

**CARACTERIZACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN RURAL DE LA VEREDA ARRACACHAL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO DEL
TEQUENDAMA**

HELMUT ESPINOSA GARCÍA

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO RURAL
Bogotá, D.C.
Enero de 2011**

**CARACTERIZACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN RURAL DE LA VEREDA ARRACACHAL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO DEL
TEQUENDAMA**

HELMUT ESPINOSA GARCÍA

Tesis de Grado

HUMBERTO ROJAS PINILLA

Director

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO RURAL
Bogotá, D.C.
Enero de 2011**

CONTENIDO

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 7 |
| 1.1 | Objetivos | 11 |
| 1.1.1. | General | 11 |
| 1.1.2. | Específicos | 11 |
| 2. | MARCO DE REFERENCIA..... | 12 |
| 2.1 | Antecedentes de investigación..... | 12 |
| 2.2 | Marco Conceptual..... | 16 |
| 2.2.1. | Funcionalidad ambiental..... | 16 |
| 2.2.2. | Los Sistemas de Producción Rural | 20 |
| 2.2.3. | El Desarrollo Rural Sostenible | 22 |
| 2.2.4. | La Microrregión en el Enfoque Territorial..... | 23 |
| 2.3 | Localización Área de estudio..... | 25 |
| 3. | METODOLOGÍA | 26 |
| 3.1 | Elementos metodológicos del objetivo 1 | 26 |
| 3.1.1. | Instrumentos metodológicos | 27 |
| 3.1.2. | Procesos de la información | 28 |
| 3.2 | Elementos metodológicos del objetivo 2 | 29 |
| 3.2.1. | Instrumentos metodológicos | 29 |
| 3.2.2. | Procesos de la información | 30 |
| 3.3 | Elementos metodológicos del objetivo 3 | 30 |
| 3.3.1. | Instrumentos metodológicos | 33 |
| 3.3.2. | Procesos de la información | 35 |
| 3.4 | Esquema metodológico | 36 |
| 4. | RESULTADOS | 37 |
| 4.1 | Caracterización territorial..... | 37 |
| 4.1.1. | Recursos naturales..... | 37 |
| 4.1.2. | Estructura de la población..... | 43 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.1.3. | Tenencia y tamaño de la propiedad | 46 |
| 4.1.4. | Estructura productiva..... | 50 |
| 4.1.5. | Comercialización y mercados | 54 |
| 4.1.6. | Infraestructura y equipamientos | 57 |
| 4.1.7. | Políticas institucionales | 61 |
| 4.1.8. | Síntesis microrregional | 65 |
| 4.2 | Caracterización de los Sistemas de producción rurales de la vereda | 67 |
| 4.2.1. | Unidades de uso intensivo pecuario porcícola..... | 69 |
| 4.2.2. | Unidades pecuarias extensivas mixtas- bosque pastos | 70 |
| 4.2.3. | Unidades agropecuario – porcícola - cultivos | 71 |
| 4.2.4. | Unidades agrícolas de uso intensivo bajo invernadero | 73 |
| 4.2.5. | Unidades de turismo rural mixto comercial | 74 |
| 4.2.6. | Unidades de reserva forestal | 76 |
| 4.2.7. | Unidades no agrícolas de vivienda rural | 77 |
| 4.2.8. | Uso de los recursos naturales dentro de las unidades de producción | 78 |
| 4.3 | Funcionalidad ambiental de los sistemas de producción..... | 79 |
| 4.3.1. | Aproximación al índice de Valor del patrimonio natural..... | 79 |
| 4.3.2. | Factor de Productividad..... | 84 |
| 4.3.3. | Relación entre unidades productivas y funciones ambientales | 85 |
| 4.3.4. | Conflictos de uso | 93 |
| 5. | DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS | 96 |
| 5.1 | Estructura microrregional..... | 96 |
| 5.2 | Condiciones de producción rural | 98 |
| 5.3 | COMPORTAMIENTO FUNCIONAL AMBIENTAL | 100 |
| 6. | CONCLUSIONES | 102 |
| 7. | BIBLIOGRAFÍA | 107 |

LISTADO DE TABLAS

| | | |
|---------------|--|----|
| Tabla No. 1. | Esquema de Funciones Ambientales | 18 |
| Tabla No. 2. | Características geofísicas y bióticas de La Vereda Arracachal | 37 |
| Tabla No. 3. | Distribución Predial | 46 |
| Tabla No. 4. | Coberturas del suelo..... | 48 |
| Tabla No. 5. | Programación institucional EOT (2000) | 63 |
| Tabla No. 6. | Programación de los Planes de Desarrollo Municipal..... | 64 |
| Tabla No. 7. | Síntesis de las relaciones inter e intra microrregionales..... | 65 |
| Tabla No. 8. | Matriz síntesis de descripción la Unidad Pecuario porcícola intensivo..... | 69 |
| Tabla No. 9. | Matriz síntesis de descripción la Unidad Pecuario porcícola intensivo..... | 70 |
| Tabla No. 10. | Matriz síntesis de descripción la Unidad agropecuario – porcícola - cultivos..... | 71 |
| Tabla No. 11. | Matriz síntesis de descripción la Unidad de uso intensivo agrícola bajo invernadero 73 | |
| Tabla No. 12. | Matriz síntesis de descripción la Unidad turismo rural mixto comercial..... | 74 |
| Tabla No. 13. | Matriz síntesis de descripción la Unidad reserva forestal | 76 |
| Tabla No. 14. | Matriz síntesis de descripción la Unidad no agrícola de vivienda rural | 77 |
| Tabla No. 15. | Valoración de los efectos sobre los recursos naturales, de la producción de las fincas tipificadas en las unidades de producción..... | 79 |
| Tabla No. 16. | Valoración de los índices de patrimonio natural para los ecosistemas presentes en la vereda Arracachal | 80 |
| Tabla No. 17. | Productividad por fase de suelo..... | 85 |
| Tabla No. 18. | Valoración Potencial Productiva en virtud de la Función Productiva | 85 |
| Tabla No. 19. | Grado de incidencia de las actividades rurales en la funcionalidad ambiental de la Vereda Arracachal..... | 86 |
| Tabla No. 20. | Índices calculados por Unidad productiva | 90 |
| Tabla No. 21. | Síntesis funcional ambiental por unidad productiva | 91 |
| Tabla No. 22. | Identificación de los conflictos de uso para la vereda Arracachal | 93 |

LISTADO DE MAPAS

| | | |
|--------------|---|--------------------------------------|
| Mapa No. 1. | Cuencas Hidrográficas..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Mapa No. 2. | Capacidad de uso del suelo..... | 40 |
| Mapa No. 3. | Coberturas vegetales..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Mapa No. 4. | Patron de poblamiento y centros poblados..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Mapa No. 5. | Tenencia y extensión de la propiedad | ¡Error! Marcador no definido. |
| Mapa No. 6. | Ocupación del suelo | ¡Error! Marcador no definido. |
| Mapa No. 7. | Flujos de mercado | ¡Error! Marcador no definido. |
| Mapa No. 8. | Infraestructuras y equipamientos..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Mapa No. 9. | Unidades productivas | ¡Error! Marcador no definido. |
| Mapa No. 10. | Ecosistemas..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Mapa No. 11. | Suelos..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Mapa No. 12. | Pendientes..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Mapa No. 13. | Uso potencial 2ª aproximación..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Mapa No. 14. | Conflicto de uso | ¡Error! Marcador no definido. |

LISTADO DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Ilustración No. 1. Localización | 25 |
| Ilustración No. 2. Esquema metodológico de la caracterización de la funcionalidad ambiental de los sistemas de producción rurales..... | 36 |

ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1. Tabla de índices parciales del IVPN y sus Valores Discretos (Marull, 2005) | 120 |
| Anexo 2. Clases de productividad y potencialidad (FAO, 1970)..... | 121 |
| Anexo 3. Fichas descriptivas de los suelos | 121 |
| Anexo 4. Matriz de estado de los recursos naturales | 124 |
| Anexo 4.1. Unidad pecuario porcicola intensiva | 124 |
| Anexo 4.2. Unidad pecuario extensivo mixto bosques – pastos..... | 125 |
| Anexo 4.3. Unidad agropecuario – porcícola – cultivos | 126 |
| Anexo 4.4. Unidad agrícola bajo invernadero..... | 128 |
| Anexo 4.5. Unidad de turismo rural mixto comercial | 129 |
| Anexo 4.6. Unidad de reserva forestal | 130 |
| Anexo 4.7. Unidad de no agrícola de vivienda rural | 132 |
| Anexo 5. Matriz de importancia relativa de uso de recursos naturales por unidad productiva (vereda Arracachal) | 134 |
| Anexo 5.1. Unidad pecuario porcicola intensivo | 134 |
| Anexo 5.2. Unidad pecuario extensivo mixto bosques - pastos | 134 |
| Anexo 5.3. Unidad agropecuario – porcícola - cultivos..... | 134 |
| Anexo 5.4. Unidad agrícola bajo invernadero..... | 135 |
| Anexo 5.5. Unidad de turismo rural mixto comercial | 135 |
| Anexo 5.6. Unidad de reserva forestal | 135 |
| Anexo 5.7. Unidad no agrícola de vivienda rural | 135 |
| Anexo 6. Matriz de funcionalidad ambiental | 136 |
| Anexo 6.1. Unidad pecuario intensivo porcicola | 136 |
| Anexo 6.2. Unidad pecuario extensivo mixto bosques – pastos..... | 136 |
| Anexo 6.3. Unidad agropecuario – porcícola – cultivos | 137 |
| Anexo 6.4. Unidad agrícola bajo invernadero..... | 138 |
| Anexo 6.5. Unidad de turismo rural mixto comercial | 138 |
| Anexo 6.6. Unidad de reserva forestal | 139 |
| Anexo 6.7. Unidad de no agrícola de vivienda rural | 140 |
| Anexo 7. Ficha tipo de caracterización de finca | 141 |

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los campos de investigación interdisciplinaria en construcción lo proporciona la economía ecológica, al proponer el estudio de las funciones ambientales del *capital natural crítico*¹, que relaciona la sostenibilidad fuerte o débil, creada por la sustitución del capital natural (Kn) por otros tipos de capital. Partiendo de este enfoque, autores como Gómez – Baggethon, E. y De Groot, R. (2007). Martínez-Allier (2001) y Carrizosa (2005), en sus propuestas de investigación exponen la importancia de estudiar los cambios en el capital natural (Kn) o patrimonio natural, influenciados por la actividad económica.

La concepción de función ambiental, en el ámbito de la economía ecológica, responde a la descripción y valoración de los flujos de Kn, con los cuales un territorio se sustenta (Common y Stagl, 2008). Para autores como Molina, (2004) estas funciones ambientales se reflejan mas como servicios ambientales, en los cuales es posible hacer una diferenciación en cuanto a su utilidad.

Un aspecto fundamental en el análisis del territorio son los procesos metodológicos que han incorporado el enfoque de sistemas, que como lo manifiesta Malagón, R. y Prager, M. (2001: 23), citando a Siau (1993) facilitan la comprensión de los eventos relevantes dentro del proceso productivo rural y aproximan a la definición de alternativas que mejoren las características productivas. Con esta concepción, el estudio de las unidades de producción rural o sistemas de producción rural, pueden ser abordados en el enfoque sistémico, donde sus relaciones con otros sistemas generan una estructura compleja a ser investigada.

A partir de estas dos concepciones: funciones ambientales y sistemas de producción, es posible proponer niveles de investigación acerca del desarrollo rural que permitan la interpretación de las relaciones espaciales y la dinámica humana, considerando como factores críticos la disposición de recursos naturales y las formas productivas rurales,

¹ Corresponde a la definición establecida por el grupo de investigación del Proyecto Making EUDGXII en cabeza de Rudolf De Groot, 2003

En tal sentido, la presente investigación se orientó a la identificación de las condiciones ecosistémicas que influyen en las características de producción rural de una unidad espacial, en relación a la disponibilidad de recursos naturales que conforman su capital natural y el grado de sostenibilidad de la misma.

El trabajo investigativo se plantea como un estudio de caso, que busca aproximarse metodológicamente a la forma de determinar las características del patrimonio natural con el que cuentan los productores rurales de una vereda (como unidad de gestión político administrativa en Colombia) y sus posibilidades de sostenibilidad, al establecer que su actividad productiva constituye un conjunto de unidades que pueden ser consideradas como sistemas de producción.

Como espacio de indagación se escogió en la región del Tequendama (departamento de Cundinamarca), a la vereda Arracachal del municipio de San Antonio de Tequendama, ubicado a 35 km de Bogotá, caracterizada por paisajes de alta montaña, clima frío – húmedo y cobertura vegetal predominantemente forestal. En dicho territorio se desarrollan actividades socioeconómicas, de carácter rural, las cuales han venido siendo sustituidas por otros, de tipo no tradicional, ante los cambios en el tamaño de la unidad productiva y su baja eficiencia competitiva.

Esta transformación territorial ha traído consigo nuevos procesos productivos, el asentamiento concentrado en núcleos suburbanos y de servicios de tránsito², así como el desplazamiento de la mano de obra rural al sector de los servicios como la construcción y el comercio, ante las necesidades de ingresos de las familias rurales. De igual manera, se identifican sucesos migratorios urbanos temporales que han venido constituyendo un núcleo de trabajo en la vivienda de tipo campestre o recreacional para la población local.

El surgimiento en la vereda de una incipiente actividad turística de tipo ecológico y temático, está ligada a la oferta ambiental de la zona de influencia forestal del Distrito de Manejo Integrado de Peñas Blancas y el parque zoológico de Santacruz, con lo cual la presión sobre ciertos recursos

² *Corresponde a las zonas de núcleos poblacionales de 5 a 10 viviendas en zona rural a borde de carretera. (EOT Municipio de San Antonio, 2000)*

estratégicos como agua, suelo y bosque, puede estar dando paso a su degradación, ante la carencia de un modelo sostenible que involucre estas nuevas alternativas económicas.

En este espacio rural, se hacen presentes actores como: campesinos, pequeños empresarios agropecuarios, productores agroindustriales e instituciones públicas, con diferentes intereses sobre la base de recursos naturales que afectan el desarrollo rural local, considerando las oportunidades ofrecidas por el territorio, así como sus limitantes de orden ecológico, económico y social.

Las actividades en el territorio, si bien es cierto están previstas en los esquemas de planificación territorial de orden local y regional, tales como el Esquema de Ordenamiento Territorial, 2000; el Plan de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas – POMCA del río Bogotá, 2007 y los Planes de Desarrollo Municipal, 2004 – 2011, no tienen una adecuada articulación para garantizar la oferta de recursos naturales y por lo tanto su sostenibilidad.

Adicionalmente, el territorio se ve afectado por los procesos de degradación ambiental generados por efecto del manejo hidráulico y sanitario del recurso hídrico de la cuenca media y baja del río Bogotá, cuya zona de servicios ambientales, determina dinámicas ecológicas impactantes en dicho espacio.

Bajo estas condiciones, desde una perspectiva territorial microrregional, no se contaba con elementos diagnósticos que permitieran identificar el comportamiento de los factores que afectan la funcionalidad ambiental en los sistemas de producción rural de la vereda Arracachal a partir de las condiciones ecosistémicas del territorio. Estas restricciones y potencialidades naturales pueden permitir orientar procesos de ordenamiento territorial local para su sostenibilidad.

Con estos antecedentes se formularon las siguientes preguntas de investigación, *¿Cuáles son las condiciones de funcionalidad ambiental que en la actualidad ofrece el territorio de la vereda Arracachal para la producción rural?; ¿Que características tienen los sistemas de producción rural de la vereda Arracachal como unidad territorial y cuáles son sus relaciones en términos de funcionalidad ambiental? y ¿De qué manera, las relaciones microrregionales que configuran la vereda, establecen restricciones y posibles conflictos de uso para la sostenibilidad de las unidades productivas rurales dentro de una perspectiva de desarrollo rural sostenible?*

El proyecto se estructura a partir de la caracterización territorial microrregional como espacio de evaluación funcional de los sistemas de producción rural. Posteriormente, se hace una descripción de los sistemas de producción y su relación con el uso de los recursos naturales, para finalmente establecer índices funcionales ambientales que permitan aproximarse a entender su dinámica y sus implicaciones en la sostenibilidad territorial, dentro de una aproximación teórica y metodológica del comportamiento del capital natural.

Para tal fin, este proyecto emplea diferentes tipos herramientas metodológicas dentro de las cuales se indican cartográficas de modelación espacial y de evaluación ambiental que relacionan la estructura ecosistémica con los usos del suelo, mediante la aplicación de variables discretas. El proceso metodológico se sustenta en los trabajos adelantados por la Universidad de Cataluña, liderados por J Marull y J, Mallarach (2004-2005) para la evaluación ambiental estratégica territorial.

De igual manera, se establecieron características de orden cualitativo que permitiesen explicar los comportamientos de los sistemas de producción rural presentes en el área de estudio. La integración de la información se complementó con las observaciones directas, recorridos de campo y la tipificación de unidades productivas, permitiendo la triangulación entre datos cuantitativos y cualitativos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1. General

Caracterizar las condiciones de funcionalidad ambiental que inciden en los sistemas de producción rural de la vereda Arracachal del municipio de San Antonio del Tequendama, como factor de evaluación del desarrollo rural a partir del enfoque microrregional.

1.1.2. Específicos

- Establecer las características del territorio de la vereda Arracachal como una microrregión funcional.
- Caracterizar los sistemas de producción rural a partir de las unidades de producción rural presentes en la vereda Arracachal y sus relaciones ambientales.
- Determinar condiciones de funcionalidad ambiental para los sistemas de producción rural y sus implicaciones en la sostenibilidad del territorio.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Los procesos investigativos en el campo de lo ambiental han tenido en los últimos 30 años diferentes enfoques, iniciando con los elementos de carácter ecológico con los cuales se soportan las ciencias ambientales. Sin embargo, los trabajos de carácter interdisciplinario predominan, por lo cual no es fácil definir una única estrategia de indagación.

Desde los años ochenta, la preocupación por la búsqueda de metodologías de evaluación ambiental más eficientes a los procesos económicos y productivos, ha venido creciendo en propuestas de estudio. En tal sentido, surgen estructuras de conocimiento como la economía ecológica siendo una disciplina científica de carácter transdisciplinar que busca explicar el impacto de las actividades humanas en la naturaleza, con un enfoque pluralista y sistémico (Castiblanco, C: 9).

Uno de los elementos conceptuales que investiga la economía ecológica, está referido a la sostenibilidad que como lo manifiesta Martínez-Alier y Roca (2000) citado por Giraldo et Al. (2007:54) debe permitir una discusión de múltiples criterios. Economistas ecológicos como Constanza y Daly (1992) aportan en sus trabajos de investigación, estructuras para la formulación de criterios operativos del desarrollo sostenible en relación a las funciones ambientales, estableciendo 6 principios relevantes para el análisis: Irreversibilidad cero; recolección sostenible; vaciado sostenible; emisión sostenible; selección sostenible de tecnologías y precaución. (Castiblanco, C: 13)

Por otro lado, la temática de las funciones ambientales del capital natural crítico, ha sido estudiada por los grupos de investigación de los Países Bajos, en cabeza del profesor Rudolf De Groot desde los años noventa en el enfoque de la economía ecológica, en el Instituto Internacional de Economía Ecológica de la Real Academia de Ciencias de Suecia en Estocolmo y el Grupo de Análisis de los sistemas ambientales del Departamento de Ciencias ambientales de la Universidad de Wageningen de Holanda, En estos estudios se han identificado los atributos de las funciones ambientales(Gómez- Bagueton y De Groot, R (2007).

Un tema vinculado a las funciones ambientales, son los servicios ecosistémicos (o servicios

ambientales) que aparece por primera vez mencionado como elemento formal en el documento de Daly (1997) "Servicios de la Naturaleza" para posteriormente ser retomado en el informe de las Naciones Unidas "Evaluación de los Ecosistemas del Milenio"(EEM, 2003), donde se definen de manera simple como los servicios que los seres humanos obtienen de la naturaleza (Montes, C.2007:2).Dentro de las definiciones de esta importante investigación internacional, se establecieron 4 tipos de servicios: provisión; regulación; culturales y de soporte.

Uno de los importantes aportes al estudio de lo agrario lo representa en el enfoque de sistemas o enfoque sistémico, construido a partir de la Teoría General de Sistemas propuesta por Von Bertalanffy en 1925; en la cual expone la importancia de estudiar las diferentes formas relacionales entre las partes de un todo, indiferente de su diversidad de componentes y elementos. Al llevar esta concepción a la producción agraria, permite obtener una mayor comprensión del proceso productivo, así como la búsqueda de alternativas que hagan más eficiente su funcionamiento en la perspectiva de los sistemas de producción (Malagón y Prager, 2001:23).

La investigación acerca de los sistemas de producción rural, adquieren relevancia durante el período de la revolución verde, especialmente al verificar los impactos sobre las características productivas logradas, lo cual conlleva a una evaluación y reorientación de los mecanismos de la transferencia tecnológica como la asimilación de las nuevas prácticas agropecuarias por parte de los pequeños productores. (Escobar, 1990:11 – 14).

Avances en investigación sobre los diferentes sistemas de producción agrarios en los países del tercer mundo, son adelantados por institutos de investigación rural como el Centro de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, 2007) que desde 1996 adelanta diferentes trabajos en Centroamérica y los países andinos sobre sistemas de producción pecuaria.

A nivel regional para América Latina se destaca los trabajos adelantados por el Centro Internacional para la Agricultura Tropical (CIAT) en cuanto a la evaluación económica de los sistemas de producción agropecuaria y los servicios ambientales (para el caso colombiano) (CIAT, 2007). Otras agencias de carácter internacional como el Instituto Francés de Estudios Andinos han desarrollado procesos investigativos sobre modelos de desarrollo sostenible a través de la pluriactividad campesina en los Andes y sus transformaciones rurales. (IFEA, 2007)

En el caso del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) que desarrolla programas en América Latina para el sector rural, su orientación está dada por la promoción de corredores económicos de pequeñas y medianas poblaciones, con un apoyo a la gestión local. (FONDO INTERNACIONAL DE DESARROLLO AGRÍCOLA, 2007)

En Colombia, son importantes los aportes del proyecto de Desarrollo Rural Integrado (DRI), que durante la década de los años ochenta mantuvo el liderazgo en la actividad investigativa para los pequeños productores campesino, a través del incremento en la eficiencia de los sistemas de producción agropecuaria. Estos programas fueron liderados desde el Estado con apoyo de los organismos de cooperación multilateral. (Maestre, 1994:435 – 436).

