada Yaguilga	26.4
Gerardo Silva Cadena	Rancho del Abuelo	105700000007	202 - 30946	Vereda Buenavista	Quebrada Buenavista	3.44
María Josefa Parra Cruz	Lote N° 1 Juanita y Buenos Aires	105600000002		Vereda Buenavista	Quebrada Chimbayaco	16.43

NOMBRE DEL USUARIO	NOMBRE DEL PREDIO	CÓDIGO	CÉDULA CATASTRAL	UBICACIÓN DEL PREDIO	CUENCA CONCESIONARIA	CUADAL OTORGADO
Rubiela María Méndez Méndez	El Lote	105800000006		Vereda la Galda	Quebrada Yaguilga	0.02
Betulia Rodríguez de Buendía	Albania y las Ceibas	105700000008		Vereda Pedernal	Quebrada Buenavista	28.06
Asociación Agropecuaria el Conejo Ltda. - Fabio Enrique Morales	El Pará	105800000008		Vereda Yaguilga	Quebrada Yaguilga	10.06
<b>TOTALES</b>	<b>TOTAL SOLICITANTES = 20</b>			<b>TOTAL CONCESIONES = 20</b>		<b>472.84</b>

Fuente: Datos suministrados por la CAM y adecuados por el Equipo Técnico ANP

Las concesiones anteriormente relacionadas se han otorgado llenando los requisitos exigidos para tal fin y el uso para la cual se destinan los caudales otorgados, se resume de la siguiente manera:

De la misma manera dentro de la jurisdicción del municipio de El Pital, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) ha otorgado las siguientes concesiones:

Tabla 25. Relación de las concesiones otorgadas por la CAM en el municipio de El Pital

NOMBRE DEL USUARIO	NOMBRE DEL PREDIO	CÓDIGO	CÉDULA CATASTRAL	UBICACIÓN DEL PREDIO	CUENCA CONCESIONARIA	CUADAL OTORGADO
Andrés Antonio Pisso Herrera	La Camelia	111400000001		Vereda Santa Rosa	Quebrada el Bejucal	2.16
JAAL - Vereda el Amparo	Acueducto Comunal	111500000001		Vereda el Amparo	Quebrada el Burro	1.14
JAAL - Vereda los Alpes - Monserrate	Acueducto Comunal	119000000001		Vereda los Alpes	Quebrada el Mirador	65
JAA Regional - Veredas Santa Rosa - el Retiro	Acueducto Regional	111500000002		Veredas Santa Rosa - El Retiro	Quebrada el Burro	5.66
JAC - Vereda Peñas Negras (Enrique Sánchez Suárez)	Acueducto Comunal	119900000001		Vereda Peñas Negras	Quebrada San Isidro	2.8
Obdulia Méndez Méndez	La Virginia	120600000001		Veredas Mesitas - Tinco	Quebrada Sin Nombre	6.61
Empresa de Servicios Públicos de El Pital	Acueducto Municipal	105800000004			Quebrada Yaguilga	50
Inés Losada Macías	El Vergel	129300000001		Vereda San Joaquín	Quebrada Rinconeña	2.13
Héctor Falla Puentes	La Esperanza	111400000002		Vereda el Amparo	Quebrada el Bejucal	0.47
Diego Cabrera Díaz	Lote N° 4	105700000009		Vereda el Pedernal	Quebrada Buenavista	9
Hernán Rojas Cabrera	Villa Amelia	105800000009		Vda San José de Belén	Quebrada Yaguilga	0.05
Diógenes Vargas Quintero	El Mirador	122700000002		Vereda Bajo Buenavista	Nacimiento sin nombre Cerro Buenavista	2.25



NOMBRE DEL USUARIO	NOMBRE DEL PREDIO	CÓDIGO	CÉDULA CATASTRAL	UBICACIÓN DEL PREDIO	CUENCA CONCESIONARIA	CUADAL OTORGADO
Álvaro Méndez Victoria	Perico	149700000001		Vereda Chimbayaco	Quebrada las Olleras	1.25
Myriam Cabrera Días	Lote N° 2	105700000010		Vereda el Pedernal	Quebrada Buenavista	7.62
Mario Cabrera Díaz	Lote N° 3 Los Medios	105700000011		Vereda el Pedernal	Quebrada Buenavista	8
Silvia Cabrera Díaz	El Lago	105700000012		Vereda el Pedernal	Quebrada Buenavista	8.12
Miguel Antonio Cabrera Díaz	Lote N° 1	105700000013		Vereda el Pedernal	Quebrada Buenavista	5.06
Juan de Jesús Cabrera Cabrera	Dos Marías	105700000014		Vereda Buenavista	Quebrada Buenavista	7.25
José Ricardo Cabrera Cabrera	La Chivera	105700000015		Vereda Buenavista	Quebrada Buenavista	2.55
María Concepción Cabrera Cabrera	El Dindal	105700000016		Vereda Buenavista	Quebrada Buenavista	9.05
JAC - Vereda el Astillero	Acueducto Comunal Vda el Astillero	156000000001		Vereda el Astillero	Quebrada el Batatal	1.1
Martín Orlando Agudelo Lopera	Lote N° 2	105800000010	202 - 27641	Vereda Yaguilga	Quebrada Yaguilga	0.88
Asociación de Usuarios - Distrito "ASOBALSEADERO"	Distrito de Riego ASOBALSEADERO	164200000001		Vereda San José de Belén	Quebrada Guacanas	2.1
Lucas Lozano Pacheco	La Fortaleza	105700000017	202-30942	Vereda Buenavista	Quebrada Buenavista	7.45
Martín Sánchez Tierradentro	Loma la Paradita	149100000002	202-37473	Vereda Alto Buenavista	Zanja de los Micos	0.01
JAC - Vereda las Orquídeas	Acueducto Comunal	156000000002		Vereda las Orquídeas	Quebrada el Batatal	0.82
Clemencia Durán Vargas	Montallantas y Lavadero MOTOCAR la Sexta	117100000003		Casco Urbano	Quebrada los Negritos	0.04
Martha Lucía Vargas Iriarte	San Francisco	128800000002		Vereda el Pedernal		0
Luis Javier Medina Rodríguez	California	131400000001	204 - 14872	Vereda el Mirador	Quebrada California	0.8
Diana Yaneth Montes Trujillo - Francy Elena Montes Trujillo	San Luis	148800000001		Vereda el Mirador	Quebrada los Corales	0.02
Gilberto Monroy Rodríguez	Las Brisas	150200000001		Vereda los Alpes	Quebrada el Tigre	0.02
Luis Calixto Rojas Forero	El Líbano	148800000002	204 - 09434	Vereda Chorrillos	Quebrada los Corales	2.13
JAC - Vereda las Minas - San Miguel	Acueducto Comunal Las Minas - San Miguel	164100000001		Veredas las Minas - San Miguel	Quebrada la Esencial	1.23
JAA - Vereda el Socorro	Acueducto Comunal - El Socorro	175300000001		Veredas Alto San Isidro - El Socorro	Quebrada la Cimarrona	3.53

NOMBRE DEL USUARIO	NOMBRE DEL PREDIO	CÓDIGO	CÉDULA CATASTRAL	UBICACIÓN DEL PREDIO	CUENCA CONCESIONARIA	CUADAL OTORGADO
Jesús Bolívar Vega Peña	El Vegón	135800000002		Vereda el Vegón	Quebrada Agua Bendita	0.02
JAA - Vereda el Uvital	Acueducto Comunal el Uvital	130601000001		Vereda el Uvital	Quebrada Yaguilga	1.94
JAA - Tres Quebradas	Acueducto Comunal Regional	182300000001		Veredas las Minas - San José	Quebrada las Minas	5
Eduardo Trujillo	Peña Negra	119900000002	204 - 02294	Vereda Peña Negra	Quebrada San Isidro	0.6
José Alexander Núñez	Acueducto Vereda el Socorro	130601000002		Veredas el Socorro - La Florida	Quebrada Yaguilga	4.3
JAC - Vereda el Cauchal	Acueducto Comunal	199501000001		Vereda el Cauchal	Quebrada el Embudo	2.34
<b>TOTALES</b>	<b>TOTAL SOLICITANTES = 40</b>			<b>TOTAL CONCESIONES = 40</b>		<b>230.5</b>

Fuente: Datos suministrados por la CAM y adecuados por el Equipo Técnico ANP

Las concesiones anteriormente relacionadas se han otorgado llenando los requisitos exigidos para tal fin y el uso para la cual se destinan los caudales otorgados, se resume de la siguiente manera:

Tabla 26. Uso y destinación de los caudales concesionados en el municipio de El Pital

Uso y destinación	N°
Acueducto Municipal - Empresas Públicas de El Pital	1
Acueductos Regionales	2
Acueductos - Juntas Administradoras Locales	5
Acueductos - Juntas Comunales Veredales	5
Para Distritos de Riego	1
Para Lavaderos y Montallantas	1
Para riego y/o uso agropecuario	25
<b>Total Concesiones</b>	<b>40</b>

## 2.4. Caracterización socioeconómica y cultural de la cuenca

### 2.4.1. Población

106

Según el Sistema de Información Regional del Huila (SIR) y el censo del DANE 2005, la población total del departamento del Huila es de 1'006.797 habitantes, de los cuales 600.921 (59.69%), se localizan en las cabeceras municipales y en los centros poblados y 405.876 (40.31%), habitan la zona rural.

Las fuentes principales de información para éste análisis son los datos suministrados por los EOT de los municipios (El Agrado y El Pital) y los datos estadísticos del DANE, tomados del Sistema de Información Regional (SIR) Huila, teniendo muy en cuenta la información recolectada por medio del instrumento elaborado por el equipo técnico del POMCH para tal fin como aproximación a la realidad del sector, el cual que fue aplicado a personas habitantes de la cuenca durante recorridos de campo. En relación con la población existente en la cuenca de la quebrada Yaguilga, y de acuerdo con la información analizada de las fuentes anteriormente citadas, se encontró que la población total es de 22.775 habitantes (Ver tabla m), correspondiente al 2.26% respecto a la población total del departamento del Huila, de los cuales 14.254 personas pertenecen a la población pitalense (1.42%) y 8.521 pertenecen a la población agraduna (0.85%).

Tabla 27. Distribución poblacional de los municipios de la cuenca respecto al total de habitantes del departamento del Huila

MUNICIPIO	NÚMERO DE HABITANTES	% RESPECTO A LA POBLACIÓN TOTAL DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA
El Pital	14.254	1.42%
El Agrado	8.521	0.85%
TOTAL	22.775	2.26%

#### 2.4.1.1. Aspectos demográficos

##### Municipio de El Pital

La información con que se cuenta para la construcción del POMCH respecto al municipio de El Pital es confusa e incoherente, pues tanto en el EOT como en el Plan de desarrollo se muestran cifras diferentes respecto a la población, ; el DANE estima, según el dato censal del año 2005 que la población total del municipio del Pital es de 12.811 habitantes, con 4.389 personas en la zona urbana y 8.422 en el sector rural, el EOT muestra una cifra de 12.370 habitantes, de los cuales 3.560 habitantes son del sector urbano y 8.810 del rural, y el Plan de Desarrollo vigente refiere que El Pital tiene una población de 14.254 habitantes, distribuidos así: 4.848 habitantes en el sector urbano y 9.406 en el rural por lo cual para el presente estudio se toman los datos referenciados en el Plan de Desarrollo 2008- 2011 municipal.

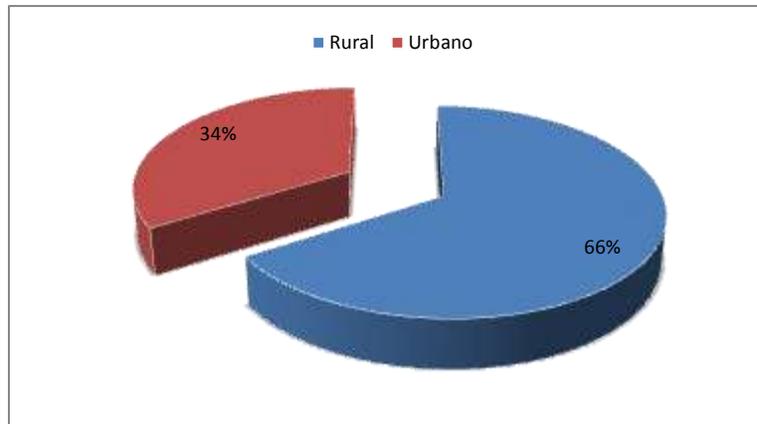


Figura 62. Distribución de la población por en los sectores rural y urbano, municipio de El Pital

Según el DANE, de la población total del municipio del Pital, el 51,8% corresponde a la población masculina y el 48,2% a la población femenina, donde son mayoría los hombres.

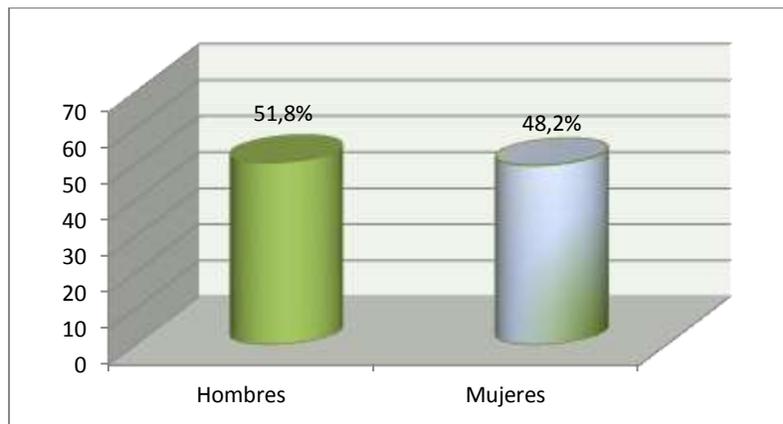


Figura 63. Distribución de la población por género, municipio de El Pital

### Municipio de El Agrado

El DANE (censo 2005) refiere una totalidad de la población del municipio con 8.290 habitantes, de los cuales 4.098 hacen parte de la zona urbana y 4.192 de lo rural, no obstante en el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT del municipio de El Agrado, refiere que la totalidad de la población son 8.521 habitantes según informe de la seccional de salud, de los cuales 4.329 residen en el casco urbano.

Tabla 28. Distribución de la población por género y rangos de edad, municipio de El Agrado

GRUPOS ETÁREOS	POBLACIÓN	PORCENTAJE
Menor de 1 año	247	2,89%
De 1 a 4 años	758	8,89%
De 5 a 14 años	2.139	25,10%
De 15 a 44 años	3.698	43,39%
De 45 a 59 años	895	10,50%
60 años y más	784	9,23%
TOTAL	8.521	100%

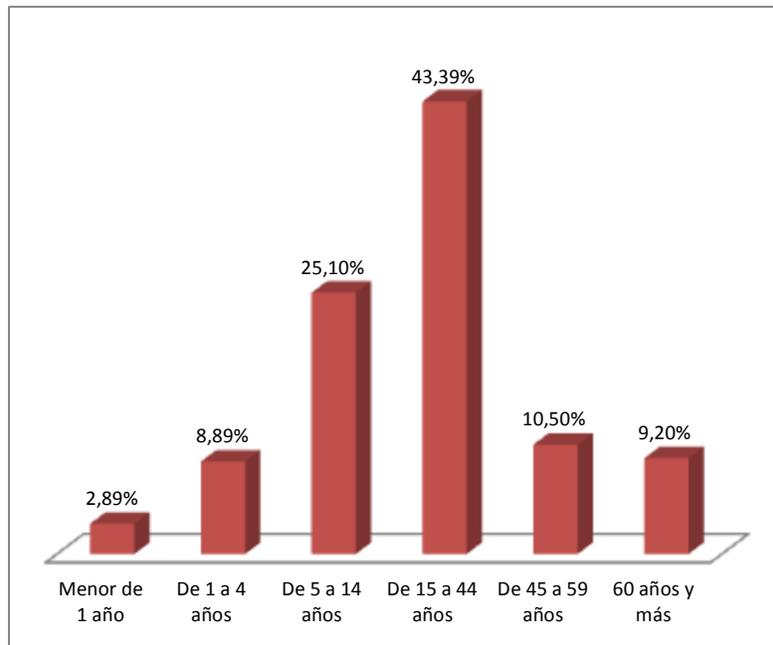


Figura 64. Distribución de la población por grupos etéreos, municipio de El Agrado

El mayor porcentaje de la población corresponde al grupo etéreo de los 15 a 44 años, con un 43,39%, seguido del grupo de los 5 a 14 años con un 25,10%, sumando entre éstos dos más del 50% de la población, por lo cual se concluye que el Agrado tiene la mayoría de sus pobladores en edad productiva y laboral, promoviendo el crecimiento del municipio. Según el DANE, de la población total del municipio de El Agrado el 50,4% corresponde a la población masculina y el 49,6% restante, corresponde a la población femenina, demostrado con una diferencia mínima que la mayoría de pobladores del municipio son hombres.

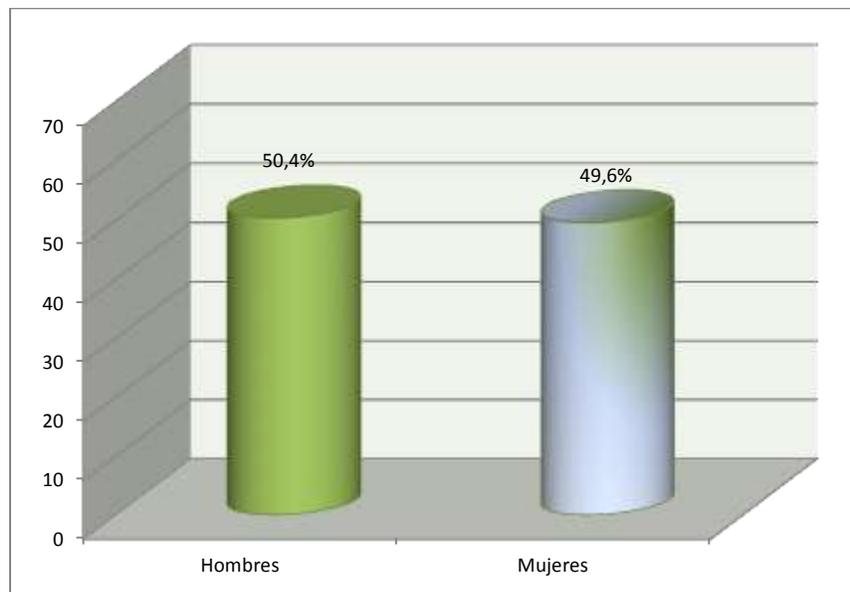


Figura 65. Distribución de la población por género, municipio de El Agrado

### 2.4.1.2. Población urbana y rural

#### Municipio del Pital

Según el dato anteriormente mencionado y graficado, el 34% del total de la población habita el sector urbano y el sector rural cuenta con el 66% de habitantes del total de la población. Probablemente la diferencia poblacional entre lo rural y urbano corresponda a la extensión kilométrica del territorio, comprendiendo en mayor cantidad el sector rural.

109

#### Municipio de El Agrado

En el sector urbano el municipio del Agrado tiene en promedio 1.017 familias y más de 4.000 habitantes, entre hombres y mujeres (1.995 y 2.103 personas respectivamente).

Tabla 29. Distribución de la población por género, sector urbano, municipio de El Agrado

BARRIO	N° FLIAS.	MENORES DE 6 AÑOS		DE 7 A 11 AÑOS		DE 12 A 30 AÑOS		DE 31 A 60 AÑOS		MAYORES DE 60 AÑOS		TOTAL
		H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	
Caracolito	20	12	3	10	3	8	11	11	13	4	2	74
Chimbayaco	249	94	65	69	56	141	154	133	165	37	51	965
El Centro	179	52	54	40	39	80	106	107	106	38	48	670
Fortunato Herrera	44	23	23	14	24	30	50	32	29	1	1	227
Manizales	215	88	67	55	61	128	167	134	130	61	56	947
Rojas Garrido	247	88	86	58	70	152	152	123	128	41	51	949
San Agustín	63	22	27	15	12	57	55	29	27	11	11	266
TOTAL	1.017	379	325	261	265	596	695	569	598	193	220	4.098

Fuente: EOT, municipio de El Agrado, 2008

Respecto al dato porcentual, la población urbana de género masculina corresponde al 48,7% y la población femenina corresponde al 51,3%, demostrando mayor cantidad de mujeres.

La población rural comprende un total de 701 familias en todas las veredas, con un total de 4.192 habitantes entre mujeres y hombres (2.194 y 1.998 respectivamente). Entre las veredas más pobladas y que tienen influencia en el sector de la Cuenca se encuentra la vereda Montesitos, con un promedio de 50 familias

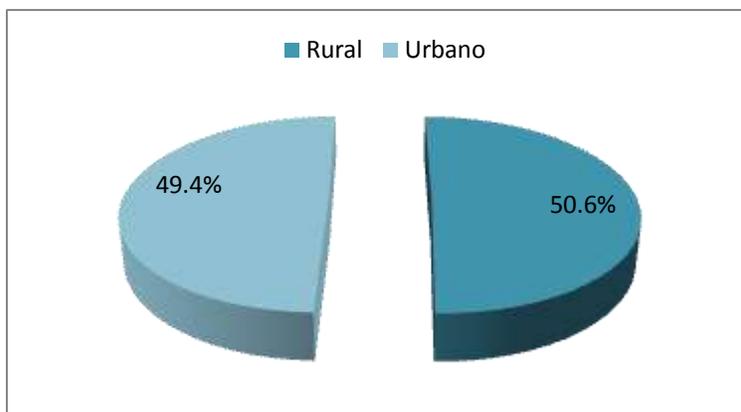


Figura 66. Población urbana y rural del municipio de El Agrado

El 50.6% de la población total del municipio corresponde a los habitantes del sector rural y el porcentaje que resta 49.4% corresponde a la población del sector urbano.

Según el género, el 48.2% corresponde a la población femenina y el 51.8% corresponde a la población masculina entre los urbano y lo rural del municipio de El Agrado.

### 2.4.1.3. Pirámide poblacional

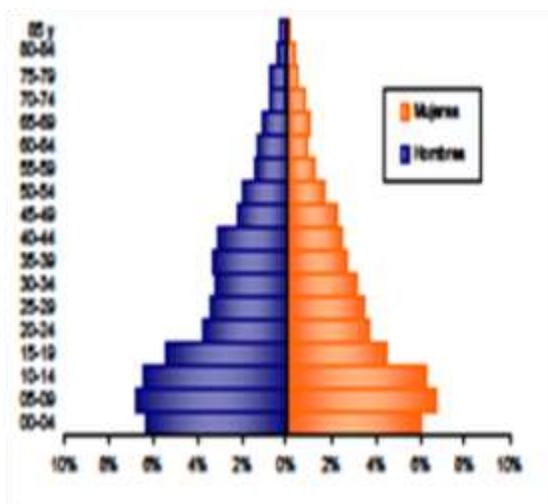


Figura 67. Pirámide poblacional municipio de El Pital  
Del total de la población de El Pital el 51,8% son hombres y el 48,2% mujeres.

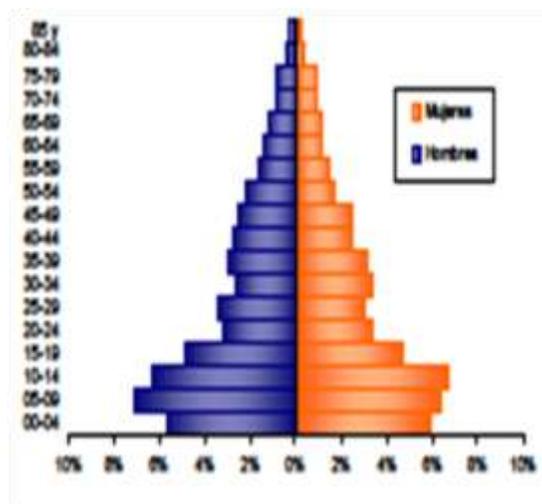


Figura 68. Pirámide poblacional municipio de El Agrado  
Del total de la población de El Agrado el 50,4% son hombres y el 49,6% mujeres.

A partir de la información extractada del Perfil de los municipios del DANE para el Censo 2005, se estima que la población masculina y femenina de cada municipio que conforma la cuenca es equivalente; no obstante predominan tanto para el Pital como para el Agrado el porcentaje de hombres dentro de la población total.

#### 2.4.1.4. Población indígena

En el municipio Pital existe un asentamiento de los damnificados de la avalancha del río Páez. Se encuentran ubicados en la vereda Los Alpes, son 15 familias y están apoyados por la Corporación Nasakiwe, creada para tal efecto.

#### 2.4.2. Condiciones de vida de la población

Para la zona de influencia de la cuenca de la quebrada Yaguilga, en los municipios de El Pital y El Agrado, se tiene que el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) está dado por los indicadores de condiciones de vida (ICV) y los porcentajes de los servicios públicos básicos por vivienda tanto para el sector urbano como para el sector rural.

Tabla 30. Condiciones de vida de la población, cuenca de la quebrada Yaguilga

TOTAL ICV	44.9%
ICV URBANO	67.3%
ICV RURAL	31.4%

Respecto a las condiciones de las viviendas y los servicios públicos prestados se anota: que el servicio de acueducto en un 77.35% se encuentra cubierto tanto para la población urbana como la rural; que el servicio de alcantarillado alcanza el 59.05% para las dos grupos de población y que el servicio de energía eléctrica abarca el 91.5% también en la población urbana y rural.

El índice de condiciones de vida de la población con un total de 44.9%, se encuentra en un nivel medio bajo, según el cuadro anterior, lo cual representa que la calidad de vida de la población es regularmente proporcional a las necesidades prioritarias de subsistencia pero con una tendencia baja pues no alcanza en su totalidad el nivel medio en los dos grupos de población. Posiblemente físicamente manifiesten el servicio pero no en condición óptima requerida; no obstante a ello se evidencia que la población urbana es muy superior respecto a la rural en el ICV, teniendo en cuenta que aporta mayor crecimiento económico, tiene mayor movimiento comercial y oportunidades de trabajo.

#### 2.4.3. Servicios y tipo de vivienda

En el análisis de los datos suministrados por el DANE y los EOT municipales, se tiene un promedio de 4.916 viviendas sobre las áreas de los municipios influyentes en la cuenca de la quebrada Yaguilga, aproximando a 2.837 para El Pital y 2.079 para El Agrado.

En los sectores urbano y rural predominan aún las casas antiguas construidas en bahareque, adobe de tierra y tapia pisada, en otra proporción menor existen casas no muy antiguas que se han edificado en bloque de cemento y las más recientes en bloque de arcilla y ladrillo tolete



con estructuras sismo resistentes, predominando la cubierta en teja de Zinc. En el sector urbano especialmente se evidencia el mejoramiento de viviendas por la necesidad de adecuar las que se encuentran ya en parcial deterioro y algunos sitios de los municipios se han dispuesto a la construcción de nuevas viviendas.

112

La zona rural tiene un porcentaje mucho mayor de viviendas en condición inadecuada, las cuales cuentan con piso en tierra, sin servicio sanitario, sin acueducto y sin servicio de energía eléctrica. Con relación a los servicios básicos domiciliarios (agua, energía y acueducto se aprecia mayor déficit en el sector rural y a nivel de las cabeceras municipales la mayor cantidad de viviendas presentan déficit de pisos y áreas sociales.

El entorno urbano se caracteriza por presentar una concentración de población alrededor de la cabecera municipal, que ofrece una serie de servicios a sus habitantes y cuyas actividades económicas se centran en el comercio y prestación de servicios; por el contrario, el entorno rural presenta una población dispersa con actividades como la agricultura y la ganadería.

Representa además una importancia a nivel local por los servicios que presta, no solo a su población sino también a las áreas rurales, estableciendo relaciones comerciales y de servicios (salud, educación, obras, entre otras); de igual manera, el área rural le sirve a la urbana, para obtener los alimentos. Esta interdependencia define una serie de relaciones entre dos sectores que determinan los flujos y los vínculos entre ellos como respuesta a una serie de necesidades, que surgen por la falta de servicios en el área rural.

#### 2.4.4. Movilidad poblacional

Se asegura que los movimientos poblacionales son procesos migratorios determinados por todas las actividades que afectan la tranquilidad y la estabilidad de los habitantes de un territorio manifestados en la problemática sociopolítica, los problemas económicos y de infraestructura. Teniendo en cuenta el concepto y refiriendo el sector de incidencia de la Cuenca hídrica de la Quebrada Yaguilga, presenta movimientos migratorios en épocas de cosecha de café por períodos trimestrales, de personas procedentes de los departamentos del Tolima, Cauca, Valle, Putumayo y Caquetá, que residen especialmente en el municipio de Garzón. Las personas entran y salen del municipio por motivos laborales que representan ingresos económicos para la familia. También, la población juvenil se desplaza a municipios cercanos como Garzón, La Plata, Neiva y Bogotá en menor proporción en búsqueda de mejores alternativas de educación media y superior.

Los movimientos periódicos que hacen los habitantes específicamente del sector rural son hacia las cabeceras municipales y centros poblados semanalmente con el fin de cumplir sus diligencias personales, chequeos médicos, mercado semanal y oficios religiosos.

### 2.4.5. Procesos económicos de la zona de influencia de la cuenca

Como procesos económicos de los municipios de El Pital y El Agrado, de incidencia en el sector de la cuenca de la quebrada Yaguilga, se establecen la actividad financiera y la producción agropecuaria como principales sectores encargados de activar la economía de los municipios según la información de los EOT municipales.

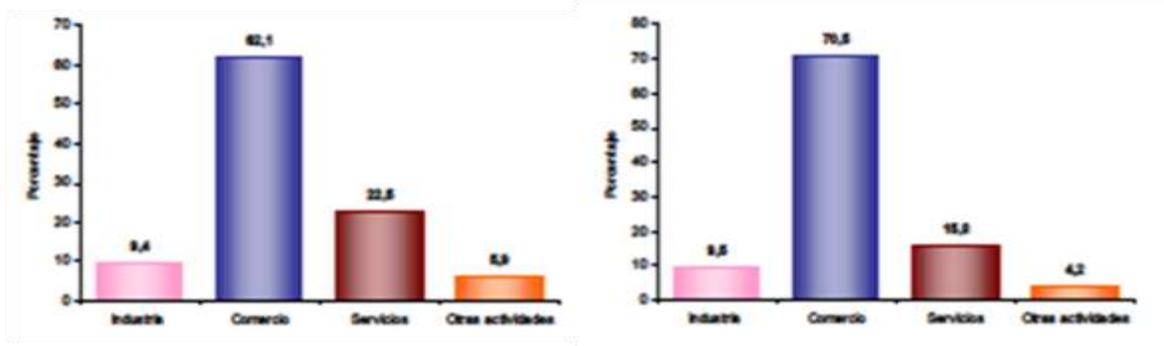


Figura 69. Actividades económicas en los municipios de El Pital (izquierda) y El Agrado (Derecha).

Según el DANE, la principal actividad en los dos municipios es el comercio con un 66.3%, seguido de servicios en un 19.15%, la industria en un 9.45% y otras actividades económicas en mucha menor proporción con un 5.05%

El comercio como sector predominante en la estructura productiva de la parte urbana presenta un movimiento comercial predominante de artículos de primera necesidad especialmente de alimentos, ropa y calzado. Los servicios públicos constituyen otra actividad de movimiento económico para los municipios pues la industria es escasa y no hay variedad de actividades para el desarrollo del sector.

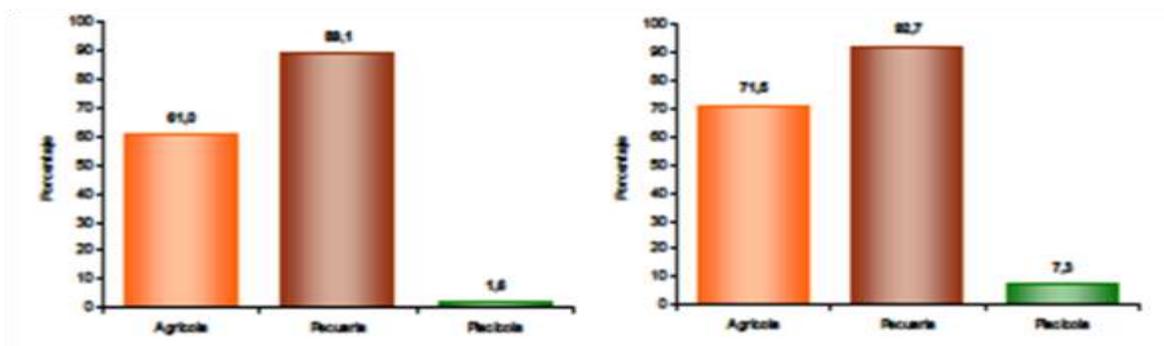


Figura 70. Actividades agropecuarias de los municipios de El Pital y El Agrado respectivamente.

En este grupo de actividades que mueven el sector económico en los dos municipios, se encuentra la actividad pecuaria en primer lugar con 92.7% para el municipio de El Agrado y 89.1% para El Pital. En segundo lugar se encuentra la actividad agrícola con el 71.5% para El Agrado y el 61% para El Pital, seguido de la actividad piscícola con el 7.3% para El Agrado y El 1.6% para El Pital. La actividad agrícola se sostiene con cultivos permanentes de (cacao, café,



caña, plátano), cultivos transitorios (Maíz, arroz, sorgo, algodón, tabaco, frijol), frutales (Papaya, maracuyá, limón, badea, tomate, piña, guanábana), pancoger (yuca, hortalizas) y Pastos (puntero, Gordura, india, braquiara, teatino, grama, kikuyo). Los frutales como la badea, la papaya, y cultivos transitorios como el frijol, no representan mayor movimiento aunque el frijol, plátano, yuca, maíz, forman parte del sustento diario de los pobladores.

114

La actividad industrial se limita a actividades como: panadería (la mayoría de carácter familiar), talleres de ebanistería, talleres de ornamentación, fábrica de tubos y bloques de cemento, fabricación de empaques para frutas y tomate de mesa (empaques hechos en madera), microempresas de corte y confección y silos para secar café.

#### *2.4.5.1. Usos del suelo*

Especialmente el sector rural las tierras son aptas para la ganadería extensiva y cultivos limpios con riego, cultivos de café y arroz con buen manejo de agua para riego y rotación de potreros. En el sector urbano, el territorio es apto para el comercio en condición de arrendamiento.

#### *2.4.5.2. Tenencia de las tierras*

Se considera que los municipios de El Pital y El Agrado cuentan con la presencia predominante de minifundios; no obstante existen latifundios, los cuales son poseedores de las mejores tierras del sector productivo.

### **2.4.6. Infraestructura de servicios públicos y servicios sociales**

#### *2.4.6.1. Municipio de El Pital*

**Acueducto:** En el municipio existen quince (15) acueductos que cubren el 58% de los hogares existentes (43% en el sector rural y 96.68% en el urbano), y se tiene proyectada la construcción de 5 acueductos más en el sector rural (para un cubrimiento futuro del 77% en el sector rural y un 84.28% del total de hogares del municipio).

Los acueductos existentes en el sector rural no realizan ningún tratamiento del agua, las bocatoma de algunos están localizadas en las zonas de nacimiento de las quebradas que los surten, garantizando con ello una mínima contaminación del agua, por tener su bocatoma en sitios diferentes al nacimiento de la fuente de agua, consumen un agua de mala calidad con una alta probabilidad de presencia de coliformes y materia orgánica, a consecuencia de la disposición final de residuos del beneficio del café y de las heces de los habitantes de las viviendas ubicadas a los márgenes de la quebrada, aguas arriba de la bocatoma, lo que provoca la ocurrencia de un alto número de casos de enfermedades dermales y gastrointestinales, principalmente en la población infantil.

El acueducto que abastecía el casco urbano se surtía de la quebrada La Yaguilga de la cual se captaban 50 litros por segundo (l/s). La bocatoma, desarenador y 800 m de tubería de conducción fue destruida por la quebrada Yaguilga el día 21 de marzo de 1.999, a consecuencia de la ocurrencia de una fuerte creciente.

La tubería de conducción, que no fue afectada por la quebrada, y la de distribución es de P.V.C. y se encuentra en muy buen estado. El acueducto municipal presenta un cubrimiento del 100% del perímetro urbano. El 96.68% de los hogares existentes en el casco urbano reciben el servicio, lo que equivale a 781 hogares; los 27 hogares que no cuentan con el servicio de acueducto se debe a que toman el agua (sin tratar) directamente de las quebradas Los Corales y Cachema, o algunos nacimientos de agua.

115

La calidad del agua consumida en el municipio es de características físico-químicas y bacteriológicas aceptables.

**Alcantarillado:** Con este servicio cuentan el 46.61% del total de viviendas existentes en el municipio, 94.1% en el sector urbano y 24% en el rural. A nivel del perímetro urbano la red del alcantarillado presenta un cubrimiento superior al 98%, pero solo están conectadas al alcantarillado el 94.1% de las viviendas, el 5.9% restante, equivalente a 54 viviendas no lo están. En la actualidad las aguas negras de todo el casco urbano son arrojadas a la Quebrada La Yaguilga sin tratamiento previo, a la altura de la vereda El Carmen. Se tiene el proyecto de construir las lagunas de oxidación correspondientes.

La tubería de la red del alcantarillado del casco urbano se encuentra en un 60% en buen estado y el material es en gres, el restante 40% es una tubería en cemento en muy mal estado, las reparaciones se hacen de acuerdo a la presencia de los daños. En algunos sectores se presentan problemas de rebosamiento de aguas en épocas de lluvias debido a la insuficiencia de la red existente.

En el sector rural el 24% del cubrimiento que se tiene incluye los alcantarillados existentes en las inspecciones departamentales de El Socorro y El Carmelo, así como los pozos sépticos existentes en algunas viviendas de las diferentes veredas.

**Recolección de basuras:** El servicio de aseo es prestado directamente por el municipio, para ello cuenta con un carro recolector compactador el cual hace dos recorridos en la semana realizando una cobertura total del casco urbano, sin embargo el 5.61% de las viviendas no utilizan el servicio: el 1.8% quema las basuras y el 3.87% las arroja a campo abierto. Semanalmente se produce una cantidad aproximada de doce (12) toneladas de basura.

En la actualidad se tiene contrato con la administración del municipio de Tarqui para depositarlas en su relleno sanitario y se están haciendo las gestiones necesarias para adquirir el lote que se va a destinar por la disposición final de las basuras del municipio.



En el sector rural, no se realiza recolección de basuras, éstas son arrojadas en hoyos construidos para tal fin, en algunos casos, o arrojadas a campo abierto, en otros, algunas familias las incineran, y en casos extremos son arrojadas a las fuentes de agua.

**Electrificación:** El servicio de energía eléctrica es prestado en el municipio por la Electrificadora del Huila, cuyo suministro se recibe del sistema de interconexión Bogotá-Popayán de la energía producida en la represa de Betania, Prado y línea de La Plata. Este servicio tiene un cubrimiento en el municipio de 90.41% de las viviendas; en el casco urbano del 95.1% y en el sector rural del 87.9%; frecuentemente se presentan cortes del servicio que afectan la infraestructura productiva del municipio, además de el deterioro de electrodomésticos. En el casco urbano existen unas líneas de alta tensión que están ubicadas sobre varias viviendas de la cabecera municipal.

**Vías:** El mantenimiento de todas las vías, interveredales e intermunicipales que comunican al municipio, es responsabilidad del Departamento, sin embargo debido a la difícil situación financiera del ente territorial responsable, el municipio ha tenido que asumir en forma permanente su mantenimiento, por ello, la mayor parte del tiempo estas vías permanecen en muy mal estado. A nivel del casco urbano el municipio posee una red vial caracterizada por el doble sentido de circulación de todas las vías.

**Comunicaciones:** El casco urbano, que cuenta con una torre de telecomunicaciones con su respectivo radio para el sistema de transmisión y recepción vía microondas. Presta los servicios de Discado Directo Nacional, Discado Directo Internacional y FAX; Se cuenta con cuatrocientos abonados en servicio y se tiene una demanda de trescientas líneas adicionales. Además cuenta con el servicio de telefonía móvil que presta el servicio y buena cobertura en comunicaciones.

- Correo. En el casco urbano del municipio funciona una oficina de ADPOSTAL, en la cual se reciben o despacha correo y/o encomiendas, los días martes y jueves, para cualquier parte de el país. No se tiene horario fijo de atención al público.

- Radio. Existe la emisora comunitaria "Pital Estereo" que tiene cubrimiento local y en algunas veredas localizadas en la parte alta de los municipios de El Agrado y Garzón. La mayor parte de la programación que se emite es de interés público.

**Transporte:** Para el servicio de transporte operan camperos, taxis que cubren las líneas a diferentes veredas y municipios vecinos.

**Espacio público:** El espacio público de El Pital comprende entre otros, áreas como los espacios de circulación peatonal y vehicular, para la recreación activa y pasiva, parques, plazas, zonas verdes, para la instalación y uso del equipamiento urbano, para la preservación de obras de interés público, espacios para elementos históricos, culturales, religiosos, arquitectónicos y artísticos declarados patrimonio en el departamento y el municipio. También espacios recreativos y proyectados al interés colectivo para su uso.

**Educación:** El municipio cuenta en el sector rural con 35 establecimientos educativos (1 por vereda) de básica primaria, de los cuales se encuentran funcionando 34, el único que está fuera de funcionamiento es el Centro Educativo Rural (CER) Hato viejo. Estos establecimientos cuentan con 50 aulas de clase y 49 docentes. Se cuenta con una población estudiantil en básica primaria de 1473 alumnos, lo que da un promedio de 30 alumnos por docente y por aula de clase. También cuenta con dos establecimientos de básica secundaria, de carácter semi-presencial, con una población estudiantil de 161 alumnos. De igual manera en tres centros educativos del sector rural se imparte alfabetización a 99 adultos<sup>5</sup>.

En el casco urbano se cuenta con dos centros educativos educación básica primaria a 528 estudiantes y educación pre-escolar a 69 alumnos. Poseen 19 aulas y 18 docentes para un promedio de 29 alumnos por docente y aula escolar. De igual forma cuenta con dos centros educativos de educación básica secundaria (1 oficial y 1 privado). Cuentan con una población estudiantil de 512 alumnos. Los dos planteles poseen 17 aulas de clase y 28 docentes, para un promedio de 30 alumnos por aula y 18 alumnos por docente y sin discriminación, se atiende tanto población infantil como población adulta en algunos de los establecimientos educativos

La problemática del sector educativo está manifestada en el espacio reducido de los planteles de la zona urbana y en algunas escuelas rurales, el precario servicio sanitario que se hace insuficiente, el deficiente servicio de agua especialmente en el sector rural y la escasez de recursos para capacitar a los docentes.



Figura 71. Potencial infantil educado del sector rural del municipio de El Pital

**Salud:** El área urbana cuenta con el centro de salud San Juan de Dios, que presta los servicios de consulta médica, urgencias, odontología, saneamiento ambiental, hospitalización, atención de partos, laboratorio clínico y farmacia. Para prestar estos servicios cuenta con: 3 médicos, 2 odontólogos, 1 bacteriólogo, 1 gerontólogo, 1 auxiliar de odontología, seis auxiliares de enfermería, 1 auxiliar de administración, dos conductores y un promotor de saneamiento que identifica factores de riesgo ambiental, acueducto y alcantarillado y emprende las acciones necesarias de cada.

<sup>5</sup> Acuerdo N° 010 del 10 de Marzo de 2000, por el cual se adopta el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de El Pital, 2000.



En el área rural cuenta con cinco puestos de salud, ubicados en las veredas: Socorro, San Joaquín, Minas, Santa Rosa y Carmelo que atienden las urgencias de primera necesidad.

De la población total del municipio, 9.982 personas reciben el servicio de salud, de ellas 4.900 personas pertenecen al régimen subsidiado, 4.182 personas como vinculados y aproximadamente 900 personas reciben el servicio de salud bajo el régimen contributivo. Se tiene un cubrimiento, aproximado, del 81% de la población total del Municipio.

### EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS

Plaza de mercado: El Pital cuenta con una edificación de una planta con un área de 3.000 metros cuadrados en la cual funciona la plaza de mercado. Esta tiene 44 puestos para los revendedores, 41 puestos para los campesinos, 11 puestos para expendio de comidas, 1 para granero, 10 para pan y tintos, 4 para condimentos, 20 puestos para expendio de carne y 12 mesones para la venta de vísceras, adicionalmente cuenta con el servicio de cinco (5) baños. Alrededor de ésta se ubican 30 puestos de venta de productos varios tales como calzado, ropa, herramientas, entre otros.

Los días destinados para realizar el mercado son el viernes y principalmente el sábado. Hasta hace unos meses éste se realizaba los días sábado y principalmente el domingo.

Matadero: El matadero municipal se encuentra ubicado en el barrio El Centro, cuenta con un área aproximada de 400 metros cuadrados, no cumple con los requisitos mínimos para el sacrificio de ganado bobino y porcino. Los desechos del sacrificio del ganado son arrojados directamente a la quebrada Los Corales.

En el casco urbano se sacrifican, en tiempo de cosecha 25 reses y fuera de cosecha 20, los días destinados para ello son los viernes, sábado y domingo. En el sector rural se sacrifican 10 animales en promedio por cada 7 veredas. El sacrificio se realiza los fines de semana y ninguno de los lugares en donde se sacrifica ganado tampoco cumple con los requisitos mínimos exigidos por el Ministerio de Salud.

Cementerio: Se encuentra localizado en el barrio La Esperanza, en límites con la vereda Chimbayaco. Éste es administrado por la parroquia Santa Rosa de Lima. En la actualidad presenta limitantes de espacio.

#### *2.4.6.2. Municipio de El Agrado*

En sus territorios se distinguen dos regiones: la primera al oriente, plano o ligeramente ondulada y la segunda al occidente, montañosa, en la que se destacan los accidentes orográficos de la serranía de Las Minas, La Cuchilla, Galda, la cordillera de San Jacinto y el cerro

Pan de Azúcar. Por su configuración topográfica, presenta en la mayor parte el piso térmico cálido. Sus límites son al norte con el municipio de Paicol, al sur con el municipio del Pital, al oriente con Garzón y Gigante y al occidente con el Pital. Su extensión total de su territorio es de 22.210 kilómetros cuadrados, de los cuales el área urbana comprende 0.57 y el área rural 21.64 kilómetros cuadrados. La altitud de la cabecera municipal es de 907 m.s.n.m. con una temperatura de 24°C y a una distancia de referencia de 135 kilómetros desde la ciudad de Neiva.

**Acueducto:** El principal sistema de acueducto es el que cubre la cabecera municipal y algunas de las veredas aledañas, presta el servicio a aproximadamente 295 viviendas. Sufre permanentes racionamientos y mayormente en las épocas de verano. En el área rural se encuentran ocho acueductos veredales, de los cuales solamente el de Oritoguaz cumple con especificaciones técnicas. Estos acueductos dan cobertura a 169 viviendas. El servicio da cobertura a aproximadamente el 85% de las viviendas en el sector urbano y en el área rural solo tiene cobertura el 77% de las viviendas.



Figura 72. Sistemas de acueducto rurales que abastecen de agua a las veredas del municipio del Agrado.

**Alcantarillado:** Actualmente el municipio de El Agrado se abastece de dos fuentes que son, la quebrada La Yaguilga, de la bocatoma semidestruida y la quebrada Chimbayaco en donde se vio obligado el municipio a construir una bocatoma para mejorar la oferta del servicio. Existen problemas asociados a la bocatoma sobre la quebrada Chimbayaco, debido a deficiencias en los estudios técnicos realizados, ya que no se obtuvo el detalle requerido acerca de los caudales

y caracterización bacteriológica de las aguas, lo cual ha llevado a que se esté utilizando una corriente que presenta problemas de muy bajos caudales por sequías y presencia de coliformes; lo cual conlleva a que la prestación del servicio sea mala y el agua suministrada de baja calidad. El sistema de solución de agua en el sector rural más utilizado, se hace por manguera, utilizando las cuencas de Chimbayaco, Yaguilga, Buenavista y sus afluentes, que en época de sequía se presentan deficiencias en el servicio. La vereda Yaguilga posee aljibe colectivo, en San José de Belén 22 predio tienen pozo por bombeo; La vereda la Galda pozo profundo bombeado con motobomba Diesel, al igual la vereda La Cañada acueducto por bombeo.

**Recolección de basuras:** La recolección de basuras en el casco urbano se hace mediante volquetas del municipio que pasan 2 o 3 días a la semana y que van a parar a un microrrelleno sanitario, localizado en el barrio San Agustín, posible área de expansión, razón por la que tiende a desaparecer por el proyecto que se tiene de disponer estas basuras en el relleno sanitario del municipio de Garzón, o con otra alternativa muy viable que es la del diseño y construcción de un relleno sanitario localizado a 5 kilómetros del casco urbano cerca de la vía que conduce a Garzón y que contemplará la totalidad de las veredas del municipio en donde el trato que se le da a las basuras son en patio-lote lo que dificulta el manejo de estas. En cuanto a aseo, éste se convierte de un problema de servicio público a un problema ambiental regional, por cuanto no hay adecuado manejo de los residuos. A nivel rural la eliminación de las basuras se realiza en un patio-lote en cada una de las veredas, existiendo tres rellenos sanitarios rústicos en la vereda Montesitos y dos en Sabaneta y disposición de aguas servidas en las quebradas sin sistemas de tratamiento.

**Electrificación:** El servicio de energía eléctrica tiene una cobertura del 76% en el total municipal, discriminado para el área urbana con el 92% para el área urbana y solo del 64% en el área rural. Presenta altibajos, cortes intempestivos, poco mantenimiento del sistema local.