En el año de 1996 el BID, desarrollo una evaluación del manejo de los recursos naturales en la producción rural tomando tres estudios de caso para América Latina, donde se incluyó a Colombia, indicando que la investigación se encontraba dispersa en distintas entidades, pero destacando el papel de CORPOICA, con apoyo de las Universidades con un enfoque ecorregional, en la definición de sistemas agropecuarios sostenibles. (Kalmowitz, 1996:39)

Un proceso de relevancia investigativa en el país acerca del mejoramiento de los sistemas productivos ha sido adelantado por la Federación de Cafeteros de Colombia a través de los programas como los de Diversificación y Desarrollo de las zonas cafeteras y que se articularon a programas estatales como PRONATA-CORPOICA (Programa Nacional de Transferencia de Tecnología), para el mejoramiento tecnológico (Ríos, 2004: 22 - 23).

Acerca de la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuaria en Colombia se encuentran diferentes iniciativas universitarias dentro de las que se destaca el trabajo del grupo de investigación sobre sistemas de producción y ambiente de la Pontificia Universidad Javeriana. Los trabajos de Forero (2002), y su grupo de investigación en sistemas de producción y conservación, permiten identificar las relaciones existentes entre las formas económicas y los recursos naturales estratégicos utilizados que permite la caracterización de diferentes tipos de productores rurales. (Forero, et Al 2002: 187- 210)

En cuanto a los sistemas de producción sostenible en lo rural, la Organización Patrimonio Natural

Fondo para la biodiversidad y las áreas protegidas (2007) estableció un proceso de indagación acerca de 64 experiencias colombianas, relacionadas con las formas de producción rural y la protección de la biodiversidad. Llama la atención de este estudio la consideración que el trabajo de investigación en las relaciones regionales de los sistemas de producción rural es casi nulo, teniendo en cuenta las dinámicas de poblamiento rural. (Rojas, J. 2007:61- 63)

Con relación al enfoque territorial, en el ámbito internacional las actividades de investigación del Desarrollo Rural, han estado a cargo de las entidades de apoyo y cooperación internacional. De acuerdo con Schejtman et Al (2004), las estrategias de los organismos internacionales han abordado diferentes enfoques investigativos tales como el desarrollo para el siglo XXI de las capacidades locales, el empoderamiento local y la superación de la pobreza. (Schejtman et Al, 2004: 17 – 19)

Instituciones internacionales como el IICA, RIMISP y agencias de cooperación como la GTZ, han venido adelantado una serie de trabajos de investigación que consideran como eje de actuación de los proyectos rurales lo local, dentro de un direccionamiento de competitividad en lo regional, los agro negocios y el desarrollo rural sostenible ante el manejo de los recursos como bosques, suelos y aguas (Salgado, 2006:24).

Trabajos investigativos orientados desde la academia alrededor de la construcción territorial rural pueden identificarse con los proyectos adelantados por la Universidad Autónoma de México a través del Centro Regional de Investigación Multidisciplinaria, del Doctorado en Ciencias Políticas y sociales en su línea de investigación ambiente y sostenibilidad y su proyecto Desarrollo regional y Dinámica socio territorial (UNAM, 2007).

La Universidad Nacional de Colombia, en articulación con el Observatorio del Desarrollo Territorial Colombia/Territorios Rurales, a través del Centro de Investigación y Extensión Rural (CIER-UN), adelanta un programa de Mesa de Competitividad del Tequendama, con un proyecto de Investigación de Integración alrededor del mango y que comprende todos los Municipios de la región incluido San Antonio del Tequendama (donde se encuentra ubicada la vereda en cuestión). (Territorios Rurales, 2007).

De igual manera, en el ámbito territorial de la vereda Arracachal existen trabajos adelantados por la

Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, relacionados con la planificación ambiental y el saneamiento rural (Revisión GrupLac PROGASP, 2009).

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Funcionalidad ambiental

Los aportes de la economía ecológica, plantean el dilema entre la racionalidad de uso de los recursos naturales dentro de un intercambio desigual, siendo los sistemas productivos y económicos, donde la extracción de materias primas es mayor a los retornos naturales, al considerar su circularidad. Como respuesta a las capacidades de acceso a recursos y la existencia de un capital social culturalmente adaptado a las restricciones territoriales, esto se manifiesta en formas particulares de uso de los suelos y el ordenamiento del paisaje. (Castiblanco, 2007; 17)

La valoración de los recursos naturales (desde la economía ecológica) que intervienen en un proceso económico, ha sido expuesta desde la perspectiva del Capital Natural que tal como lo indica Carrizosa (2005), presenta diferentes aseveraciones que han llevado a una amplia discusión sobre su configuración dentro del desarrollo sostenible.

En tal sentido, las consideraciones sobre las cuales un ecosistema presenta capacidades para ofrecer bienes y servicios (dada su oferta de recursos naturales), define sus “características ambientales”. Los flujos como se proporcionan estos bienes y servicios constituyen las “Funciones Ambientales” (De Groot, 1992, citado por Carrizosa, 2005:31 - 32).

En el funcionamiento de los sistemas económicos la relación entre el stock³ y flujos, determina el tamaño del mismo dentro de un periodo determinado. Las variaciones en la cantidad de recursos naturales, considerando su cantidad en un momento determinado, está ligada a la velocidad de flujos de entrada y salida (Common y Stagl, 2008: 87 -91).

La existencia de problemas o conflictos ambientales es también una expresión territorial de la

³ El stock debe ser entendido como la cantidad existente en un determinado momento.

cultura dentro de la estructura funcional espacial (González, 2004: 85 – 89). En la medida que la oferta natural es más escasa, la intervención humana acelera su proceso de degradación con fenómenos como la erosión o la infertilidad de los suelos por inadecuadas prácticas productivas (CAR - GTZ - KFW, 2000: 17 – 18).

El punto de partida del estudio funcional, es la existencia de un capital natural (Kn) o patrimonio natural, constituido por la materia, la energía, las especies, los ecosistemas naturales y adaptados (Carrizosa, 2005; 31). De acuerdo con Gómez - Baggethon y De Groot (2007:11), el concepto de capital natural en la evaluación de los ecosistemas se convierte en un concepto “fuerza”, que tal como lo estableciera Constanza y Daly (1992), citado por Common, M y Stagl, S. (2008), genera un flujo de bienes y servicios útiles a lo largo del tiempo, quedando por fuera las relaciones existentes en los ecosistemas en cuanto a estructura y funcionamiento, que determinan su integralidad y resiliencia ecológica.

Los trabajos de Ekins et, Al (2003), fundamentan la discusión sobre la funcionalidad ambiental, cuando define la importancia de valorar las “*funciones ambientales críticas*”, las cuales se establecen para determinar factores vitales, teniendo en la cuenta las posibilidades de pérdida o irreversibilidad dentro de los flujos de bienes y servicios que genera el Kn.

Otros autores como Molina (2004), indican que el concepto de funciones ambientales se refleja mas como servicios ambientales. Sin embargo, debe hacerse una diferenciación; las funciones ambientales corresponden a posibles usos de la naturaleza por parte de los seres humanos y los servicios ambientales son la potencialidad o posibilidad de utilidad para cualquier fin (Barzen, et. al., 2000, Citado por Molina, 2004).

La definición de función ambiental la propone De Groot, en 1992, al establecer que corresponde a la “*capacidad de los procesos y componentes naturales de proporcionar los bienes y servicios que satisfacen directa o indirectamente las necesidades del ser humano*”. (De Groot, 1992, citado por Ekins et Al, 2003:5) Son los trabajos de De Groot (1992), los que permiten ir estructurando un modelo de evaluación del comportamiento de los flujos de Kn a partir de la siguiente clasificación general:

Tabla No. 1. Esquema de Funciones Ambientales

| FUNCION GENERAL | FUNCIONES CONEXAS |
|----------------------------------|--|
| <i>F. de Soporte</i> | Construcción Transporte Eliminación de residuos Recreativas antropocéntricas Reservorio de espacios y sustrato |
| <i>F. de Producción Conjunto</i> | Producción agrícola Intensivas y extensivas de producción animal |
| <i>F. de Hábitat</i> | Para el desarrollo de las especies Reservas de hábitat |
| <i>F. de Significado</i> | Significación científica Señal sobre indicadores espaciales y temporales Relación hombre naturaleza Contemplación Reserva de significación |
| <i>F. de Procesado</i> | Procesado abiótica Procesado biótico |
| <i>F. de Regulación</i> | Blindaje /Contención |

Fuente: Adaptado de De Groot (1992), Aguilera (2006)

Posteriormente, dentro de del proyecto Making (EUDG XII), en cabeza de Ekins (2003), retoman los conceptos iniciales de De Groot (1992), en la valoración del Kn crítico, considerando que las implicaciones de su transformación no solo se reflejan en una reducción de su volumen, sino en las posibilidades que los ámbitos puedan desaparecer por las pérdidas de sus funciones.

Posteriormente, Gómez – Baggethon, E. y De Groot, R (2007), reagrupan las funciones generales y conexas en cinco tipos:

- *Función de regulación:* comprende la regulación ecológica de los ciclos biogeoquímicos y el clima que permiten los procesos de control de los sistemas vitales en cuanto a aire, aguas, suelos y factores biológicos
- *Función de Producción:* se refiere al potencial de recursos naturales para la generación de productos como fuente de insumos, alimentos, energía y recursos genéticos.
- *Función de Hábitat:* se relaciona con las capacidades de los ecosistemas naturales y su grado de conservación para la reproducción de la vida silvestre y desarrollo de los procesos evolutivos naturales
- *Función de Información:* se caracteriza por las posibilidades de contemplación, información histórica y cultural, inspiración artística y espiritual, educación e investigación científica.
- *Función de sustrato:* comprende aquellas condiciones que facilitan la inserción de los

procesos productivos como la agricultura, la minería y la vivienda, así como, los vínculos que se originan por el transporte y la generación de servicios turísticos. De igual manera comprende el uso de la energía eólica, solar o hidráulica.

La identificación de las funciones dentro del Kn, tal como lo expresa Gómez – Baggethon, E. y De Groot, R. (2007:8), establece múltiples formas de valoración de éste, en relación a los enfoques neoclásicos de la economía ambiental y de la economía ecológica, por lo que la polémica no ha culminado. Bajo esta mirada la valoración de los servicios de los ecosistemas se construyen a partir de la identificación de sus condiciones relacionales.

Estas restricciones conceptuales permiten orientar el trabajo en términos de las funciones ambientales a su caracterización a partir de los procesos de evaluación ambiental. En tal sentido la propuesta de Marull, J. (2005), para valorar el patrimonio natural como elemento de la evaluación ambiental estratégica, incorpora la valoración relativa a los bienes y servicios que ofrecen los hábitats, mediante la construcción de índices sustentados en herramientas cartográficas e información de los ecosistemas.

De igual manera, lograr una aproximación a la función de producción implica múltiples condiciones, sin embargo un factor determinante para el desarrollo del potencial productivo es el suelo, del cual es posible obtener alimentos y materias primas (Gómez – Baggethon, E. y De Groot, R. 2007:6). Por tal razón identificar un índice de potencial productivo como elemento explicativo de la función de producción, es posible a partir de la evaluación de las características del suelo como lo propone la FAO. (Riquier, J. et Al, 1970).

El estudio de estas funciones presenta restricciones en su evaluación, dada su complejidad, amplitud y dinámica, por lo que se dificulta su plena identificación. En el caso de las funciones de regulación para su estudio, demandan de una adecuada y periódica información de monitoreo ambiental, situación que restringe su evaluación dada su complejidad relacional. Una situación similar, se da con la función de información donde los encadenamientos culturales, la amplitud de simbologías y significados hacen que se dificulte su plena evaluación.

Para los propósitos de esta investigación, la caracterización se centra en las funciones de

producción y hábitat, considerando que es posible crear referentes que explican su comportamiento. En el caso de los sistemas de producción el análisis funcional permite establecer el nivel de eficiencia en el uso de recursos, con los que cuenta las unidades productivas

2.2.2. Los Sistemas de Producción Rural

La agricultura comprende una serie de actividades socioeconómicas cuya producción conforma un sistema en el cual el agricultor manipula diferentes factores en términos de cantidad y tiempo, para lograr resultados acordes a un ambiente dado. En esta unidad productiva, el productor agropecuario encuentra limitantes de carácter ecológico y económico que conllevan a la aplicación de un nivel tecnológico disponible. (FAO, 1986: 22).

En ese sentido, como lo indica Spending (1975) citado por FAO (1986:26), el estudio de los sistemas agrícolas tiene como fin hacerlos funcionar, corregir, modelar o constituir unos nuevos de ser necesario frente a su eficiencia.

La definición de un marco conceptual en el estudio de los sistemas de producción se direcciona a la identificación de la estructura, funcionamiento y evolución de los sistemas de finca, determinando objetivos y metas, acerca de las relaciones propias con otros supra y subsistemas. (Escobar, G. y Berdegué, J. 1990; 29)

En opinión de Hart, R (1990; 48), citado por Malagón, R y Prager, M. (2001) la clasificación de los sistemas agrícolas, plantea un sistema de jerarquías donde se debe definir objetivamente, dentro del sistema finca, tanto los componentes biológicos como socio económicos. De igual manera la estructura y la funcionalidad de los sistemas finca, esta dado por los componentes y subsistemas.

Forero et Al (2002), propone considerar a la unidad agropecuaria equiparable a un sistema en el cual flujos de energía, elementos (recursos naturales), componentes (arreglos productivos) y resultados están dados por la organización y configuración de la actividad productiva rural. (Forero et Al, 2002: 25 – 30)

Para Plaza, O. y Sepúlveda, S. (1998), la identificación del sistema de producción supera el análisis de finca, para ubicarse en el ámbito de las decisiones de los productores, frente a sus restricciones

económicas, técnicas, naturales y sociales. Con estas características, la lógica de la producción junto con la respuesta de los actores, se da en dimensiones agrológicas, socio económicas, técnico productivas y político culturales, dentro de procesos sociales e históricos. (Plaza, O. y Sepúlveda, S., 1998: 178 – 179)

De acuerdo con Dufumier, M. (1985) (Citado por Escobar y Berdegú, 1990; 78), la caracterización de los sistemas de producción debe permitir señalar la diversidad de actividades y las tecnologías aplicadas, explicando las diferencias observadas. La utilización de estudios de caso, en este campo apunta al análisis espacial de los diversos sistemas de cultivo y producción pecuaria, usando un número reducido de predios previamente seleccionados.

El concepto de Dixon, J. et Al (2001), complementa y apalanca para los fines de esta investigación la definición de un sistema de producción como *el conjunto de fincas, cuyas similares características de producción, recursos naturales y formas económicas de relación social, permite su intervención a partir de estrategias comunes que atiendan a los diferentes procesos de interdependencia como la producción, el aprovechamiento y el mercadeo.*

De acuerdo con Malagón y Prager (2001:51), en el análisis finca de los sistemas de producción, se requiere de la zonificación en unidades más pequeñas basadas en niveles de homogeneidad entre sus componentes. Al existir diferentes tamaños e intensidades de uso en las actividades agrarias, el uso de los espacios naturales va a restringir o potencializar una determinada actividad, por lo que la relación entre espacio físico y disponibilidad de recurso es determinante en la organización de las *unidades productivas.*

Los mismos autores, exponen la necesidad de definir criterios de zonificación que permitan abordar el grado de homogeneidad y las posibilidades de intervención para su desarrollo. En tal sentido, identifican el trabajo adelantado por la FAO (1991), para el desarrollo de sistemas agrícolas, donde se establece que una forma de zonificación, es el uso de criterios de sistemas de producción base de recursos que contempla: utilización de recursos, hogar, comunidad, problemas y limitaciones, y oportunidades de mejoramiento.

2.2.3. *El Desarrollo Rural Sostenible*

En el desarrollo sostenible se articulan “*preocupaciones éticas, ecológicas, económicas, políticas y tecnológicas, generadas a partir de las deficiencias e injusticias del proceso de modernización*” (Corrales y Baptiste, 1994; 231). En este mismo sentido, la construcción de la ruralidad puede partir desde la perspectiva del territorio, de las interrelaciones urbano – rurales y de las múltiples opciones que genere tanto el ámbito agrícola como el no agrícola, así como las oportunidades para construir el desarrollo (IICA, 2001:55).

De acuerdo con Toledo (1998), el desarrollo rural sostenible corresponde a un alternativa de la modernidad, en el cual el análisis ecológico – sociológico, genera un revisualización, donde aparece un nuevo paradigma en el cual la sociedad – naturaleza hace parte de un proceso de coevolución, resultado del metabolismo social. Aparece entonces el concepto de sociedad sostenible, como una forma de percibir la modernidad alternativa a través de la transformación de las formas pre modernas campesinas adoptando un nuevo modo de apropiación de la naturaleza.

Una nueva visión del desarrollo rural como lo menciona Plaza, O. y Sepúlveda, S. (1998), comprende el fortalecimiento de la sociedad rural, la gobernabilidad local, la consolidación de mercado a través de cambios en la territorialidad, una distribución equilibrada de la población, la conservación de los recursos naturales, un manejo adecuado de la ecología y respeto por la diversidad cultural.

En este sentido, el mismo autor establece que las posibilidades metodológicas que ofrece la economía y la geografía, junto con la planificación regional, a través de análisis espacial y del manejo territorial, permite la construcción conceptual de los principios teóricos del desarrollo rural sostenible, donde uno de sus pilares es el análisis del sistema económico ecológico como marco de actuación y negociación de los posibles conflictos. (Plaza, O. y Sepúlveda, S., 1998:238)

Tal como lo mencionaran, León y Rodríguez (2002), en el caso colombiano los problemas de sobreutilización y subutilización del suelo rural, son contrarios a los propósitos de una actividad agropecuaria óptima, tanto en lo ambiental como en lo productivo. Es entonces necesaria la intervención del Estado, a través de la política pública para un oportuno direccionamiento al

desarrollo rural, atendiendo aspectos centrales como la zonificación productiva, la distribución del ingreso de los tipos de productores, los modelos de los sistemas de producción y el control al uso de los recursos naturales. (CEPAL, 1997)

Son múltiples las perspectivas del concepto de desarrollo rural, donde en América Latina se han propuesto nuevas concepciones que como lo manifiestan Pérez y Farah (2001:6), se direccionan a una visión de lo regional en el marco de la sostenibilidad integral (ambiental, económica, política y social), donde los actores rurales empoderados de su proceso ejercen sus derechos frente al Estado.

Finalmente Castillo (2007:44), indica que las múltiples acepciones del concepto de desarrollo implican, la construcción particular en diferentes enfoques, siendo importante destacar la propuesta del Banco Mundial, acerca del desarrollo rural sostenible, donde el manejo de los recursos naturales contribuye a los procesos de transformación social e institucional.

En cuanto al desarrollo rural territorial, la misma autora destaca que este puede ser concebido como un proceso de la dimensión territorial, donde el manejo, aprovechamiento y transformación de los recursos naturales renovables y otras actividades no agropecuarias generan los ingresos familiares (Castillo, 2007: 45)

2.2.4. La Microrregión en el Enfoque Territorial

El territorio de acuerdo con Kollmann (2005), como concepto pone en discusión la capacidad de entender no solo los objetos y procesos que se dan dentro del espacio, sino los significados sociales tales como el paisaje, el lugar o la región. La misma autora destaca (citando a Murphy, 1991), que la territorialidad permite direccionar la investigación sobre las transformaciones regionales en la medida que estas se institucionalizan. (Kollmann, 2005: 2 – 4)

El concepto de territorio y en especial del territorio rural, trae a la discusión teórica, tal como lo propone Segrelles, J. (2003:1) la correspondencia a un todo complejo interrelacional e interdependiente, donde hay una constante dinámica y los conflictos se desarrollan por efecto de esas relaciones mutuas.

El enfoque territorial del desarrollo como lo menciona Salgado, C. (2006), permite hacer un análisis dinámico en las dimensiones social, económica, ambiental y político institucional, considerando lo polifacético del territorio rural, la búsqueda de la reducción de la pobreza, el cambio institucional, la reorientación de la inversión y la facilitación de la participación social con amplitud. (Salgado, C. 2006: 24)

Dentro del estudio de los comportamientos del desarrollo rural, aparece el enfoque de la microrregionalización, la cual en el sentido que lo orienta Plaza, O. y Sepúlveda, S. (1998), conforma un estudio sistémico socio espacial donde la composición territorial es la respuesta al conjunto de relaciones sociedad – naturaleza en sus potencialidades y limitaciones. Esto debe ser considerado más como un enfoque que como una teoría. El enfoque microrregional, responde a las necesidades del Desarrollo Rural Sostenible (como el “otro desarrollo posible o alternativo”), al analizar, planificar y realizar acciones integrales en diferentes dimensiones. (Plaza, O. y Sepúlveda, S., 1998: 288 – 289)

Se concibe para este estudio la microrregión como: *“el espacio mínimo donde es posible ejecutar actividades de naturaleza diversa, tales como la protección de los recursos naturales estratégicos (suelos, aguas, biodiversidad) y el desarrollo de programas orientados a potencializar capacidades productivas de la comunidad y de combate a la pobreza entre otros”* (Plaza, O. y Sepúlveda, S., 1998: 289)

Según Acosta, R. (2006:1), el concepto de microrregión contribuye metodológicamente a entender como éste subsistema de la región, permite delimitar los sistemas de producción agrarios a partir de una relativa continuidad espacial. De acuerdo con Rodríguez, (2007:64-65), al hacer una revisión sobre el concepto de microrregión, determina el nivel de flexibilidad del mismo, donde el investigador propone el sistema de delimitación. De igual manera, los aportes de Richters (1995) al respecto, facilitan entender la operacionalización del concepto a partir de criterios base como la homogeneidad y la *funcionalidad*. En cuanto a la homogeneidad, son la uniformidad y la extensión su principal característica. *La funcionalidad* se refiere al nivel de interrelación espacial.

2.3 LOCALIZACION ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de San Antonio del Tequendama se localiza en la cuenca baja del río Bogotá, haciendo parte de la Serranía del Subía, Distrito 18 Sector Tequendama (CAR Cundinamarca) con latitud de 4° 37' y longitud de 74° 21' a 35 Km aproximadamente de la Capital de la República (INGEOMINAS, 2008). La vereda Arracachal hace parte de los espacios político administrativos del Municipio de San Antonio del Tequendama, ubicada al sur oriente del mismo. Limita al norte con el cauce central del Rio Bogotá entre el sector de la Hidroeléctrica de San Antonio 1 y 2, en una longitud aproximada de 4 km. De igual manera, colinda con la vereda Cubsio, al oriente limita con el Municipio de Soacha, al sur con el Municipio de Granada y al Occidente con la vereda la Rápida y Colombia del municipio de san Antonio del Tequendama.

Ilustración No. 1. Localización

Fuente: Adaptación propia de Gómez, C. y Cachihuango, L. 2009

El área de la vereda corresponde a 1419,4 Ha, en paisajes predominantes de montaña y algunos estrechos valles al sur del cauce principal del rio Bogotá. Las coordenadas planas corresponden, según plano de referencia del IGAC, 1984, Plancha 264 II A I a. Coordenadas (Ver ilustración No. 1):
En X: entre 995000 a 999000 En Y: entre 972000 a 975000.