**Vías:** El estado de las vías de comunicación, que en zona rural corresponde al 70% del total de vías del municipio y no se encuentran pavimentadas. Se suma a esto la escasez de vehículos que permitan el transporte de la zona rural a la zona urbana.



Figura 73. Estado actual de las vías en el municipio del Agrado. Sectores pavimentados en cemento y tramos destapados

**Gas domiciliario:** El área municipal, tanto urbana como rural, para la cocción de alimentos, tiene una preferencia marcada por el consumo de leña, dada por un 40.43% en el área urbana y alrededor de un 100% en el área rural, con algunas excepciones de estufas eléctricas y de gas (propano). No existen gasoductos ni redes de gas, ni en el casco urbano, ni en ninguna de las veredas. Esta es una necesidad prominente, considerando el alto consumo de leña, enfrentado a amenazas naturales como deforestación, sequía e incendios forestales.

**Comunicaciones:** El municipio cuenta con el servicio de teléfono con discado nacional e internacional, servicio de cabinas y un teléfono público para llamadas de larga distancia. Las veredas carecen del servicio telefónico pero en algunas partes del sector rural tiene funcionamiento la telefonía móvil.

**Educación:** El municipio del Agrado cuenta con el núcleo educativo que está compuesto por 28 centros docentes, discriminados de la siguiente forma:

1. Colegio La Merced, privado, con los grados 6° a 11°, cuenta con su respectivo consejo administrativo. Cuenta con 23 profesores, de los cuales 20 se encuentran en comisión de planta FER, departamento y 3 son pagados por el mismo colegio.
2. Dos centros docentes de primaria urbanos, el centro docente Nuestra Señora del Rosario y el centro docente José María Rojas Garrido.
3. Existen 25 centros de primaria rurales que son: San José de Belén, Víctor Félix Silva, La Cañada, La Escalereta, La Galda, El Pedernal, El Socorro, La María, Astillero, Bajo Buenavista, Mesitas, El Horizonte, Sabaneta, Los Olivos, Los Cocos, La Esperanza, El Carmen, La Ondina, Los Pinos, Alto Granadillo, Alto Buenavista, Montesitos, Las Mercedes, San Antonio y Las Orquídeas.



Figura 74. Instituciones educativas rurales del municipio de El Agrado, Montesitos, sede Sabaneta y Víctor Félix Silva.

Cada uno de los centros educativos tiene un Proyecto Educativo Institucional (PEI) como lo estipula la ley general de educación. Los centros docentes rurales están trabajando



curricularmente con el programa. Los centros educativos urbanos, cumplen pedagógicamente con la resolución 2343 sobre logros e indicadores de logros. Las necesidades de todos los centros educativos urbanos y rurales, está dada por falta de infraestructura y dotación para enfocar a los estudiantes en el conocimiento de nuevas tecnologías acordes con el desarrollo del mundo, para hacerlos competitivos con jóvenes de otras ciudades y de otros sistemas de educación.

**Salud:** La oferta de servicios de salud en el municipio del Agrado la presenta el Hospital Local de "San Antonio", que depende administrativamente de la secretaría de salud departamental y 4 puestos de salud ubicados en el área rural. Depende también del hospital departamental San Vicente de Paul, del municipio de Garzón, que presta servicios de consulta externa, urgencias, hospitalización, maternidad, entre otros pues es el centro de salud más completo de la zona. Otra alternativa de servicio de salud es, en La Plata con el hospital departamental San Antonio de Padua.

### EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS:

**Plaza de mercado:** A nivel rural no existen plazas de mercado, y en el casco urbano esta se encuentra ubicada en el marco de la plaza central donde se desarrollan todas las actividades minoristas y de mediano comercio de artículos perecederos. El día de más actividad es el sábado, pero presta su servicio todos los días de la semana, con ventas minoristas de ropa y artículos menores. En cuanto a la comercialización de productos, el eje central es hacia Garzón donde se reúne la mayor parte de la zona y por ende se encuentra la mayor cantidad de productos. Los mercados locales, entendiéndose los de El Pital y El Agrado, son muy pequeños y la posibilidad de conseguir variedad en los productos de primera necesidad es muy baja. Pues los pequeños municipios no producen de manera diversificada los productos básicos.

**Matadero:** El matadero está ubicado en el casco urbano en cerca al cementerio. En él se sacrifican 15 reces el día sábado y dos veces entre semana se sacrifican 5 reces más. Las condiciones de infraestructura son deficientes.

**Escenarios deportivos:** Existe una serie de polideportivos a nivel urbano y rural, en malas condiciones, los cuales no tienen ningún tipo de dotación e infraestructura y lo constituyen áreas desocupadas con marcos para fútbol elaborados artesanalmente en guadua, no poseen graderías, ni otra infraestructura que permita el desarrollo de otros deportes de forma adecuada. Los escenarios deportivos en buenas condiciones se encuentran en Garzón, La Plata y Neiva.

**Religioso:** La población del municipio de El Agrado es católica, con presencia importante de comunidades evangélicas. El Agrado hace parte de la Diócesis de Garzón.

**Institucional:** Existe una edificación en el centro del casco urbano en donde se encuentran las instalaciones de la Alcaldía, el Concejo municipal, el núcleo educativo, Planeación Municipal y Tesorería. En el marco de la plaza principal (parque José María Rojas Garrido) se encuentra

también el Banco Agrario de Colombia (anteriormente Caja Agraria), Policía, emisora municipal, galería y comercio. Dichas instalaciones son edificaciones antiguas, en regular estado de conservación, a excepción de las instalaciones de la Policía, que son modernas y están bien conservadas. El municipio no cuenta con cárcel, y los detenidos por delitos mayores deben ser desplazados a Garzón.

## 2.4.7. Infraestructura del sector agropecuario y productivo

### 2.4.7.1. Municipio de El Pital

El municipio de El Pital centra su actividad económica en la producción del café, incluyendo en este sistema otros subsistemas que acompañan la siembra de café con rastrojo, yuca y plátano. Cubre un área de 2.135 hectáreas, representa un 1.08% del área total del municipio. Este sistema productivo y sus socios aportan el 40% del producto interno bruto del municipio. Se encuentra distribuido desde los 1400 m.s.n.m hasta los 1.850 m.s.n.m. en las veredas Alto Líbano, San Miguel, Las Mercedes, Carmelo, Minas, Bajo Minas, Amparo, Santa Rosa, Recreo, Olivos, Cauchal, Uvital, Socorro, Vegón, Monserrate, Alto San Isidro, Alpes, Independencia, Peña Negra, Mirador, La Mesa, San Antonio, San José, Retiro y Flor Amarillo.

En todo el municipio existen 80 hectáreas sembradas en caña panelera, representa un 0.4% del área de El Pital, y representa un importante renglón para la economía de subsistencia, para algunas familias es la base de la economía. Este sistema productivo se encuentra distribuido en casi todas las veredas cafeteras del municipio, pero principalmente en las veredas Vegón, Cauchal, Uvital, Recreo y Socorro, entre otros.

El cacao hace presencia en un área de 362 hectáreas sembradas, representa un 1.78% del área del municipio. Una gran parte de ésta se encuentra con bosque secundario como sombrero. Este cultivo se encuentra distribuido, principalmente, en los valles conformados por las quebradas Yaguilga, Lagunilla, Minas, Facunda, San Isidro, Rinconeña y La Cháux, entre otras, conformando el bosque de galería de éstas. Actualmente, muchos agricultores ubicados en la zona marginal baja productora de café se encuentran sembrando cacao, como alternativa a la producción del café.

Los cítricos comprenden un sistema productivo que cubre un área de 6 hectáreas, representa un 0.03% del área del municipio, se encuentra disperso en varias fincas. Paralelo a éste, los frutales tienen un área sembrada de 100 hectáreas en este sistema productivo, representa un 0.5% del área del municipio. Entre los principales frutales se encuentran en el Municipio son lulo, mora, maracuyá, guanábana, papaya y aguacate y se encuentran distribuidos en las veredas Alto Líbano, Chimbayaco, Mirador y San Joaquín, principalmente.

También se siembran normalmente entre 100 y 120 hectáreas de maíz en forma tradicional, generalmente se siembra en lotes de café que han sido soqueados. El área sembrada en maíz tecnificado, corresponde a un área de 40 hectáreas, en las veredas Arrayán, San Joaquín y Hato



Viejo y el frijol se compone de sistema productivo sembrado por temporadas, pero se acostumbra a sembrar alrededor de 60 hectáreas en todo el municipio en pequeñas hileras dispersas en fincas, principalmente en la zona cafetera, en las veredas Recreo, Vegón, Carmelo, entre otras.

#### 2.4.7.2. Municipio de El Agrado

El municipio de El Agrado tiene un área agrícola de 13.96% del área total del municipio (26.142,58 ha). La identificación de sistemas productivos agrícolas es la siguiente: Cultivos permanentes como cacao, café, caña, plátano; cultivos transitorios como maíz, arroz, sorgo, algodón, tabaco, frijol; frutales como papaya, maracuyá, limón, badea, tomate, piña, guanábana; cultivos de pancoger como yuca y hortalizas).

El cacao con (685.65 ha) y el café (1391.28 ha), se convierten en los cultivos más comercializados y sembrados en la mayoría de las veredas, resaltando también los cultivos de arroz con extensiones considerables en las veredas San José de Belén, Escalereta y La Cañada, dando como resultado 969.4 Has cultivadas en arroz. Los frutales como la badea, la papaya, y cultivos transitorios como el frijol, no representan mayor movimiento aunque el frijol, plátano, yuca, maíz, forman parte del sustento diario de los pobladores. Las labores de preparación del suelo para cultivos de café, plátano, cacao se realizan en forma manual (rocería, ronda y quema, trazado y ahoyado); En el maíz, caña, sorgo, algodón, tabaco y soya, se realiza preparación mecánica (arado y rastrillado).

Para el sector pecuario en el municipio existen 12.125 cabezas de ganado de los cuales el 89% son bovinos cría y el 10.1% son bovinos ceba, en total para la especie bovina son 8.334 Unidades de Gran Ganado (UGG) y 721 productores, los bovinos son el 85% del total de los UGG del municipio. Teniendo en cuenta los 988 UGG de las especies equinas en el municipio existe una capacidad de carga de 0.5 UGG/ha.

En el municipio existen 207 estanques con un área total en espejo de agua de 339.160 metros cuadrados distribuidos en las veredas los cuales son utilizados para autoconsumo y comercialización, los cuales mueven el mercado del sector piscícola de la región, a excepción de la vereda San José de Belén que se encuentra ya tecnificada con un rendimiento de 7.700 kg/ha. y expande su mercado hasta la ciudad de Santa fe de Bogotá. La explotación piscícola en el municipio se realiza en promedio de un (1) ciclo año/estanque con una producción de seis (6) meses cada ciclo, debido especialmente al deficiente suministro de alevinos, escasez de concentrados en la cabecera municipal y por no tener la producción un enfoque comercial. En el Municipio se hace prioridad la construcción de distritos de riego, debido al fenómeno de sequías recurrentes que se presentan. No se cuenta tampoco con agroindustrias, pues el grado de tecnología aplicado a los diferentes cultivos es tradicional y moderado.

## 2.4.8. Infraestructura del sector minero

### 2.4.8.1. Municipio de El Pital

El municipio de El Pital tiene especial explotación minera, sobre todo en la serranía de minas, haciendo alusión de su nombre existe explotación de barita.

### 2.4.8.2. Municipio de El Agrado

El municipio de El Agrado no registra explotación del sector minero, por escasos de terrenos para éste uso.

## 2.4.9. Aspectos histórico - culturales

### 2.4.9.1. Municipio de El Pital



Fecha de fundación: 12 de noviembre de 1664  
Fundador: Bárbara del Campo y Salazar

Figura 75. Emblemas del municipio del Pital

El municipio de El Pital data del año 1664 y solo desde ésta época reposa información, se conoce del Pital que es un municipio de es de origen indígena, de la nación Páez, donde figuran los dominios del Cacique Pitaló o Pitayó, a quien en su honor obedece el nombre del municipio, por haberse distinguido como buen Cacique en épocas de la conquista española, cuando llegaron los españoles a adueñarse de las tierras mediante la Ley de la Suprema Corona en 1564, de donde se produjo un mestizaje de lenguas que terminó modificando los nombres de los sitios, ríos, pueblos y caciques.

En 1664 son fundadas las capellanías de Lagunilla, hoy vereda Hato Viejo, la Zarza y Herrera del Campo, como primer sacerdote figura Juan Celedonio López y Avilés. En 1709 Don Juan Palomino y Salazar, español vecino de Timaná, adquiere la Hacienda del Cacique Pitaló - Pitayó, como pago por ser encomendero monistral, éstos predios abarcan hoy el sitio actual del municipio del El Pital. En 1711 la viuda Bárbara del Campo y Salazar llama a unos indígenas paéces de Tierradentro y les dona un lote de terreno ubicado en el norte de la quebrada de El

Pital y siete años después logra que el caserío adquiriera categoría de parroquia de Santa Rosa de Lima de El Pital.

En 1727 el caserío figura como pueblo de Santa Rosa de Lima de El Pital. En 1780 El Pital es erigido distrito municipal y su primer alcalde fue el señor Manuel Trujillo. Fue también cristianado en el Pital el doctor José María Rojas Garrido, orador, poeta, jurisconsultor y Presidente de la República. En 1863 La Junta Constitucional de Colombia dicta la Ley denominada "manos muertas", para expropiar los bienes de las parroquias y el Pital pierde una considerable suma.

En 1939 la Asamblea del Huila ordena el servicio de alumbrado eléctrico para El Pital. En 1972 es inaugurada la agencia de la Caja Agraria, su primer director fue don Luís Eduardo Pasos y en 1988 es elegido mediante voto popular el señor Gilberto Luís Castillo Andrade como primer alcalde bajo esa modalidad.

#### 2.4.9.2. Municipio de El Agrado



Figura 76. Emblemas del municipio de El Agrado

Fecha de fundación: 24 de marzo de 1837  
Fundador: José Antonio Barreiro

Hacia 1760, un buen número de vecinos del Pital se trasladaron a un lugar cerca de cuatro kilómetros de distancia, al que llamaron Chimbayaco, el cual se fue desarrollando hasta alcanzar la categoría de viceparroquia, con el nombre de Nuestra Señora de Belén y un tiempo después, solamente Belén. Reconociendo su origen y lo pequeño del caserío, los habitantes le cambiaron el nombre por el de Pitalito hasta 1835, cuando por existencia de otro pueblo con ese nombre, fue cambiado por el Agrado, con el que fue fundado oficialmente y erigido municipio en 1837. El nombre del Agrado obedece a las abundantes y cristalinas aguas que lo surcaron las cuales hacen que su clima y ambiente sea verdaderamente agradable. Por ésta y otras tantas razones algunos le llaman " El Jardín Agraduno", otros " El Oasis de Paz".

#### 2.4.9.3. Dimensión patrimonial

Los municipios de El Pital y El Agrado se caracterizan por ser religiosos y arraigados en sus costumbres huilenses, por tal razón, en ellos se celebran también las fiestas patronales comunes de todos los municipios entorno a sus santos devotos (Santa Rosa de Lima y Virgen del Amparo en el Pital y la virgen de Las Mercedes, la Inmaculada, la virgen del Carmen, la virgen del

Perpetuo Socorro y la virgen de Aránzazu en el Agrado) y en honor a San Pedro y San Pablo, las festividades de mitad de año como se acostumbra en todos los municipios del Huila.

Arquitectónicamente los municipios tienen edificios declarados patrimonio del Departamento y de la región, en el Pital la Capilla de la Santísima Trinidad ó de la virgen del Amparo (terminada de construir en el año de 1.883) y el templo Santa Rosa de Lima. Existen otras construcciones que tienen valor arquitectónico para el Municipio como: la Capilla del cementerio, el Santuario de la Virgen del Perpétuo Socorro (en la Inspección departamental del Socorro), la capilla de la Virgen del Carmen (en la Inspección departamental El Carmelo) y la capilla del Señor de los Milagros (vereda Floramarillo). En el Agrado, el edificio municipal y la Capilla Central.

127

Como patrimonio histórico se encuentran los edificios que por su antigüedad y valor histórico se guardan y se conservan como emblemas culturales y turísticos, entro otras, las viviendas que fueron construidas en el siglo pasado y se mantienen al estilo colonial.

También en el sector de la cuenca se han encontrado restos arqueológicos pertenecientes a los aborígenes de estas tierras, que lastimosamente por ignorancia de quienes las han hallado y por falta de interés de las administraciones municipales, no han sido conservadas en forma adecuada.

Los municipios cuentan con biblioteca, casa de la cultura y banda municipal. A nivel ecoturístico, cultural y patrimonio histórico, se han identificado sitios de interés como son el río Magdalena, los parques centrales y las iglesias.

## 2.5. Sistemas de producción en la cuenca hidrográfica

En el desarrollo del ejercicio de caracterización de las condiciones económicas, a través de la recolección de información de fuentes primarias y secundarias, trabajo de campo y mediante la aplicación de distintas herramientas y procedimientos metodológicos de evaluación territorial, tales como las tecnologías geoespaciales que ofrecen un gran rango de posibilidades, se obtuvo un cúmulo de información que fue necesario consolidar mediante una lectura de carácter transversal que nos permitiera integrar las diferentes actividades productivas agropecuarias, piscícolas y mineras y su relación con el medio ambiente; entender la estructura y la función de los ecosistemas, los agroecosistemas y los sistemas de producción, para usar de forma adecuada lo mejor que haya en tecnología de la producción, aparte de ser un compromiso general, es una forma de garantizar efectividad y sostenibilidad



Figura 77. Panorámica Cuenca Hidrográfica Quebrada La Yaguilga

El ambiente o entorno, es el medio que envuelve al sistema con el cual está en constante interacción, ya que éste recibe entradas, las procesa y efectúa salidas. La supervivencia de un sistema depende de su capacidad de adaptarse, cambiar y responder a las exigencias y demandas del ambiente. Aunque el ambiente puede ser un recurso para el sistema, también puede ser una amenaza. Algunas veces el ambiente o entorno puede modificarse para dañar el sistema, como cuando se establece un monocultivo se comete un gigantesco ecocidio, ya que los bosques desempeñan un papel clave en el almacenamiento del carbono. (Figura 77)

### 2.5.1. Sistema de producción agrícola

Los agroecosistemas o sistemas agrícolas, son ecosistemas sometidos por el hombre a frecuentes modificaciones en sus componentes bióticos y abióticos. Estas modificaciones afectan todos los procesos y abarcan desde el comportamiento de los individuos y la dinámica de las poblaciones hasta la composición de las comunidades y los flujos de materia y energía.

Un sistema de producción agrícola es un conjunto de actividades dirigidas a transformar componentes abióticos por medio de componentes bióticos, en arreglos espaciales y cronológicos, con prácticas adecuadas de manejo, en productos de importancia económica. Por ejemplo, la planta de plátano transforma  $\text{CO}_2$ , agua, energía solar y minerales, en racimo de plátanos.

Actualmente, la preocupación por la sostenibilidad de la cuenca mediante el manejo equilibrado de los recursos naturales renovables para satisfacer las diversas necesidades constituye un serio desafío, pues en cuanto aumenta la población, se incrementa la demanda por alimentos y materias primas de origen vegetal, animal y mineral.

Dentro de los sistemas de producción agrícola, se desarrolla la Agroforestería, la cual se refiere a sistemas y tecnologías de uso del suelo en los cuales las especies leñosas perennes como los

árboles, los arbustos y las palmas, entre otras, se usan de forma deliberada en el mismo sistema de manejo con cultivos agrícolas y/o producción animal, en alguna forma de arreglo espacial o secuencia temporal. Entre las características de los sistemas agroforestales, se puede mencionar su gran capacidad para optimizar la producción a través de una explotación diversificada, en la que el bosque cumple la función de proveer muchos productos tales como madera, alimento, forraje, leña, postes, materia orgánica, principios activos de interés farmacéutico, cosméticos, aceites, semillas, látex y resina, entre otras.

Entre los sistemas agroforestales se encuentran los sistemas agrosilvícolas y silvopastoriles; éstos últimos se caracterizan porque integran siembra de pastos con ganado en una misma unidad de tierra. El Comité de Ganaderos del Huila implementa estos sistemas silvopastoriles en diferentes zonas del departamento. En la vereda La Galda del municipio del Agrado desarrolló un sistema silvopastoril multiestrato de 13,00 ha, en franjas, donde se establecieron gramíneas y leguminosas en un bosque con especies nativas tales como cachingos, cámbulos y cañafisto, para obtener un sistema de producción de lechería tropical.

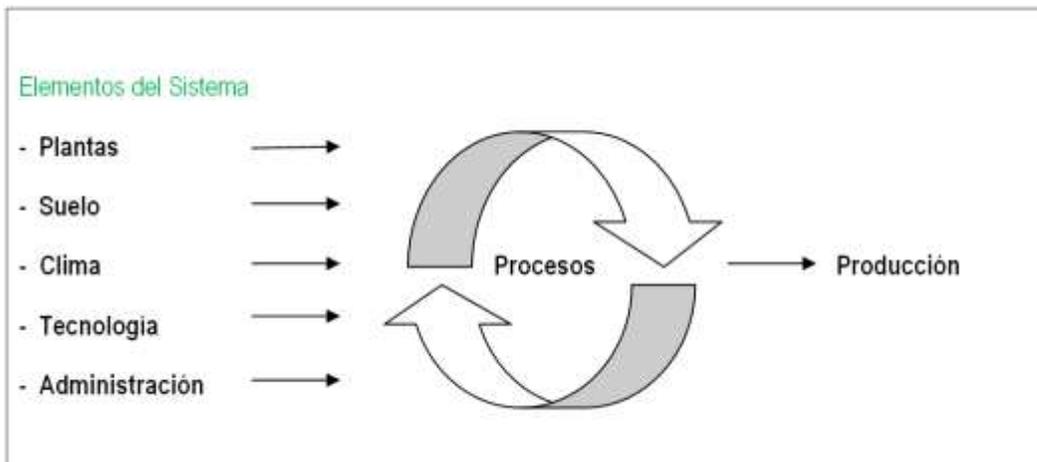


Figura 78. Elementos de un sistema de producción agrícola  
Fuente: Cenicafé

Es importante tener en cuenta que al aplicar tecnología a un sistema de producción, el propósito debe ser aminorar la brecha que existe entre el potencial de producción sostenible y la producción real. Por tanto es clave identificar los elementos del sistema que más contribuyen a la producción final. (Figura 78).

### 2.5.2. Sistema de producción de café

En la zona comprendida entre los 1500 y 1750 msnm, predominan los sistemas de producción de café, intercalados con maíz y frijol, principalmente. La entidad que brinda asistencia técnica a los productores es la Federación Nacional de Cafeteros, a través de los Comités departamentales y los Centros Provinciales de Gestión Agroempresarial.

En la cuenca hidrográfica se identificaron áreas homogéneas en características de suelo, relieve y clima denominadas ecotopos cafeteros, que definen el entorno o el ambiente principal de los sistemas de producción de café establecidos actualmente. Se caracterizaron los sistemas de producción de café: tradicional, tecnificado, con semisombra y con sombrío. El café del Huila busca sumarse al café de Colombia que junto a la champaña y al coñac está en la lista de productos con "Denominación de Origen", de forma que en cualquier parte del mundo se pueda reconocer que ese café es originario del Huila y así poderle dar un mejor valor agregado.

### *2.5.2.1. Sistema de producción tradicional*

El sistema de producción tradicional se considera cuando un lote de café con variedad caturra o típica es establecido sin trazo, con sombrío no regulado y una población menor a 2500 plantas por hectárea. Estos sistemas se identificaron en las veredas Montesitos, La María y La Esperanza del municipio del Agrado y las veredas Las Minas, Chorrillos, La Florida, Playa Rica y San Antonio del municipio de El Pital.



Figura 79. Café tradicional, vereda La Esperanza, municipio de El Agrado

Este sistema de producción no se concibe solo en función de las potencialidades y de las restricciones agroecológicas, sino que responde también a razones socio-económicas. No considerar este hecho representa excluir del análisis, los problemas políticos, sociales y económicos que presenta el sistema de producción tradicional. (Figura 79).

El funcionamiento del predio campesino también debe entenderse como un sistema complejo, compuesto por el grupo familiar, el predio y sus recursos, en permanente interacción con su entorno socio-económico y ecológico en función de sus objetivos.

### *2.5.2.2. Sistema de producción tecnificado*

El sistema de producción tecnificado, considera un lote de café con variedad caturra o castillo, el cual ha sido trazado, establecido al sol o con sombrío regulado y una población mayor a 2500 plantas por hectárea. Estos sistemas caracterizan la zona comprendida entre los 1500 y 1750 msnm y se identificaron principalmente en las veredas Alto Buena Vista, La Hondina, San Antonio y El Carmen del municipio del Agrado y las veredas Vegón, San Antonio, Minas, El Socorro, El Carmelo y El Recreo del municipio de El Pital.



Figura 80. Secadero Comunitario, Municipio de El Pital

En el municipio de El Pital se identificó un secadero comunitario de café que beneficia a 300 familias campesinas de los municipios del Pital, Tarqui y Agrado; cuenta con un sistema de secado solar y mecánico que lo hace altamente competitivo para asegurar una producción y comercialización sostenible. Esta infraestructura se realizó con el apoyo de la Usaid, el Gobierno departamental, el Comité de cafeteros, Coagrobrisas y los caficultores de la zona. El secadero tiene la capacidad de secar 18000 kg de café mojado, cada tres días, en los patios de secado solar y 25000 kg de café mojado, cada día en las guardiolas de secado mecánico, permitiendo a la organización contar con un mayor volumen de café pergamino seco para su gestión comercial, prestando el servicio a asociados y no asociados. (Figura 80)

Una de las debilidades grandes que ha tenido la región en el tema de la producción del café, es la parte del secado, poniendo en riesgo la calidad del mismo. La oferta ambiental y el manejo que el cafetero le da a las plantaciones, permite que el grano que se cosecha sea de unas tazas de excelente calidad, por lo cual se debe cuidar y almacenar hasta que este llegue al consumidor conservando esas características que salen del árbol y que identifica al café de la región, siendo el almacenamiento uno de los procesos que si no se realiza de manera adecuada se pierde esa calidad. (Figura 81)

El Gobierno departamental suscribió una serie de contratos para la construcción de 9108 secadores solares para café pergamino. El primero de ellos fue con Coffee Company, mediante el cual se apoyó el proyecto "Desarrollo integral sostenible de pequeños caficultores en el departamento del Huila". Así mismo suscribió con el Comité de Cafeteros el convenio para el "Fortalecimiento organizacional, productivo y comercial de 3000 familias cafeteras".



Figura 81. Bodega de Coagrobrisas para el almacenamiento de café pergamino seco, municipio del Pital

Con el apoyo de la Federación Nacional de Productores de Cereales y Leguminosas, FENALCE y la Federación Nacional de Cafeteros, muchos productores de café se han convencido de que sembrar maíz es más rentable económicamente que luchar contra las malezas. Mientras se espera la producción de café renovado se obtienen utilidades, aumentando los ingresos familiares y propiciando la seguridad alimentaria.

La productividad de un sistema de producción tecnificado, definida como kilogramos de café pergamino seco (kg cps) obtenidos por unidad de recurso utilizado en su producción, depende de la cantidad de efectos positivos que produzcan en la planta diferentes factores ambientales y

las prácticas de manejo. Existen diferentes niveles de productividad agrícola de acuerdo a la cantidad de factores limitativos que se encuentren en el proceso. (Figura 82).

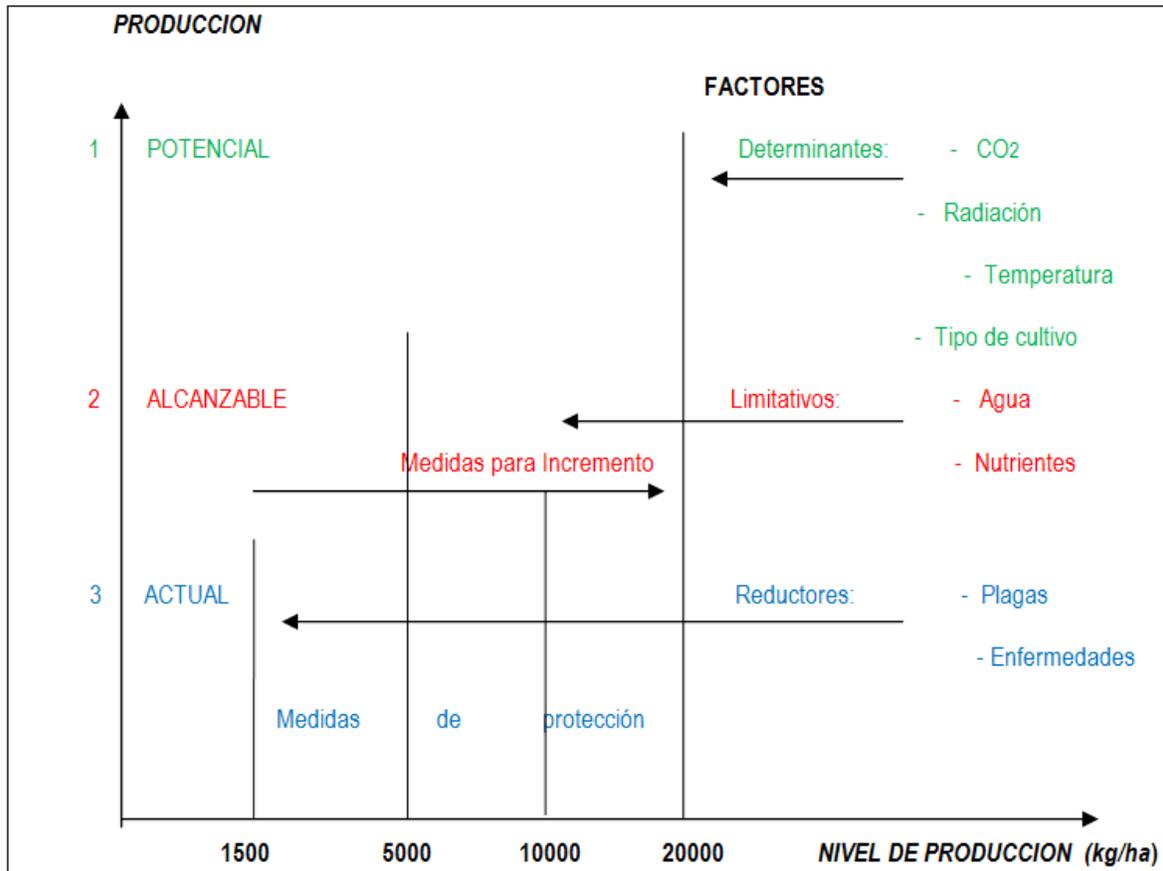


Figura 82. Factores que inciden en la producción  
Fuente: Jaime Arcila, Ph.D.

En zonas con suelos de buenas propiedades físicas, adecuada retención de humedad y buena disponibilidad y distribución de las lluvias, puede cultivarse el café a plena exposición solar, en altas densidades de siembra, acompañado de un manejo sostenible y de buenas prácticas agrícolas. En este tipo de sistemas se utilizan densidades de siembra altas, entre 7500 y 10000 plantas por hectárea y son altamente productivos (2500 – 4000 kg cps / ha).

Bajo este sistema de cultivo pueden obtenerse entre 4 y 5 cosechas al final de la cuales, debe renovarse el cafetal. Con estas características se identificaron las veredas El Amparo, Los Olivos y El Recreo del municipio de El Pital.

El desafío de un productor o asesor técnico es identificar en forma precisa todos los factores limitantes y eliminar o minimizar la influencia de aquellos que pueden manejarse. En general los agricultores exitosos aplican el principio de la Ley del Mínimo. Por ejemplo, un productor puede haber sembrado la variedad correcta en el momento oportuno con la densidad apropiada y haber aplicado la cantidad de fertilizante necesaria y aún así no alcanzar la máxima producción potencial, porque el agua disponible para la planta era el factor más limitante.



En temperaturas altas como las que se están presentando a causa del cambio climático global, la planta no puede acumular suficiente materia seca por aumento de la resistencia interna al flujo de CO<sub>2</sub>, cierre de estomas, excesivo consumo de energía en el proceso respiratorio o baja eficiencia en el uso del agua. Además, pueden ocurrir anomalías florales, como flores estrella o secamiento de yemas, lesiones en la base del tallo o lesiones en los cloroplastos. El ciclo de desarrollo de la planta es más corto y la duración del cultivo es menor. En temperaturas bajas, el proceso de acumulación de materia seca disminuye y por consiguiente el crecimiento es muy lento. A este gremio productor se les recomendó no realizar nuevas siembras en la época del “Fenómeno del Niño”, adicionar al plato del árbol materia orgánica para que conserve la humedad del suelo, captar y almacenar agua y hacer un uso racional de ella.

### *2.5.2.3. Sistema de producción con semisombra*

Se define en función del componente arbóreo como regulador de la luz solar. Generalmente se emplean especies arbóreas como el guamo, el nogal, el cámbulo o el eucalipto, entre otros y con una densidad entre 20 y 50 árboles por hectárea, o cualquier especie arbustiva semipermanente (plátano o banano). En estos sistemas se utilizan los árboles para proporcionar los diferentes niveles de sombrío dependiendo de la especie y el arreglo espacial del cultivo.

Respecto al cultivo del plátano se siembra asociado al café con una densidad de siembra entre 300 y 750 sitios y las prácticas culturales desarrolladas son cuatro desyerbas manuales anuales, dos fertilizaciones con urea, control de plagas y enfermedades (Picudo y sigatoka negra) y un deshije y destronque. En estas labores se utilizan un total de 28 jornales y la producción es utilizada para el consumo y el excedente para la venta.

Las potencialidades más relevantes del sistema productivo de café, se fundamentan en la adecuada oferta ambiental, buena calidad y aptitud de los suelos, disponibilidad de oferta tecnológica, la accesibilidad a mercados, la adecuada disponibilidad de mano de obra familiar, vocación agropecuaria de las comunidades, excelentes posibilidades de mercado, una amplia trayectoria en la generación de investigación y transferencia de tecnología y la buena calidad del producto.



Figura 83. Café con semisombra, vereda San Antonio, Municipio de El Pital

Este sistema caracteriza la zona media y alta de la cuenca hidrográfica, identificando las veredas Montesitos, La Hondina, Astilleros, La Esperanza, Las Orquídeas y Sabaneta del municipio del Agrado y las veredas Bajo Minas, Chorrillos, Amparo, San Antonio, El Carmelo, El Retiro, El Socorro, los Olivos y Santa Rosa del municipio del Pital. (Figura 83)

#### *2.5.2.4. Sistema de producción con sombra*

Está caracterizado por el empleo de cualquier especie arbórea permanente con una densidad superior a 50 árboles/ha, equivalente a una distancia de siembra de (14x14)m. La regulación de la luz incidente, se emplea en zonas donde ocurre déficit hídrico y altas temperaturas.

Para este sistema comúnmente se emplean plantas de valor económico, lo que se denomina sombrío productivo, como una forma de reducir los costos de producción y es una opción para diversificar el ingreso. (Figura 84)



Figura 84. Café con sombra, vereda El Carmelo, municipio del Pital

El cafeto es una planta que en su ambiente original se encontró en el sotobosque, por lo que se adapta fácilmente a la sombra. Sin embargo, en los períodos lluviosos o en las regiones de alta precipitación, la radiación es baja y puede ser limitativa para la productividad, por sus efectos en la planta como una mayor elongación de tallos y ramas o menor diferenciación de nudos, menor número de flores o menor actividad fotosintética.

En los sistemas agroforestales con café se utilizan árboles para proporcionar diferentes niveles de sombrío dependiendo de la especie y el arreglo espacial, se emplean principalmente en zonas con limitaciones para un adecuado desarrollo del cultivo, por condiciones climáticas o de suelos, ya sea por la presencia de períodos secos prolongados o de suelos con limitaciones físicas y de fertilidad o erosionados.

En estos sistemas la densidad de siembra óptima (2000 a 3000 plantas por hectárea) y la productividad (500 – 1000 kg café pergamino seco por hectárea) son menores que en cafetales a libre exposición. Se identificaron las veredas La Maria, Los Pinos, Sabaneta y Montesitos del municipio del Agrado y las veredas El Socorro, Uvital, Playa Rica, Mirador y Flor Amarillo del municipio del Pital.



Figura 85. Quemas, práctica cultural de manejo insostenible, vereda Bajo Minas, municipio El Pital

Un número considerable de caficultores que habitan la cuenca no poseen los recursos económicos suficientes para sostener adecuadamente sus precios, la mayor parte de ellos con áreas muy pequeñas en café, con predominio de variedades de porte alto, de mucha edad, con un manejo ambiental mínimo y donde la renovación es prácticamente nula, éstos optan por desarrollar prácticas de manejo insostenible, como las quemas. (Figura 85)

Además del cultivo de café, en la cuenca se encuentran establecidos otros cultivos de gran importancia tales como tabaco, arroz, plátano, yuca, maíz, frijol, caña y cacao ; hortalizas y frutales como pimentón, piña, lulo, maracuyá y badea, entre otros. Para la alimentación del ganado se siembran leguminosas, gramíneas, pasto brachiaria y pasto de corte al cual deben darle el manejo de un cultivo: preparación del suelo, fertilización, siembra correcta y cuidados normales.

En la tabla 31 se presenta el área (ha) cultivada, de cada uno de los sistemas productivos de café existentes en la cuenca hidrográfica quebrada La Yaguilga.

Tabla 31 Sistemas de producción de café identificados en la cuenca quebrada Yaguilga

LOCALIDAD		LUMINOSIDAD			TIPO		
MUNICIPIO	VEREDA	Semi Sombra	Sol	Sombra	Envejecido	Tecnificado	Tradicional
AGRADO	ALTO BUENA VISTA	2,79	191,78	0,43	11,5	183,34	0,16
AGRADO	ASTILLEROS	14,4	45,85	5,8	6,13	58,92	1
AGRADO	BAJO BUENAVISTA	5	8,05	1,2	5,91	7,74	0,6
AGRADO	EL CARMEN	1,59	96,9		15,05	83,44	
AGRADO	EL SOCORRO	3,89	3,04	2,36	2,94	5,39	0,96



LOCALIDAD		LUMINOSIDAD			TIPO		
MUNICIPIO	VEREDA	Semi Sombra	Sol	Sombra	Envejecido	Tecnificado	Tradicional
AGRADO	LA ESPERANZA	5,75	13,46	3,78	5,56	12,99	4,44
AGRADO	LA HONDINA	21,58	123,74	9,01	10,16	144,12	0,05
AGRADO	LA MARIA	13,1	73,69	3,66	4,67	81,57	4,21
AGRADO	LAS ORQUIDEAS	6,18	27,02	4,71	6,32	30,52	1,07
AGRADO	LOS ALPES		2,6		2,6		
AGRADO	LOS OLIVOS	5,68	6,02	5,48	8,13	6,95	2,1
AGRADO	LOS PINOS		44,75	3,26	7,6	40,41	
AGRADO	MONTESITOS	18,19	38,98	9,47	8,27	51,71	6,66
AGRADO	NUEVO HORIZONTE	0,72	40,14		7,3	32,66	0,9
AGRADO	SABANETA	5,27	0,87	4,99	0,9	6,63	3,6
AGRADO	SAN ANTONIO	9,37	86,37	3,21	4,26	94,69	
Total AGRADO		113,51	803,26	57,36	107,3	841,08	25,75
PITAL	ALTO LIBANO	7,27	84,73	1,2	12,86	80,14	0,2
PITAL	BAJO MINAS	17,52	65,23	10,9	10	78,95	4,7
PITAL	CAMPOALEGRE	9,84	31,28	10,88	9,96	40,84	1,2
PITAL	CHIMBAYACO	3,58	9,36	2,78		15,72	
PITAL	CHORRILLOS	22,04	136,89	9,19	9,37	155,68	3,07
PITAL	EL AMPARO	30,21	121,93	6,55	20,19	135,4	3,1
PITAL	EL CARMELO	38,96	138,99	2,53	10,7	169,48	0,3
PITAL	EL CAUCHAL	4,51	124,76	8,29	19,44	115,22	2,9
PITAL	EL RECREO	17,16	140,77	0,35	9,06	149,22	
PITAL	EL RETIRO	28,51	97,48	3,74	4,14	125,59	
PITAL	EL SOCORRO	23,95	254,59	15,88	31,07	262,25	1,1
PITAL	EL UVITAL	7,18	91,55	14,42	20,44	90,79	1,92
PITAL	FLOR AMARILLA	14,51	48,26	9,59	4,55	61,61	6,2
PITAL	GUAYABAL	1	1,71			2,71	
PITAL	LA FLORIDA	0,55	44,85	1,24	6,82	39,52	0,3
PITAL	LA INDEPENDENCIA	1,1	157,21	0,6	8,24	149,36	1,31
PITAL	LA MESA	7,37	12,86	2,4	1,7	20,73	0,2
PITAL	LAS MERCEDES	4	44,91	2,7	5,65	45,56	0,4
PITAL	LAS MINAS	37,05	213,15	10,62	7,13	250,25	3,44
PITAL	LOS ALPES	3,53	231,21		31,18	203,26	0,3
PITAL	MESITAS	9,4	21,93	3,5	1,82	33,01	
PITAL	MONSERRATE	1,05	123,8		3,94	120,61	0,3
PITAL	PEÑA NEGRA	21,71	151,17	6,84	15,72	161,19	2,81
PITAL	PLAYA RICA	27,63	12,46	18,51	4,67	49,2	4,73
PITAL	SAN ANTONIO	73,63	183,87	20,4	9,78	262,49	5,63
PITAL	SAN ISIDRO	1,63	92,61	0,05	3,25	91,04	

LOCALIDAD		LUMINOSIDAD			TIPO		
MUNICIPIO	VEREDA	Semi Sombra	Sol	Sombra	Envejecido	Tecnificado	Tradicional
PITAL	SAN JOAQUIN	6	4,84	3,5	1,04	12,66	0,64
PITAL	SAN JOSE	15,28	113,47	2,5	8,26	121,21	1,78
PITAL	SAN MIGUEL	5,44	16,15		1,93	19,66	
PITAL	SANTA ROSA	39,76	76,88	10,7	6,94	119,16	1,24
PITAL	SIN VEREDA		0,2		0,2		
PITAL	TINCO	0,6	1,9	1,1		3,6	
PITAL	VEGON	2,15	255,36	2,49	14,17	245,83	
Total PITAL		516,13	3264,63	191,29	305,11	3617,78	49,16

Fuente: Comité Departamental de Cafeteros del Huila, septiembre de 2010

### 2.5.3. Sistema de producción de cacao

El sistema de producción de cacao es un conjunto de actividades que un grupo de productores de una región, organiza, dirige, y realiza según sus objetivos, conocimientos y recursos a través de distintas prácticas tecnológicas como respuesta al medio físico para obtener una producción de cacao. El sistema de producción de cacao que se identificó en la cuenca, cuenta con suelos aptos para este cultivo, con texturas francoarenosa y francoarcillosa, de muy buena vocación cacaotera, con temperaturas entre 25°C y 30°C, precipitación media de 2000 mm y niveles de humedad relativa entre 60-90%, ideal para este tipo de cultivo. (Figura 86).



Figura 86. Cultivo de cacao sobre las márgenes de la Quebrada Sabaneta, municipio de El Agrado

Los productores han instalado un sistema productivo con cultivos asociados o de sombrío transitorio y permanente, en donde el cacao se acompaña de maderables. Si observamos el



sistema de producción, el cacao siempre es el componente de menor altura, como sombrío permanente, se intercalan varias especies arbóreas más altas que él.

140

El asocio del cultivo es una alternativa que los productores han venido utilizando desde hace muchos años; sin embargo, para que este sistema sea exitoso debe contribuir en los niveles de rentabilidad y seguridad alimentaria, es por ello que se requiere de un diseño preciso de arreglos espaciales de acuerdo a las condiciones de desarrollo vegetativo y exigencias ecológicas de las especies asociadas. Este cultivo se identificó sobre las márgenes de la Quebrada Sabaneta, afluente de la Quebrada La Yaguilga, en el municipio del Agrado. La entidad responsable de brindar la asistencia técnica es FEDECACAO.

El cacao en sus dos primeros años de vida permite el asocio con plantas de cobertura productiva o de naturaleza transitoria como el tomate, el frijol, la cebolla y la papaya. Las especies maderables son socias de beneficio económico tardío, pero ofrecen ventajas en manejo y rentabilidad. Entre las ventajas están:

- Mejor Aprovechamiento de los espacios
- Protección y regulación de microclimas
- Reducción de pérdidas de nutrientes y suelos por lixiviación y erosión
- Mayor posibilidad de satisfacer las necesidades básicas
- Menor dependencia al monocultivo
- Disminución de los costos de producción
- El asocio de varias especies arbóreas, cultivos o pastos, puede evitar la propagación de plagas o enfermedades.

Para la conservación del suelo se recomendó implementar agricultura orgánica, dentro de los asociados sembrar entre 15 a 20 árboles por hectárea de algunas leguminosas como: matarratón, guandul y leucaena, como materia prima para la preparación de compostaje, biofertilizantes y bioinsecticidas.

La asistencia técnica como proceso formativo debe fomentar cambios de hábitos y prácticas que garanticen, las transformaciones y la adopción de tecnologías necesarias, para hacer del sistema de producción de cacao, plátano y maderables, una actividad rentable, productiva, competitiva y sostenible en la cuenca. Además debe comprender actividades grupales como demostraciones de método, reuniones, pasantías y asistencia técnica personalizada.

#### 2.5.4. Sistema de producción de arroz

Las áreas arroceras se dividen en los sistemas de producción de riego, secano mecanizado y secano manual, según FEDEARROZ, gremio del sector. En la zona baja de la cuenca se identificó el sistema de producción de arroz riego, principalmente en las veredas La Escalereta y San José de Belén del municipio del Agrado; este sistema es alternado con ganadería de doble propósito. El sistema se caracteriza por poseer una temperatura variable entre 25 y 35°C, una precipitación anual promedio de 1500-2000 mm y buena disponibilidad de agua.

141



Figura 87. Cultivos de arroz, vereda La Escalereta, municipio de El Agrado

Se localiza en valles de relieve plano y ligeramente inclinado, sin erosión aparente, expuesto a inundaciones ocasionales y localizadas, diversos tipos de suelos de clima cálido húmedo tropical, en donde los insectos y plagas son más prolíficos que en un ambiente seco; aunado a que en las zonas de mayor producción se cultiva durante todo el año sin prácticas de rotación, propiciando ataque de insectos y enfermedades, cuya presión epidémica sobre el cultivo se traduce en mayor incidencia y un incremento significativo en los costos de control. (Figura 10) En los cultivos de arroz de riego se desarrollan dinámicas similares a las encontradas en los humedales naturales debido a que estos ambientes inundados pero poco profundos sustentan importantes elementos de biodiversidad como peces, anfibios e insectos y desempeñan un papel relevante en las vías de migración y en la conservación de las poblaciones de aves acuáticas.

Conocer los componentes de la biodiversidad en este agroecosistema es definitivo a la hora de tomar decisiones relacionadas con su sostenibilidad, por lo que es necesario reconocer no solo las

especies que aprovechan estos ambientes como refugio ocasional o permanente, sino las intrincadas relaciones que las asocian a estos cultivos. Por ejemplo el estudio de las libélulas asociadas a los cultivos de arroz, como controladores biológicos y su potencial como bioindicadores de la calidad de estos ecosistemas, resulta de gran interés económico. (Figura 88)

142



Figura 88. Diversidad de Libélulas, potencial de control biológico  
Fuente: FEDEARROZ

La cadena productiva del arroz es una de la que mayor demanda el consumo de agroquímicos en la producción, representados básicamente por fertilizantes y plaguicidas de diferente índole, característica y formulación. En general, los cultivos limpios y más precisamente el desarrollo del monocultivo como práctica agrícola insostenible, ha generado una sucesión de cambios y alteraciones en la diversidad biológica de los ecosistemas naturales.

Aunque se consideran necesarios en muchos casos para mantener los propósitos de la agricultura, como son los de lograr una producción significativa y rentable y brindar seguridad alimentaria.

El sistema de producción arroz-ganadería, es utilizado en la zona baja de la cuenca. En este sistema tradicional los bovinos (Cebú, pardo suizo y cruces con holsteing), consumen los subproductos de cosecha, como el tamo de arroz, debido a que es una fuente económica de alimentación, sin embargo es importante considerar que su utilización básica, es para épocas críticas o de bajos recursos alimenticios.

Este sistema tiene grandes oportunidades de convertirse en una actividad eficiente y competitiva, sin embargo tiene limitaciones debido a que predomina el sistema de pastoreo

extensivo, con un manejo ineficiente de los recursos tierra y forrajero, administración inadecuada de la suplementación y la disminución de comida en las épocas secas. Los factores climáticos como temperatura del aire, temperatura del agua de riego, la relación de las temperaturas máximas y mínimas, brillo solar, velocidad del viento y precipitación juegan un papel fundamental en el crecimiento, desarrollo, rendimiento y calidad del grano de la planta de arroz. La disponibilidad de agua es el factor más determinante, para su desarrollo.

El módulo de riego para arroz determinado por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, CAM, es de 1.5 lps/ha, pero en la realidad se han encontrado módulos hasta de 5.0 lps/ha, agravando de esta forma insostenible la disponibilidad del recurso hídrico.

La Federación Nacional de Arroceros, puso a la vanguardia la Tecnología Satelital para la identificación de áreas cultivadas, como una eficaz herramienta en la correcta aplicación de las medidas gremiales o gubernamentales, que pueda requerir el sector. De esta manera será posible conocer con alta precisión las áreas sembradas de arroz, ubicación, extensión y otros aspectos relacionados con los sistemas de producción e infraestructura disponible, así como todo lo relacionado con los arroceros, quienes y cuántos son.