3. METODOLOGÍA

Este proyecto se realizó tomando como estrategia de investigación el estudio de caso, al considerar la posibilidad de indagar sobre un fenómeno específico, cuyas unidades de observación permiten desarrollar preguntas generales que expliquen su comportamiento. De acuerdo con Yin (1994:10), el estudio de caso permite el desarrollo de la investigación empírica dentro de un contexto contemporáneo y cuyos límites no son absolutos en su fenomenología.

Según Alonso (2002:20), el desarrollo de la investigación con esta estrategia, parte de los planteamientos teóricos que orientan la metodología de recolección de la información, así como facilitar el posterior análisis e interpretación de los datos obtenidos. A continuación se explica por cada objetivo específico los procesos y herramientas metodológicas empleadas para el desarrollo del proyecto.

3.1 ELEMENTOS METODOLÓGICOS DEL OBJETIVO 1

Establecer las características del territorio de la vereda Arracachal como una microrregión funcional.

El punto de partida de la caracterización microrregional expuesto por Plaza, O. y Sepúlveda, S. (1998), que corresponde a la identificación de seis elementos de configuración territorial. Estos elementos están relacionados con la base de recursos naturales, la estructura de la población, la tenencia y tamaño de la propiedad, la estructura productiva, la comercialización y los mercados y las infraestructuras y equipamientos.

Para dar respuesta a estos requerimientos de información para la vereda Arracachal, se procedió a consultar información secundaria y primaria resultante de diferentes investigaciones y estudios, así como cartografía temática relacionada con los elementos de análisis. La temporalidad de la información usada tiene un rango de 10 años, en el orden espacial, que ha sido modificada o revisada en su contenido en estudios sectoriales. En cuanto a la información descriptiva, este es el resultado de la revisión de la producción institucional.

El nivel alcanzado con el uso y disponibilidad de distintas fuentes consultadas, así como la aplicabilidad metodológica le dan un carácter al estudio de tipo semidetallado

3.1.1. Instrumentos metodológicos

a. Consulta fuentes secundarias

Para dar respuesta a los requerimientos de información, se realizó la consulta de diferentes estudios e investigaciones adelantadas dentro del área de estudio, motivadas en el ejercicio que el investigador realiza en su actividad académica con la Universidad Distrital (estos trabajos tienen un espectro de tiempo entre el 2005 y el 2010). Al respecto, una importante parte de la información en este proyecto corresponde a los resultados parciales de diferentes proyectos que abordaban el territorio en la perspectiva ambiental.

Los documentos consultados corresponden a las investigaciones adelantadas en el manejo del recurso hídrico, la conservación de suelos, el turismo rural, agrocadenas locales, evaluación del impacto ambiental y el saneamiento ambiental elaborados por Castellanos, 2008; Leal, 2007; Melo y Ramírez, 2009; Gómez y Cachihuango, 2009; Sánchez, A. y Torres, A. 2005; Santamaría y Triana, 2008; Bejarano, C. y Bernal, C. 2010; Cervera, J. 2009; Hernández, C. 2008; Martínez, E. y Garzón, D. 2008; Amórtegui, P. y Cárdenas, L. 2007; Castillo. P. 2007; Semillero DRM, 2009, vinculados a la UD.

Así mismo, la consulta de documentos técnicos adelantados por las instituciones relacionadas con la vereda y el municipio, facilitó la consecución de reportes sobre elementos naturales que eran objeto de esta investigación, los informes técnicos consultados fueron los elaborados por Peña, G. 1991; Corporación Autónoma de Cundinamarca (CAR), 2006; IGAC, 1983, Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente municipal (SAMA), 2009, Instituto Alexander Von Humboldt (IAVH), 2005; IAVH (2008), CAR, 2004; IAVH – Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), 2007; SISBEN, 2005; Gobernación de Cundinamarca, Secretaria de Planeación, Dirección de Desarrollo Regional, 2005; Gobernación de Cundinamarca, 2007; SAMA 2009; Oficina de servicios públicos municipales, 2008. Esto se complemento con observaciones directas, consulta con actores locales.

a. Cartografía y fotointerpretación

Las escalas empleadas se relacionaban con el detalle de cada uno de los elementos de análisis, siendo 1:10.000 el plano catastral, base año 1987, actualizado al año 2007 (IGAC, 2007); 1:25.000

la cartografía temática relacionada con los recursos hídricos, los suelos, las coberturas vegetales y la infraestructura vial, año 2000 (Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de San Antonio del Tequendama, 2000); 1:31.000 la escala de la fotografía aérea empleada para la fotointerpretación, año 2001 (IGAC, vuelo C2423, fotografías 79 a 81, 2001); 1:250.000 la cartografía relacionada con ecosistemas, año 2001 (Instituto Alexander Von Humboldt, 2001) y mapa de unidades de suelo, escala 1:200.000 año 2004 (INGEOMINAS, 2004).

El procesamiento digital de la cartografía temática fue desarrollado con el programa Auto CAD, 2005, el cual mediante el manejo de capas permitió complementar la información, es importante indicar en este aspecto que la cartografía municipal, presentaba diferencias en cuanto a la delimitación espacial de la vereda con respecto a la cartografía consultada de otras fuentes, lo cual se resolvió, ajustando las bases temáticas a los límites prediales siguiendo la numeración de la base catastral (IGAC, 2007).

La fotointerpretación fue adelantada empleando para ello un par estereoscópico de fotografías aéreas (escala 1:31.000) del área de estudio, en donde con la ayuda de un estereoscopio de espejos se adelantó la interpretación de las coberturas y los usos del suelo para la vereda. Información que fue digitalizada con el programa Auto CAD (2005) y ajustada a la escala del mapa base 1:25.000

A fin de lograr los productos cartográficos que permitan la interpretación del espacio se definió como escala de trabajo 1:25.000 con base en el documento IGAC, utilizado para el EOT (2000); siendo el mapa catastral el de mayor escala (1:10.000) este facilitó la identificación de las unidades espaciales a través de la actualización mediante la visita de campo.

3.1.2. Procesos de la información

De acuerdo con la propuesta de Plaza, O. y Sepúlveda, S. (1998), al cruzar la información base biofísica, socioeconómica e infraestructuras se establece la línea base de la microrregión para realizar una síntesis por dimensiones. Esta información se construye con el uso de la técnica sobre posición temática cartográfica y la descripción por unidades zonificadas.

3.2 ELEMENTOS METODOLOGICOS DEL OBJETIVO 2

Caracterizar los sistemas de producción rural a partir de las unidades de producción rural presentes en la vereda Arracachal y sus relaciones ambientales.

Para la descripción de las unidades de producción rural se utilizaron los criterios expuestos por Malagón, R. y Prager, M. (2001: 67), en cuanto a la tipificación de fincas como el resultado de su estructura y función. Las variables utilizadas fueron: tamaño de la producción, número y tipo de interacción de componentes, nivel de ingresos, mano de obra, autoabastecimiento alimentario familiar, comercialización, formas de relación social y uso del capital natural.

Con el fin de tipificar, las unidades productivas previa zonificación de las actividades rurales se escogieron seis fincas que representan igual número de unidades, los criterios de selección de estas fincas fueron: localización, autorización de acceso al predio por parte del propietario, capacidad de observancia por parte del investigador por un periodo relativamente largo.

Las limitantes para estudiar un número mayor de fincas representativas de cada unidad productiva están relacionadas con temas de delincuencia y desconfianza local, secretos de producción, cambio de propietarios y de sistema productivo, cambios en las formas de producción, aumento en las zonas de pastoreo y la no presencia de los propietarios en el territorio. En cuanto a la unidad de reserva forestal, se estableció una unidad de observación indirecta ya que se encuentra en un área escarpada cuyo único uso es el forestal de protección.

3.2.1. Instrumentos metodológicos

a. Matriz de caracterización

En cada finca seleccionada se aplicó una matriz de caracterización que consideró aspectos sobre la producción, la comercialización, el control, el autoconsumo, la mano de obra entre otros. Los resultados se cruzaron con la información espacial, contribuyendo a la zonificación y descripción de los sistemas productivos en el área de estudio.

La información se complemento con elementos resultantes de investigaciones anteriores adelantadas por la Universidad Distrital, cuyos resultados suministraban datos que facilitaban la

aplicación de las fichas, puesto que relacionaban de antemano elementos de cada unidad productiva. Tal es el caso de las unidades agrícolas intensivas bajo invernadero, que fueron tipificadas por Cervera, J. 2009 y Hernández, C. 2008.

b. Matriz de identificación de recursos naturales

Un segundo elemento en los trabajos por finca fue la aplicación de la matriz de evaluación general de uso de los recursos naturales por unidad productiva, dado que el eje del trabajo es el conocimiento del comportamiento del capital natural sobre el cual se evalúa la funcionalidad. La matriz consta de 5 categorías de información a manera de lista de chequeo donde se identificó el tipo de uso del recurso en 54 características, la cual fue diseñada por el investigador para este estudio.

3.2.2. Procesos de la información

La información recolectada fue sintetizada en fichas descriptivas sobre el comportamiento de las unidades productivas y su relación con los recursos naturales. Los instrumentos de campo permiten comparar la cercanía de la realidad puntual con lo que acontece de forma general en la microrregión.

3.3 ELEMENTOS METODOLOGICOS DEL OBJETIVO 3

Determinar condiciones de funcionalidad ambiental para los sistemas de producción rural y sus implicaciones en la sostenibilidad del territorio.

La valoración funcional se plantea a partir de los trabajos propuestos por Marull, J. et Al (2004), acerca de la evaluación ambiental estratégica (EAE) y el modelo sistémico de la ecología del paisaje, en el marco de la planificación territorial sostenible, con el uso de cartografía temática y la determinación del Índice del Valor del Patrimonio Natural (IVPN)

Este índice permite valorar por medio de la aplicación del análisis de 4 Índices: *Índice Intrínseco de los Hábitats (IIH)*, *el Índice de Interés Corológico (IIC)*, *el índice de Estructura Ecopaisajística (IEE)* y *el Índice de Servicios Ecosistémicos (ISE)*, la cuantificación del patrimonio natural con criterios homogéneos de información a partir del uso de variables discretas. (Ver Anexo 1)

El uso de los algoritmos propuestos por Marull, J. et al (2005), se orienta al entendimiento y síntesis de las variables biogeográficas y ecológicas. Su ventaja es que no requiere de información detallada sobre las diferentes especies, asumiendo que los hábitats son un buen indicador de condiciones ambientales y antrópicas, relacionados con la biodiversidad específica poco notable (invisible).

El modelo considerado como pionero, se construyó a partir de los trabajos del National Gap Analyst Program (Kiester, R. et al, 1996), donde la vegetación es la variable “sustitutiva” de la biodiversidad, aplicando modelos predictivos en variables indirectas.

Marull, J. (2005:11), plantea que el modelo estudia las condiciones estructurales y funcionales del ecosistema. Con esta consideración, el modelo plantea dos índices que explican la funcionalidad ecosistémica (IEE y ISE), que se consideran para este estudio como la *función de hábitat* en la propuesta de Gómez – Baggethon y De Groot (2007), al incorporar los factores de conservación y protección de los recursos naturales. Dentro de la propuesta del modelo de valoración se emplea la siguiente ecuación:

Índice del Valor del Patrimonio Natural (IVPN)

$$IVPN = 1 + [9 (\epsilon_i - \epsilon_{\min}) / (\epsilon_{\max} - \epsilon_{\min})]$$

Donde; $\epsilon_i = IIH + IIC + IEE + ISE$

ϵ_{\min} y ϵ_{\max} = valores mínimos y máximos posibles para el índice de IVPN.

Índice Intrínseco de los hábitats: Este factor establece las relaciones entre las características florísticas y fitofenológicas en relación a su estado de conservación, de acuerdo con Larsson y Esteban (2002), citado por Marull (2005), que lo denominan el *Índice Intrínseco de los Hábitats* (IIH). Este índice se compone por cinco indicadores, los cuales son: diversidad de especies, rareza florística, área de implantación, estadio sucesional y fragilidad ecológica. El cálculo de este indicador se realiza con base en la siguiente fórmula:

$$IIH = 1 + [9 (\alpha_i - \alpha_{\min}) / (\alpha_{\max} - \alpha_{\min})];$$

Donde α_i es la suma de los indicadores, y $\alpha_{\max} - \alpha_{\min}$, corresponden a valores máximos y mínimos

posibles para el cálculo del índice.

Índice Interés Corológico: El *índice de Interés Corológico* (IIC), definido por Mallarach (1999), citado en el documento de Marull (2005), incluye aspectos biogeográficos relacionados con la distribución de hábitats. Se constituye por cinco indicadores, valor biogeográficos, extensión territorial, diversidad topográfica, agregación espacial y excentricidad espacial. Su cálculo se basa en la siguiente ecuación:

$$IIC = 1 + [9 (\beta_i - \beta_{\min}) / (\beta_{\max} - \beta_{\min})]$$

Donde α_i es la suma de los indicadores, y $\alpha_{\max} - \alpha_{\min}$, corresponden a valores máximos y mínimos posibles en el cálculo del índice.

Índice de Estructura Ecopaisajística: Guirado, 2002, (citado por Marull, 2005), establece la relación del *Índice de Estructura Ecopaisajística* (IEE), como la capacidad del territorio para acoger organismos y procesos ecológicos, modulada por las actividades antrópicas. Este se calculo con base en cuatro indicadores, el potencial de relación, el grado de Ecotonía, afectación antrópica y complejidad vertical. El cálculo de este índice se basa en la siguiente ecuación:

$$IEE = 1 + [9 (\gamma_i - \gamma_{\min}) / (\gamma_{\max} - \gamma_{\min})]$$

Donde γ_i es la suma de los indicadores, y $\gamma_{\max} - \gamma_{\min}$, corresponden a valores máximos y mínimos posibles de ser calculados para el índice.

Índice de Servicio Ecosistémico: Constanza et al, 1997 (Citado por Marrull, 2005), formula un índice para efectuar una valoración de los bienes y servicios ofertados por los hábitats, lo cual se resume en el *Índice de Servicio Ecosistémico* (ISE), compuesto por cuatro indicadores. Fijación de carbono, regulación hídrica, control de la erosión y uso lúdico. Su cálculo se basa en la siguiente ecuación:

$$ISE = 1 + [9 (\delta_i - \delta_{\min}) / (\delta_{\max} - \delta_{\min})]$$

Donde δ_i es la suma de los indicadores, y $\delta_{\max} - \delta_{\min}$, corresponden a valores máximos y mínimos

posibles para el índice.

Índice de producción teórica posible: En cuanto al concepto de función productiva, Malagón y Prager (2001:107), retoman la definición de Samuelson y Nordhaus (1996), indicando que es la relación entre la cantidad máxima de producción que puede obtenerse y los factores necesarios para obtenerla.

De acuerdo con la metodología adoptada por la FAO (1986), la evaluación de la productividad “teórica” posible, puede ser expresada a partir de las características intrínsecas del suelo, donde se asume que el agricultor aplica prácticas normales al trabajo de la tierra para ser eficiente. La propuesta de cálculo de la productividad potencial, se debe comparar con el de productividad a fin de obtener el coeficiente de mejora. La potencialidad es la productividad de un suelo, cuando todas las posibilidades de mejora se han efectuado, incluso las más costosas y dificultosas. Esto se traduce en el índice de productividad potencial teórico. (Ver Anexo 2)

$$\text{Productividad} = (H * D * P * T * (N \text{ ó } S) * O * A * M)$$

H (Humedad); D (Drenaje); P (Profundidad efectiva); T (Textura/Estructura); N (saturación de bases); S (concentración de sales); O (Contenido de materia orgánica), A (naturaleza de las Arcillas); M (Reservas Minerales)

3.3.1. Instrumentos metodológicos

a. Cartografía temática

La propuesta de Marull, J. corresponde a una aproximación al índice del valor del patrimonio natural (IVPN), basado en mediciones hechas para la zona del mediterráneo con el uso de cartografía en escala 1:50.000 A 1:250.000. En este sentido la cartografía relacionada con el tipo de coberturas es suficiente para poder indicar cuál es el estado de los ecosistemas, por ende la escala cartográfica (1:25.000) empleada para este trabajo responde a esos requerimientos en la propuesta de aproximación cualitativa de Marull, J. et Al (2004).

La cartografía relacionada con la cobertura vegetal y los ecosistemas, permitió obtener datos que daban respuesta a los indicadores relacionados con el área de implantación, extensión territorial,

rango altitudinal, excentricidad espacial, potencial de relación, ecotonía ecológica e integridad territorial, dentro de la metodología del cálculo del IVPN.

La obtención del valor de estos indicadores correspondió a mediciones directas sobre la cartografía, empleando para ello equipos como curvímetero y planímetro digital. Su análisis se realizó siguiendo las pautas de la propuesta de Marull, J. et Al (2004), expuesto en el documento "*Primera proposta d'índex del valor del patrimoni natural de Catalunya (IVPN), una eina cartogràfica per a l'avaluació ambiental estratègica*"

b. Consulta de inventarios florísticos

Para el cálculo de los indicadores relacionados con la riqueza florística, rareza florística, estadio de la sucesión, fragilidad ecológica, índice de Shannon, y estructura vertical, fue necesario consultar el estudio de la composición florística del DMI Peñas Blancas, adelantado por Leal, A. (2007) y Melo, A y Ramírez, C (2009), y la base cartográfica del IAVH (1998), en donde se encontraban los datos que permitieron dentro de la propuesta de Marull, J. et Al (2004), asignar un valor discreto a cada uno de estos elementos.

c. Fichas de suelos

La información relacionada con las características de los suelos requeridas para la aplicación del cálculo de la ecuación de la Productividad Teórica Posible (FAO, 1970), fueron obtenidas mediante la consulta a la memoria descriptiva del Informe sobre el Levantamiento de suelos de Cundinamarca. (IGAC, 2004), de cada una de las fases de suelos establecidas para el área de estudio mediante análisis cartográfico. La información cartografía fue cruzada con el mapa de pendientes, para obtener el mapa de productividad teórica posible 2ª aproximación. (Ver Anexo 3)

d. Matriz de valoración de la funcionalidad ambiental

Para la valoración de la funcionalidad ambiental se desarrollo una matriz por unidad de finca por medio de la valoración cualitativa y cuantitativa, identificaba las características de cada unidad en cuanto a los elementos correspondientes a las funciones ambientales de la propuesta de De Groot, R. (2005-2007). Esta aproximación descriptiva se orienta a la obtención de datos puntuales con los

cuales se puedan cotejar los resultados cartográficos con los que se zonifica el territorio.

3.3.2. *Procesos de la información*

Los valores absolutos generados para cada indicador que daba respuesta a los índices de Marull, J et Al (2004), fueron en concordancia con la metodología de éste, llevados a valores discretos. Con estos valores se realizaron los cálculos de los índices parciales, aplicando para ello las ecuaciones anteriormente ilustradas. Con estos índices parciales finalmente se calculo el IVPN, para cada uno de los ecosistemas presentes en la vereda Arracachal, generando un valor por unidad de producción.

Para el cálculo de los índices por unidad productiva se aplico la relativización del área por tipo de índice relacionado con el valor del IVPN. Obteniendo un valor restringido del índice discreto para el posterior cálculo del IFA.

Para la estimación del nivel de funcionalidad ambiental, se procedió a construir una propuesta ecuacional que relacionara las funciones ambientales en términos de los índices ecológicos y el potencial productivo del territorio, reducido por la intensidad de los usos que realizan los sistemas de producción. Con la siguiente ecuación:

$$IFA = (IIH + IIC + IEE + ISE + IPPT) * FIUR$$

En donde IFA: Índice de Funcionalidad Ambiental Rural

FIUR: Factor de Intensidad de Uso Rural

IIH, ICC, IEE, ISE: Índices de Valor de Patrimonio Natural

IPPT: Índice de Potencial Productivo Teórico

El factor de intensidad de uso, se estimó a partir de la aplicación de la matriz de importancia relativa de uso de los recursos naturales por unidad productiva (Ver Anexos 3 y 4), que establece el nivel de incidencia de la producción en la conservación de los recursos naturales.

La aplicación de la ecuación propuesta para el cálculo del IFA, fue resultado de esta investigación, considerando que era necesario que existiera un elemento de cálculo que aproximara numéricamente las relaciones entre la funcionalidad ambiental y cada uno de los sistemas de

producción evaluados.

En cuanto al uso de la cartografía, resultado de la elaboración del mapa de uso productivo potencial teórico, segunda aproximación, se procedió al cruce de la información con el uso actual del territorio con el fin de evidenciar las áreas con sobre uso y sub uso del suelo, por tipo de unidades en relación a los sistemas productivos.

3.4 ESQUEMA METODOLOGICO

Ilustración No. 2. Esquema metodológico de la caracterización de la funcionalidad ambiental de los sistemas de producción rurales

Fuente: Elaboración propia, 2010

4. RESULTADOS

4.1 CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL

Las características del territorio de la vereda Arracachal se establecen como punto de partida en la identificación de la estructura microrregional que permita para cada una de las dimensiones del modelo de análisis propuesto por Plaza, O. y Sepúlveda, S. et al (1998) definir su contenido y relaciones territoriales.