Con la información, el gremio o los estamentos gubernamentales, podrán tomar decisiones más acertadas, ya que será posible conocer en tiempo real, lo que está pasando en todo el territorio arrocero y tomar así decisiones rápidas y efectivas. Este sistema de producción de arroz riego tiene un área potencial de 90,00 ha, en la vereda La Escalereta y 59,00 ha en la vereda San José de Belén del municipio del Agrado. Sus rendimientos son de 7,36 tn/ha. con un valor aproximado de \$ 1.872.000 pesos/tonelada, para arroz blanco variedad ORYZICA-1.

### 2.5.5. Sistema de producción frutícola

La cuenca posee condiciones agroecológicas favorables para el desarrollo de una amplia y variada gama de productos frutícolas. Hay disponibilidad de tierras, diferentes pisos térmicos, pero con bajo grado de aprovechamiento y escasa aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas; este sistema productivo se caracteriza por estar en forma dispersa, carente de especialización y en su mayoría se desarrolla como complemento a los ingresos de otra actividad productiva, como consecuencia el costo final de la producción interna es relativamente alto y la calidad generalmente resulta inadecuada para las necesidades del mercado.

Por lo tanto la difusión e implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas en el desarrollo de la fruticultura será importante en la diferenciación de la producción como parte en la captura de nuevos mercados en los niveles nacional e internacional. (Figura 89)



Figura 89. Cultivo de piña, vereda La Esperanza, municipio de El Agrado

Los sistemas de producción frutícola predominantes identificados en la cuenca hidrográfica Quebrada La Yaguilga fueron los siguientes:

- Sistema de producción de clima medio y frío moderado en suelos de ladera con cultivos de lulo, tomate de árbol y mora, en áreas de economía campesina, identificados en las veredas San Antonio y Montesitos del municipio del Agrado y las veredas La Mesa y La Florida y Los Olivos del municipio de El Pital.
- Sistema de producción de clima cálido en suelos planos, ondulados con cultivos de piña, maracuyá, guayaba, badea, papaya, uva y cítricos, en áreas de economía campesina. Estos cultivos se identificaron en las veredas La Esperanza, Montesitos y Sabaneta del municipio del Agrado y las veredas La Mesa, Chorrillos, Santa Rosa, El Carmelo, Las Minas y San Antonio del municipio del Pital. No existen Distritos de riego agrícola.

El desarrollo frutícola, debe estar sustentado en un aporte importante de innovación tecnológica, como en la identificación y control sanitario y fitosanitario del material vegetal, costos de producción y comercialización. Sumado a lo antes mencionado la reducción de la producción en los frutales como consecuencia del cambio climático global, han afectado las cosechas de algunos de los cultivos, lo que ha generado la reducción de la oferta de algunos alimentos, entre ellos algunos frutales, teniendo consecuencias en una tendencia alcista de los precios, como por ejemplo el lulo, la mora, y el tomate de árbol. (Figura 90)



Figura 90. Cultivo de papaya, vereda Montesitos, municipio de El Agrado

La organización encargada de fortalecer y dinamizar el desarrollo del subsector de frutas y hortalizas es la Asociación Hortofrutícola de Colombia, ASOHOFRUCOL, que a través de sus Comités Regionales se encargan de organizar a los productores que pretenden el adelanto de estas cadenas productivas.



Figura 91. Cultivo de Uva, vereda La Mesa, municipio del Pital

La Secretaría de Agricultura y Minería del departamento del Huila, adelantó el Proyecto de "Transferencia y adopción de tecnología para el establecimiento de un modelo piloto de tutorado, en concreto y varilla para emparrado en pasifloras", con el fin de minimizar el impacto ambiental generado por la tala en el bosque andino y zonas de reserva. (Figura 91)

146

El cultivo de badea se identificó en ambos Municipios pertenecientes a la cuenca. Este frutal se encontró asociado en algunos casos con café. También existen cultivos de badea en forma aislada. La badea es un producto altamente perecedero, circunstancia tal que facilita la alteración acelerada a condiciones ambientales, situación que se ve agravada por la escasa tecnología empleada en el cultivo y deficientes prácticas en poscosecha (recolección, desinfección, acopio, clasificación, selección, empaque, transporte, etc.), trayendo como consecuencia directa una disminución en la calidad y un porcentaje elevado de pérdidas del producto; se hace necesario implementar un adecuado manejo tecnológico con el objeto de buscar mayor rentabilidad económica tanto al productor y ofrecer un producto con excelente calidad fitosanitaria. (Figura 92)



Figura 92. Cultivo de badea identificado en los municipios de Agrado y Pital

Tomando como base la información recolectada en el diagnóstico, se puede establecer los siguientes factores que afectan la producción agrícola en general:

- Falta de infraestructura para riego agrícola
- Deficiente nivel tecnológico
- Poca asistencia técnica

- Problemas económicos
- Altos costos de producción
- Dificultad en la obtención de créditos

### 2.5.6. Sistema de producción de tabaco

Se identificaron varios cultivos en la zona baja de la cuenca, principalmente en las veredas La Escalereta y San José de Belén del municipio del Agrado. Se observó la adaptación de nuevas tecnologías como los sistemas de riego los cuales permiten incrementar la productividad, mejorando sustancialmente los ingresos para el agricultor. Algunos de ellos han sido beneficiados gracias al convenio firmado entre Protatabaco y Banco Agrario, que otorga condiciones especiales en crédito, en el marco del Programa Agro Ingreso Seguro, AIS; por parte de Protatabaco, los productores que vienen participando de este esquema de crédito, reciben beneficios tales como: estructuración de la solicitud de crédito, asistencia técnica, capacitación, subsidio de intereses y compra de la cosecha. (Figura 93)



Figura 93. Cultivo de tabaco identificado en la zona baja de la cuenca hidrográfica



Con la ampliación de este convenio, los productores con oferta mercantil vigente con Protabaco, tendrán la posibilidad de acceder a dos créditos simultáneos con el Banco, para proyectos de cultivo e inversión, con lo cual podrán incrementar su productividad en un 30% aproximadamente, a partir de la inversión en caneyes, hornos y sistemas de riego de última tecnología. Adicional a lo anterior, Protabaco se constituirá en la primera fuente de referencia comercial para las solicitudes de crédito que presenten los agricultores a partir de la fecha.

Tabla 32. Relación de hectáreas cultivadas en tabaco en el municipio de El Agrado. Cosecha 2010

COSECHA	MUNICIPIO	VEREDA	ha SEMBRADAS
2010 - 1	AGRADO	ESCALERETA	22.30
2010 - 1	AGRADO	LA CAÑADA	20.00
2010 - 1	AGRADO	ESCALERETA	44.80
2010 - 1	AGRADO	SAN JOSE DE BELEN	68.60
2010 - 2	AGRADO	ESCALERETA	27.90
2010 - 2	AGRADO	ESCALERETA	19.20
2010 - 2	AGRADO	SAN JOSE DE BELEN	19.60
SUBTOTALES			222.40

Fuente: PROTABACO. Septiembre de 2010

Los costos de producción por hectárea de tabaco están en \$ 11'500.000. La producción promedio es de 2460 kg / ha. Una vez que las hojas de tabaco han pasado por los procesos de curado, selección, clasificación, empaque y transporte, Protabaco paga al productor un precio promedio de \$ 5725 / kg.

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), a través de un convenio con Protabaco, apoya actualmente el desarrollo de un horno que usa energías alternativas en el secado de tabaco, una idea que impulsará la Agricultura de Precisión. La implementación de ese prototipo de horno no sólo reducirá el impacto ambiental que genera el uso de combustible en el secado de la hoja de tabaco, sino que reducirá costos de producción y tecnificación y optimizará la calidad del producto. Actualmente se encuentra en etapa de implementación el desarrollo del prototipo de horno que funciona con energías alternativas y sirve para realizar el curado de la hoja de tabaco, proceso que consiste en secar la hoja, a fin de que se conserve y sea adecuada para su manufactura, especialmente en la elaboración de cigarrillos.

En el Sena se realizarán las pruebas respectivas para validar la tecnología de la herramienta y después será transferida e implementada en las fincas de los agricultores. Con la Agricultura de Precisión los productores del Huila se beneficiarán en el momento de la toma de decisiones en su proceso productivo, aplicarán nuevas tecnologías para el manejo adecuado de los suelos y el manejo óptimo del recurso natural.

### 2.5.7. Sistema de producción bovino

Hasta hace algunos años el departamento del Huila alcanzó un millón de cabezas, siendo la región más ganadera del surcolombiano; sin embargo por múltiples factores y situaciones coyunturales decreció notablemente (orden público, uso agrícola de las tierras ganaderas, situación económica adversa, cambio climático, etc.). No obstante, el departamento es catalogado como un productor de crías las cuales se exportan a diferentes regiones del país donde se realizan otros sistemas de explotación. En la actualidad se registra un cambio favorable en la actividad debido al fortalecimiento del sistema de producción doble propósito y en menor escala de lecherías especializadas. (Figura 94).

149



Figura 94. Sistema de producción doble propósito, vereda Bajo Chorrillos, municipio del Pital

El sistema de producción bovino es un conjunto de actividades que un grupo de productores, organiza, dirige y realiza según sus objetivos, conocimientos y recursos, a través de distintas prácticas tecnológicas como respuesta al medio físico para obtener una producción de carne y/o leche. Actualmente la Secretaria de Agricultura y Minería del Departamento del Huila, adelanta importantes proyectos conjuntamente con el Comité de Ganaderos del Huila y el Fondo de Ganaderos del Huila.

- Algunos de estos proyectos son:
- Repoblamiento bovino dirigido a pequeños y medianos ganaderos

- Mejoramiento genético
- Apoyo técnico a pequeños y medianos ganaderos (Sistemas silvopastoriles)
- Planes de reconversión de leche dirigido a pequeños comerciantes de leche cruda
- Plantas de racionalización de beneficio animal

150

En la vereda La Galda del municipio de El Agrado se identificó un sistema de producción de lechería tropical con ganado holstein, F1 y gyrolando, el cual consiste en el establecimiento de un sistema silvopastoril por franjas, con gramíneas, leguminosas y especies nativas. Este sistema desarrollado por técnicos del Comité de ganaderos del Huila presentó como resultado una producción promedio de leche de 13,00 litros / vaca / día.



Figura 95. Infraestructura para ordeño, vereda Bajo Chorrillos, municipio del Pital

Las razas y cruces identificados en la cuenca son: para la ceba el Cebú, cruce de Cebú con Pardo Suizo, Holstein, Ayrshire y Jersey, principalmente. En las explotaciones de doble propósito, el cruce Cebú con pardo Suizo, F1 y Holstein prevalece en alto porcentaje, siendo estos cruces los más ajustados a las condiciones agroecológicas de la zona baja. El hato bovino se encuentra distribuido en las diferentes zonas de la cuenca, en los Municipios del Agrado y Pital. (Figura 95)

### 2.5.8. Sistema de producción piscícola

El sistema de producción piscícola es un conjunto de actividades que una empresa o grupo de productores de una región (por ejemplo la asociación de pescadores de un embalse), organiza, dirige y realiza según sus objetivos, conocimientos y recursos a través de distintas prácticas tecnológicas como respuesta al medio físico para obtener producción de pescado.

151



Figura 96. Estación piscícola La Laguna, vereda Chorrillos, municipio del Pital.

La producción piscícola se refiere casi exclusivamente al cultivo de tilapia roja bajo los sistemas de producción en estanques en tierra, con un inmenso potencial de desarrollo. El sector ahora dispone de mayor conocimiento en aspectos de genética, sanidad de los peces y condiciones de calidad de agua, que han permitido el mejoramiento del manejo con la intensificación de los cultivos y racionalización de los costos de producción. (Figura 96)

El precio promedio registrado para la tilapia roja entera en el mercado nacional fue de \$4000/kg y de \$3500/kg para tilapia Nilótica a partir de los porcentajes de participación de las diferentes tallas en el volumen total y los precios de las mismas a lo largo de los cuatro trimestres, analizados para los canales de venta tradicionales como son las plazas de mercado. Una comercialización desordenada, la falta de planificación de siembras, pequeños productores que ofertan pescado en forma ocasional o estacionaria con calidad que no permite el acceso a canales diferentes a las plazas de mercado hacen que desciendan los precios. En general la cadena piscícola se ha visto fortalecida debido a factores principalmente a mejoramiento de la calidad y la competitividad, organización y formalización del sector, fortalecimiento institucional y desarrollo tecnológico. Recientemente se realizó en la ciudad de Neiva, el Seminario internacional de acuicultura, que contó la participación de invitados nacionales e internacionales y más de 300 invitados de todo el país que hacen parte del gremio piscícola.



Figura 97. Estaque Piscícola, vereda Montesitos, municipio del Agrado

La posesión de los medios de producción y los derechos de propiedad sobre la producción, son tan importantes para el éxito de la actividad acuícola, como la tenencia de la tierra lo es para la agricultura. Los sistemas de producción de base terrestre identificados en la cuenca comprenden principalmente estanques, instalaciones construidas sobre tierra firme. Los estanques constituyen los sistemas de acuicultura más comunes, pudiendo variar desde pequeños, rudimentarios, con equipos de alimentación por gravedad, hasta los grandes geométricos, construidos empleando maquinarias.

En la cuenca hidrográfica se identificaron estos sistemas de producción tradicional, principalmente en la vereda Montesitos del municipio del Agrado y Chorrillos del municipio del Pital, donde producen Tilapia roja y bocachico. Estos sistemas requieren de capacitación en Buenas Prácticas de Producción Acuícola, BPPA. (Figura 97)

### 2.5.9. Sistema de producción minera

Un sistema de producción minera es un conjunto de actividades que una empresa organiza, dirige y realiza según sus objetivos, conocimientos y recursos a través de distintas prácticas tecnológicas como respuesta al medio físico para obtener una producción de una buena mayoría de materiales que se requieren en la actividad humana. Un sistema de producción de mina debe considerar los depósitos minerales y su efecto sobre los procesos y operaciones unitarias que son inherentes a las diferentes modalidades de explotación subterránea y/o a cielo abierto, e implicando aspectos tales como seguridad y medio ambiente. (Figura 98).



Figura 98. Explotación de recebo, vereda La Esperanza, municipio del Agrado

Las explotaciones de balastro y recebo que se adelantan en la cuenca son de manera muy artesanal, con métodos antitécnicos y altamente contaminantes sobre el medio ambiente. Se identificaron principalmente en las veredas de La Esperanza y Montesitos del municipio del Agrado. En la vereda Las Mercedes del municipio del Pital se identificó una mina de barita, la cual no se encuentra operando actualmente. En cualquier caso, las minas a cielo abierto alteran de tal forma el entorno natural que no es posible recuperar por completo la zona afectada por la explotación, ni siquiera con reforestación de especies nativas ó revegetalización natural. El cumplimiento de las medidas ambientales propuestas e impuestas en el PMA, pueden ayudar a rehabilitar esas zonas afectadas, ofreciendo condiciones que permitan albergar un nuevo hábitat.

El mayor deterioro es sobre el recurso suelo en la acción de la adecuación de botaderos, alteración de los recursos hídricos por el mal manejo y disposición de estériles y en menor escala producción de ruido, aporte de material particulado y alteración del paisaje.

## 2.6. Obras de infraestructura existentes en la cuenca

La búsqueda de la información acerca de la infraestructura existente al interior de la cuenca de la quebrada Yaguilga ha sido demasiado dispendiosa, en razón a que la mayoría de las instituciones y entidades que han realizado actividades de inversión el sector de la cuenca, han sido muy celosas en el suministro de dicha información por cuanto ha sido recopilada mediante consultorías contratadas para tal fin y una buena parte de ella se encuentra en proceso de validación para poder darla a conocer.

Tabla 33. Obras de infraestructura realizadas por Aguas del Huila en el municipio de El Agrado

OBRAS	VEREDAS	V/R INVERSIÓN	% EJECUTADO
Reconstrucción Acueducto	Alto Buenavista	12'736.392,00	100.0
Reconstrucción Acueducto	Bajo Buenavista	69'559.928,00	100.0
Reconstrucción Acueducto	El Astillero	24'820.098,00	100.0
Reconstrucción Acueducto	El Pedernal	58'933.054,00	100.0
Reconstrucción Acueducto	La Ondina	11'407.243,00	100.0
Reconstrucción Acueducto	Las Orquídeas	3'479.019,00	100.0
Reconstrucción Acueducto	Montecitos	39'780.878,00	100.0
Reconstrucción Acueducto	Los Olivos - El Socorro	13'699.848,00	100.0
TOTALES		234'416.460,00	

## 2.7. Amenazas, vulnerabilidad y riesgos por factores antrópicos y/o naturales.

Se considera amenaza al peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre, que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, este puede ser natural o antrópico y riesgo a la probabilidad de ocurrencia de unas consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado.

Las zonas demarcadas como de amenaza alta son aquellas que se ven afectadas negativamente con más frecuencia y/o mayor intensidad por el tipo de fenómeno amenazante. Las zonas de amenaza media son aquellas en las que la ocurrencia del fenómeno amenazante es relativamente más esporádica y presenta una intensidad moderada y las zonas de amenaza baja son aquellas que se ven afectadas en menor grado y con menor frecuencia.

Las cabeceras municipales de la cuenca de la quebrada Yaguilga, su zona de expansión urbana y todo el departamento del Huila se encuentra ubicado en una zona de amenaza sísmica alta según estudios de amenazas sísmicas de Colombia (Asociación de Ingeniería Sísmica (AIS) e Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS)).

Existen amenazas de origen geológico, como el fenómeno natural sísmico, los cuales son susceptibles de toda la región andina incluyendo el departamento del Huila, según la clasificación del país. Las amenazas hidroclimáticas, caracterizadas por los flujos de baja densidad como las inundaciones son propias del sector de la cuenca, por el Pital y el Agrado en

las áreas rurales por posibilidad de desbordamiento de la quebrada Yaguilga; se encuentra incluido parte del perímetro urbano porque al desbordarse dicha quebrada se une con otras quebradas que afectan el sector urbano, provocada a su vez por la alta tasa de deforestación que presenta esta microcuenca (90%). Se debe considerar como zona de riesgo el 100% de la llanura aluvial de la microcuenca de la quebrada Yaguilga, desde el puente sobre esta misma quebrada (en la vía que conduce a Santa Rosa) hasta límites con el municipio de El Agrado.

Dentro de las amenazas hidroclimáticas también se encuentran los flujos de alta densidad como las avalanchas a las que también se encuentran expuestas las poblaciones del Pital y el Agrado, son hechos que se presentan por represamientos de las quebradas por árboles y material proveniente de derrumbes.

Los municipios con incidencia en la cuenca también son característicos de presentar amenazas geomorfológicas como las remociones de masa y entre ellas los derrumbes, son de mayor ocurrencia y se presenta con una mayor frecuencia en el sector sur-occidental, en donde el material parental parece ser muy inestable, agravado por la presencia en un gran número de nacimientos de agua, las altas pendientes que presentan estos terrenos, así como el trazado y construcción de carreteras interveredales sin estudios ni obras de estabilización de taludes. La erosión y los deslizamientos hacen parte también de éste grupo de amenazas.

Por último, las amenazas biológicas como los vientos fuertes se encuentran expuestas un gran número de viviendas ubicadas en las “crestas” o “filos” o partes altas de las lomas y los incendios forestales como fenómeno de origen antrópico ocurren con una alta frecuencia y afectan los frágiles ecosistemas existentes. La principal causa de este hecho es el bajo grado de concientización que aún prevalece en cierto sector de la población, en especial aquella dedicada a las labores agrícolas, los cuales en su mayoría utilizan la quema (con fuego) como una herramienta de preparación de terrenos para realizar las posteriores siembras, en repetidas ocasiones han perdido el control del fuego y afectado extensiones considerables de bosque o vegetación protectora de fuentes de agua. En términos generales se puede decir que esta actividad no ha representado en forma directa un riesgo para la población, sin embargo a mediano plazo representa un serio riesgo porque está acabando con las pocas fuentes de agua que aún existen.

## 2.7.1. Marco conceptual

### 2.7.1.1. Amenaza

Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente nocivo, dentro de un período específico de tiempo y en un área dada. La evaluación de la amenaza es el proceso mediante el cual se determina la probabilidad de ocurrencia y la severidad de un evento en un tiempo dado y en un área determinada. Representa la recurrencia estimada y ubicación geográfica de eventos probables. La amenaza por fenómenos de remoción en masa, por ejemplo, se refiere a



los fenómenos de remoción en masa de suelo o roca como deslizamiento, reptación, flujos de material, caídas y volcamiento de material.

Las amenazas pueden ser naturales, antrópicas o socio-naturales, naturales cuando son por efectos de un sismo, un gran aguacero, una fuerte ventisca, etc., las antrópicas o tecnológicas que se refieren a incendios de estaciones de servicio, incendios por efectos de cableados de energía eléctrica en deficiente estado, y las sociales que no son objeto de este estudio pero hacen referencia a la presencia de grupos irregulares que generan incertidumbre y terror.

156

Las amenazas, aunque claramente distinguibles según su tipo, rara vez se manifiestan de forma individual y unilateral en la definición de riesgo y desastre. Más bien existen interrelaciones, sinergias y concatenaciones que nos permiten hablar de contextos sociales, territorios o regiones de multi-amenazas o de amenazas complejas.

Se habla de multi-amenazas cuando un área es susceptible de ser afectada por varios tipos distintos de amenazas, por ejemplo amenaza sísmica, volcánica, de inundación, de deslizamiento, etc. Se habla de amenazas complejas cuando al hecho de que una amenaza particular ocurra desate la ocurrencia de otros eventos físicos dañinos. Por ejemplo, el hecho de que un sismo desate proceso de licuefacción y fenómenos de remoción en masa.

El riesgo se relaciona con una situación potencial, con algo que aun no ha sucedido. Siendo la conjugación de la amenaza con la vulnerabilidad, puede definir como las posibles consecuencias desfavorables económicas, sociales y ambientales que pueden presentarse a raíz de la ocurrencia de un evento dañino en un contexto de debilidad social y física ante el mismo.

Para explicarlo más coloquialmente si un gran deslizamiento sucede en un territorio muy alejado y despoblado, aunque la amenaza es alta, no hay elementos vulnerables, entonces el riesgo es despreciable. Si el mismo gran deslizamiento afecta un área poblada con baja densidad, y viviendas estrato 6 (con personas pudientes) la vulnerabilidad física es alta, la vulnerabilidad socio política y económica será baja, el riesgo es por tanto medio, pero si el mismo escenario de un gran deslizamiento se presenta (como es lo corriente) en una zona altamente poblada por personas desplazadas, o en general muy pobres la vulnerabilidad física, social y política es alta entonces se puede esperar un desastre, antes que suceda es necesario intervenir los terrenos y garantizar la vida de las personas y la salvaguarda de sus bienes.

- **Amenaza alta:** Zona donde existe una probabilidad mayor del 44 % de que se presente un fenómeno de remoción en masa, con factor de seguridad menor de 1.1, en un periodo de 10 años, ya sea por causas naturales o por intervención antrópica no intencional y con evidencia de procesos activos.
- **Amenaza media:** Zona donde existe una probabilidad entre el 12 y 44 % de que se presente un fenómeno de remoción en masa, con factor de seguridad mayor o igual que 1.1 y menor de 1.9, en un periodo de 10 años, ya sea por causas naturales o por intervención antrópica no intencional, sin evidencia de procesos activos.

- **Amenaza baja:** Zona donde existe probabilidad menor del 12% de que se presente un fenómeno de remoción en masa con factor de seguridad mayor o igual a 1.9, en un periodo de 10 años por causas naturales o antrópicas no intencional.
- **Susceptibilidad:** El grado de predisposición que tiene un sitio a que en él se genere una amenaza debido a sus condiciones intrínsecas.
- **Factores detonantes:** Son aquellos que provocan o disparan un evento.

### 2.7.1.2. Vulnerabilidad

Grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos en riesgo, como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural de una magnitud dada. Se expresa en la escala de cero (ningún daño) a uno (pérdida total). La evaluación de vulnerabilidad es el proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica.

### 2.7.1.3. Riesgo

El riesgo se evalúa en términos de los daños y las pérdidas que se podrían presentar si ocurre el fenómeno detonante del evento (sismo, lluvia, etc.), los cuales no sólo están relacionados con su fuerza o magnitud (en términos de energía liberada), sino también y principalmente, con la capacidad (o incapacidad) de la sociedad para soportar y sobreponerse del impacto ocasionado por tal fenómeno. Tal capacidad o incapacidad se conoce como resiliencia.