4.1.1. Recursos naturales

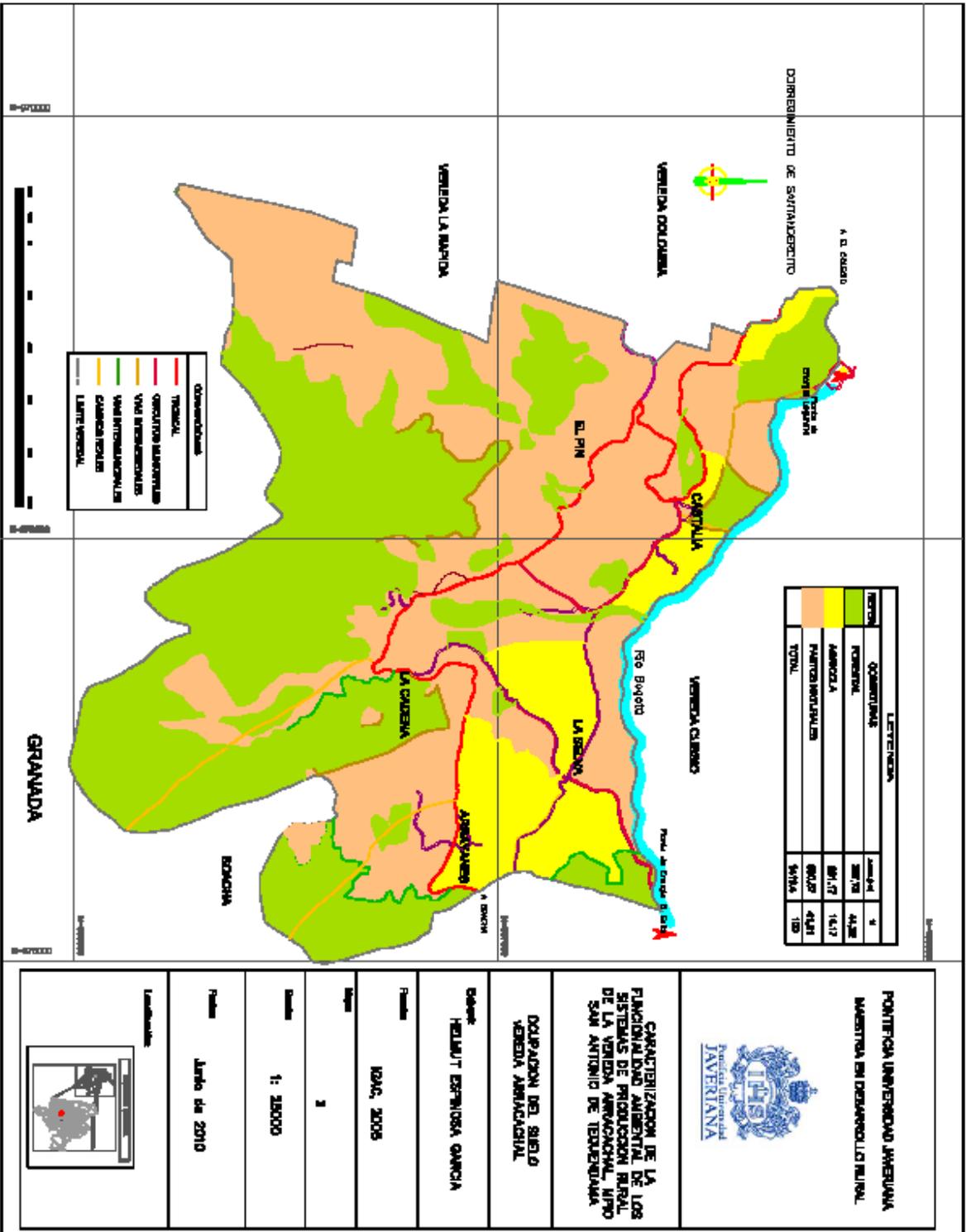
Las tabla No. 2 presenta las principales características identificadas para la vereda con relaciona a los recursos naturales en sus condiciones geofísica y biótica.

Tabla No. 2. Características geofísicas y bióticas de La Vereda Arracachal

| ELEMENTOS | DESCRIPCIÓN | FUENTE |
|--------------------------|---|---|
| Geología y geomorfología | Formaciones del Cretáceo - Guadalupe; Terciario – Guaduas y Cuaternario Afloramientos rocosos en cimas estrechas Rocas predominantes: limolitas y arcillolitas calcáreas, arcillolitas laminadas, shales y rocas silíceas con alta meteorización; depósitos coluviales Presencia de la falla activa Zaragoza del Rio Bogotá. Paisaje geomorfológico montañoso a escarpado; montaña erosional estructural, montaña fluviogravitacional; paisaje abrupto escarpado, pendiente superior a 25%. (muy inclinado); estrechos valles intermontanos. Variación altimétrica entre los 1800 y 2800 msnm. | INEGOMINAS, 2004 Peña, G. 1991 Castellanos, I. 2008 |
| Clima | Variación en temperatura máxima de 20 a 21°C promedio anual. Mínimas entre 14 y 18°C promedio anual. Precipitación entre 1200 – 1400 mm promedio anual. Régimen de lluvias bimodal. Humedad relativa promedio anual 80% Evapotranspiración promedio anual: 1100 mm/año Nubosidad permanente a 5 octas Brillo solar periodo de mayor insolación enero con 161 Horas promedio anual Piso térmico medio frio | CAR Cundinamarca (2004) Estación Peñas Blancas Castellanos, I, 2008 Gómez, C. y Cachihuango, 2009. |
| Recursos hídricos | Cuenca media baja Rio Bogotá Microcuencas Quebrada Guacamayas (La Cumbre) y Quebrada San José (Ver mapa No 1, Cuencas hidrográficas) Patrón de drenaje torrencial semipermanente Caudal promedio 15 a 32 Lt/seg Índices morfométricos; Factor forma: 0,51 oval redonda; coeficiente de compacidad: 1,45 Oval redonda a oval oblonga; Índice de alargamiento: 0,5 horas (longitud 5,4 Km, diferencia altimétrica 800m) Calidad de la fuente moderada, afectada por sólidos en suspensión y heces fecales Abastecimiento acueductos veredales Guacamayas (Arracachal alto), Cerro Cotudo (Arracachal bajo). | Mapa topográfico IGAC (1987) Castellanos, 2008 Santamaría y Triana, 2008 |

| ELEMENTOS | DESCRIPCIÓN | FUENTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|---|-------------------|-------|------------------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------|------------------|---------------------------|----------|---------------------|--------|----------------------------|-------|-----------------------------|---------|--------------------------|------------|-----------------------------|-------|-------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-------------------------|-------|--------------------------|------------------|---------------------------|--------|------------------|------|--------------------------|----------|------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------|-------------------------|-----------------|------------------------------|-----------|-----------------------|--------------|----------------------------------|-------|--------------------------|-------|---------------------------|--------------|----------------------------|----------|----------------------------|--------|----------------------|-----------|----------------------------|----------|----------------------------|------|-----------------------------|--------------|----------------------------|-------|------------------------|-----------------|------------------------|---|
| Suelos | <p>Ordenes: Entisoles, Inceptisoles y Andisoles Clases agrologicas: II y V (Ver mapa No 2, Capacidad de uso del suelo) Pedregosidad en superficie Profundidad de superficial a profunda Influencia de cenizas volcánicas Texturas finas (arcillas y limos) a moderadamente gruesas (arenas) Origen clástico y deposicional Baja permeabilidad Lo conforman tres complejos (MLCc; MQCe; MQKd), una consociación (MLSg) y tres asociaciones (MLTd; MQVe; MLVe)</p> | <p>Matamoras, A. 2001 INGEOMINAS, 2004 IGAC, 2004 Villamizar, G. 2004 Castellanos, 2008</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estructura biótica | <p>Flora: Presencia de bosque secundario altoandino, plantaciones forestales, pastos naturales, zonas arboladas y cultivos transitorios semipermanentes. La cobertura vegetal se ilustra en el mapa No 3, Coberturas vegetales). De igual manera, los sistemas forestales de protección en las rondas del río Bogotá, son un ámbito de amortiguación y aislamiento de los efectos ambientales (de aguas contaminadas), en la generación hidroeléctrica.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE COMÚN</th> <th>NOMBRE CIENTÍFICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Aliso</td><td><i>Alnus acuminata</i></td></tr> <tr><td>Amarraboyo</td><td><i>Meriania nobilis</i></td></tr> <tr><td>Borrachero</td><td><i>Brugmansia candida</i></td></tr> <tr><td>Canelo de Paramo</td><td><i>Drymis granadensis</i></td></tr> <tr><td>Chíchala</td><td><i>Tecoma stans</i></td></tr> <tr><td>Chilco</td><td><i>Baccharis macrantha</i></td></tr> <tr><td>Chíte</td><td><i>Hypericum lacifolium</i></td></tr> <tr><td>Chusque</td><td><i>Chusquea scandens</i></td></tr> <tr><td>Coloradito</td><td><i>Polylepis quadrijuga</i></td></tr> <tr><td>Drago</td><td><i>Croton funkianus</i></td></tr> <tr><td>Encenillo</td><td><i>Weinmannia tomentosa</i></td></tr> <tr><td>Espadero</td><td><i>Myrsine coriácea</i></td></tr> <tr><td>Gaque</td><td><i>Clusia multiflora</i></td></tr> <tr><td>Helechos arbóreo</td><td><i>Cyathea caracasana</i></td></tr> <tr><td>Laurel</td><td><i>Ocotea sp</i></td></tr> <tr><td>Lulo</td><td><i>Solanum quitoense</i></td></tr> <tr><td>Nacedero</td><td><i>Trichanthera gigantea</i></td></tr> <tr><td>Pagoda china</td><td><i>Escallonia myrtilloides</i></td></tr> <tr><td>Papayuelo</td><td><i>Carica pubescens</i></td></tr> <tr><td>Pedro Hernández</td><td><i>Toxicodendron striata</i></td></tr> <tr><td>Pegamosco</td><td><i>Befaria glauca</i></td></tr> <tr><td>Pino romerón</td><td><i>Rethroplyllum rospiglosii</i></td></tr> <tr><td>Raque</td><td><i>Vallea stipularis</i></td></tr> <tr><td>Roble</td><td><i>Quercus humboldtii</i></td></tr> <tr><td>Siete cueros</td><td><i>Tibouchina lepidota</i></td></tr> <tr><td>Arboloco</td><td><i>Polymia pyramidalis</i></td></tr> <tr><td>Cordia</td><td><i>Cordia lanata</i></td></tr> <tr><td>Tomatillo</td><td><i>Solanum ovalifolium</i></td></tr> <tr><td>Trompeto</td><td><i>Bocconia frutescens</i></td></tr> <tr><td>Tuno</td><td><i>Meriania macrophylla</i></td></tr> <tr><td>Uva camarona</td><td><i>Macleania rupestres</i></td></tr> <tr><td>Cedro</td><td><i>Cedrela montana</i></td></tr> <tr><td>Dalia silvestre</td><td><i>Dalia imperalis</i></td></tr> </tbody> </table> | NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | Aliso | <i>Alnus acuminata</i> | Amarraboyo | <i>Meriania nobilis</i> | Borrachero | <i>Brugmansia candida</i> | Canelo de Paramo | <i>Drymis granadensis</i> | Chíchala | <i>Tecoma stans</i> | Chilco | <i>Baccharis macrantha</i> | Chíte | <i>Hypericum lacifolium</i> | Chusque | <i>Chusquea scandens</i> | Coloradito | <i>Polylepis quadrijuga</i> | Drago | <i>Croton funkianus</i> | Encenillo | <i>Weinmannia tomentosa</i> | Espadero | <i>Myrsine coriácea</i> | Gaque | <i>Clusia multiflora</i> | Helechos arbóreo | <i>Cyathea caracasana</i> | Laurel | <i>Ocotea sp</i> | Lulo | <i>Solanum quitoense</i> | Nacedero | <i>Trichanthera gigantea</i> | Pagoda china | <i>Escallonia myrtilloides</i> | Papayuelo | <i>Carica pubescens</i> | Pedro Hernández | <i>Toxicodendron striata</i> | Pegamosco | <i>Befaria glauca</i> | Pino romerón | <i>Rethroplyllum rospiglosii</i> | Raque | <i>Vallea stipularis</i> | Roble | <i>Quercus humboldtii</i> | Siete cueros | <i>Tibouchina lepidota</i> | Arboloco | <i>Polymia pyramidalis</i> | Cordia | <i>Cordia lanata</i> | Tomatillo | <i>Solanum ovalifolium</i> | Trompeto | <i>Bocconia frutescens</i> | Tuno | <i>Meriania macrophylla</i> | Uva camarona | <i>Macleania rupestres</i> | Cedro | <i>Cedrela montana</i> | Dalia silvestre | <i>Dalia imperalis</i> | <p>Holdridge, 1969 IAVH, 2005 EOT San Antonio del Tequendama, 2000 Leal, 2007 Melo y Ramírez, 2009 CAR Cundinamarca, 2004</p> |
| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aliso | <i>Alnus acuminata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Amarraboyo | <i>Meriania nobilis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Borrachero | <i>Brugmansia candida</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canelo de Paramo | <i>Drymis granadensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chíchala | <i>Tecoma stans</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chilco | <i>Baccharis macrantha</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chíte | <i>Hypericum lacifolium</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chusque | <i>Chusquea scandens</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coloradito | <i>Polylepis quadrijuga</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Drago | <i>Croton funkianus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Encenillo | <i>Weinmannia tomentosa</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espadero | <i>Myrsine coriácea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gaque | <i>Clusia multiflora</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Helechos arbóreo | <i>Cyathea caracasana</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laurel | <i>Ocotea sp</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lulo | <i>Solanum quitoense</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nacedero | <i>Trichanthera gigantea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pagoda china | <i>Escallonia myrtilloides</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Papayuelo | <i>Carica pubescens</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pedro Hernández | <i>Toxicodendron striata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pegamosco | <i>Befaria glauca</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pino romerón | <i>Rethroplyllum rospiglosii</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Raque | <i>Vallea stipularis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Roble | <i>Quercus humboldtii</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Siete cueros | <i>Tibouchina lepidota</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arboloco | <i>Polymia pyramidalis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cordia | <i>Cordia lanata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tomatillo | <i>Solanum ovalifolium</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trompeto | <i>Bocconia frutescens</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tuno | <i>Meriania macrophylla</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uva camarona | <i>Macleania rupestres</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cedro | <i>Cedrela montana</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dalia silvestre | <i>Dalia imperalis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ELEMENTOS | DESCRIPCIÓN | | FUENTE |
|--|---------------------|--------------------------------|--------|
| | Balú | <i>Erythrina edulis</i> | |
| | Manzano o cariseco | <i>Billia Columbia</i> | |
| | Yarumo | <i>Cecropia peltata</i> | |
| | Zarcillejo | <i>Fucsia boliviana</i> | |
| | Tinto | <i>Palicourea sp</i> | |
| | Cajeto | <i>Cytharexylum subflavens</i> | |
| | Tuno esmeraldo | <i>Miconia squamulosa</i> | |
| | Charne | <i>Bucquetia glutinosa</i> | |
| <p>Fauna: Presencia de Mamíferos y anfibios de bosques de niebla. No se identifican inventarios específicos Avistamientos de fauna en la vereda</p> | | | |
| | NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | |
| | Perezoso | <i>Myrmecophaga trydactyla</i> | |
| | Armadillo | <i>Priodontes maximus</i> | |
| | Lapa de páramo | <i>Agouti taksanowskii</i> | |
| | Ranas | <i>Dendrobates</i> | |
| | Zorrillo | <i>Petiveria alliacea</i> | |
| | Conejo de monte | <i>Silvilagus</i> | |
| | Murciélago | <i>Anoura spp</i> | |
| | Ardillas | <i>Sciurus granatensis</i> | |
| | Serpientes | <i>Crotalus dorissus</i> | |
| | Colibrí mosca | <i>Acestrura mulsant</i> | |
| | Carbonero | <i>Diglossa humeralis</i> | |
| | Paramero | <i>Diglossa sittoides</i> | |
| | Azucarero | <i>Conirostrum rufum</i> | |
| | Cucoo | <i>Coccyzus americanus</i> | |
| | Garrapatero | <i>Crotophaga major</i> | |
| | Oriol amarillo | <i>Icterus nigrogularis</i> | |
| | Toche | <i>Icterus shryssater</i> | |
| | Pava de monte | <i>Penelope montagnii</i> | |
| | Marmosas | <i>Caluromys spp</i> | |
| | Cusumbo | <i>Nasuella olivácea</i> | |
| | Zorro perruno | <i>Cerdoyon thous</i> | |
| | Soche | <i>Mazama Rufina</i> | |
| | Fara | <i>Didelphys marsupialis</i> | |
| | Runcho | <i>Rhinophrynus dorsalis</i> | |
| | Guache | <i>Nasuella olivácea</i> | |
| | Tinajo | <i>Cuniculus. Taczanowskii</i> | |
| | Chulo | <i>Sarcoramphus papa</i> | |
| | Torcaza | <i>Columbidae</i> | |
| | Golondrina | <i>Progne chalybea</i> | |
| | Mirlas | <i>Turdus albicollis</i> | |
| | Arrendajo | <i>Caccicus cela</i> | |
| | Azulejo | <i>Thraupis palmarum</i> | |
| | Chupaflor | <i>Lepidopyga lilliae</i> | |
| | Búho | <i>Pulsatrix perspicillata</i> | |
| <p>Ecosistemas: Bosque húmedo montano bajo (bh-MB), Bosque muy húmedo Montano (bmh – M) Orobioma Andino de la Cordillera Oriental, Agroecosistemas</p> | | | |



4.1.2. Estructura de la población

a. Población

De acuerdo con datos censales del SISBEN (2005), la población registrada era de 299 familias y 268 viviendas (Amórtegui P, y Cárdenas L. 2007). Para el año 2008 la misma institución reporta una proyección con base en el censo DANE de 1099 habitantes, 281 viviendas y 313 familias, lo que significa que el índice de crecimiento poblacional anual estimado es 1.51%. Las familias se componen generalmente por cinco miembros. (Santamaría y Triana, 2008). En comparación con el total de la población rural del municipio (9879 hab; Plan de Desarrollo 2008-2011), la vereda es la primera en número de habitantes.

Sin embargo, en la revisión del ordenamiento ambiental veredal reportada en uno de los trabajos de investigación de la Universidad Distrital, indicó que la población en la vereda Arracachal población correspondía a 942 habitantes (7,78% del total del municipio (Gómez y Cachihuango, 2009), de los cuales el segmento más importante lo conforman el grupo etáreo entre 0 y 15 años, representando el 32% del total de la población.

La distribución por sexos corresponde a 50.5% mujeres y un 49.5% hombres. La población económica activa es del 66%. Las actividades más frecuentes de los hombres son el trabajo rural asalariado a través del jornaleo temporal o fijo en las actividades asociadas al cultivo de la mora, las aromáticas, viveros y la atención a animales, representando un 30% del total poblacional. (Santamaría y Triana, 2008).

Otro porcentaje significativo de la población, (25%), se dedica al sector de los servicios en el mantenimiento y vigilancia de vivienda campestre y rural. El resto de la población realiza trabajos de comerciantes, transportadores, constructores, ventas informales y eventualmente a actividades agrarias en su propio predio.

Según Santamaría y Triana (2008), el número de empleos generados en la vereda es de 249, los cuales no son exclusivamente del sector planticultor, sino que se derivan de otras actividades como la porcicultura, la ganadería extensiva y las actividades comerciales y turísticas.

b. Distribución espacial de la población

La distribución de la población en el territorio está asociada a las cercanías a vías carreteables configurando asentamientos sub urbanos de “Servicios de Ruta”⁴, como en el caso de Castalia, Arrayanes, La Selva y El Pin, donde se establecen núcleos habitacionales con más 10 viviendas, intercalados con locales comerciales con venta de abarrotes, productos regionales (plantas ornamentales, derivados lácteos) y alimentos preparados. (EOT, 2000)

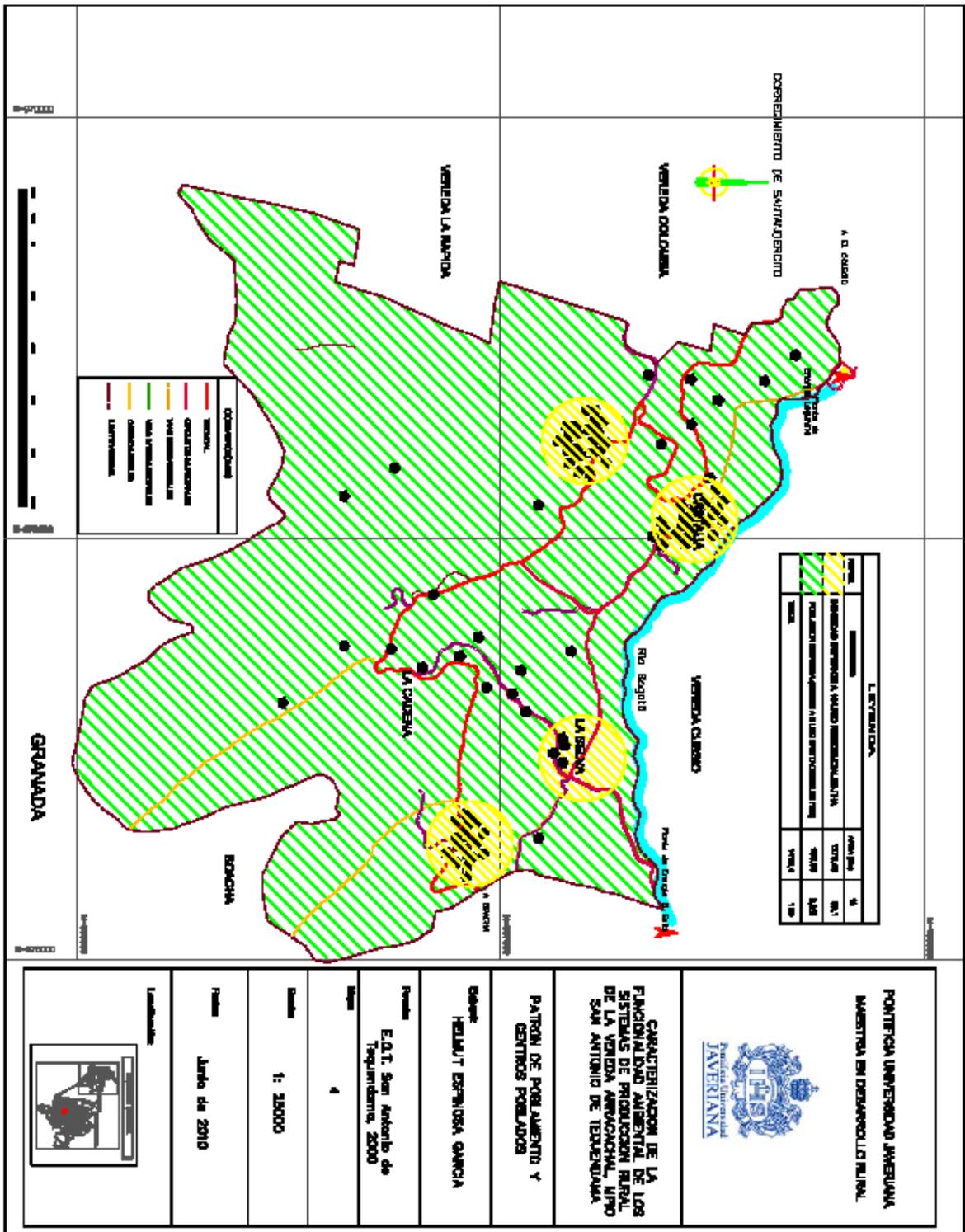
Al hacer un conteo en terreno y sobre el mapa catastral (IGAC, 1987, actualizado al 2007), se estimó que el 67% de la población de la vereda se concentra los núcleos suburbanos, siendo el de mayor ocupación poblacional el sector de Castalia con estimado de 290 habitantes (con 59 unidades habitacionales). (Ver mapa 4, patrón de Poblamiento y centros poblados)

c. Organizaciones

Como estructuras organizacionales propias de la vereda se distinguen: la junta de acción comunal veredal, que participa activamente en la búsqueda de recursos municipales para el mejoramiento y mantenimiento de las vías, la vigilancia y el mantenimiento de la Escuela. Su estructura está en cabeza de jubilados de la antigua empresa de energía eléctrica de Bogotá (EEEB). De igual manera, hacen parte de las organizaciones las asociaciones de usuarios de los acueductos de Arracachal alto y Guacamayas (Arracachal bajo), con aproximadamente 600 suscriptores.

Los gremios presentes en la vereda están vinculados a la producción de plantas ornamentales, en una organización denominada ASOVITEQ (Asociación de Viveristas del Tequendama), que no solo reúne a los productores de la vereda, sino que comparte su área de influencia con las veredas adyacentes a Arracachal (Colombia, La Rápida, Pueblo Nuevo). La constituyen 21 productores de plantas ornamentales.

⁴ *Corresponde a la clasificación de uso del suelo del EOT de San Antonio de Tequendama(2000)*



LA VEREDANA

| TIPO | DESCRIPCION | AREA HA | HA |
|------|--|---------|----|
| 1 | SIEMPRE PRESENTE A VECES INTERMITENTE | 2000 | 20 |
| 2 | PRESENTE INTERMITENTE A VECES PRESENTE | 1000 | 10 |
| 3 | PRESENTE | 1000 | 10 |
| 4 | PRESENTE | 1000 | 10 |
| 5 | PRESENTE | 1000 | 10 |



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
MAESTRIA EN DESARROLLO RURAL

**CARACTERIZACION DE LA
 FUNCIONALIDAD AMBIENTAL DE LOS
 SISTEMAS DE PRODUCCION RURAL
 DE LA VEREDA PARACONCHAL, MUNI
 SAN ANTONIO DE TEQUECHAMA**

**PATRON DE POBLAMIENTO Y
 CENTROS POBLADOS**

**Elaboró:
 HEDUJ ESTEFANÍA GARCÍA**

**Problema:
 E.O.T. San Antonio de
 Tequechama, 2000**

**Objeto:
 4**

**Escala:
 1: 20000**

**Fecha:
 Junio de 2010**

Localización:



Otro gremio de reciente creación es AGROVITEQ (Asociación Agrícola de Plantas Aromáticas), cuyo espacio de formación es la vereda Cusbio, pero que algunos de sus productores invierten en la siembra de ruda (*Ruta graveolens*), en asociación con habitantes de Arracachal. (Bejarano, C. y Bernal, C. 2010:104)

La Fundación ENDESA como parte de la estructura de la empresa privada EMGESA S.A. (Empresa Generadora Hidroeléctrica), se vincula al territorio con proyectos de carácter ambiental, en cabeza de la Fundación Zoológico Santacruz (ONG ambiental), en procesos de sensibilización y educación ambiental con la Escuela veredal, para el manejo de los residuos sólidos, en el marco del manejo ambiental de la cuenca hidrográfica abastecedora.

En cuanto a los prestadores de servicios turísticos, no se identificó una estructura formal, sin embargo alrededor de los programas de promoción del turismo municipal con el apoyo del Viceministerio de Turismo, se establecen vínculos de interés económico

4.1.3. Tenencia y tamaño de la propiedad

a. Distribución Predial

La vereda Arracachal posee una distribución predial con predominio de muy pequeña y pequeña propiedad, variando entre 0,1 y 10 Ha. El fraccionamiento predial es muy alto, en especial en los núcleos suburbanos y el corredor vial departamental. El trabajo adelantado por Sánchez y Castañeda (2005), mediante encuesta rural en la vereda determinó un 70 % de propiedad directa familiar. La distribución específica se identifica en la tabla No. 3. (Ver Mapa No. 5, Tenencia y extensión de la propiedad)

Tabla No. 3. Distribución Predial

| TAMAÑO (HA) | No. PREDIOS | ÁREA (HA) | % ÁREA |
|--------------|-------------|---------------|---------------|
| < 0,1 | 43 | 72,2 | 5,1% |
| 0,1 - 0,5 | 102 | 699,4 | 47,2% |
| 0,5 - 2 | 135 | | |
| 2- 5 | 56 | | |
| 5 - 10 | 28 | | |
| > 10 | 26 | 677,8 | 47,7% |
| TOTAL | 390 | 1419,4 | 100,0% |

FUENTE: EOT San Antonio del Tequendama, 2000, Actualización catastral, IGAC, 2007

De acuerdo con el estudio de estratificación urbana y rural municipal, y estado de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) en los municipios de Cundinamarca, (Gobernación de Cundinamarca, Secretaria de Planeación, Dirección de Desarrollo Regional, 2005), el tamaño calculado para el municipio de San Antonio del Tequendama corresponde a 10.05 Ha.

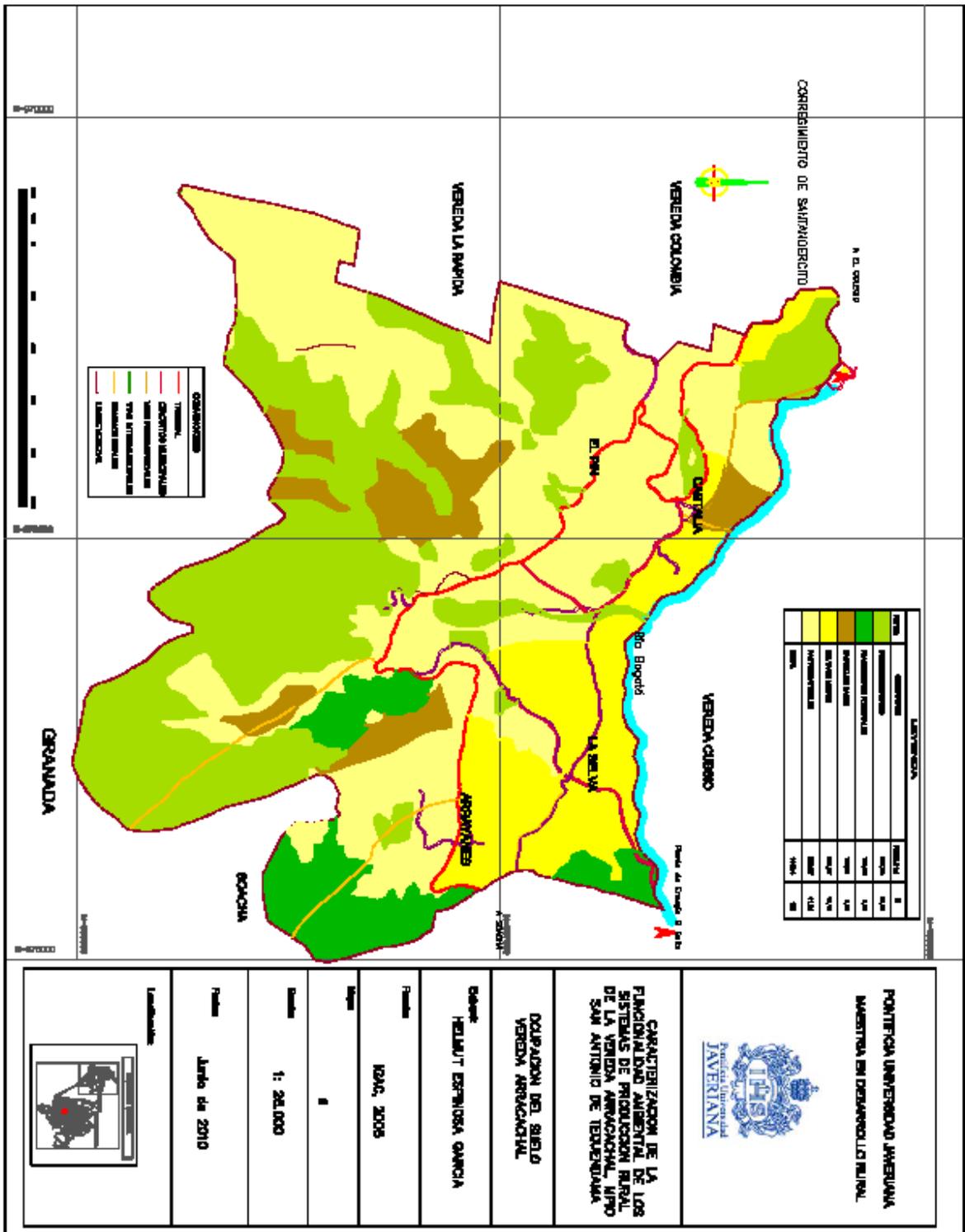
b. Ocupación del territorio

En la vereda Arracachal la ocupación del territorio corresponde en su mayoría a las actividades del sector primario. Lo conforman pastos destinados a la ganadería doble propósito principalmente (590,57 Ha), seguido por el Bosque Natural Secundario con 397,53 Ha; los demás usos encontrados en la vereda son plantaciones forestales, cultivos mixtos y rastrojos cuya distribución se detalla la tabla No. 4 y Mapa No. 6, Ocupación del suelo. La tabla No 4 indica los diferentes tipos de uso del suelo por cobertura.

Tabla No. 4. Coberturas del suelo

| DESCRIPCIÓN | CARACTERÍSTICAS | ÁREA (HA) | % |
|---------------------------------|--|---------------|---------------|
| Cultivos Mixtos | Corresponden a franjas de manejo de cultivos de pan coger en predios de microfundio por debajo de los 2200 m.s.n.m. | 181,17 | 12,76% |
| Bosque Plantado | Espacios colindantes a las áreas de bosque natural, con predominio del eucalipto como franjas protectoras productoras | 103,52 | 7,29% |
| Rastrojo | Áreas de antiguos aprovechamientos forestales que se han venido desarrollando como coberturas sucesionales | 126,41 | 8,91% |
| Bosque Natural Secundario | Zonas predominantes de fuertes escarpes de bosque húmedo montano bajo con sucesiones vegetales secundarios. | 397,53 | 28,02% |
| Pastos | Áreas predominantemente cubiertas en pastos introducidos e invasores como Kikuyo, para la ganadería extensiva. | 566,77 | 39,93% |
| Minería | Explotaciones de cantera para extracción de rajón y piedra triturada | 0,4 | 0,0002% |
| Sub urbano - Vivienda campestre | Núcleos poblacionales con más de cinco viviendas en las áreas denominadas, Castalia, Arrayanes, La selva y El Pin. Son unidades habitacionales dedicadas a la segunda residencia de jubilados de la Empresa de Energía de Bogotá y grupos urbanos de comunidades religiosas como los testigos de Jehová. | 43,8 | 3,09% |
| TOTAL | | 1419,4 | 100,0% |

Fuente: Fotointerpretación y análisis cartográfico Periodo 2002 – 2010; EOT, 2000; Castellanos, 2008



| LEJIBOYAN | | BOACCHA | |
|-------------------|------------|-------------------|------------|
| AREA | PERCENTAJE | AREA | PERCENTAJE |
| VEREDA LA BARRIDA | 100% | VEREDA LA BARRIDA | 100% |
| VEREDA COLOMBIA | 100% | VEREDA COLOMBIA | 100% |
| VEREDA CIBICO | 100% | VEREDA CIBICO | 100% |
| VEREDA EL TINA | 100% | VEREDA EL TINA | 100% |
| VEREDA DANTELIA | 100% | VEREDA DANTELIA | 100% |
| VEREDA LA BELVA | 100% | VEREDA LA BELVA | 100% |
| VEREDA ASSANJES | 100% | VEREDA ASSANJES | 100% |
| VEREDA BOACCHA | 100% | VEREDA BOACCHA | 100% |



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
MAESTRIA EN DESARROLLO RURAL

CARACTERIZACION DE LA
FUNCIONALIDAD AMBIENTAL DE LOS
SISTEMAS DE PRODUCCION RURAL
DE LA VEREDA ARRACACHAL, MUNI-
CIPAL SAN ANTONIO DE TECONDAMA

OCCUPACION DEL SUELO
VEREDA ARRACACHAL

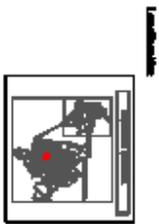
Elaboró:
HELENA T. ESPINOSA GARCIA

Fecha:
12/06, 2005

Formato:
A

Escala:
1: 26.000

Fecha:
Junio de 2010



10-07-0000

10-07-0000

10-07-0000

En cuanto al sector secundario, no se identificaron ni industrias, ni artesanías dentro del espacio de la vereda. La actividad que más se aproxima a ser definida como vinculada al sector secundario, corresponde a la filtración y embotellamiento del agua de mesa, con la marca Estrella Polar San Antonio, la cual es embasada en el área de influencia del Parque Ecológico Los Tunos. Esta actividad es de carácter familiar. Las actividades con mayor complejidad son de carácter agroindustrial en la producción porcícola intensiva y producción bajo invernadero de plantas ornamentales.

El sector terciario está representado en la vereda por las actividades de turismo rural y los servicios comerciales a borde de carretera, siendo el más representativo el parque temático Fundación Zoológico de Santacruz. Estas actividades se desarrollan en 95,8 Ha (6,11%). Las otras actividades de este sector corresponden a la oferta comercial de alimentos y abarrotos en especial en el corredor vial departamental.

4.1.4. Estructura productiva

a. Productos

La vereda Arracachal centra su actividad productiva agraria en el cultivo de plantas ornamentales; en segunda instancia aparece la producción porcícola de ceba y levante de significancia, por el volumen comercializado departamentalmente (el municipio ocupa el primer puesto en producción). El tercer renglón productivo corresponde a la ganadería de doble propósito, levante y leche. Un cuarto renglón económico está representado por los cultivos de plantas aromáticas (poleo, ruda y yerbabuena) y los cultivos semipermanentes de frutales como mora, tomate de árbol y granadilla.

Otros renglones económicos desarrollados en poca proporción, en la vereda son la piscicultura, representada en la truchicultura en cabeza de dos pequeños productores. En cuanto a los productos forestales, se identificaron 2 tipos: madera en trozas de eucalipto (*E. globulus*), proveniente de plantaciones de la parte alta de la vereda y el manejo del follaje de la especie ornamental eucalipto "baby blue" (*Eucalyptus*. sp); esta actividad se complementa con la existencia de un vivero forestal de especies ornamentales y arboles nativos.

Finalmente la oferta de “paquetes turísticos y eco turísticos”, constituyen una forma de comercializar servicios recreativos, donde el liderazgo lo tiene la Fundación Zoológico de Santacruz.

b. Producción y Productividad

Agricultura

La producción agrícola en la vereda Arracachal, se localiza en las áreas semi planas en la margen derecha del rio Bogotá, allí los suelos son más profundos, y facilitan la implementación de infraestructura productiva, como galpones y viveros. El abastecimiento de agua, está dado por la presencia de manantiales y nacederos que emergen de las zonas de filtración de la parte alta del área de estudio en la cuenca de la Quebrada Guacamayas.

En el caso de los cultivos de plantas ornamentales bajo invernadero, estas han venido desarrollando adecuaciones tecnológicas, adoptadas de la tradición productiva de floricultura (de la Sabana de Bogotá), para el uso de sustratos, la aplicación de pesticidas y la construcción de los umbráculos. (Cervera, J. 2009: 51).

De acuerdo con Hernández (2009), el nivel tecnológico en la producción de plantas ornamentales es relativamente bajo, eventualmente reciben apoyo de las casas productoras de insumos utilizados en el control de plagas y enfermedades, sin embargo, en un alto porcentaje de los productores sus decisiones tecnológicas son mas intuitivas que técnicas.

El número de productores identificados, para la vereda es de 14 viveristas; la mayor producción está en cabeza de los viveros “Villa Danny” y “Plantas y Plantas”, que poseen la mayor área productiva. En cuanto al volumen de producción no hay registros clasificados y sistematizados, dado que existe temor por parte de los productores en suministrar información. Se estima que la producción de plantas por Ha, oscila entre 10.000 y 50.000 plantas/mes, distribuidas en 30 diferentes especies (Hernández, C. 2009:54-63).

En cuanto a los cultivos semipermanentes de frutales y aromáticas, no hay cifras consolidadas, La información consultada con dos productores locales sobre los rendimientos para el cultivo de granadilla fue de 100 a 120 cajas de 100 unidades por fanegada. En el año 2009 mediante los

recorridos de campo y observaciones se identificaron 12 productores, con una extensión total aproximada de 6 fanegadas en la vereda.

Las técnicas de producción utilizadas corresponden a prácticas manuales y culturales tradicionales como la siembra al chuzo o arado de bueyes, tutorado y la eventual rotación de cultivos con alternancia en praderas de descanso, dadas las restricciones del relieve y las limitantes agrologicas de suelo.

Producción Pecuaria

Porcicultura: El segundo renglón productivo de la vereda y el primero del municipio es la producción porcícola intensiva, la cual se localiza en la parte alta (Sector Arrayanes) de la misma, con una producción promedio de 5000 animales correspondientes al 60% de la producción total municipal, la cual es la primera en importancia en el departamento. (Gobernación de Cundinamarca, 2007).

De acuerdo con el censo porcícola, 2009 de la SAMA (Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente Municipal), existen 4 grandes productores y 21 con menos de 30 cerdos, siendo lo más frecuente pequeños productores de cría y levante de lechones con tres a seis cerdas. Las técnicas de manejo y producción porcícola en pequeña escala son rusticas donde predomina la alimentación con lavazas y bajo o nulo manejo ambiental de orines y estiércoles, generando olores ofensivos y afectación a cuerpos de agua, convirtiéndose en una razón de conflicto entre vecinos.

Ganadería Bovina: Las actividades de pastoreo se concentran entre las cotas 2100 a 2400 m.s.n.m. en la colindancia con la zona de reserva forestal de Cerro Cotudo y Guacamayas, aunque la dispersión de predios con áreas de pastoreo representa el 40% del área total de la vereda, en suelos superficiales, poco fértiles, y de alta geoestabilidad.

La producción bovina, es tradicional extensiva sin condiciones tecnológicas que permitan aumentar su eficiencia. El número de cabezas de ganado oscila entre 150 y 200 para toda la vereda; sin embargo la movilización del ganado no permite precisar por periodos al año una distribución uniforme de la información. Se combinan diferentes tipos de razas como Holstein, Normanda, Cebú y variedades criollas. En cuanto a la producción de leche, en promedio por animal es de 4 a 5 Lt/ día.

(Consulta directa SAMA, 2008).

Piscicultura: La piscicultura en la vereda Arracachal la desarrollan 2 productores de trucha arco iris, que cosechan entre 5 a 7 Ton/año de pescado, lo cual representa el 80% de la producción total municipal. Esta actividad se complementa con la creación de valor agregado al ofertar pescado deshuesado, eviscerado y ahumado. La producción piscícola se estima en 8.000 truchas/año las cuales son comercializadas en un 90% en la unidad productiva, por medio de venta directa a turistas (Hernández, C. 2009)

Su complejidad tecnológica los clasifica como muy pequeño productor ya que no alcanzan el promedio nacional para ser clasificado como pequeño productor (12 Ton/año). Por ser una unidad pequeña, no genera mayor empleo. ((Espinal y Martínez, 2005)

Productos Forestales

En cuanto a la actividad forestal, se identifica por la presencia de plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus globulus* y *E. viminalis*), sin el adecuado manejo silvicultural en las áreas de escarpes colindantes con el área de amortiguación del DMI Peñas Blancas, en donde es frecuente el aprovechamiento ilegal por lo que cifras de volúmenes comercializados no son registrados ante la CAR Cundinamarca.

En la actualidad se han otorgado permisos de aprovechamiento forestal parcial, para la Empresa SMURFIN KAPPA CARTON DE COLOMBIA, que explota en otros espacios del sector de la reserva a través de terceros. (ICA, 2008).

Turismo

Es creciente el fenómeno del turismo rural y el ecoturismo, los cuales logran movilizar 10.000 a 30.000 personas/año hacia el municipio. En el territorio de la Vereda se identifican 4 prestadores: Fundación Zoológico de Santacruz; La granjita Finca La Libertad; Mirador del Tequendama y Parque Ecológico los Tunos. (Semillero de Investigación DRM/UD, 2009: 49)

Uno de los espacios con mayor atractivo al borde sureste del territorio es el Zoológico de Santacruz,

el cual reúne una colección de especies exóticas y nacionales de fauna silvestre, bajo la administración de la Fundación del mismo nombre, realizando un proyecto científico y educativo, que contribuye a la movilización de un importante número de visitantes que toman servicios de alimentación y recreación pasiva en el área de influencia de la vereda.

4.1.5. Comercialización y mercados

Encadenamientos económicos

Son distinguibles en el área de estudio tres agrocadenas a ser vinculadas con el orden regional, que corresponden a “agrocadenas locales” investigadas por el grupo de investigación Semillero DRM, de la Universidad Distrital (2007 – 2010): agrocadena de las plantas ornamentales; agrocadena de la piscicultura y la agrocadena de la ruda y finalmente el Clúster del Turismo rural.

De igual forma, se vinculan a los encadenamientos productivos regionales, la agrocadena de los productos lácteos y la de la producción porcícola, dados sus volúmenes de producción. La información relacionada con su desempeño es restringida en lo municipal y solo es visible en el ámbito regional y municipal.

Mercados

La acción del mercadeo agropecuario está en cabeza del productor, quien adelanta los contactos con los clientes que son mayoristas y minoristas de los centros de abasto municipales y Distrital. La producción en la vereda Arracachal, dinamiza su flujo de bienes y servicios a través del mercado regional, concentrado en la ciudad de Bogotá, como en el caso de la producción porcícola y de plantas ornamentales. En el mapa No. 7 se identifica los flujos del mercado veredal.

Para la pequeña producción en el caso de los productos lácteos, piscicultura y frutales, sus relaciones de mercado están dadas con Soacha y El Colegio. En el caso de la producción porcícola, éstos cuentan con mercados preferentes como sucede con los frigoríficos como Guadalupe y otras industrias cárnicas de Bogotá.

Las plantas ornamentales se ofrecen a diferentes distribuidores en la Plaza de Paloquemao en Bogotá que concentra el mayor nivel de mercadeo especializado y empresas como Jardineros

S.A. que distribuye en Grandes Superficies. También abastecen de material vegetal a Viveros de Fusagasugá y Silvana. Eventualmente se presenta exportación a países como Ecuador y Venezuela.

En cuanto a la comercialización de los productos lácteos, están vinculados a la compra y venta a puerta de finca de leche cruda por transportadores locales, sin embargo, la empresa COLANTA, compra a los productores más grandes la leche para su enfriamiento y pasteurización en el sector.

La comercialización de productos bovinos se vincula al cercano mercado de Soacha y Bogotá y eventualmente a través de la feria ganadera regional de La Mesa y El Colegio se realiza su negociación. Se carece de registros detallados de comercialización, ya que eventualmente hay tránsito de ganado de territorios cercanos como los de Viotá, Granada y Fusa, así como del mismo municipio cuando hay escases de pasto en las zonas bajas

En el caso de plantas aromáticas como la ruda, estas son vendidas a un mayorista local de la vereda Cubsio, quien las comercializa en la Plaza, O. y Sepúlveda, S. Samper Mendoza en Bogotá (Bejarano, C. y Bernal, C. 2010).. Una situación similar, tienen los pequeños productores porcícolas quienes venden sus animales a clientes dentro del municipio, para ser procesados en embutidos de la comida típica que generalmente es vendida a borde de carretera en los paraderos de comida criolla, por los que es reconocida la zona.