El riesgo es el "proceso" a través del cual se crean las condiciones para que suceda un desastre, por ello el desastre se refiere a las consecuencias de no manejar o intervenir a tiempo las situaciones de riesgo, al hecho cumplido, es un "producto" en el cual se presentan efectivamente los daños y las pérdidas esperadas. Las acciones que toman lugar luego de la ocurrencia de un desastre se conocen como "manejo de desastres" y se caracterizan por ser acciones tendientes a minimizar y compensar el impacto posterior, como la ayuda humanitaria, la recuperación y restauración de los niveles de vida de la población afectada, etc.

Con base en la zonificación de amenaza y los análisis de vulnerabilidad física se adelantan estudios de riesgos en sitios críticos, entendiéndose este como la estimación de pérdida de vidas humanas, personas damnificadas, daño en viviendas o interrupción de actividades económicas, debido a un fenómeno de remoción en masa. La evaluación del riesgo por movimientos de remoción en masa comprende la evaluación de daños por la posible ocurrencia de un evento, evaluando qué tipo de daños pueden sufrir las viviendas, instalaciones y servicios, así como su exposición potencial y la probable afectación humana.



- **Zonas de riesgo alto no mitigable:** aquellas donde las obras de mitigación son más costosas y complejas que llevar a cabo la reubicación de las viviendas involucradas.
- **Zonas de riesgo alto mitigable:** en las cuales la inestabilidad es controlable a través de obras de mitigación con un costo razonable y no se requiere reubicación de viviendas.
- **Zonas de riesgo medio:** En las cuales los fenómenos de inestabilidad pueden ser controlados con obras de mitigación sencillas, que garanticen la seguridad de las viviendas ubicadas en el área de influencia de los fenómenos.
- **Zonas de riesgo bajo:** donde solo se requieren medidas mínimas de prevención y/o de control.

Según los recorridos de observación y recolección de información, mediante los diarios de campo se logró identificar que en la zona de la cuenca de la quebrada Yaguilga existen amenazas por inundaciones debido a las crecientes de las quebradas del sector por épocas de intensas lluvias, lo cual genera vulnerabilidad entre las familias que allí habitan y un inminente riesgo de que las viviendas sean colapsadas por éste fenómeno; por tal razón la afectación por remoción en masa es otra de las amenazas que atentan contra la población habitante en el sector. La presencia de fallas geológicas constituye otra de las amenazas que generan riesgo y vulnerabilidad para los habitantes por factores naturales.

Entre otras, se puede hacer mención de las amenazas causadas por los mismos actores de la cuenca como la tala indiscriminada de bosques y áreas de protección natural, el arrojo de basuras a quebradas y corrientes viales del sector.

## 2.7.2. Generalidades

### 2.7.2.1. Amenaza sísmica

Desde la antigüedad, el hombre ha considerado siempre los terremotos como uno de los azotes naturales más temibles para su vida y sus bienes. La rapidez de su aparición sin que nada indique su inminencia, el ruido que los acompaña, la violencia de las sacudidas que, en unos segundos, transforman una región civilizada en un montón de ruinas y los efectos que producen sobre la tierra, como hundimientos, fracturas, derrumbes, nubes de polvo etc., constituyen para el hombre otros tantos factores de temor e impotencia.

El departamento del Huila se encuentra ubicado en una zona de amenaza sísmica alta según el estudio general de amenazas sísmicas de Colombia, realizado por la Universidad de los Andes, la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, AIS y el INGEOMINAS, esto se debe fundamentalmente a la posición tectónica y a las características geológicas que indican alta probabilidad de recurrencia de eventos sísmicos de magnitud importante.

De otra parte, los registros del INGEOMINAS reportan los daños ocasionados por dos de los tres más grandes terremotos que han afectado el territorio del Huila en tiempos históricos y actuales; el primero de ellos ocurrió en noviembre de 1827 y el epicentro aparentemente estuvo ubicado en la zona suroriental, Cordillera de Los Andaquíes, en límites con el Departamento del Caquetá, los datos indican que el Río Suaza fue represado al oriente del Cerro El Grifo, por un lapso de más de 30 días y que las aguas embalsadas formaron un lago que llegó hasta el caserío La Viciosa, municipio de Guadalupe.

El último sismo se registró el 23 de agosto del presente año. El epicentro tuvo lugar a 10 kilómetros al suroeste de la cabecera municipal de Acevedo. La directora del Comité de Emergencias del Huila, Isabel Hernández, afirmó que el sismo se sintió en el sur del departamento pero que no hubo ningún tipo de afectación. En los municipios donde se percibió el movimiento los Comités de Emergencia Locales están organizados y se encuentran en estado de "alerta permanente". Si bien el sismo no provocó daños de mayor magnitud, en algunas poblaciones hubo pánico por el evento.

### *2.7.2.2. Amenaza volcánica*

El departamento del Huila presenta tres zonas donde se ha registrado actividad volcánica durante el Cuaternario; estas regiones son:

- La cadena volcánica localizada sobre la cordillera Central y conformada por el Volcán del Nevado del Huila con seis centros eruptivos, el complejo volcánico de los Coconucos con 15 centros eruptivos; constituidos por el Volcán Purace, el Volcán Pan de Azúcar y el Volcán Sotara.
- El área alrededor de Isnos, La Argentina, La Plata,
- Una tercera región, que comprende la zona suroriental del departamento, Oporapa, Saladoblanco, Timaná y San Agustín muestra indicios de actividad volcánica reciente, pero los estudios aún no son concluyentes. Las tres regiones descritas constituyen, debido a su actividad cuaternaria, amenaza volcánica potencial de diferente nivel, para las personas y sus bienes, así como para la infraestructura presente en la zona de influencia.

De acuerdo a estudios realizados por el INGEOMINAS y los EOT de los municipios en el Huila aproximadamente el 7% de la población se encuentra amenazada por actividad Volcánica, algunas en estado fumarólico. En los municipios de Isnos, La Argentina, La Plata, Oporapa, Saladoblanco y San Agustín, en la zona suroccidental del departamento y en la región de Acevedo al suroriente se presentan un gran número de conos volcánicos de poca elevación que han emitido durante sus erupciones flujos de lava y depósitos piroclásticos. Estos volcanes son llamados conos de ceniza, debido a que el edificio volcánico está formado por material fragmentado (cenizas y lapilli); presentan la particularidad de que sólo tienen actividad eruptiva



durante el período de su formación que puede ser de unos meses a unos años; una vez formado el volcán cesa toda actividad y se transforma en inactivo, pero cabe la probabilidad de que un nuevo volcán haga su aparición en el área y esto es lo que hace que se tenga en cuenta como una zona de amenaza volcánica potencial, en el Departamento del Huila, que requiere ser estudiada en detalle. Los efectos de la actividad eruptiva de esta provincia volcánica pueden ser daños por caída de piroclastos y arrasamiento de tierras por posibles flujos de lava.

En el área de Acevedo se encuentran flujos de lava basáltica muy meteorizados, sin que se haya logrado identificar la fuente de ellos; su edad es desconocida, pero se considera que deben ser cuaternarios. Debido al poco conocimiento que de estas manifestaciones volcánicas se tiene, es poco lo que se puede decir acerca de la amenaza volcánica en esta zona del territorio huilense.

### *2.7.2.3. Amenaza geotécnica*

Los hundimientos son deslizamientos de suelo y roca que se presentan a lo largo de una superficie de falla cóncava bien definida. El movimiento es en esencia de rotación y por lo general profundo, dejando una concavidad típica en la corona que les hace dar el nombre de "golpes de cuchara". El deslizamiento en la corona generó grietas de gran tamaño que han hecho que la inestabilidad se extienda hacia arriba originando lo que se denomina deslizamientos rotacionales, múltiples, retrogresivos, en los cuales se han desarrollado al mismo tiempo deslizamientos traslacionales. Estas grietas afectaron varias casas y fincas cafeteras por lo que hubo necesidad de desalojarlas. El cuerpo del deslizamiento tiene forma de cuello por el cual fluye el material que es controlado en gran parte por las irregularidades de la topografía, se distinguen varios escarpes, hundimientos, agrietamientos y flujos de tierra dentro de este.

### *2.7.2.4. Amenaza antrópica*

El incremento de la presión sobre los bosques se ve reflejado por la ampliación de la frontera agrícola, ganadería extensiva, proceso de tala, rocería y quema, establecimiento de asentamientos humanos y poblaciones, contaminación, colonización, construcción de obras de infraestructura, establecimiento de cultivos ilícitos, incendios forestales, tala y extracción selectiva de la especie de flora y fauna, de maderas preciosas y consumo de leña, entre otros.

Los efectos del deterioro o pérdida de los ecosistemas llevan a la escasez del recurso hídrico, pérdida de hábitat de la fauna e incentiva el desplazamiento de las comunidades hacia nuevos lugares acelerando los procesos de colonización que provocan el desmonte de los bosques andinos para el establecimiento del "monocultivo del café", conllevando a la erosión y pérdida de productividad de los suelos.

### 2.7.2.5. Evaluación y espacialización de la amenaza

La cuenca hidrográfica de la quebrada Yaguilga presenta susceptibilidad a diversas amenazas de orden natural, situación que condiciona el desarrollo de sus actividades y la planificación de su territorio. A continuación se aborda el análisis desde el componente rural, donde el análisis se direcciona a la identificación de sitios susceptibles a fenómenos de remoción en masa y se desarrolla el tema a partir de la jerarquización de los diferentes elementos cartográficos que permiten espacializar los peligros naturales o amenazas. Tal espacialización se ha obtenido aplicando una matriz de evaluación de los factores genéticos asociados a cada tipo, procediéndose finalmente a una agregación cartográfica de éstos mediante el software ArcGis 9.3 del cual se logra la estimación del mapa respectivo.

161

El proceso de evaluación de amenazas para la cuenca se realiza principalmente para los fenómenos de remoción en masa, las demás amenazas no son sustantivas a la hora de ponderarlas. No se registran procesos de desertización y sí existen problemas de inundaciones y avenidas torrenciales.

De acuerdo con Flórez (2003), antes de la orogenia o durante la orogenia misma, las rocas en proceso de diagenización o compactación sufrieron alteraciones mecánicas y químicas, que generaron formaciones superficiales, y que una vez en altura tienden a bajar por movimientos en masa.

Además del potencial hidrogravitatorio generado con la orogenia y la formación de pendientes fuertes, existen formaciones superficiales fáciles de transferir hacia abajo, por lo cual las características geomorfológicas fundamentales de los sistemas montañosos son la disección, el comportamiento torrencial de la red de drenaje y los movimientos en masa. Correlativamente, en las partes depresionales se presentan consecuentemente inundaciones y desbordes. En conjunto, toda esta dinámica implica amenazas naturales para los asentamientos humanos.

Las características torrenciales de los valles transversales (en cañones) se explican principalmente por la pendiente fuerte de los cauces principales en desde sus nacimientos hasta una parte importante de su recorrido y de sus afluentes, pendiente que aumenta con la disección. Otra razón procede de su mismo encañonamiento inicial que facilita la concentración y mayor transporte de sedimentos (competencia) procedentes de la disección, movimientos en masa y escurrimiento superficial en las laderas (García-Ruiz, 1990). Además, en Colombia, gran parte de las laderas empinadas de los cañones han sido deforestadas, hecho que conduce a una menor infiltración y mayor escorrentía.

Con respecto al potencial hidrogravitatorio, conviene recalcar que los procesos morfogénicos se intensifican en las regiones tectónicamente activas por sismos frecuentes. Así, los flujos torrenciales y movimientos en masa se convierten en eventos catastróficos.

De acuerdo con García-Ruiz (1990), las grandes montañas son inestables por naturaleza, consecuencia derivada del fuerte gradiente altitudinal y la inestabilidad será mayor en la medida en que aumenta la intervención antrópica.

### 2.7.3. Aspectos metodológicos cartográficos

162

Para el ajuste del proceso de planificación de la cuenca de la quebrada Yaguilga se cuenta con un modelo heurístico que se implementó a través de un SIG que permita la suma algebraica y ponderada de mapas de acuerdo a su incidencia en la estabilidad de los terrenos.

El esquema metodológico general para la construcción del mapa de amenazas se expone en la figura 99, en donde el abordaje parte de la revisión de información secundaria. Posteriormente se generó el mapa topográfico a escala 1:25.000 sobre la cual se desarrollaron las temáticas cartográficas (Isoyetas, geología, fisiografía, cercanía de lineamientos y aceleración sísmica, cobertura y uso del suelo, pendientes). Se pondera a través de un modelo estadístico y a través de ensayos de prueba y error sobre el SIG las variables mencionadas con el fin de obtener un modelo que se ajuste con las observaciones, para lo cual se ponderaron cada uno de estos elementos de tal manera que la ecuación empírica que define las categorías de amenaza es la siguiente:

$$A = \sum 0,1 I + 0.25G + 0.3F + 0.05L + 0.15C + 0.15m$$

Donde:

I: Isoyetas/precipitación promedio multianual

G: Geología; parámetros de clasificación del macizo rocoso y litología

F: Fisiografía, Geoformas, morfometría y génesis

L: Lineamientos de fallas, aceleración sísmica efectiva (Aa)

C: Cobertura y uso del suelo

m: Pendientes, expresada en porcentaje.

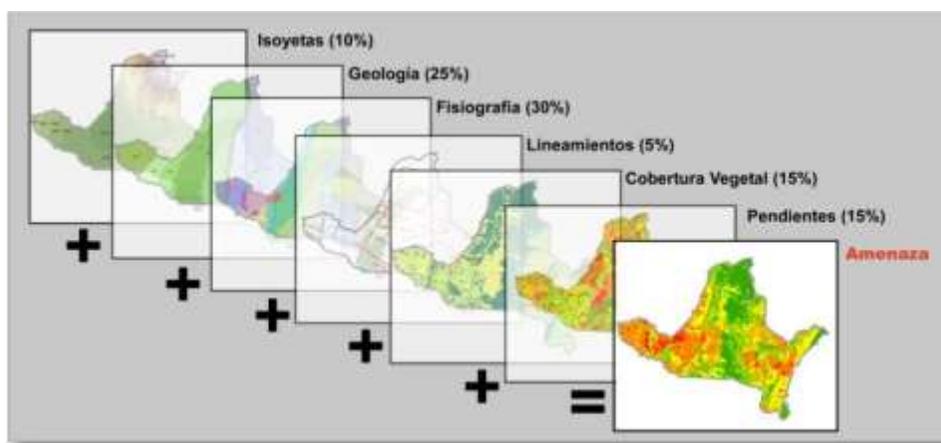


Figura 99. Esquema grafico de la suma ponderada de mapas

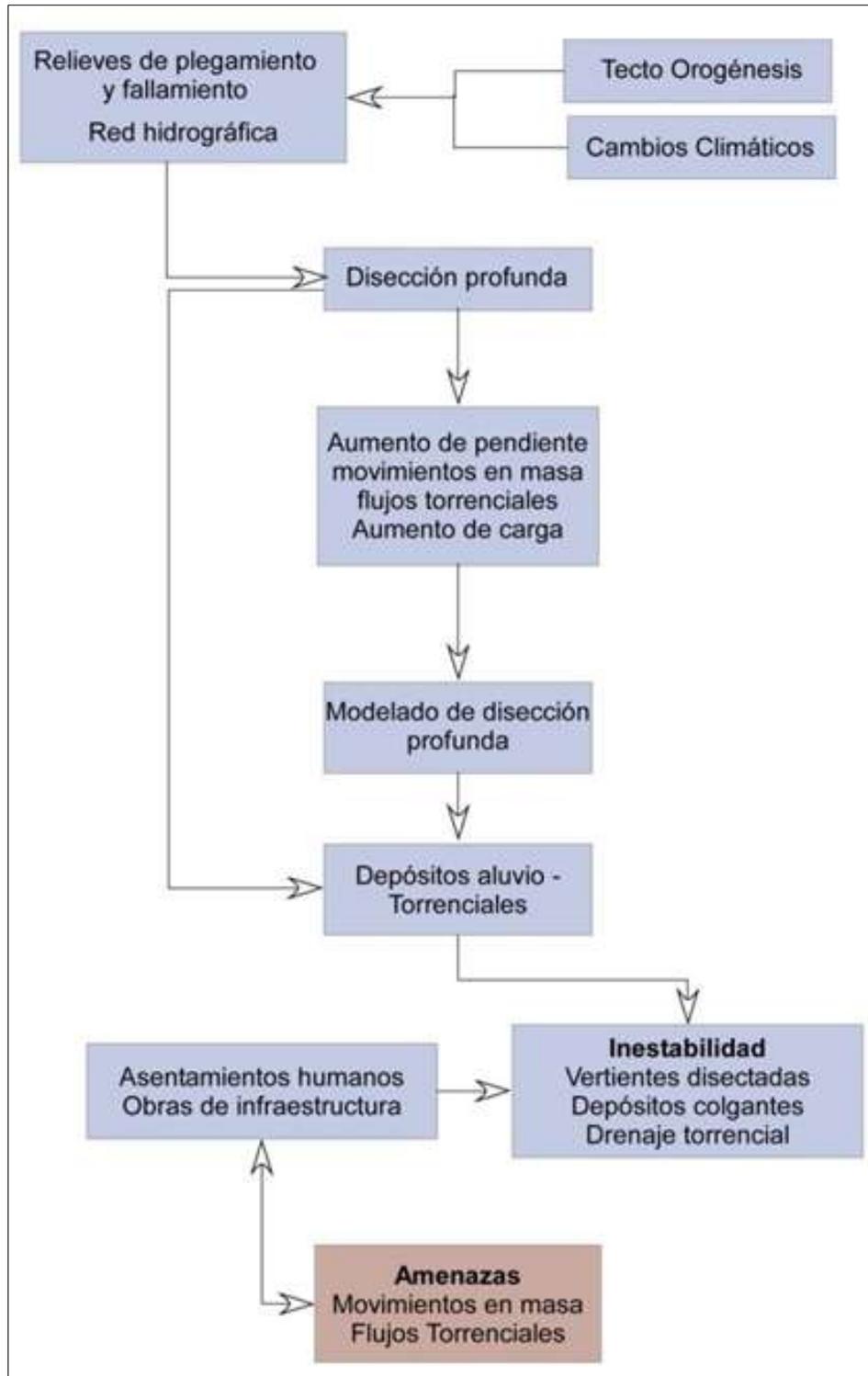


Figura 100. Amenazas inherentes a modelados de disección

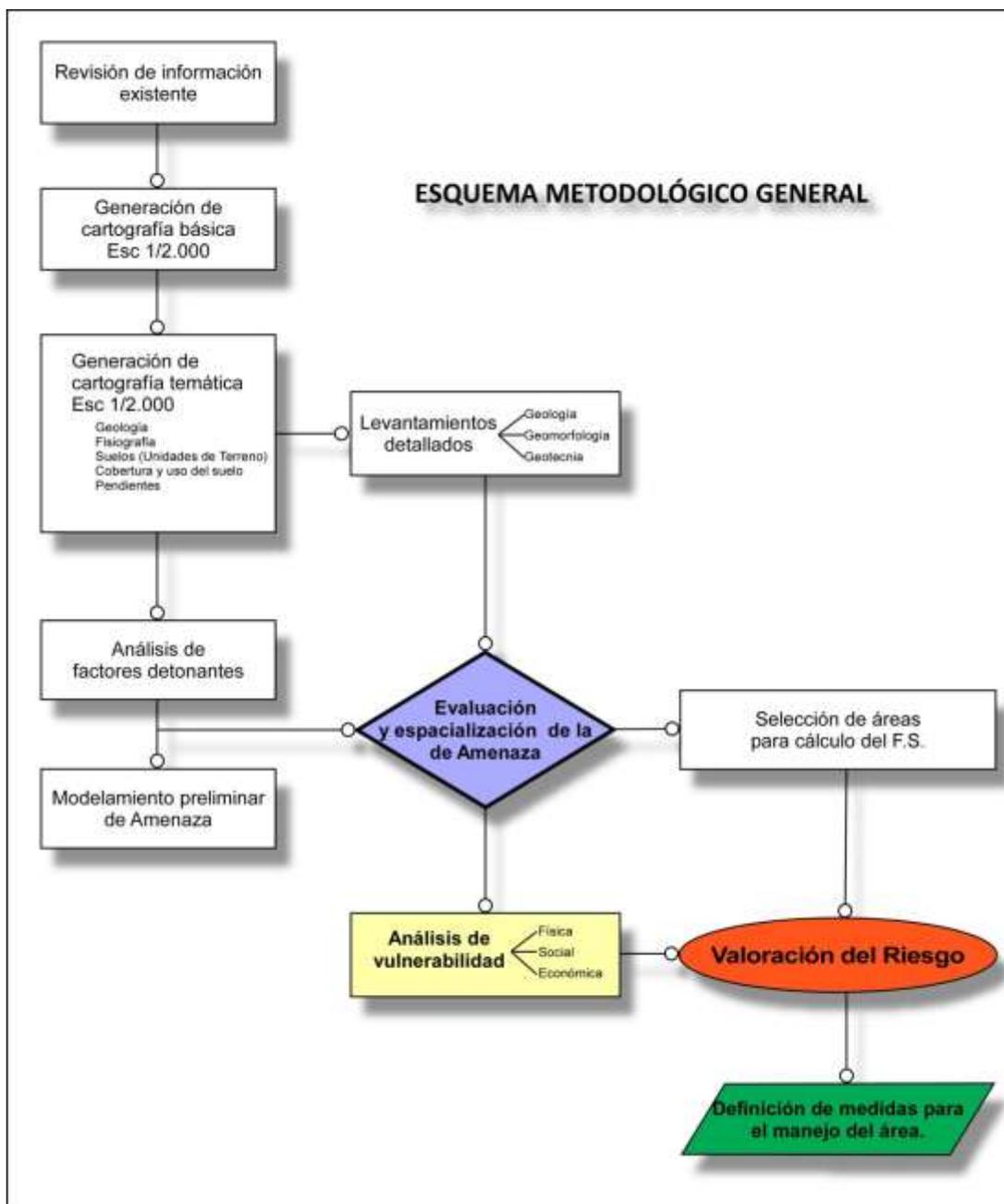


Figura 101. Esquema metodológico para la valoración del Riesgo

A continuación se presentarán las variables para cada una de las anteriores temáticas, de manera tal, que se logre la definición de los parámetros cuantitativos de evaluación de la amenaza, es decir el valor con el cual se incluirá en la evaluación SIG.

La ponderación se realiza de tal manera que los factores más estables u óptimos se califican cercanos al 10, mientras que los factores que generan inestabilidad se castigan con calificaciones malas, siendo 0 la peor calificación y 10 la máxima.

### *Isoyetas*

El análisis de lluvia máxima en 24 horas como detonante para los movimientos en masa es el parámetro recomendado para la inclusión en el análisis. Sin embargo, la falta de instrumentación dentro de la cuenca obliga a considerar las isoyetas, para lo cual en una ponderación lineal, a más precipitación se supone mayor infiltración, consecuentemente mayor presión de poros y peso de las masas de suelo que, conjugadas con la gravedad, tienden a generar movimientos. El rango de isoyetas se pondera en escala de 8 a 2, siendo el primero el menor y el segundo el mayor valor registrado en el respectivo mapa.

165

### *Geología*

La valoración que se presenta a continuación es tomada del sistema de clasificación de macizos rocosos propuesta por Bieniaswki en 1989, donde un valor mayor significa un macizo rocoso en mejor condición que uno en baja calificación.

Considera el material litológico subyacente con sus propiedades geomecánicas potenciales. Aunque existen diferentes clasificaciones, no es objeto del presente estudio hacer un análisis exhaustivo de las mismas. Sin embargo, los parámetros recolectados en campo permiten generar una tabla para valorar el macizo rocoso de acuerdo a los siguientes parámetros:

- ***Orientación.*** Es la posición espacial y se da con el rumbo y buzamiento de la superficie de discontinuidad. Es importante ver la actitud de los bloques y fracturas para efectos de estabilidad.
- ***Espaciamiento.*** Es la distancia perpendicular entre dos discontinuidades de una misma familia. Debe advertirse que el espaciamiento aparente, el que muestra en superficie la roca, por regla general es mayor que el real. Se utiliza el promedio.
- ***Rugosidad.*** Se alude a la rugosidad de la superficie y a la ondulación de la discontinuidad, pues ambos afectan la resistencia del macizo rocoso. Una alta rugosidad aumenta la resistencia a la fricción.
- ***Abertura.*** Es la distancia perpendicular entre las paredes de las distancias de las diaclasas cuando estas no tienen relleno (sólo agua o aire). Hay diaclasas cerradas.
- ***Relleno.*** Alude al material entre las paredes de la discontinuidad, casi siempre más blando que el macizo rocoso. Un parámetro en el material de relleno es su grado de cementación.
- ***Flujo.*** Agua presente en la discontinuidad que se encuentra libre o en movimiento. Se describe por el caudal y debe evaluarse si el agua brota o no con presión.