Los productos forestales maderables y no maderables, fluyen en el mercado local, como madera para postería, combustible vegetal y eventualmente madera para construcción. Ante la carencia de un adecuado control en la extracción forestal, no es posible determinar volúmenes comercializados, ni el número de personas que se benefician de la actividad.

Para la oferta de servicios turísticos el flujo de clientes proviene en más del 90% de la ciudad de Bogotá (Martínez, E. y Garzón, D. 2008:57) organizados por grupos familiares, excursiones escolares y grupos de entrenamiento empresarial e institucional. Los prestadores de estos servicios son también operadores de los mismos, dados sus contactos en Bogotá y la promoción en la guía turística del Tequendama afiliado a los programas de la Gobernación de Cundinamarca.

La actividad comercial a borde de carretera ha generado una adaptación de los equipamientos sub urbanos con 54 locales (Martínez, E. y Garzón, D. 2008) algunos temporales y el resto adaptados de la vivienda rural en el corredor denominado de servicios de ruta. (EOT, 2000).

4.1.6. Infraestructura y equipamientos

Vías

El circuito de vías rurales de la vereda corresponde a los tramos La Cadena – Estación San Antonio 1, en una longitud de 2,1 Km y la Selva - Castalia, cuya longitud es 2,4 Km. Estas vías son carreteables, destapados, con una pendiente superior al 8% y un ancho de vía promedio de 4 m. Actualmente se avanza en el programa de pavimentación parcial del sector Chuscales – Castalia, mediante estructura de camino en concreto rígido y piedra, que conecta la zona de viveros de la Sociedad Familiar Guaqueta Trading (Villa Danny), en una longitud de 2 Km, con la vía que conecta Soacha – El Colegio (Km 12). (Mapa No 8, Infraestructura y equipamientos).

En cuanto a vías alternas de movilización, se utilizan senderos veredales no carreteables, con adecuación en piedra, correspondiente a antiguos caminos de herradura o “real”, con una longitud de 1,3 Km, en las zonas de Chuscales – Cubsio; Arrayanes - La Selva; y el PIN – Arracachal. Estas vías en algunos casos son usadas por los turistas para recorridos de senderismo.

En cuanto al transporte de pasajeros la empresa local COTRANSTEQUENDAMA, ofrece tres rutas rurales diarias por la vía que conduce a la vereda Cubsio – Centro Urbano San Antonio. El transporte intermunicipal lo ofrecen las empresas VELOSIBA S.A. y TRANSTEQUENDAMA S.A., siendo particular para la vereda la ruta diaria Bogotá – La Cadena – Cubsio - San Antonio.

Servicios públicos

Acueducto: En la vereda existen 2 acueductos veredales Arracachal Alto y Guacamayas (Arracachal bajo), que se surten de la Microcuenca de la Quebrada Guacamayas-Cerro cotudo. Estos acueductos se encuentran organizados y administrados por medio de asociaciones de usuarios. Cuenta con aproximadamente con 700 suscriptores y 800 usuarios, (Amórtegui, P. y Cárdenas, L. 2007: 35).

El acueducto de Arracachal Bajo cuenta con una planta de pre – tratamiento, por filtración lenta. Sin embargo, se espera con apoyo de la gobernación adelantar tratamiento químico. En la actualidad el municipio se ha plegado al Plan Departamental de Aguas, donde ha involucrado a los dos acueductos en planes de mejoramiento para su eficiencia dentro de su Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado.

Alcantarillado: En la vereda el manejo de las aguas negras se realiza mediante la utilización de pozos sépticos en un porcentaje superior al 90%, el restante de la población utiliza letrinas, o no tiene ningún sistema de alcantarillado y realizan sus necesidades fisiológicas a campo abierto. Estos últimos métodos afectan las corrientes hídricas superficiales, incrementando la contaminación del recurso. En cuanto a las aguas lluvias estas se manejan mediante alcantarillas y cunetas para disminuir el deterioro de las vías carretables y caminos. (Amórtegui, P. y Cárdenas, L. 2007: 39)

Residuos Sólidos: En el área rural no se maneja ningún sistema de recolección de residuos sólidos de manera colectiva, estos se depositan en patio o baldío, se entierran, se queman o son arrojados a las quebradas o ríos. Sin embargo, en las áreas cercanas a la vía principal, como en el caso del parque Los Tunos y los asentamientos sub urbanos del PIN y Castalia que se encuentra sobre la vía, entregan los residuos sólidos al camión de la basura que pasa una vez por semana. (Oficina de servicios públicos municipales, 2008)

Energía: La empresa que presta servicio de energía eléctrica en la vereda es CODENSA, teniendo una cobertura del 98%. (Santamaría y Triana, 2008: 23)

Telecomunicaciones: En la vereda existen algunas líneas telefónicas instaladas por la Empresa Telecom – Telefónica pero su cobertura es mínima; la predominancia es el uso del teléfono móvil celular. El municipio solo tiene una cobertura del 12% de telefonía fija en la zona rural (Gobernación de Cundinamarca, 2008).

Salud y educación

Salud: La vereda no cuenta con servicios de salud propios; sin embargo sus residentes pueden acceder al servicio, en un puesto de salud ubicado a 4 Km, por vía pavimentada al corregimiento de

Santandercito (adyacente al costado nor - oriental de la vereda), y el Centro de Salud en la Cabecera Urbana de San Antonio del Tequendama, resaltando que por la cercanía de la vereda con el municipio de Soacha, los residentes tienen acceso al servicio del Hospital de II Nivel de este municipio. La prestación del servicio de salud en cuanto al tipo de vinculación es mayoritariamente subsidiado (92 %), perteneciente al régimen SISBEN.

En cuanto a la morbi-mortalidad, la incidencia de enfermedades más frecuentes está asociada con afecciones virales, las infecciones diarreicas agudas (especialmente en la población infantil entre los 0 y 4 años). (Sánchez y Castañeda, 2005:47). Las principales enfermedades que se presentan en la vereda están ligadas a la contaminación hídrica: I.R.A. (Infección Respiratoria aguda), Parasitismo intestinal, E.D.A. (Enfermedad diarreica aguda), Faringoamigdalitis Bacteriana, Afecciones dermatológicas. (Castillo. P. 2007:40).

Educación: En la vereda la actividad educativa formal se desarrollan en la Escuela Arracachal, donde se imparte la educación preescolar, básica primaria y el primer año de básica secundaria, actualmente solo 49 niños se encuentran inscritos a la Escuela (Consulta directa Programa Educativo, Fundación Zoológico de Santacruz, 2010).

En el sector privado, recientemente se ha inaugurado un Gimnasio Campestre "Britalia", en la colindancia con el Zoológico de Santacruz, el cual ofrece formación con pedagogía alternativa, convirtiéndose en una opción no solo para la vereda sino para todo el municipio. Ante la carencia de una formación secundaria total, los estudiantes de la vereda van a completar su bachillerato en el colegio Departamental del corregimiento de Santandercito y el Colegio Agropecuario Municipal, cerca a la cabecera urbana, en donde los estudiantes reciben formación vocacional en áreas como la contabilidad, la guianza turística y las agroempresas.

En cuanto a la educación informal o desescolarizada, el SENA, junto con el Zoológico de Santacruz, desarrollan programas de capacitación, en temas como manejo de alimentos, manejo de residuos sólidos, empresas turísticas y educación ambiental.

La participación del SENA está vinculada al núcleo regional del municipio de El Colegio y frecuentemente se convoca a los jóvenes del municipio a participar de estos proyectos. Como

resultado de esta formación, algunos de los jóvenes habitantes de la vereda prestan sus servicios como guías turísticos y auxiliares en los servicios restauranteros ofrecidos en la vereda.

Equipamientos

Al noroccidente del área de estudio, en el límite compartido entre la vereda Cubsio y Arracachal, se localiza la Planta Hidroeléctrica San Antonio 1, que hace parte del circuito del Tequendama que abastece más del 30% de energía eléctrica del Departamento, generando 15.000 MWatts, con aguas no tratadas del cauce principal del río Bogotá.

Para el abastecimiento del agua potable, la vereda cuenta con una planta de tratamiento para el sector de Arracachal bajo, con una capacidad de 20 Lt/seg, para la atención a 500 usuarios, en la actualidad no cuenta con laboratorio ni área de dosificación química, solo opera la parte de filtro lento.

La escuela rural de la vereda Arracachal, se ubica en el sector de Castalia, estructuralmente cuenta con 4 salones de 40 m² cada uno. Así mismo, cuenta con un área deportiva, una huerta escolar, un área administrativa, un área de mantenimiento, una pequeña biblioteca y salón para sistemas. En esta se encuentra el salón comunal veredal. (Observación directa en campo)

4.1.7. Políticas institucionales

Límites Administrativos

Los límites de la vereda, son definidos por los accidentes geográficos del río Bogotá y la línea divisoria de aguas que limita al Municipio de San Antonio con el Municipio de Granada y el Municipio de Soacha, sin embargo de forma pragmática, es la estructura predial la que permite consolidar la unidad de registro que para fines administrativos se denomina la vereda Arracachal.

En la elaboración del EOT municipal, se incorporaron áreas que no pertenecían a la vereda las cuales fueron revisadas en el estudio de Cachihuango, G. y Gómez, C. (2009), sobre su consistencia para fines de ordenamiento territorial. Estos autores establecen que no hay un límite definitivo de la vereda de orden oficial al contrastar la información del IGAC con la municipal.

Programación institucional

El departamento de Cundinamarca a través de su Plan de desarrollo Departamental 2008 – 2011, “*Cundinamarca corazón del país*”, incorpora en el sub programa 10.1 mas biodiversidad, los procesos de desarrollo forestal, la exploración del concepto de servicios ambientales en las áreas protegidas y competitividad ambiental y sistémica. De igual forma define la importancia de los POMCAS (Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas), en la gestión de los recursos de biodiversidad en especial en el manejo de la cuenca media y baja del Rio Bogotá.

En el caso del tema turístico, desarrolla el subprograma 10.4 destinos que apasionan, el apoyo al desarrollo de los productos turísticos y programa de regiones turísticas competitivas con el apoyo de la mesa de competitividad Bogotá - Cundinamarca.

Son de importancia institucional entre el departamento y la CAR Cundinamarca, el Plan de saneamiento ambiental del Ríos Bogotá, el Plan departamental de aguas y la consolidación de las estrategias de Región Capital, que comparte con el Bogotá. Al respecto en el tema ambiental son de importancia los temas de la estructura ecológica regional, la producción más limpia, el abastecimiento de alimentos y la conservación de las formas de vida campesinas. (Agenda ambiental Bobota – Cundinamarca, 2008)

La intervención en el territorio de la acción institucional puede ser revisada en el contexto local expresado desde el Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal donde se manifiesta que la vocación ambiental, agropecuaria y ecoturística debe permitir la consolidación de un escenario de recreación y segunda residencia especialmente para la población del Distrito Capital, a la vez que permita conservar las áreas de economía campesina y evitar la migración del campo a la ciudad.(Acuerdo Municipal 029/02, capitulo 1 articulo 4. Políticas, objetivos y propósitos territoriales).

En el mismo documento se señala que el espacio rural se estructura a través de una red de centros suburbanos y que en el caso particular de la vereda Arracachal el sector El Pin conformaría un Centro de Servicios de Ruta para el intercambio comercial y atención al Turista.

Tabla No. 5. Programación institucional EOT (2000)

| POLITICA | ELEMENTOS PROGRAMÁTICOS |
|--|--|
| Ambiental | Conservación de la fuentes Hídricas Protección de los suelos en zonas de amortiguación Desarrollar el sector de agua potable y saneamiento básico Reducir la contaminación hídrica aportada al río Bogotá Gestión del riesgo en zonas vulnerable del DMI peñas blancas |
| Desarrollo social, económico y territorial | Desarrollar sistemas de producción diversificados con base en la UAF Estimulo al desarrollo de los sistemas agroforestales con asistencia técnica Estimular la investigación local con apoyo universitario Construcción de un centro de negocios en la Vereda Arracachal para los productores y asociaciones para la comercialización Relocalización de las plazas de mercado dentro de los centros poblados Mejoramiento de las condiciones de sacrificio del ganado con la construcción de una planta municipal Reducción del fraccionamiento predial con nuevas alternativas productivas y de asociación en relación a la UAF Relocalización de actividades productivas en zonas de conflicto de uso Adecuación y mantenimiento vial para la integración urbano rural |
| Localización de pobladores de segunda residencia | Desestimular la parcelación en zonas vulnerables para vivienda campestre Promoción de la integración social de los pobladores de segunda residencia Aplicación de las normas, estímulos y sanciones sobre la parcelación y cambio en el uso del suelo rural |
| Fortalecimiento a la red urbana y de servicios | Desarrollo del servicio de acueducto en los centros poblados y centros de servicios de ruta como El Pin Ampliación del servicio de alcantarillado a los centros suburbanos Promoción de los proyectos de vivienda de interés social rural Ampliar el espacio público de los centros poblados |
| Desarrollo ecoturístico | Establecimiento de circuitos turístico y promoción de los servicios turísticos Mejoramiento de los planes y servicios al turista Promoción y organización de los jóvenes para el desarrollo del turismo Apoyo a la formación empresarial y técnica para el sector turístico Promoción de reservas de la sociedad civil con fines de protección y turismo ecológico Ampliación del sistema de parques y sitios de interés turístico de tipo ecológico y antropológico en la vereda Cubsio |

Fuente: Acuerdo 029 de 2000. Adopción del EOT de San Antonio del Tequendama

La tabla 6 indica las principales políticas y programas que acompañan la intervención del gobierno municipal en el área de estudio desde los planes de desarrollo Municipal para las condiciones rurales y ambientales.

Tabla No. 6. Programación de los Planes de Desarrollo Municipal

| PLAN DE DESARROLLO | EJE | SECTOR | PROGRAMA |
|--|--|-----------------|--|
| 2004 – 2007 "San Antonio del Tequendama merece el cambio" | Económico | Agropecuario | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejoramiento de la productividad y la producción agropecuaria ▪ Asistencia técnica agropecuaria para pequeños productores ▪ Fomento de las actividades comerciales del sector ▪ Organización de empresas y asociaciones productivas |
| | | Medio ambiente | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alternativas sostenibles y disminución en los costes de producción ▪ Transformación de residuos sólidos biodegradables |
| | | Turismo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnostico del potencial turístico ▪ Capacitación a las personas prestadoras del servicio turístico |
| 2008 – 2011 "San Antonio Tierra del progreso" | Desarrollo económico sostenible en el marco del emprendimiento y la competitividad | Agropecuario | Desarrollo con visión empresarial <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecimiento estructural de la cadena bovina y porcícola ▪ Desarrollo productivo agropecuario ▪ Nuevas alternativas de producción |
| | | | Los servicios ambientales una opción de desarrollo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecimiento de la infraestructura eco turística ▪ Fortalecimiento institucional al turismo |
| | | | Fomento a la generación de empleo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecimiento de la industria...una realidad ▪ Proyectos productivos dirigidos a la población vulnerable |
| | Movilidad, soporte de la competitividad y el desarrollo humano | Infraestructura | Mejoramiento de la red vial <ul style="list-style-type: none"> ▪ Repavimentación y pavimentación de las principales vías del municipio ▪ Mejoramiento de las vías terciarias y de penetración |
| | Por un ambiente sano y sostenible | Medio Ambiente | Plan de ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauración de zonas de ronda de quebradas y de las áreas de recarga hídrica Saneamiento básico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tratamiento aguas residuales ▪ Manejo y disposición de residuos sólidos Gestión integral del riesgo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adopción y gestión del sistema de gestión integral del riesgo |

Fuente: Tomado de Plan de Desarrollo Municipal (2004-2007); Plan de Desarrollo Municipal (2008-2011)

Esta programación de los Planes de Desarrollo Municipales en los dos últimos periodos de gobierno, exponen el interés gubernamental por atender a las tendencias productivas con las cuales el municipio genera recursos económicos. Sin embargo, al consultar con los actores veredales consideran que estos beneficios solo llegan a muy pocos, especialmente los que tienen algún tipo de vinculo con la administración de turno. A la fecha de esta investigación, no se había culminado el programa de revisión y ajuste al EOT municipal, el cual fue contratado a un consultor externo y sobre el cual la comunidad no tiene mayor información.

4.1.8. Síntesis microrregional

De acuerdo con la Propuesta de Plaza y Sepúlveda (1998), se debe expresar de manera sintética el comportamiento de las relaciones inter e intra microrregionales con las que se dinamiza el territorio. La siguiente tabla ilustra sobre estos comportamientos.

Tabla No. 7. Síntesis de las relaciones inter e intra microrregionales.

| RELACIONES INTERMICRORREGIONALES | |
|---|---|
| RELACIONES | DESCRIPCION |
| <i>Ecológicas</i> | <p>Impacto negativo por las condiciones del área de manejo hidráulico de la Cuenca Media y Baja del Río Bogotá, para saneamiento y generación hidroeléctrica.</p> <p>Posee áreas de amortiguación y limítrofes del DMI Peñas Blancas que comparte con los municipios de Granada y El Colegio y la Vereda La Rápida de San Antonio del Tequendama,</p> <p>La conservación del bosque secundario favorece del potencial hídrico para el abastecimiento subregional</p> <p>Presenta áreas de geoinestabilidad de moderado y alto riesgo, de la falla Zaragoza (cuenca del río Bogotá)</p> |
| <i>Sociales</i> | <p>Fenómenos de segunda residencia, con flujos poblacionales temporales, predominantes de Bogotá</p> <p>Generación de empleos rurales temporales en la producción de plantas ornamentales.</p> <p>Crecimiento de la movilización de grupos e instituciones por la oferta turística provenientes de Bogotá</p> <p>La educación secundaria demanda del desplazamiento de los escolares a los sectores de Santandercito y la cabecera urbana</p> |
| <i>Económico productivas</i> | <p>Importancia de los volúmenes de producción porcícola para el Departamento</p> <p>Vinculación de agentes económicos en la agrocadena de las plantas ornamentales, de orden regional, nacional e internacional</p> <p>Hace parte del corredor vial Departamental Bogotá - El Colegio – Girardot (Ruta Turística del Tequendama)</p> <p>Oferta de servicios turísticos rurales promocionados desde el Departamento y la Nación, con apoyo de la Cámara de Comercio de Bogotá y el Viceministerio de Turismo.</p> <p>La producción agraria se concentra para su mercadeo en la Capital</p> |
| <i>Institucionales</i> | <p>Hace parte del Plan Departamental de Aguas que vincula otros procesos de gestión del recurso hídrico</p> <p>Recibe beneficios de las regalías por generación hidroeléctrica, canalizados a través de la Fundación EMDESA-EMGESA.</p> <p>Se han firmado convenios con la CAR para desarrollar programas de PML en la producción intensiva porcícola en el ámbito provincial</p> |
| <i>Estado de los recursos naturales</i> | <p>Las áreas de amortiguación se ven afectadas por la ganadería extensiva en zonas de ladera.</p> <p>Los suelos presentan procesos de remoción en masa y erosión moderada, dada su vulnerabilidad natural, ante la carencia de una adecuada cobertura vegetal.</p> <p>Crecimiento de los proyectos “eco turísticos” sobre áreas frágiles de bosque secundario.</p> <p>Contaminación de las fuentes hídricas ante la carencia de tratamientos adecuados para la disposición de los vertimientos domésticos y agroindustriales.</p> |

| RELACIONES INTERMICRORREGIONALES | |
|---|---|
| RELACIONES | DESCRIPCION |
| | Afectaciones fitosanitarias a cultivos por efecto del microclima muy húmedo del sector y las crecidas súbitas del río Bogotá |
| <i>Condiciones demográficas</i> | La población rural de la vereda es la mayor en número en el municipio y tiende a crecer Los fenómenos migratorios dentro y fuera de la vereda están relacionados con la oferta laboral rural, el costo de vida y el turismo Concentración de la población rural en núcleos suburbanos sin los adecuados servicios de saneamiento básico. El crecimiento de la segunda residencia es el producto de la parcelación de los minifundios improductivos |
| <i>Aspectos socioeconómicos y productivos</i> | La ganadería extensiva tiende a remplazar a la agricultura tradicional ante la carencia de mano de obra familiar Mayor dependencia de los centros urbanos para la adquisición de bienes y servicios por el trabajo rural asalariado Los ingresos de la mayoría de la población tiende a ser muy bajos Bajos niveles de desarrollo en la comercialización de productos como los frutales y las plantas aromáticas. Predomina la intermediación por los transportadores La producción agropecuaria intensiva no desarrolla prácticas de conservación para el buen uso de los recursos como aguas y suelos Bajos niveles de registro e información de producción rural para su seguimiento y evaluación El tamaño de la propiedad rural en es inferior al de la UAF prevista para el municipio |
| <i>Condiciones de infraestructura</i> | La cobertura de servicios públicos sanitarios es baja y deficiente en su prestación. Las vías rurales con frecuencia se ven afectadas por derrumbes y taponamientos, Se adelantan procesos de mejoramiento vial en puntos de comercialización como El Pin y Castalia Se han venido recuperando los caminos tradicionales de herradura dentro de las estrategias de promoción del turismo rural |
| <i>Desarrollo Social</i> | El desarrollo gremial es incipiente con alta desconfianza en caso de las plantas ornamentales y las aromáticas Los grandes productores porcícolas hacen parte de la agremiación nacional de porcicultores, con una baja articulación en lo veredal La organización de las juntas de acción y administración de los acueductos son conflictivas en el tema de recursos económicos Los niveles de educación son básicos, haciendo que la población escolar se desplace a los centros poblados de Santandercito y San Antonio |
| <i>Situación político Institucional</i> | Bajo impacto de los programas de transferencia de tecnología y asistencia técnica rural en la vereda. La vereda tiene representación política en el consejo municipal para la toma de decisiones públicas que afectan al territorio. Las metas del ordenamiento territorial presentan moderados niveles de articulación con los planes de desarrollo, pero su ejecución es muy lenta. |

4.2 CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN RURALES DE LA VEREDA

Los sistemas productivos rurales se caracterizaron a partir de la definición de Unidades de Producción Rural, que permiten detallar el contenido funcional y estructural de la actividad agraria de la vereda. A partir de la fotointerpretación y los recorridos de campo se estableció los usos del suelo, los cuales en cruce con la información catastral permitieron la identificación de zonas relativamente homogéneas donde se localizan los sistemas de producción, obteniendo un mapa de Localización de la Unidades Productivas de la Vereda Arracachal (Ver mapa No. 9. Unidades productivas)

Es importante aclarar al lector que en el caso de la unidad denominada de Reserva forestal, si bien no se comporta estrictamente como un sistema productivo en su definición formal, esta unidad vincula para el territorio la obtención de bienes y servicios ambientales administrados por la CAR Cundinamarca, por lo que allí existen proceso de decisión en este caso relacionados con la preservación y vigilancia de los recursos naturales.

De igual manera, para esta caracterización el establecimiento de los centros suburbanos como fenómeno que genera ocupación en el territorio rural es de importancia para valoración funcional, ya que son espacios de mayor alteración de los recursos naturales. Sin embargo, en este espacio habitacional se disponen de áreas libres (verdes), donde frecuentemente se encuentran especies menores, como aves de traspatio y otros animales domésticos, que junto con pequeñas huertas y arboles dispersos permiten en un momento dado obtener fuentes de ingreso o recursos a la economía de las familias que las habitan.

La distribución de las Unidades de Producción, está dada por los factores restrictivos que se originan en el relieve y los suelos, para las actividades agropecuarias. En las partes bajas al norte de la vereda, en la vertiente derecha del río Bogotá se concentra la mayoría de las unidades identificadas en el territorio, donde la producción es más intensiva. La mayor ocupación en el territorio corresponde a las unidades pecuaria extensiva mixta (60%), seguido de las unidades agropecuarias mixtas (13%).

A continuación se describen cada una de las unidades productivas que conforma los sistemas de producción de la vereda, respondiendo a variables de estructura y función, propuestas por Malagón y Prager (2005) para los sistemas finca.

4.2.1. Unidades de uso intensivo pecuario porcícola

Tabla No. 8. Matriz síntesis de descripción la Unidad Pecuario porcícola intensivo

| Tamaño de las unidades productivas | |
|--|--|
| Localización de las unidades | Sector Arrayanes, 2 unidades; Sector Castalia, 2 unidades; |
| Cantidad de unidades identificadas | 4 unidades de producción |
| Extensión promedio de las unidades | 5 a 10 Fanegadas (de 3 a 6 Ha) |
| Componentes y arreglos | |
| <i>Componente Productivo</i> | |
| Agrícola | Forrajes (Pastos de corte y ramio (<i>Bohemeria nivea</i>)) |
| Pecuario | Porcícola de levante y ceba. Razas mejoradas /eventual pastoreo bovino |
| Forestal | Cercas vivas Bosque protector productor |
| Minero | No se identificó |
| Otro | Pastos naturales |
| <i>Componente Económico</i> | |
| Nivel tecnológico | Especializado, gran productor, inseminación artificial, manejo de cama profunda |
| Maquinarias y equipos | Unidades de calefacción, parideras, bebederos automáticos, tractor, bombas hidráulicas |
| Alimentos y concentrados | 90% de la alimentación animal son concentrados |
| Fertilizantes y abonos | Estiércoles compostados |
| Fuentes de energía | Gas y energía eléctrica |
| Adecuaciones hidráulicas | Tanque de reserva, colectores de estiércoles y orín |
| Medidas de protección en la producción | Personal de vigilancia, estructuras de establos cerrados y franjas de aislamiento |
| Infraestructura de producción | Pozo séptico, estercolero, campo de infiltración, cama bajas, secadero de porcinazas, bodega de almacenamiento de concentrados, beneficiadero, casa administrador, zona de desinfección. |
| <i>Componente socio cultural</i> | |
| Número de trabajadores | De 12 a 20 trabajadores por unidad |
| Distribución del trabajo por sexo | Mayoritariamente masculino |
| Tipo de mano de obra | Asalariado |
| Jerarquía de las decisiones | Son tomadas por el propietario con base en la asesoría técnica y los marcos de regulación del sub sector |
| Nivel de auto consumo | Fertilizantes orgánicos, a partir de las porcinazas |
| Participación en gremios y/o asociaciones de productores | En la Asociación Colombiana de Porcicultura (ACP) |
| Arreglos | |
| Se distingue: | |
| a. Pecuario intensivo confinado – especies forrajeras | |
| b. Pastoreo extensivo – bosque protector productor | |
| c. | |
| Tipo de interacción entre componentes | |
| Mutualismo en la medida que los forrajes contribuyen a la alimentación animal y los estiércoles madurados y compostados son fertilizantes para este cultivo. Situación similar pasa con el componente forestal | |

| Niveles de ingreso | |
|---------------------------------|---|
| Por ventas | Venta en pie (\$, 2009) / \$325.000/ cabeza \$1.400.000.000 / año (Fuente: Asociación Colombiana de poricultores, Informe 2009) |
| Arrendamientos | No fue determinado |
| Sociedades | Sin dato |
| Salarios | Sin dato |
| Otras rentas | Pastoreo |
| Comercialización y mercadeo | |
| Puntos de comercialización | Frigoríficos Bogotá, Grandes Superficies |
| Canales de distribución | Venta al por mayor para sacrificio en planta |
| Participación en la agrocadena | Grandes productores departamentales; el núcleo de control esta en producción de concentrados y genética mejorada |
| Estado los recursos naturales | |
| Conservación de zonas naturales | Uno de los productores se encuentra en el área de amortiguación del DMI Peñas Blancas |
| Protección de fuentes de agua | No se identifico algún grado de protección |
| Conservación de suelos | Moderado grado de protección con los pastos de corte |
| Disposiciones de residuos | Manejo de estercoleros, fosas sépticas y compostaje de biomasa para fertilización <i>in situ</i> , campos de infiltración de aguas residuales |
| Amenazas y riesgos | Moderado riesgo de erosión Eventuales coluvios en rondas de quebradas por torrencialidad de la Quebrada San José |
| <i>Predio de referencia</i> | Observación global externa Finca Los Nogales, Castalia – Santandercito; |

4.2.2. Unidades pecuarias extensivas mixtas- bosque pastos

Tabla No. 9. Matriz síntesis de descripción la Unidad Pecuaria porcícola intensivo

| Tamaño de las unidades productivas | |
|--|--|
| Localización de las unidades | Ocupan el 60% de la vereda al sur del rio Bogotá entre la cotas 1800 a 2700 msnm(sector norte del área de amortiguación del DMI Peñas Blancas) |
| Cantidad de unidades identificadas | 21 unidades de producción |
| Extensión promedio de las unidades | 5 a 20 Fanegadas |
| Componentes y arreglos | |
| Componente Productivo | |
| Agrícola | Eventualmente; Forrajes (Pastos de corte) |
| Pecuaria | Doble propósito (levante y leche) |
| Forestal | Bosque protector productor- Plantaciones forestales |
| Minero | No se identifico |
| Otro | Caballar; ovino |
| Componente Económico | |
| Nivel tecnológico | Tradicional extensivo |
| Maquinarias y equipos | Herramientas de mano; cercado eléctrico (lapo) |
| Alimentos y concentrados | Complemento de Sal; melazas y concentrados para terneros |
| Fertilizantes y abonos | Estiércoles no tratados |
| Fuentes de energía | Gas y energía eléctrica |
| Adecuaciones hidráulicas | Abrevaderos |
| Medidas de protección en la producción | Personal de vigilancia, cercas para división de potreros |
| Infraestructura de producción | Caminos de herradura, eventualmente corral de encierro |

| <i>Componente socio cultural</i> | |
|---|---|
| Número de trabajadores | De 2 trabajadores por unidad |
| Distribución del trabajo por sexo | Ordeño es femenino; movilización, vacunación y pastoreo masculino |
| Tipo de mano de obra | Asalariado familiar campesina (administrador de la finca) |
| Jerarquía de las decisiones | Son tomadas por el propietario con base en su experiencia |
| Nivel de auto consumo | Leche para la familia que cuida el ganado |
| Participación en gremios y/o asociaciones de productores | No se identificó |
| Arreglos | |
| a. | Pastoreo extensivo – bosque protector productor |
| b. | Pastos- rastrojos altos |
| c. | Pastos- Plantaciones de Eucalipto |
| Tipo de interacción entre componentes | |
| Existe competencia al borde de los bosques en las zonas de pastoreo, por ramoneo y las pasturas invasoras | |
| Niveles de ingreso | |
| Por ventas | Venta en pie (\$, 2009) / \$2200 a 2500 por Kg |
| Arrendamientos | Pastada \$300.000 semestre promedio Ha |
| Sociedades | Familiares (Aumentos) |
| Salarios | No se pudo establecer |
| Otras rentas | Venta de Madera en pie del Bosque plantado (\$18000 m3/en pie) |
| Comercialización y mercadeo | |
| Puntos de comercialización | Carne en Pie: Feria ganadera local; Distribuidores locales/ Leche: restaurantes cercanos; transportista de Colanta; transformación en cuajada y queso para venta directa por encargos locales |
| Canales de distribución | Venta directa del propietario; mercado local; mercado de Soacha |
| Participación en la agrocadena | Muy pequeño productor local. |
| Estado los recursos naturales | |
| Conservación de zonas naturales | Bosques secundarios y rastrojos altos |
| Protección de fuentes de agua | No se identifico algún grado de protección |
| Conservación de suelos | Moderado grado de protección con los pastos de corte |
| Disposiciones de residuos | No se identifico |
| Amenazas y riesgos | Moderado a alto riesgo de erosión Eventuales coluvios en rondas de quebradas por torrencialidad de la Quebrada Guacamayas |
| <i>Predio de referencia</i> | Observación Finca Versailles sector Arrayanes- La cadena; |

4.2.3. Unidades agropecuario – porcícola - cultivos

Tabla No. 10. Matriz síntesis de descripción la Unidad agropecuario – porcícola - cultivos

| Tamaño de las unidades productivas | |
|------------------------------------|--|
| Localización de las unidades | Margen derecha del Rio Bogotá, nororiente de la vereda; cotas entre los 2100 – 2800 msnm, sectores La Selva, parte alta Castalia |
| Cantidad de unidades identificadas | 21 predios |
| Extensión promedio de las unidades | Extensiones menores a 1 Ha (0,5 a 1 fan) |
| Componentes y arreglos | |
| <i>Componente Productivo</i> | |
| Agrícola | Cultivos de pan coger (maíz, habichuela y arveja), plantas aromáticas (ruda y yerbabuena), frutales (mora, tomate de árbol y granadilla) y plantas ornamentales. |
| Pecuario | De 6 a 8 cerdos, aves de traspatio y vaca de ordeño |
| Forestal | Protección de rondas, cercas vivas, arboles maderables dispersos |

| Componentes y arreglos | |
|---|---|
| Minero | Sin información |
| Otro | Eventuales ventas de abarrotos sobre las vías |
| Componente Económico | |
| Nivel tecnológico | Bajo, tradicional campesino |
| Maquinarias y equipos | Herramientas manuales |
| Alimentos y concentrados | Lavazas y desperdicios orgánicos, pastos naturales, |
| Fertilizantes y abonos | Compostaje, lombricultura, eventualmente químicos |
| Fuentes de energía | Energía eléctrica, leña |
| Adecuaciones hidráulicas | Fosas y pozo sépticos |
| Medidas de protección a la producción | Vacunación de porcinos, frecuente lavado de instalaciones, uso de plantas medicinales, alelopatías fitoquímicas |
| Infraestructura de producción | Establos y porquerizas construidos en madera o ladrillo, con teja de zinc, almacigos y semilleros artesanales para la producción de plantas, uso de la vivienda como bodega |
| Componente socio cultural | |
| Número de trabajadores | 2 personas, padre y madre cabeza de familia |
| Distribución del trabajo por sexo | Equitativa |
| Tipo de mano de obra | Familiar |
| Jerarquía de las decisiones | La persona con mayores ingresos en la familia es quien toma las decisiones productivas |
| Nivel de auto abastecimiento | Parcial (Huevos, leche, carne blanca, frutas, leña) |
| Participación en gremios y/o asociaciones de productores | Ninguno |
| Arreglos | |
| Se identificó: a. Pecuario – agrícola tradicional | |
| Tipo de interacción entre componentes | |
| Existen mutualismo y amensalismo como a. Los abonos de los estiércoles se utilizan para fertilizar las pequeñas parcelas de cultivos b. El componente forestal contribuya a la conservación de la ronda de la cuenca del Rio Bogotá, generando franjas de aislamiento ambiental | |
| Niveles de ingreso | |
| Por ventas | Lechones y levante en pie (\$, 2009) : de \$2.950 a \$3.150 kg; valor cerdo promedio \$262.000/ cabeza Venta promedio anual: 20 animales |
| Arrendamientos | Sin precisar información |
| Sociedades | Familiares, aporte para compra de animales |
| Salarios | Jornaleo valor: \$15.000/día |
| Otras rentas | Venta de huevos y aves de traspatio Eventuales ventas leche, cerveza y abarrotos Distribución de gas propano Estimado promedio \$200.000/ mes |
| Comercialización y mercadeo | |
| Puntos de comercialización | A puerta de finca, encargos personales y familiares en el nivel municipal |
| Canales de distribución | Transportadores intermediarios, ventas directas |
| Participación en la agrocadena | Cadena local de muy pequeños productores porcícolos |
| Estado los recursos naturales | |
| Conservación de zonas naturales | Moderado mantenimiento de la ronda hídrica |
| Protección de fuentes de agua | Afectaciones puntuales por inadecuado manejo de las aguas residuales del lavado de las porquerizas |
| Conservación de suelos | Labranza mínima por siembra al chuzo y arado con buey |

| Estado los recursos naturales | |
|-------------------------------|---|
| Disposiciones de residuos | A cielo abierto, enterramiento y quemas controladas, no hay manejo de los residuos peligrosos como son los envases de agroquímicos y productos veterinarios |
| Amenazas y riesgos | Avenidas por creciente súbita del río Bogotá Sanitarios zoonóticos por inadecuado manejo de aguas residuales |
| <i>Predio de referencia</i> | Finca de La Esperanza y la señora Lina Gómez |

4.2.4. Unidades agrícolas de uso intensivo bajo invernadero

Tabla No. 11. Matriz síntesis de descripción la Unidad de uso intensivo agrícola bajo invernadero

| Tamaño de las unidades productivas | |
|--|--|
| Localización de las unidades | Sector Castalia, Corredor Vial Departamental ruta a El Colegio |
| Cantidad de unidades identificadas | 14 unidades (hasta el año 2009) |
| Extensión promedio de las unidades | De 0,5 a 4 fan |
| Componentes y arreglos | |
| <i>Componente Productivo</i> | |
| Agrícola | Plantas ornamentales y follajes, para arreglos florales en verde. 30 especies |
| Pecuario | No hay combinación |
| Forestal | Eventuales barreras vivas |
| Minero | No hay información |
| Otro | Comercialización de plantas |
| <i>Componente Económico</i> | |
| Nivel tecnológico | Especializado de baja complejidad, semi intensivo a intensivo |
| Maquinarias y equipos | Sistemas de riego por aspersión, fumigadoras, bombas hidráulicas, mini cargador, mezcladora de sustratos, camiones de carga |
| Alimentos y concentrados | No aplica |
| Fertilizantes y abonos | Agroquímicos de carácter especializado, manejo de turba como sustrato |
| Fuentes de energía | Energía eléctrica |
| Adecuaciones hidráulicas | Tanques de almacenamiento, reservorios, recolección de aguas lluvias |
| Medidas de protección a la producción | Fumigaciones periódicas para control de plagas y enfermedades, ventilación de umbráculos, manejo de malla polisombra, riego preventivo, cerramiento de umbráculos o naves de siembra, control de roedores Vigilancia permanente |
| Infraestructura de producción | Invernaderos, eras semilleras, eras de crecimiento, compostera, zona de preparación de sustrato, vías de transporte menor, casa de administrador, mesones de desarrollo |
| <i>Componente socio cultural</i> | |
| Número de trabajadores | En promedio 20 personas por cada Ha |
| Distribución del trabajo por sexo | Trabajos pesados de cargue y descargue, fumigaciones y mantenimiento de la estructura de los invernadero: masculino En la siembra, mantenimiento de eras, y embalaje de flores y follaje: femenino Relación estimada 60% M / 40% F |
| Tipo de mano de obra | Asalariado y jornaleo |
| Jerarquía de las decisiones | Junta de socios; socio mayoritario o único propietario |
| Nivel de auto abastecimiento | Ninguno |
| Participación en gremios y/o asociaciones de productores | ASOVITEQ (Asociación de viveristas del Tequendama), gremio local |
| Arreglos | |
| Agrícola especializado Semiintensivo, bajo invernadero | |

| Tipo de interacción entre componentes | |
|--|---|
| Amensalismo y competencia dado el tipo de producción especializado de especies vulnerables a plagas y enfermedades, tipo monocultivo | |
| Niveles de ingreso | |
| Por ventas | Valor promedio de planta en plaza de Paloquemao (Bogotá): \$1.500 en bolsa de ½ Kg; en matera mediana de flor \$2.500 Volumen de venta anual promedio entre 15.000 a 50.000 plantas por unidad de producción Valor estimado de ventas totales anuales \$1.100.000.000 |
| Arrendamientos | Locales comerciales promedio \$350.000 mes |
| Sociedades | Sin dato |
| Salarios | No aplica |
| Otras rentas no agrarias | Actividades profesionales de los propietarios en otras empresas |
| Comercialización y mercadeo | |
| Puntos de comercialización | Centro de acopio o plazas de mercado en Bogotá, la principal Paloquemao; empresa Jardineros S.A.; vivero en Fusagasugá y Sylvania (Cundinamarca); locales comerciales a borde de carretera en el municipio |
| Canales de distribución | Distribuidores comerciales en centro de abasto mayoristas y minoristas, venta directa a puerta de finca y local comercial en la vía, pedidos a domicilio por clientes especializados en jardinería |
| Participación en la agrocadena | Agrocadena local de las plantas ornamentales en consolidación no articulada a la agrocadena Nacional de las flores |
| Estado los recursos naturales | |
| Conservación de zonas naturales | Escasos relictos de vegetación natural tipo rastrojo bajo |
| Protección de fuentes de agua | No se identificaron medidas de protección |
| Conservación de suelos | Creación de terrazas para la adecuación de los mesones de producción |
| Disposiciones de residuos | Recirculación de suelos tratados, inadecuada disposición de envases agroquímicos con quemas parciales, acumulación de plásticos de invernaderos y materas, disposición de aguas residuales sin pre tratamiento |
| Amenazas y riesgos | Aumento de plagas y enfermedades fitosanitarias por cambios microclimáticos, eventuales remociones en masa y coluvios en zonas cercanas a rondas hídricas, inestabilidad de los suelos frente a sismos y aumento de lluvias torrenciales. |
| <i>Predio de referencia</i> | Vivero Plantas y Plantas, propietario Oscar Moya. |

4.2.5. Unidades de turismo rural mixto comercial

Tabla No. 12. Matriz síntesis de descripción la Unidad turismo rural mixto comercial

| Tamaño de las unidades productivas | |
|------------------------------------|--|
| Localización de las unidades | Sector La Cadena, Arrayanes y Castalia; entre las cotas 2100 y 2800 msnm, |
| Cantidad de unidades identificadas | 4 Unidades: Parque Temático Campo De Pruebas Mirador Del Tequendama (Km 11); La Granjita (Km 12,5), Parque Ecológico Los Tunos (Km 13), Fundación Zoológico De Santacruz (Km 16) |
| Extensión promedio de las unidades | Promedio entre 10 a 20 Ha |
| Componentes y arreglos | |
| <i>Componente Productivo</i> | |
| Agrícola | Huerta demostrativa, cultivos semipermanentes (frutales) |
| Pecuario | Extensivo bovino / especies menores demostrativas (ovejas, gallinas ponedoras, cerdos, conejos, aves de exhibición) / Fauna silvestre en cautiverio / pequeña producción truchícola de levante |

| Componentes y arreglos | |
|---|---|
| Forestal | Plantaciones forestales de eucalipto (<i>E. globulus</i> y <i>E. viminalis</i>) de tipo protector productor / Bosque secundario de niebla |
| Minero | Explotación eventual de piedra en superficie para la adecuación vial y edificaciones de los servicios comerciales |
| Otro | Transformación de lácteos / envasado de agua filtrada / Ahumado y desviscerado de trucha / restaurante / paquetes turísticos familiares y colectivos / pesca recreativa |
| <i>Componente Económico</i> | |
| Nivel tecnológico | Bajo para los cultivos y la ganadería bovina / medio para la truchicultura / manejo del parque Zoológico certificado a nivel internacional |
| Maquinarias y equipos | Planta de filtración de agua, planta eléctrica, cuartos frío, cocinas, mini tractor, podadoras de césped, herramientas de mano, equipo paramédico, sistemas GPS, equipos de comunicación de onda corta / equipos de seguridad para el desarrollo de pruebas de destreza física / equipos de pesca / jaulas para animales salvajes |
| Alimentos y concentrados | La truchicultura depende exclusivamente de concentrados / Alimento especializado según protocolos de alimentación |
| Fertilizantes y abonos | Agroquímico, elaboración de compost, |
| Fuentes de energía | Energía eléctrica, gas propano, leña |
| Adecuaciones hidráulicas | Tanques de almacenamiento, bocatoma, estanques piscícolas |
| Medidas de protección a la producción | Cámaras de vigilancia, equipos de seguridad industrial, protocolos para la alimentación de fauna silvestre, |
| Infraestructura de producción | Construcción de habitáculos para fauna silvestre / área de beneficio truchícola / bodegas de almacenamiento / cuartos fríos / galpones / parqueaderos / cuarto de herramientas / áreas administrativas / vestíbulos / abrevaderos par el ganado |
| <i>Componente socio cultural</i> | |
| Número de trabajadores | Parque Zoológico : 24 trabajadores La Granjita: 1 trabajador Parque Temático Mirador del Tequendama: 4 trabajadores Parque Los Tunos: 3 trabajadores |
| Distribución del trabajo por sexo | Mayoritariamente masculino |
| Tipo de mano de obra | Asalariada y familiar |
| Jerarquía de las decisiones | Por el propietario o encargado de la administración |
| Nivel de auto abastecimiento | Bajos (Leche, huevos, carne de pez, forrajes, leña, madera para postería) El zoológico no desarrolla auto abastecimiento |
| Arreglos | |
| Silvopastoril (Plantaciones de eucalipto – ganadería extensiva bovina) (Mirador del Tequendama) Bosque protector / productor – senderos ecológicos (Parque Los tunos/ Mirador del Tequendama) Forestal – pecuario piscícola (Parque Los Tunos) Exhibición de fauna silvestre – Granja demostrativa pecuaria (Fundación Zoológico de Santacruz) | |
| Tipo de interacción entre componentes | |
| Mutualismos y comensalismos, generados por la protección que ofrece el bosque natural para la regulación hídrica y la estabilización de los suelos de ladera | |
| Niveles de ingreso | |
| Por ventas | Derecho a ingresar al predio en promedio \$5.000 persona Servicios conexos al turismo (paquetes turísticos) \$20.000 persona Venta de trucha (entera, desviscerada y ahumada) a puerta de finca \$10.000 Kg Venta total \$50.000.000 promedio al año (\$, 2009) Ventas de leche cruda y lácteos procesados: estimado \$ 65.000.000 (\$, 2009) |
| Arrendamientos | Arrendamiento de local comercial \$200.000 mes por local Venta de pasturas \$ 300.000 mensual |

| Niveles de ingreso | |
|---------------------------------|--|
| Sociedades | Para el levante del ganado bovino promedio \$200.000 mensuales |
| Salarios | No aplica |
| Otras rentas no agrarias | Guianza turística \$20.000 día Ejercicio profesional de los propietarios |
| Comercialización y mercadeo | |
| Puntos de comercialización | Puerta a finca, pedidos familiares, oferta por operadores en Bogotá, local comercial dentro del predio a borde de carretera |
| Canales de distribución | Transportadores, venta directa, pedido particulares, contratos de prestación de servicios y provisión de bienes |
| Participación en la agrocadena | Muy pequeño productor truchícola dentro de la cadena regional Clúster turísticos de baja complejidad a excepción de la Fundación Zoológico de Santacruz |
| Estado los recursos naturales | |
| Conservación de zonas naturales | Altamente afectadas por la sobre carga de turistas en zonas frágiles de recuperación de la cobertura natural |
| Protección de fuentes de agua | Poca intervención y mantenimiento para su protección, están vulneradas por la ganadería extensiva que ingresa al bosque natural |
| Conservación de suelos | Se manifiesta erosión moderada por sobre pastoreo en ladera (erosión pate vaca). Compactación del suelo en senderos "ecológicos" |
| Disposiciones de residuos | A excepción del Zoológico que tiene un programa para el manejo de los residuos especiales para las especies en cautiverio y la atención al turista, las demás unidades hacen inadecuada disposición de los residuos, con un muy bajo nivel de recuperación. |
| Amenazas y riesgos | Desplomes en zona de escarpes de alta inestabilidad geológica; coluvios por eventos torrenciales en la quebrada Guacamayas. Eventuales vendavales con caída de árboles vulnerables. Afectaciones a la salud por contaminación de fuentes hídricas superficiales con residualidad orgánica. |
| <i>Predio de referencia</i> | Finca Guacamayas, propietario Clemente Fajardo – Fundación zoológico de Santacruz |