- **Número de familias presentes.** Es indicativo del grado de fracturamiento del macizo y depende de la dirección y tipo de esfuerzos. El menor número de familias en un macizo es tres; también las familias presentan características distintivas, no solamente en dirección y espaciamiento sino también en condiciones de relleno, caudal e incluso edad y tipo de esfuerzos que la origina.
- **Tamaño de bloques.** El que se cuantifica con algunas metodologías específicas. Deben identificarse además los bloques críticos: aquellos que tienen tamaños finitos y posibilidad de desprenderse.

Tabla 61. Calificación dada a las formaciones presentes en la cuenca del río Timana

FORMACION	CODIGO	VALOR
Formación Bache	E2b	4
Grupo Chicoral	E2ch	5
Formación Palermo	E2p	3
Formación Tesalia	E2ts	3
Granito Altamira	Jgal	4
Formación Caballos	K1K2cb	7
Formación Seca	K2E1sc	2
Formación Hondita, Loma Gorda	K2hdlg	5
Grupo Olini - Formación la Tabla	K2olta	2
Formación Gaucacayo	N2alt	2
Depósitos coluviales	Q2c	3
Abanicos Antiguos	Qlab	2
Formación Saldaña	TJsal	3

### Fisiografía

La fisiografía se evalúa considerando la facilidad o susceptibilidad geomorfológica de la ladera para generar movimientos. Así por ejemplo los coluviones, flujos, cicatrices y laderas lobuladas son más propensos a tener inestabilidad de vertientes que laderas estructurales o escarpes en materiales competentes.

Tabla 62. Calificación dada a las categorías de paisaje presentes en la cuenca de la quebrada Yaguilga

PAISAJE	VALOR
Laderas estructurales	6
Miscelaneo de escarpes y laderas estructurales	4
Vallecito aluvial	2
Vertientes erosionales	3

### Lineamientos fotogeológicos y aceleración pico efectiva.

A través del proceso de fotointerpretación se identificaron algunas fallas y muchos lineamientos fotogeológicos que ponen en contacto formaciones, alinean perfectamente drenajes, etc., eventos tectónicos que se supone generan zonas de debilidad que pueden detonar

deslizamientos, por lo cual se incluyó en el modelo un buffer de 500 metros para cada uno de los lineamientos.

Se anexan los mapas de aceleración pico efectiva y los valores de Ad que, aunque no se sumaron en el modelo SIG, se consideran con los alineamientos.

### *Cobertura y uso del suelo*

167

Se estimaron unas ponderaciones para cada clase de cobertura de tal manera que al contrastar las observaciones en campo en términos de inestabilidad frente a coberturas, se generó una aproximación cuantitativa, mientras que el modelo de prueba y error sobre el software permitió afinar los valores. La figura 102 muestra los valores asignados:

Clase	Subclase	Tipo	Uso predominante	Ponderación
Vegetación natural y seminatural	Bosque	Orobioma medio de los Andes	Protección extracción	7
	Cultivos	Agroforestales, y pancoger	Agricultura de subsistencia	4
	Pastos	Naturalizados	Ganadería súper extensiva	3
	Rastrojos	Herbazales y arbustales bajos	Sin Uso, barbecho	5
Cobertura cultural	Urbano	Cabecera urbana	Residencial, comercial institucional	6
Otras coberturas	Cuerpos de agua	Ríos dobles		.....
	Eriales	Suelos desnudos		2
	Nubes			.....
	Sombras			.....

Figura 102. Valores asignados para la variable de cobertura y uso del suelo

### *Pendientes*

Es uno de los parámetros de más alta incidencia en la estabilidad de laderas. La abrupta topografía de la zona aplica este condicionante como factor importante en la valoración y conceptualización del mapa de amenazas para la cuenca de la quebrada Yaguilga. Esta herramienta heurística implica que un terreno con pendientes muy bajas a casi planas tendrá una calificación alta por su carácter estable, mientras que una pendiente fuerte será considerada con una valoración baja. (Tabla 63)

Tabla 63. Valoración de la pendiente para el modelo SIG de amenazas

PENDIENTE	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	PROCESOS CARACTERÍSTICOS Y CONDICIONES DEL TERRENO	VALORACIÓN
0-3 %	a	A nivel / casi a nivel	Denudación no apreciable; por su condición transitable y laborable, poco arrastre de materiales	10
3-7 %	b	Ligeramente inclinada / Ligeramente ondulada	Laderas afectadas especialmente por erosión hídrica en sectores desprovistos de vegetación	8
7-12 %	c	Moderadamente Inclinada / Moderadamente ondulada / Ligeramente quebrada	Laderas que pueden generar movimientos en masa de diferentes clases y baja velocidad, especialmente soliflucción y erosión laminar y surcos.	6
12-25 %	d	Fuertemente inclinada / Fuertemente ondulada / Moderadamente quebrada	Movimientos en masa de todo tipo, especialmente soliflucción, reptación erosión en surcos, ocasionalmente deslizamientos.	4
25-50 %	e	Fuertemente quebrada / Ligeramente escarpada	Procesos denudacionales intensivos de diferentes clases zonas con reemplazos forestales evidencias claras de erosión del suelo.	2
50-75 %	f	Moderadamente escarpada	Desprendimiento de rocas, coluviación.	1
75-100 %	g	Fuertemente escarpada (Incluye escarpes sub verticales y verticales)	Caída de rocas, por efectos de tectonismo y bioclastia.	0

### *Ponderación de amenazas a través de herramientas SIG*

La evaluación del álgebra de mapas ofrece un panorama que pone de manifiesto una alta amenaza por movimientos en masa relacionada con el sustrato litológico y la posición fisiográfica, considerando los aspectos físicos, el 12.6% de la superficie de la reserva bien sea por aspectos relacionados con la pendiente, con la litología y con la fisiografía. Principalmente muestran una amenaza alta, donde se evidencia que el mapa muestra la coloración naranja relacionada con esta categoría como la principal, pero la localización de la máxima amenaza se localiza en la región occidental del municipio en los afloramientos de las formaciones lodolíticas con posiciones fisiográficas de vertiente, y como caso especial los depósitos de vertiente que en todos los casos muestran valores altos.

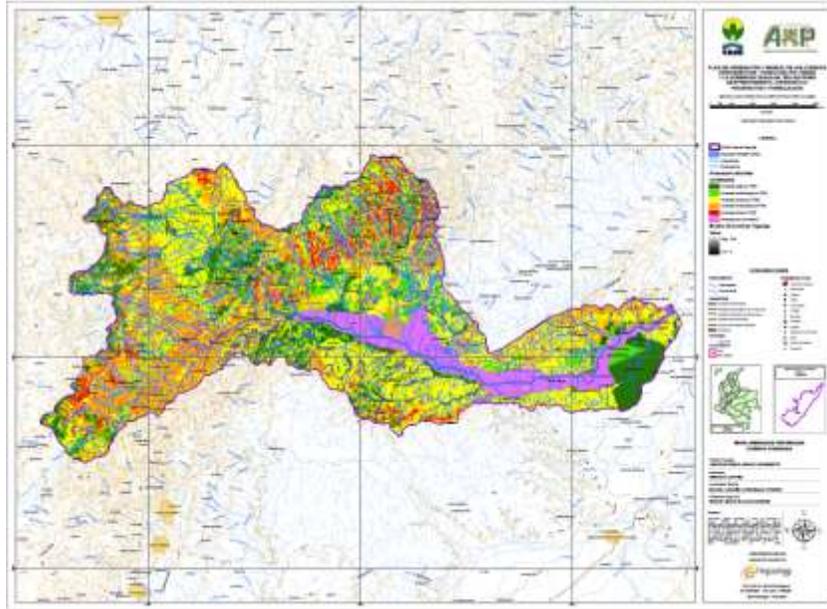


Figura 103. Mapa de Amenazas naturales de la cuenca de la quebrada Yaguilga

#### 2.7.4. Resultado de la evaluación (Clasificación de estabilidad)

**Amenaza alta por FRM:** Laderas con serios procesos erosivos en algunos casos deslizamientos activos, los procesos erosivos se manifiestan con fuerte intensidad, las inclinaciones topográficas generalmente son fuertes, en casi todos los casos analizados el principal factor detonante es el antrópico y la condición de los materiales es relativamente competente. Para la cuenca, corresponde a valores que oscilan entre 0,32 y 3,7. Incluye también todas aquellas laderas con problemas erosivos en algunos casos deslizamientos activos, creep, los procesos erosivos se manifiestan con fuerte intensidad.

**Amenaza media alta por FRM:** las inclinaciones topográficas generalmente son fuertes, en casi todos los casos analizados el principal factor detonante es el antrópico y la condición de los materiales es medianamente competente. En esta categorización existe una probabilidad mayor del 44 % de que se presente un fenómeno de remoción en masa, con factor de seguridad menor de 1.1, en un periodo de 10 años, ya sea por causas naturales o por intervención antrópica no intencional y con evidencia de procesos activos. De acuerdo con el mapa sus valores se encuentran entre 3,8 y 4,6.

**Amenaza media por FRM:** Laderas con evidencias de deslizamientos (o con probabilidad de reactivación de deslizamientos antiguos), los procesos de inestabilidad no son regulares, se asocian a eventos recurrentes con intervalos de varios años o muy fuertes periodos lluviosos el uso del suelo ha sido también modificado de manera negativa, en muchas parte existen formaciones superficiales con relativa profundidad de sus horizontes. También incluye las vertientes con cicatrices de inestabilidades, procesos denudativos son evidentes pero no lo suficientemente intensos; aunque tienen en algunos sectores fuertes pendientes no son susceptibles de movimientos mientras la intervención antrópica no sea mayor. En esta categoría existe una probabilidad entre el 12 y 44 % de que se presente un fenómeno de remoción en masa, con factor de seguridad mayor o igual que 1.1 y menor de 1.9, en



un periodo de 10 años, ya sea por causas naturales o por intervención antrópica no intencional, sin evidencia de procesos activos. Sus valores se encuentran entre 4,7 y 5,7.

**Amenaza media baja por FRM:** Laderas con evidencias de algunos procesos erosivos especialmente los hídricos, se presentan estables a través del análisis comparativo con otras laderas y relativamente estables a través del tiempo, al igual que en las anteriores categorías, en esta existe probabilidad menor del 12% de que se presente un fenómeno de remoción en masa con factor de seguridad mayor o igual a 1,9, en un periodo de 10 años por causas naturales o antrópicas no intencional. En el análisis cartográfico, sus valores están entre 5,8 y 6,4.

170

**Amenaza baja por FRM:** Territorios con espacios abiertos y pendientes menores al 25%, incluye los terrenos planos que se localizan en la parte baja de las cuencas, su condición litológica y morfológica no genera potenciales amenazas que incidan en la inestabilidad de ladera. Sus valores en el mapa se encuentran entre 6,5 y 8,7.

## 2.8. Conflictos de uso del suelo

La información cartográfica de conflictos fue desarrollada por medio del cruce entre el mapa de uso potencial del suelo y el mapa de cobertura vegetal de la cuenca; posteriormente se realizó la evaluación de los usos existentes en las coberturas respecto a las potencialidades observadas en el área respecto a las propiedades del suelo. Toda la información analizada pasó por un proceso de control de calidad por parte del equipo interdisciplinario que acompañó la construcción del mapa mediante visitas de campo y restitución en terreno, con el fin de definir adecuadamente el uso y aprovechamiento del suelo de acuerdo con sus condiciones y el manejo que actualmente se le brinda por parte de los pobladores de la cuenca.

# 3. Zonificación Ambiental de la Cuenca

## 3.1. Mapa conceptual y cartográfico

La zonificación es una herramienta para la planificación y el uso racional de los recursos naturales, en la cual se identifican unidades de manejo ambiental, acordes con las tasas de aprovechamiento de los recursos, capacidad de uso y capacidad de auto recuperación de los ecosistemas.

El desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias inadecuadas, sumado a la falta de tecnologías adecuadas, generan graves procesos de deterioro ambiental, por esta razón uno de uno de los objetivos dentro de la fase de diagnostico es realizar una zonificación concertada y el concordancia con las condiciones de la cuenca, que brinde los lineamientos fundamentales para implementación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica.

La zonificación ambiental, se define como un diagnostico ambiental de un área determinada que busca comprender e interpretar los procesos ecológicos, mediante una caracterización del

medio físico, biótico y social, que busca determinar su aptitud natural y su funcionalidad; se establece como una forma de planificación del uso y manejo adecuado de la tierra y se constituye en un instrumento técnico para la gestión del desarrollo sostenible de una región.

Busca, además, proporcionar información sobre la capacidad y fragilidad del territorio y sus recursos naturales en forma sistémica y focalizada en la región, lo cual ayuda a la toma de decisiones sobre políticas de desarrollo, manejo y conservación de los ecosistemas y las actividades humanas.

La zonificación ambiental que se desarrolla para el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca de la quebrada Yaguilga, está basada en los criterios para la zonificación, establecidos en la Guía Técnico Científica para la Ordenación de Cuencas Hidrográficas en Colombia del IDEAM.

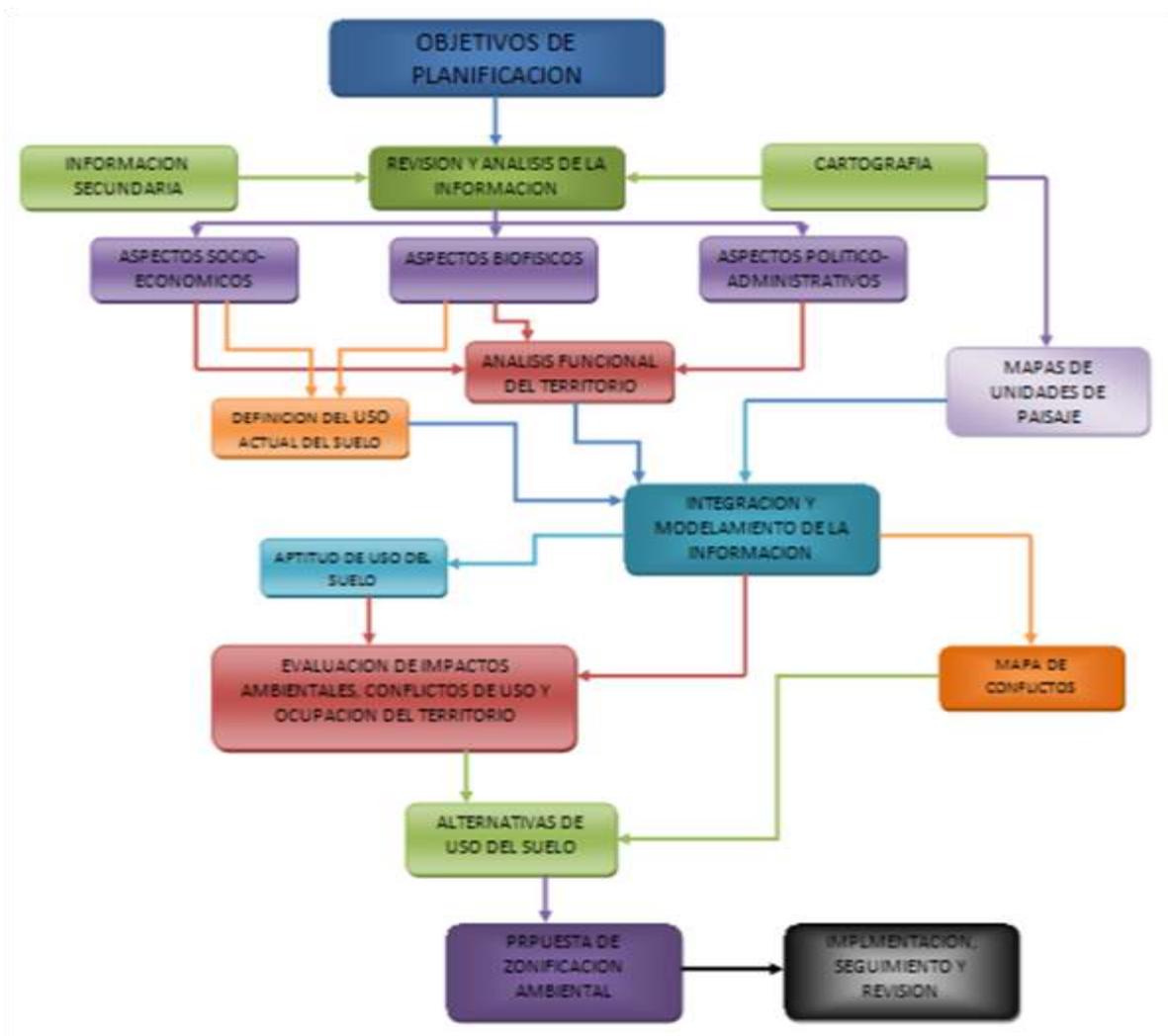


Figura 104. Esquema metodológico y de procedimientos para la zonificación ambiental de la cuenca



## 3.2. Criterios de zonificación

### 3.2.1. Identificación de los principales ecosistemas de la cuenca

172

#### Nacimientos de agua

El territorio comprendido por los municipios de El Agrado y El Pital y que hace parte de la cuenca de la quebrada Yaguilga, se encuentra ubicado en unas de las zonas del departamento con mayor abundancia de ecosistemas húmedos, con un alta influencia de las selvas húmedas del sur del país y del macizo colombiano, estas características hacen de dicha área una excelente fuente de agua y por ende, la abundancia de nacimientos que se encuentra en ella. La importancia de estos nacimientos, radica en que muchos de ellos originan las fuentes hídricas que son abastecedoras de los acueductos veredales y municipales de los municipios que conforman la cuenca.

### 3.2.2. Aspectos metodológicos de la zonificación

La zonificación ambiental es la categorización de un área para obtención de las zonas ambientalmente sensibles de acuerdo a su grado de vulnerabilidad, dicha área se obtiene mediante la superposición de mapas temáticos de la línea base, posteriormente se realiza una calificación los factores que determinan la sensibilidad de un lugar o de un elemento ambiental.

Los criterios de zonificación para la cuenca de la quebrada Yaguilga se definieron teniendo en cuenta aspectos de clasificación biofísica y socioeconómica, dentro de los cuales se determinó la importancia ecológica, vulnerabilidad y la aptitud productiva del área, por lo cual se definieron los siguientes criterios:

#### 3.2.2.1. Zonas de Conservación

- Áreas naturales protegidas de carácter nacional que hacen parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales.
- Áreas naturales protegidas de nivel regional.
- Áreas naturales protegidas de nivel municipal.
- Áreas naturales protegidas como reserva de la sociedad civil.

La constitución política de Colombia instituye entre otros unos deberes haciendo referencia al tema ambiental: "Proteger la diversidad y la integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para lograr estos fines" (Art 79), "Es obligación del Estado y de los particulares proteger las riquezas naturales de la región" (Art 8), "y de la persona, proteger los recursos naturales del país y velar por la conservación del ambiente sano" (Art 95 # 8).<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Constitución Política de Colombia de 1991

En base a lo anterior se ve la necesidad de declarar y proteger áreas de especial importancia ecológica en el país, con el fin de conservar y velar por la biodiversidad, bienes y servicios ambientales, la primer muestra de ello se dio con la ley 2 de 1959 en la cual se declaran los nevados y áreas que los circundan como “Parques Nacionales Naturales”.<sup>7</sup>

Además el código Nacional de los Recursos Naturales establece varias categorías de protección dentro de las cuales se encuentran:<sup>8</sup>

**Áreas de Manejo Especial:** “Aquellas que se delimitan para administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables” (Art 308), dentro de las que se encuentra:

- Sistema de Parques Nacionales Naturales
- Distritos de Manejo Integrado
- Área de recreación.
- Distrito de conservación de suelos
- y Cuenca en Ordenación.

**Reservas Forestales:** Definida por el Código Nacional de los Recursos Naturales-CNRN como “Zonas de propiedad pública o privada que se reservan para destinarlas exclusivamente al establecimiento, mantenimiento y utilización racional de áreas forestales protectoras, productoras o protectoras-productoras”. (Art 206)

**Territorios Faunísticos:** “Área que se reserva y delimita con fines de conservación, investigación y manejo de la fauna silvestre”. Decreto reglamentario 1608 de 1978.

**Paisajes protegidos:** El CNRN en su artículo 302 establece el “derecho de la comunidad a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su bienestar y le corresponde a la autoridad ambiental competente determinar cuáles merecen ese tipo de protección”.

**Parques Naturales Regionales:** Establecida por la ley 99 de 1993 en el artículo 31, para atribuir competencia de su reserva, administración y sustracción a las Corporaciones Autónoma Regionales.

**Parques Naturales Municipales:** La ley 99 de 1993<sup>9</sup> establece que es deber de los municipios proteger el patrimonio ecológico municipal, “Corresponde a los municipios y a los distritos dictar con sujeción a las disposiciones legales superiores las normas necesarias para el control, la preservación y la defensa del patrimonio ecológico del municipio” (Art 65 #2 biológica ley 99 de 1993).

**Reservas de la Sociedad Civil:** “Porción o totalidad de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y que sea manejado y usado bajo los principios de sustentabilidad de los recursos naturales”. (Art 109, ley 99 de 1993).

---

<sup>7</sup> Ley 2 de 1959

<sup>8</sup> Decreto 2811 de 1974. Código Nacional de los recursos Naturales.

<sup>9</sup> Ley 99 de 1993



No obstante a lo anterior, recientemente se incluyeron nuevas categorías de manejo al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), mediante el Decreto 2372 de 2010, la cual reza en su Artículo 10:

*ÁREAS PROTEGIDAS DEL SINAP. Las categorías de áreas protegidas que conforman el SINAP son:*

174

*Áreas Protegidas Públicas:*

- a) Las del Sistema de Parques Nacionales Naturales*
- b) Las Reservas Forestales Protectoras*
- c) Los Parques Nacionales Regionales*
- d) Los Distritos de Manejo Integrado*
- e) Los Distritos de Conservación de Suelos*
- f) Las Áreas de Recreación*

*Áreas Protegidas Privadas:*

- g) Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil*

*Parágrafo. El calificativo de pública de un área protegida hace referencia únicamente al carácter de la entidad competente para su declaración.*

### **3.2.2.2. Zonas Prioritarias de Conservación**

- Áreas con ecosistemas estratégicos y zonas con bosques naturales que no se encuentran cobijadas dentro de las áreas protegidas de orden
- Propuestas de Fandiño y Wyngarden, 2005
- Distribución de especies amenazadas (fauna y flora)

#### **Uso principal**

- Preservación orientada a salvaguardar los valores y atributos físicos y naturales allí presentes, mediante la implementación de diferentes estrategias y prácticas de conservación.

#### **Usos permitidos**

- Actividades de investigación
- Actividades de educación e interpretación ambiental
- Actividades de protección de especies amenazadas o consideradas importantes desde lo regional y lo nacional
- Actividades de control de especies invasoras y exóticas.

#### **Actividades Restringidas**

- Utilización de productos del bosque
- Caza de subsistencia
- Pesca de subsistencia
- Acuicultura

#### **Actividades Prohibidas**

- Aprovechamiento forestal

- Aprovechamiento agrícola
- Aprovechamiento pecuario
- Minería
- Caza comercial
- Actividades industriales
- Establecimiento de asentamientos humanos
- Obras de ingeniería civil, tales como vías, carreteras, líneas de conducción eléctrica, entre otras.

### Lineamientos de manejo

En las áreas prioritarias de conservación se deberá adelantar acciones tendientes a la preservación de la naturaleza, las cuales serán establecidas por las autoridades ambientales competentes (MAVDT y/o CAM y/o municipios), dependiendo de la importancia biótica que representen para la conservación de la biodiversidad. En todo caso, estas zonas serán objeto de estudios minuciosos orientados a valorar sus atributos ecosistémicos para su futura declaración como áreas naturales protegidas, y hasta no ser designadas como tal, requerirán de un manejo especial por parte de la Corporación con fines de conservación. Se buscará la preservación de los ecosistemas presentes en ellas a través de actividades como la vigilancia para controlar presiones antrópicas como la ampliación de frontera agraria, extracción de madera, caza comercial, etc.

### *3.2.2.3. Zonas de Protección Hídrica*

(Según el decreto 1449 de 1977 incluye)

- Rondas de ríos, drenajes principales y cuerpos de agua a 30 m.
- Nacimientos de ríos a 100 m.

Las actividades de restauración se efectuarán con prioridad en los nacimientos de agua y las riveras de los drenajes, caños, quebradas, ríos y en la en general en los cuerpos de agua.

### Uso Principal

- Forestal, con restauración, recuperación y preservación de los ecosistemas boscosos.

### Usos Permitidos

- Acciones de restauración asistida y las que sean adicionales y/o complementarias
- Investigación científica en componentes físicos, de fauna y de flora

### Actividades Restringidas

- Educación e interpretación ambiental
- Capacitación
- Caza de subsistencia

### Actividades Prohibidas

- Aprovechamiento forestal intensivo
- Minería
- Caza comercial
- Establecimiento de asentamientos humanos



### Lineamientos de Manejo

El manejo para estas zonas dependerá del tipo y nivel de degradación, así como de las características biofísicas y morfológicas locales. Por ello las alternativas de recuperación combinarán las diferentes estrategias de restauración con base en información de diagnóstico de sectores específicos, de manera que sea factible definir las posibilidades de sucesión natural de acuerdo al bajo, mediano o alto impacto del que haya sido objeto. Algunas acciones a implementar para la restauración de las áreas degradadas corresponden a las que se listan a continuación:

- Establecimiento de cercados perimetrales.
- Control de escorrentías para disminuir la erosión.
- Utilización de biomantos de fibra para la generación de una cobertura mínima donde fuere el caso.
- Identificación del banco de semillas disponible y el tipo de dispersión de semillas (anemócora, ornitócora, zoocora) para definir líneas de intervención.
- Posibilitar el perchaje de aves para la dispersión de semillas.
- Desarrollo de actividades silviculturales como la propagación de material vegetal en vivero y plantación en el área, especialmente con especies que provean la oferta alimenticia de aves dispersoras.
- Dispersión de semilla al voleo en sectores de difícil acceso.
- Desarrollo de actividades para la sensibilización con la comunidad aledaña.

#### *3.2.2.4. Zonas de Protección Forestal*

(Estas zonas hacen referencia a aquellas que según su precipitación y el grado de pendiente se clasifican de la siguiente manera según decreto 877 de 1976).

- Terrenos ubicados en regiones cuya precipitación sea superior a 8000 mm por año y su pendiente mayor del 20%.
- Terrenos ubicados en regiones cuya precipitación este entre 4000 a 8000 mm por año, y su pendiente superior al 30%.
- Terrenos con pendientes superiores al 100%.
- Áreas de influencia sobre cabeceras y nacimientos de los ríos y quebradas, sean estas permanentes o no.

#### Uso Principal

- Forestal, con restauración, recuperación y preservación de los ecosistemas boscosos.

#### Usos Permitidos

- Acciones de restauración asistida y las que sean adicionales y/o complementarias
- Investigación científica en componentes físicos, de fauna y de flora

#### Actividades Restringidas

- Educación e interpretación ambiental
- Capacitación
- Caza de subsistencia

### Actividades Prohibidas

- Aprovechamiento forestal intensivo
- Minería
- Caza comercial
- Establecimiento de asentamientos humanos

### Lineamientos de Manejo

En las Zonas de Protección Forestal se buscará el restablecimiento de los ecosistemas que han sufrido alteraciones en su composición, estructura y/o función natural a través de la técnica forestal. Comprenden el conjunto de lineamientos tratados para las Zonas de Protección Hídrica.

177

### *3.2.2.5. Zonas de Producción*

- Zonas de producción agrícola y pecuaria.
- Zonas aptas para el establecimiento de plantaciones forestales.

### Uso principal

- Ganadería
- Agricultura
- Plantaciones forestales

### Usos permitidos

- Establecimiento de sistemas silvopastoriles y agrosilvopastoriles
- Plantaciones forestales comerciales
- Pesca
- Acuicultura
- Establecimiento de zocriaderos
- Actividades de investigación para el aumento de la productividad
- Actividades de conservación y restauración

### Actividades restringidas

- Industria
- Minería
- Establecimiento de asentamientos humanos

### Lineamientos de Manejo

Las actividades agrícolas y ganaderas deberán ser desarrolladas acorde con los parámetros ambientales relacionados con la protección de nacimientos y márgenes hídricas y la conservación de suelos, pero que permitan la generación de bienes relacionados como alternativa económica local. Se emplearán prácticas de conservación de suelos y aguas, utilizando tecnologías adecuadas y evitando, en lo posible, el uso de agroquímicos. En sitios limítrofes con áreas protegidas, zonas forestales de protección y zonas prioritarias de conservación, se procurará controlar la actividad agropecuaria para prevenir la ampliación del territorio destinado a tal fin.



## 4. Variables e Indicadores para Consolidar la Línea Base de la Cuenca

### 4.1. Determinación de impactos ambientales sobre los recursos naturales

#### 4.1.1. Metodología

La determinación de los impactos ambientales, sociales, políticos y administrativos, que se presentan en la cuenca, nos permite conocer y evaluar las condiciones actuales de los procesos de la cuenca, bien sea procesos antrópicos o naturales que de forma directa o indirecta afectan los procesos naturales y de desarrollo de la cuenca. El conocimiento y aporte de los impactos al proceso de ordenación de la cuenca, no se puede adquirir de manera diferente a la participativa, es por esta razón que la fase de aprestamiento es tan importante para el plan de ordenación, pues es en esta, donde la comunidad y demás actores difieren y debaten acerca de las condiciones actuales de la cuenca y las múltiples problemáticas que la afectan y a partir de allí, se articula con conocimientos técnicos y bibliográficos para realizar un diagnóstico y generar el método de evaluación y seguimiento que más se ajuste a las condiciones del territorio en ordenación.

Es en este punto, donde el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, se maneja de forma articulada y sistémica entre todas sus fases, la determinación de impactos ambientales que se manejó en la fase de aprestamiento, mediante una serie de talleres municipales y participativos ha sido el punto de partida para iniciar el proceso de evaluación y seguimiento del manejo de los recursos naturales y todos los aspectos que interfieren en ellos, esto mediante una serie de indicadores que nos permiten evaluar periódicamente el manejo y uso de los mismos.

#### 4.1.2. Impactos ambientales

Mediante una serie de talleres realizados en los dos municipios de la cuenca (El Pital y El Agrado), en el transcurso de la fase de aprestamiento, se recopiló una serie de problemáticas cada una desglosada en una sucesión de causas, efectos y las posibles soluciones a éstas.

La metodología participativa desarrollada en cada evento, se fundamentó básicamente en las seis líneas estratégicas que agrupaban todas las posibles problemáticas de la cuenca, estas líneas estratégicas se desarrollaron en el marco lógico de la primera fase del Plan de



Ordenación y son el pilar, para construir toda una cadena que finaliza en la formulación de procesos de desarrollo regional. Estas líneas estratégicas para la cuenca son:

- Participación social en la gestión ambiental
- Fortalecimiento administrativo para la conservación de la biodiversidad.
- Distribución equitativa del recurso hídrico para su adecuado uso y manejo.
- Opciones de utilización sostenible de los recursos naturales.
- Estrategias de restauración y recomposición de ecosistemas.
- Fomento a la educación y formación ambiental.

180

#### *4.1.2.1. Participación Social en la Gestión ambiental*

### **Desarticulación comunitaria e institucional para la organización, desarrollo y manejo de los recursos de la cuenca**

La presencia de instituciones, entes administrativos y autoridades ambientales y de control, dentro de cualquier proceso de planificación es indispensable para la orientación y el seguimiento de los diferentes alcances de un proceso, pero a su vez la participación de los actores comunitarios es necesaria para el desarrollo y la implementación de dichos procesos, por tal razón es necesario un acompañamiento de parte y parte y un ensamble perfecto entre todos y cada uno de los miembros que aportan y se benefician de los resultados de del Plan de Ordenación.

La desarticulación entre las diferentes instancias de participación, es causado por diferentes factores sociales y administrativos, que se presentan a lo largo y ancho del territorio nacional; en este caso para la ordenación de la cuenca de la quebrada Yaguilga y a través de la socialización del proceso con los diferentes representantes de las instancias de participación, se han identificado una serie de causas, que generan este tipo de desengrane; como la falta de mecanismos efectivos de divulgación de los diferentes mecanismos legales y administrativos, para la participación de la comunidad en los diferentes procesos de desarrollo del territorio, que involucra y/o generan un impacto para ésta, carencia en la aplicación de mecanismos de participación en las decisiones gubernamentales de la cuenca, que se debe especialmente a la falta de organización y compromiso por parte de las comunidades, que a su vez se ve afectado por la falta de apoyo institucional (técnico y económico) para generar esta organización y así promover proyectos en vía del desarrollo desde la base rural.

Todo este tipo de problemáticas genera conflictos, que afectan directamente el desarrollo de los programas a ejecutar y generan el desinterés de los actores en este tipo de procesos, de los efectos que se generalizan en la cuenca, está el descontento de la población frente a decisiones tomadas burocráticamente y sin un consenso regional participativo, poco o nulo desarrollo

regional y en especial en el campo, la falta de efectividad en el manejo y uso de los recursos naturales, debido a la baja inversión en programas de desarrollo rural.

### Posibles soluciones

- Apoyo técnico y económico para generación y creación de organizaciones productivas comunitarias.
- Continuidad por parte de las instituciones y las administraciones locales en los proyectos y programas establecidos en mandatos anteriores.
- Mayor comunicación y fortalecimiento de las relaciones entre los actores comunitarios, los gremiales, las instituciones, las administraciones y autoridades.
- Creación de mecanismos de participación y divulgación eficientes.
- Organización comunitaria para la gestión y desarrollo de los procesos de la cuenca.
- Divulgación de mecanismos de participación ciudadana en el manejo de los recursos naturales de la cuenca.
- Fortalecimiento y apoyo a los grupos asociativos que hay en los municipios y apoyo en la generación de nuevos grupos.
- Planificación urbana regional, integral y eficiente, que vincule a todos los entes administrativos, instituciones y comunidades organizadas.
- Revisión, incorporación y ajuste, de los instrumentos de planificación local (EOT y POT).

#### *4.1.2.2. Fortalecimiento Administrativo para la Conservación de la Biodiversidad*

### Deducción de ecosistemas estratégicos

En los municipios de El Agrado y El Pital, se localizan varios ecosistemas estratégicos importantes, los bosques por ejemplo cumplen con la importante función de ser reguladores del recurso hídrico, además de conservar y proteger los cauces y riveras de los ríos y quebradas allí presentes, debido a la ubicación estratégica de la cuenca, la presencia de éste tipo de ecosistemas garantiza el flujo genético de las especies, lo que garantiza la diversidad de flora y fauna y la presencia de especies únicas en la zona.

Por éstas y muchas otras razones, las alcaldías de los dos municipios y la autoridad ambiental del territorio, aúnan esfuerzos para la protección y conservación de zonas de prioritaria conservación, aunque no es suficiente pues las áreas boscosas de los municipios de El Pital y El Agrado se han visto agudamente sometidas por la acción antrópica, causada principalmente por la expansión de la frontera agrícola en zonas que no son destinadas para este uso (tierras



con aptitud forestal), debido a la disminución de tierras fértiles y las pocas o nulas ofertas de retribución económica por la conservación de los bosques, a esto se le suma la alta intervención y el inadecuado uso de las zonas que se encuentran bajo protección (reservas, parques naturales de cualquier orden), el aprovechamiento ilegal de los productos del bosque, sin que se realice por parte de las autoridades ningún tipo de control o vigilancia, además de la falta de conciencia y educación ambiental de las comunidades en cuanto a los beneficios de la conservación de dichas áreas.

También es importante señalar que la disminución de las zonas boscosas, no solo es consecuencia de la insensibilidad de las comunidades hacia este tema, también es una causa directa de la desarticulación y la incompatibilidad de las autoridades ambientales y las administraciones locales por conservar los pocos relictos de bosques que aún quedan en las zonas y que son fuente directa de los bienes y servicios, de los cuales la misma comunidad se beneficia, la falta de recursos económicos e instrumentos administrativos para la gestión y generación de nuevas áreas de protección y el pésimo manejo y control que se le da a las ya establecidas, son causas tangibles del desinterés en la protección de los recursos y el desconocimiento del verdadero significado de desarrollo sostenible.

Estas y muchas más, son algunas de las múltiples causas, por la cuales se ven alterados los ecosistemas, ya que la alteración de los bosques, no solo genera la pérdida de la diversidad, también conlleva a la extinción de especies de suma importancia y muchas de ellas por reducción de espacio, y lógicamente la disminución del recurso hídrico, desestabilización de taludes, erosión de los suelos, entre muchas de las consecuencias que genera a corto, mediano y largo plazo la pérdida y disminución de los bosques.

### Posibles soluciones

- Declaración de áreas protegidas, a nivel local y regional.
- Caracterización, evaluación y valoración de los ecosistemas presentes en la cuenca para determinar el tipo de protección.
- Consolidación de los sistemas de áreas protegidas (local y regional)
- Buscar fuentes de financiación tanto regional como externa, para la conservación de las áreas estratégicas.
- Aplicación de los mecanismos de ley, para ordenar y reglamentar los usos del suelo.
- Debido control y seguimiento adecuado a los procesos de deforestación y tráfico ilegal de especies forestales.
- Implementación de campañas de sensibilización y capacitación ambiental a toda la comunidad y a los entes administradores y de control.
- Ajustar y ejecutar los lineamientos de protección, contemplados en los planes de manejo de áreas protegidas.

### 4.1.2.3. Distribución Equitativa del Recurso Hídrico para su Adecuado Uso y Manejo

La cuenca de la quebrada Yaguilga, por su ubicación geográfica, posee una abundante presencia de ecosistemas, que debido a su importancia sistémica y reguladora, se convierten en importantes áreas generadoras del recurso hídrico, es justamente en estas zonas donde la influencia y la presión antrópica ha generado una disminución evidente del mismo, debido al mal uso y manejo inadecuado del recurso.

183

Cabe aclarar que siendo el recurso hídrico objeto primordial de estudio y manejo del plan en ejecución, se deben tener en cuenta, todos los aspectos que generen impacto sobre este y que afecten el desarrollo social, ambiental y económico de la cuenca, no solo como unidad sino como parte articular de una región.

#### Contaminación del Recurso Hídrico

La contaminación hídrica, es una problemática que no solo afecta el recurso como tal, también lo hace a la población que reside dentro y fuera de la cuenca, ocasionando impactos delicados de tipo económico, social y ambiental, en la cuenca se han identificado diferentes causas como la carencia de plantas de tratamiento para el manejo adecuado de las aguas residuales provenientes de actividades de tipo doméstico y agropecuario (mieles del café, mataderos, porquerizas), el vertimiento directo de las aguas residuales a las fuentes hídricas, el inadecuado manejo de los residuos sólidos (disposición de estos a cielo abierto y en la rivera de los ríos), insuficiente cubrimiento de baterías sanitarias a nivel rural y deficiencias a nivel urbano, los pozos sépticos que hay a nivel rural, se encuentran completamente llenos y no hay intención de la administración por implementar más, el servicio de alcantarillado es insuficiente tanto en la zona rural como urbana, uno de los factores que más afecta el recurso hídrico a nivel rural es la poca o nula conciencia ambiental por parte de la población, la inasistencia técnica y falta de interés de las autoridades y administraciones, ha contribuido a generar un problema en la calidad del agua grave, provocado por las alteraciones físico-químicas y bacteriológicas, que derivan en la impotabilidad del recurso, altos costos de tratamiento y consumo, proliferación de enfermedades en la población más vulnerable y un sinnúmero de problemáticas que en esencia son generadas por la falta de planificación y manejo de la base del desarrollo de una región como lo es el recurso hídrico.

#### Escasez del recurso hídrico



El agua es un servicio básico para la producción agrícola y pecuaria de la región, lo que conlleva a una obligatoria utilización del ésta como principal materia prima y recurso para el desarrollo ésta, por ende una disminución significativa en el recurso, afectaría no solo la población rural que depende directamente de éste, si no que la economía de toda la región se vería fuertemente afectada provocando una serie de conflictos entre todos los sectores económicos y sociales.

Actualmente la problemática de todas la cuencas es la disminución evidente de las fuentes hídricas, ocasionada por evidentes procesos antrópicos como la utilización inadecuada del recurso hídrico, el uso indebido del suelo en áreas de interés ambiental y ecosistemas estratégicos, disminución de las coberturas vegetales, por los altos índices de deforestación y aprovechamiento ilegal de especies forestales, sumado a la expansión de la frontera agrícola, por falta de áreas fértiles, otra de las causas que se presenta en los municipios es la utilización de las zonas de protección hídrica, para el establecimiento de cultivos y zonas de pastoreo y que no tienen ningún tipo de control debido a la mala disposición de recursos y la falta de voluntad por parte de las autoridades y administraciones municipales.

### Posibles Soluciones

- Instalación de plantas de tratamiento de potabilización de agua y de aguas residuales.
- Adecuación de lugares propicios para la disposición final de residuos sólidos y recolección adecuada de los mismos.
- Organización y gestión para la implementación de acueductos veredales.
- Adquisición de predios para la protección de nacimientos.
- Implementación de beneficiaderos ecológicos, para un mejor tratamiento de las aguas mieles del café.
- Monitoreo y seguimiento de proyectos con intervención directa al recurso hídrico.
- Realización de visitas de monitoreo permanente a las concesiones de agua otorgadas por la CAM.
- Aplicación de sanciones a infractores.
- Implementación de sistemas integrados para el manejo de residuos sólidos.
- Campañas de sensibilización y educación ambiental para el desarrollo sostenible de los recursos ambientales dentro de la cuenca
- Zonificación ordenación ambiental del territorio
- Aumento de los controles al tráfico de especies de flora que generan deforestación
- Instalación de pozos sépticos con las capacidades adecuadas y los suficientes para la población rural.
- Instalación y adecuación de baterías sanitarias para la población rural y urbana.

#### 4.1.2.4. Opciones de Utilización Sostenible de los Recursos Naturales

Las herramientas económicas, resultan ser altamente beneficiosas, para la generación de estrategias eficientes, con el objeto de minimizar los niveles de contaminación, además de la utilización de nuevas tecnologías no contaminantes, con fines de generar un equilibrio entre la producción y desarrollo económico y el manejo y protección de los recursos naturales.

185

#### Falta de alternativas para la implementación de prácticas económicas sostenibles

Los procesos agrícolas son la base de desarrollo de la cuenca, por esta razón el aumento de la competitividad de las zonas rurales es uno de los principales objetivos de las políticas de progreso de la región, que además busca mejorar la calidad de vida de la población rural, fomentar y diversificar los cultivos con apoyo técnico y económico, estas y muchas otras medidas están diseñadas para crear fuentes alternativas de ingresos y empleo para los agricultores, sus familias y en términos generales para la comunidad rural.

La falta de alternativas económicas para el desarrollo del campo es una de las problemáticas que más afecta su desarrollo, esto se debe especialmente a la desconfianza y falta de credibilidad de las instituciones hacia la población rural, para facilitarles créditos y apoyos económicos de cualquier tipo, causado en esencia por la falta de coordinación y agrupación de los agricultores para buscar fuentes de apoyo técnico y financiero, el estancamiento del campo en la cuenca también se debe a los altos costos de las materias primas e insumos agrícolas sumado a los bajos precios de los productos en las galerías de los municipios.

Todos estos factores han generado una serie de efectos devastadores en la población campesina, no solo la falta de empleo y recursos para la producción, también el incremento de los niveles de pobreza y miseria en los municipios, la migración de las comunidades campesinas a los centros urbanos, incrementando el desempleo y los índices de delincuencia en éstos, además de los impactos ambientales generados por el aprovechamiento ilegal en busca de nuevas fuentes de ingreso, contaminación ambiental y en especial de las fuentes hídricas por generación de basuras y vertimiento aguas residuales y un sin número de consecuencias que a su vez se convierten en problemáticas para los municipios y en general para la cuenca.

#### Posibles soluciones



- Ofrecer un apoyo técnico y financiero a las comunidades asociadas, con beneficios y comodidades de pago.
- Generación de propuestas de inversión pública para el desarrollo de la agricultura comercial sostenible.
- Percepción de fondos para el financiamiento de programas y proyectos ambientales
- Generación de incentivos económicos y financieros a los pequeños y medianos productores.
- Implementación de políticas municipales, departamentales y nacionales para el mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

#### 4.1.2.5. Estrategias de Restauración y Recomposición de Ecosistemas

##### Degradación de los suelos

Como se ha expresado con anterioridad, la economía de la cuenca, se basa principalmente en una producción agrícola, dentro de la cual, la mayoría de la población ejerce la agricultura de pan coger y establece pequeñas unidades de producción con fines comerciales, las pocas áreas de tierra que tienen procesos productivos a gran escala, se basan especialmente en la del café.

La degradación de los suelos se ha generado principalmente por el mal aprovechamiento de los recursos, ocasionado por el uso indiscriminado y sobre explotación de los suelos, aprovechamiento indistinto de los bosques para diferentes fines, la inapropiada implementación de técnicas agrícolas, excesiva utilización de fertilizantes y pesticidas. En general la pérdida y degradación de los suelos se debe a acciones antrópicas, que no solo deterioran y acaban con la cobertura vegetal, también provocan la pérdida de las características físicas de los suelos (estructura), haciéndolos más vulnerables a las condiciones externas.

Todos estos factores no solo afectan las condiciones propias de los suelos, también generan una serie de consecuencias a nivel ambiental local y regional, como la disminución del recurso hídrico, expansión de la frontera agrícola, por ende disminución de las pocas zonas e bosques naturales que existen en la cuenca, sedimentación de la corrientes, alteración de hábitat entre otras.

##### Fragmentación de ecosistemas

La creciente e indiscriminada intervención antrópica sobre los ecosistemas, ha generado altos índices de fragmentación en los hábitats de diferentes especies, provocando la pérdida de la

biodiversidad, muchos de los objetivos de conservación que están implementando las autoridades ambientales, en vías de frenar esta problemática, sugiere establecimiento modelos y diseños como los corredores biológicos, zonas de amortiguación entre otras, creación de parques municipales y/o regionales, que permitan minimizar o revertir los impactos negativos.

La pérdida de hábitats es la razón trascendental de la extinción de muchas especies de flora y fauna, al disminuir su territorio, los procesos de flujo genético y distribución de especies se ven reducidos a unos pocos parches, vulnerables cada vez más a procesos de expansión de la frontera agrícola, deforestación, generación de procesos de desarrollo urbano (construcciones, vías, redes eléctricas), contaminación, entre otros procesos de depredación y extinción de los ecosistemas.

Las consecuencias que genera la fragmentación, van más allá de la simple disminución de los bosques y pérdida de diversidad de las especie, los efectos realmente preocupantes son los cambios del microclima de la región, que provocan alteraciones en la regulación térmica, afectando procesos productivos de la región como los cultivos, además del cambio en las corrientes y fuentes de suministro de servicios.

### Posibles soluciones

- Aumento de los controles de la tala y el aprovechamiento ilegal.
- Implementación de los mecanismos de planificación propuestos mediante el Plan de Ordenación y manejo de la Cuenca.
- Construcción de obras de contención de taludes.
- Implementación de sistemas agroforestales y/o silvopastoriles.
- Capacitación y educación a los pequeños y grandes productores campesinos para el uso y el adecuado manejo de fertilizantes y agroquímicos.
- Implementación de proyectos de recuperación y conservación de los suelos y áreas degradadas por la sobre explotación y el uso indiscriminado.

#### *4.1.2.6. Fomento a la Educación y Formación Ambiental*

La educación ambiental, consiste en lograr que tanto los individuos como las comunidades reconozcan la importancia de los recursos naturales y la importancia del adecuado manejo de los ismos, además de generar conocimientos, valores, comportamiento y habilidades practicas para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la gestión relacionada con la calidad ambiental.



## Insensibilidad de la población ante el deterioro ambiental y disminución de los recursos naturales

188

El desconocimiento de la población sobre la importancia de proteger y manejar adecuadamente los bienes y servicios que ofrecen los recursos naturales, ha sido una de las causas que más presión ejerce sobre la disminución y pérdida de los ecosistemas de la cuenca, generando desequilibrio, las acciones antrópicas, como el aprovechamiento indiscriminado de especies de flora y fauna, el uso inadecuado del recurso hídrico, se deben en esencia a la falta de educación ambiental y concientización de la población, hacia el uso y manejo de los recursos, generado por el desinterés por parte de las autoridades e instituciones para generar espacios de capacitación y concientización, falta de propuestas claras y ejecutables para desarrollar la educación ambiental como programa transversal de los diferentes niveles y tipos de enseñanza, que vincule los contenidos ambientales y el trabajo de las cuencas.

La falta de educación ambiental y conciencia ambiental en las comunidades campesinas, es una problemática que conlleva a alteraciones de tipo ambiental, como la deforestación, aumento de la contaminación ambiental por mal uso y manejo de los residuos generados por procesos agrícolas y pecuarios, además de conflictos entre las comunidades afectadas y la población generadora de o conflictos ambientales.

### Posibles soluciones

- Realización de cursos y diplomados para el mejoramiento de las prácticas productivas.
- Realización de capacitaciones por parte del SENA, para el manejo adecuado de los insumos agrícolas y su disposición final.
- Implementación en centro educativos de primer nivel (colegios, escuelas rurales) una cátedra obligatoria de educación ambiental.
- Incrementar el interés en la conservación de los recursos naturales, a través de grupos ecológicos, grupos estudiantiles, cuyos temas de trabajo se relacionen con la problemática ambiental específica de la cuenca.

Como resultado de las anteriores propuestas de solución se busca, lograr el mejoramiento de la calidad ambiental en la cuenca por la disminución de los residuos contaminantes el adecuado manejo de los mismos, generación de una base social capacitada y formada en torno al mejoramiento de las prácticas productivas, fomentar la conformación de grupos ecológicos y de protección al medio ambiente, entre otras.