4.2.6. Unidades de reserva forestal

Tabla No. 13. Matriz síntesis de descripción la Unidad reserva forestal

| Tamaño de las unidades productivas | |
|------------------------------------|---|
| Localización de las unidades | Sector sur de la vereda, Entre las cotas 2400 y 2800 msnm |
| Cantidad de unidades identificadas | 1 |
| Extensión promedio de las unidades | 10 Ha |
| Componentes y arreglos | |
| <i>Componente Productivo</i> | |
| Agrícola | No Aplica |
| Pecuario | No Aplica |
| Forestal | Bosque Protector |
| Minero | No Aplica |
| Otro | No Aplica |
| <i>Componente Económico</i> | |
| Nivel tecnológico | N.A |
| Maquinarias y equipos | N.A |
| Alimentos y concentrados | N.A |
| Fertilizantes y abonos | N.A |

| Componentes y arreglos | |
|---|---|
| Fuentes de energía | N.A |
| Adecuaciones hidráulicas | N.A |
| Medidas de protección a la producción | Cercado de protección, Visitas de control institucional |
| Infraestructura de producción | N.A |
| <i>Componente socio cultural</i> | |
| Número de trabajadores | N.A |
| Distribución del trabajo por sexo | N.A |
| Tipo de mano de obra | Asalariada |
| Jerarquía de las decisiones | Central institucional |
| Nivel de auto abastecimiento | Ninguno |
| Arreglos | |
| Conservación del Bosque Natural Secundario, en zonas escarpadas de tipo Protector | |
| Tipo de interacción entre componentes | |
| Ecológicas | |
| Niveles de ingreso | |
| Por ventas | N.A |
| Arrendamientos | N.A |
| Sociedades | N.A |
| Salarios | N.A |
| Otras rentas no agrarias | impuestos |
| Comercialización y mercadeo | |
| Puntos de comercialización | N.A |
| Canales de distribución | N.A |
| Participación en la agrocadena | N.A |
| Estado los recursos naturales | |
| Conservación de zonas naturales | Adecuada por el nivel de aislamiento y abrupto del paisaje geomorfológico |
| Protección de fuentes de agua | Adecuada Natural |
| Conservación de suelos | Protección por coberturas boscosas densa natural |
| Disposiciones de residuos | Ninguna |
| Amenazas y riesgos | Geoinestabilidad por fallamiento activo |
| <i>Predio de referencia</i> | Predio CAR, sin ficha específica de identificación |

4.2.7. Unidades no agrícolas de vivienda rural

Tabla No. 14. Matriz síntesis de descripción la Unidad no agrícola de vivienda rural

| Tamaño de las unidades productivas | |
|------------------------------------|---|
| Localización de las unidades | Concentración en Sectores de Arrayanes; El Pin; La selva y Castalia |
| Cantidad de unidades identificadas | 145 predios |
| Extensión promedio de las unidades | Entre 0.1 Ha y 0.5 Ha |
| Componentes y arreglos | |
| <i>Componente Productivo</i> | |
| Agrícola | Eventual huerta casera; plantas ornamentales |
| Pecuario | Especies menores (Aves de Traspatio, Ovejas, Conejos) |
| Forestal | Árboles frutales o maderables aislados o como ornato |
| Minero | No aplica |
| Otro | Talleres de oficios como mecánica, carpintería, misceláneo |
| <i>Componente Económico</i> | |
| Nivel tecnológico | Muy bajo |

| Componentes y arreglos | |
|---|--|
| Maquinarias y equipos | Herramientas manuales |
| Alimentos y concentrados | Desperdicios orgánicas domésticos; maíz; pasto natural |
| Fertilizantes y abonos | Caseros |
| Fuentes de energía | Energía eléctrica |
| Adecuaciones hidráulicas | Riego manual |
| Medidas de protección a la producción | Encerramiento sencillos con mallas y cobertizos con materiales de bajo costo |
| Infraestructura de producción | Corrales artesanales |
| <i>Componente socio cultural</i> | |
| Número de trabajadores | 1 persona |
| Distribución del trabajo por sexo | Ama de casa |
| Tipo de mano de obra | Familiar |
| Jerarquía de las decisiones | Jefe de Hogar |
| Nivel de auto abastecimiento | Muy bajo |
| Arreglos | |
| Habitacional- Actividades misceláneas agropecuarias | |
| Tipo de interacción entre componentes | |
| De baja relación productiva | |
| Niveles de ingreso | |
| Por ventas | Eventual no identificable |
| Arrendamientos | Esporádico de alquiler de viviendas o habitaciones |
| Sociedades | No se identificó |
| Salarios | Salario Mínimo Mensual/ jornaleo |
| Otras rentas no agrarias | Prestación de la M.O en actividades como la construcción, atención de servicios en el corredor turístico municipal |
| Comercialización y mercadeo | |
| Puntos de comercialización | N.A |
| Canales de distribución | N.A |
| Participación en la agrocadena | N.A |
| Estado los recursos naturales | |
| Conservación de zonas naturales | N.A |
| Protección de fuentes de agua | N.A |
| Conservación de suelos | N.A |
| Disposiciones de residuos | Enterramiento o quema a cielo abierto |
| Amenazas y riesgos | Zonas de geoinestabilidad afectadas por aguas de escorrentía |
| <i>Predio de referencia</i> | Predio Sector castalia |

4.2.8. *Uso de los recursos naturales dentro de las unidades de producción*

Como una forma cercana de identificar la utilización de los recursos naturales en relación a las actividades productivas, mediante la aplicación de una matriz de evaluación ambiental general aplicada en campo (Ver Anexo 4), se procedió a valorar los efectos sobre los recursos: forestal, suelo, agua, paisaje y atmosfera, como forma de aproximación metodológica en el análisis de la conservación del capital natural. La tabla No 15, identifica los valores calculados para efectos positivos y negativos observables por tipo de unidad en las fincas estudiadas para la tipificación.

Tabla No. 15. Valoración de los efectos sobre los recursos naturales, de la producción de las fincas tipificadas en las unidades de producción

| RECURSO | PECUARIO INTENSIVO | | PECUARIO EXTENSIVO MIXTO BOSQUES – PASTOS | | AGROPECUARIO – PORCÍCOLA - CULTIVOS | | AGRÍCOLA BAJO INVERNADERO | | TURISMO RURAL MIXTO COMERCIAL | | RESERVA FORESTAL | | NO AGRÍCOLA DE VIVIENDA RURAL | | TOTAL | |
|------------------|--------------------|---|---|----|-------------------------------------|---|---------------------------|----|-------------------------------|----|------------------|---|-------------------------------|---|-------|-----|
| | + | - | + | - | + | - | + | - | + | - | + | - | + | - | + | - |
| Recurso Forestal | 9 | 3 | 9 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 9 | 10 | 6 | 1 | 7 | 5 | 47 | 31 |
| Recurso suelo | 0 | 6 | 2 | 11 | 0 | 8 | 0 | 10 | 2 | 16 | 3 | 0 | 0 | 6 | 7 | 57 |
| Recurso Agua | 4 | 5 | 16 | 10 | 2 | 7 | 4 | 5 | 14 | 13 | 6 | 0 | 1 | 2 | 47 | 42 |
| Paisaje | 9 | 1 | 12 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 11 | 1 | 8 | 0 | 1 | 1 | 45 | 7 |
| Atmosfera | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 6 | 16 |
| TOTAL | 4 | | 13 | | -18 | | -13 | | -4 | | 22 | | -5 | | 152 | 153 |

*La valoración corresponde a las sumatorias obtenidas por cada unidad productiva (Ver anexo 4 Fichas de campo)

Los resultados obtenidos de la valoración general del uso de los recursos naturales en la producción, permiten establecer que es la actividad agropecuaria porcícola con cultivos, es la que presenta las condiciones menos favorables de manejo de los recursos, siendo los más afectados suelos y aguas. La unidad que presenta condiciones más positivas en la estabilidad de los recursos naturales es la reserva forestal, dado su nivel de aislamiento y conservación de las coberturas naturales.

Los recursos que más se ven afectados por los tipos de producción son el recurso suelo y agua, sin embargo al identificar los factores positivos para la estabilidad de los recursos naturales, es el recurso forestal el que provee la estabilidad del recurso hídrico, en cuanto a conservación de cauces, regulación hídrica y fuentes de abastecimiento humano y agropecuario.

4.3 FUNCIONALIDAD AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

4.3.1. Aproximación al índice de Valor del patrimonio natural

Al evaluar la forma como estas intervenciones productivas hacen uso del capital natural y su razón de cambio, se hace necesario desarrollar herramientas para su entendimiento. La estimación de la funcionalidad ambiental para la vereda, se relaciona con las posibilidades metodológicas de valoración del capital natural en términos de sus flujos, partiendo de los elementos conceptuales expuestos por Gómez- Bagueton y De Groot (2007), Marull et Al (2004), y Marull, J. (2005)

En esta propuesta se indica que en el Índice de Estructura Ecopaisajística (IEE), la intervención antrópica y los procesos ecológicos, determinan la afectación ecotónica de las unidades naturales. Así mismo, en el índice de Servicios Ecosistémicos (ISE), su relación corresponde a la valoración de los hábitats en la generación de bienes y servicios, como la fijación de carbono, la regulación hídrica, el control de la erosión y el uso recreativo.

Estos valores representan parcialmente el Índice del Valor del Patrimonio Natural (IVPN) de un determinado espacio geográfico. Sin embargo, la propuesta de modelación, se relaciona con otros dos índices que representan la configuración de los hábitats en términos de su composición y distribución, por lo que su estimación permite la definición de un índice funcional más integral al relacionarse con el potencial productivo del territorio.

Un primer nivel de aproximación, lo representa el cálculo de los indicadores con los cuales se establecen los cuatro índices funcionales del hábitat que definen el IVPN. Para ello se aplicaron las formulas respectivas a cada indicador, considerando que en el espacio de la vereda, son distinguibles dos tipos de Ecosistemas: El Orobioma Andino de la Cordillera Oriental y los agroecosistemas, como lo indica el IAVH (2001). En la tabla 15 se consolidan los resultados respectivos de cada indicador y la estimación del valor de los índices y el IVPN respectivo.

Tabla No. 16. Valoración de los índices de patrimonio natural para los ecosistemas presentes en la vereda Arracachal

| INDICADOR | OROBIOOMA ANDINO DE LA CORDILLERA ORIENTAL | | AGROECOSISTEMAS | | FUENTE |
|-----------|---|----------------|------------------|----------------|--|
| | VALOR DE CALCULO | VALOR DISCRETO | VALOR DE CALCULO | VALOR DISCRETO | |
| I1 | 30 | 3 | 6 especies | 1 | Melo, A y Ramírez, C. (2009) |
| I2 | 1 especie | 2 | 0 especies | 1 | Melo, A y Ramírez, C. (2009) |
| I3 | 252,56 Ha | 2 | 1167,14 Ha | 1 | IAVH (2001) Mediciones propias |
| I4 | Poco maduro (sucesión secundaria y pionera) | 2 | Inicial | 1 | Castellanos, I. (2007); Leal, A. (2007); Melo, A y Ramírez, C. (2009) |
| I5 | Alta | 3 | Alta | 3 | Leal, A. (2007); Melo, A y Ramírez, C. (2009) |
| IIH | 5,2 | | 2,2 | | |
| I6 | Región pequeña | 3 | Región pequeña | 3 | El Estudio, 2010, consideraciones técnicas basadas en la geomorfología |
| I7 | 20,5% | 1 | 79,5% | 1 | Medición cartográfica con base en IAVH, 2001 |
| I8a | 2100 – 2600 msnm | 1 | 2100 – 2800 | 1 | El Estudio, 2010, basado en mapa |

| INDICADOR | OROBIOMA ANDINO DE LA CORDILLERA ORIENTAL | | AGROECOSISTEMAS | | FUENTE |
|-----------|---|----------------|------------------|----------------|--|
| | VALOR DE CALCULO | VALOR DISCRETO | VALOR DE CALCULO | VALOR DISCRETO | |
| | | | msnm | | base IGAC (2007) curvas altimétricas |
| I8b | 0,64 | 3 | 0,75 | 1 | Leal, A. (2007); Melo, A y Ramírez, C. (2009) |
| I9 | 0,32 | 3 | 1,1 | 1 | Medición cartográfica con base en IAVH, 2001 |
| I10 | 0,91 | 1 | 0 | 1 | Medición cartográfica con base en IAVH, 2001 |
| IIC | 5,2 | | 2,8 | | |
| I11 | 80,41 | 1 | 133,2 | 2 | El Estudio, 2010, basado en IAVH, 2001 |
| I12 | 2,6 | 4 | 0 | 1 | El Estudio, 2010, basado en IAVH, 2001 |
| I13 | 2,26 | 3 | 0 | 3 | El Estudio, 2010, basado en IAVH, 2001 |
| I14 | Mediana | 3 | Muy baja | 1 | El Estudio, 2010, |
| IEE | 6,25 | | 3,25 | | |
| I15 | 0,45 | 2 | 0,17 | 1 | El Estudio, 2010, basado en Ibrahim et Al (2007) |
| I16 | 0,36 | 3 | 0,102 | 2 | El Estudio, 2010, con base en Castellanos, 2008 |
| I17 | 36.905 Ton | 2 | 2,356 Ton | 1 | El Estudio, 2010, basado en Castellanos |
| I18 | 115 | 3 | 769 | 4 | El Estudio, 2010, basado en Semillero DRM, 2010 |
| ISE | 5,5 | | 4 | | |
| IVPN | 5,53 | | 3,06 | | |

Fuente: Cálculos propios, 2010, Basado en J: Marull et. Al. 2004.

Índice intrínseco de los hábitats

Los valores identificados para las unidades de análisis ecológico, permiten establecer que es el Bosque secundario (Orobioma Andino de la Cordillera Oriental), el lugar donde la biodiversidad y los flujos ecosistémicos naturales son más fuertes, mientras que en la zona de transformación de los agroecosistemas se percibe dispersamente la presencia de esta biodiversidad y su alteración por la incorporación de agentes externos, como cultivos y ganados. (Ver Mapa No. 10.). Estos valores corresponden a 5,5 (Orobioma) y 2,2 (Agroecosistemas)

Índice de interés Corológico

Las restricciones del paisaje generadas en la estructura geomorfológica de la microcuenca las

Guacamayas, han favorecido la conservación de gran parte de la estructura vertical del bosque nativo. Sin embargo la ampliación de la frontera agraria, incluido las plantaciones forestales protectoras - productoras, se convierten en un elemento limitante para su adecuada protección. Su valor se estimo en 5,2 (Orobioma) y 2,8 (Agroecosistemas)

Índice de estructura Ecopaisajística

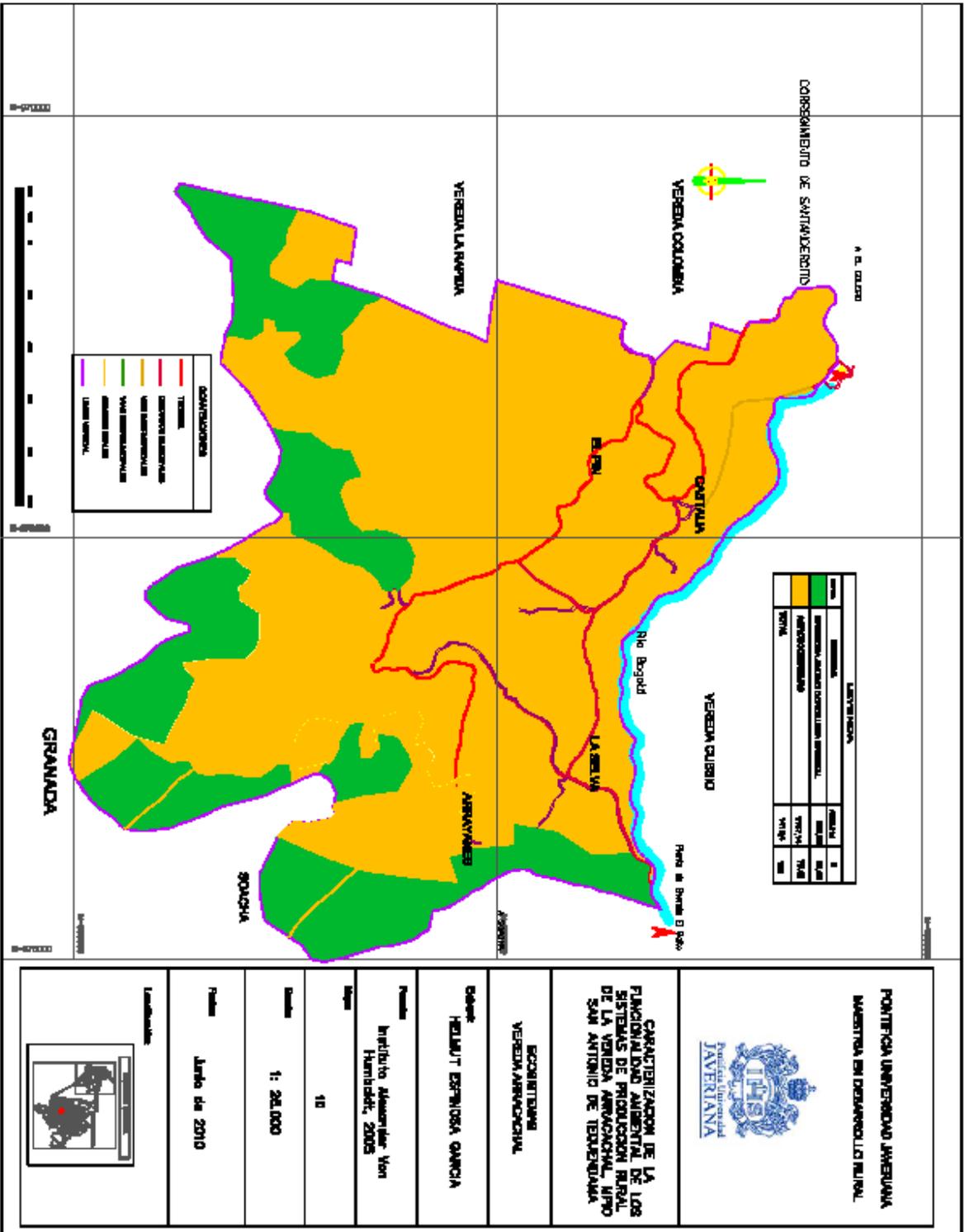
Los valores obtenidos al cálculo para el ecosistema de bosque secundario, representan la concentración de las unidades de biodiversidad en un espacio tipo enclave, donde la pendiente, la red hidrográfica y el clima, permiten la mayor estabilidad natural. Esta estructura se ve afectada por las actividades productivas pecuarias en la ampliación de la frontera agraria. (Valor obtenido 6,25)

Los agroecosistemas en el área de estudio, presentan parches pequeños de cobertura natural en sucesiones pioneras frecuentemente afectadas por las actividades ganaderas y agrícolas, el fraccionamiento predial y la infraestructura vial que limitan la presencia de masas consolidadas naturales. (Valor obtenido 3.25)

Índice de Servicios Ecosistémicos

El valor identificado para la zona de ecosistema natural (5.5), establece un comportamiento regular en términos de las formas que contribuye el bosque a la conservación de las aguas y los suelos, así como a la calidad de la biodiversidad contenida en la mayor área. Esta zona se ve afectada por el aprovisionamiento de agua para los acueductos rurales de la vereda, así como la producción piscícola en la cabecera de la quebrada Guacamayas. Otro factor de afectación es el senderismo en zonas de recarga hídrica, como sucede en el área del parque ecológico Los Tunos.

En el área de agroecosistemas el valor (4), está determinado por el paisaje rural, aprovechado para la oferta de servicios comerciales, segunda residencia y actividades agroturísticas, como en la Granja La Libertad, el Zoológico de Santacruz y la Zona de producción de plantas ornamentales en el sector de Castalia. Esta cobertura modificada es menos eficiente en procesos naturales como la regulación hídrica, el amarre de los suelos y la fijación de carbono.



POSICION UNIVERSIDAD JAVERIANA
MAESTRIA EN DESARROLLO RURAL



CARACTERIZACION DE LA
FUNCIONALIDAD AMBIENTAL DE LOS
SISTEMAS DE PRODUCCION RURAL
DE LA VEREDA AMARCONCIL, MUNI
SAN ANTONIO DE TENDENGAHA

ESCRIPTORIAS
VEREDA AMARCONCIL

Colaborador:
HELENA J. ESTRELLA GARCIA

Proyecto:
Instituto Alexander von
Humboldt, 2005

Hoja:
10

Escala:
1: 250.000

Fecha:
Junio de 2010

Localización:



Índice de Valor de patrimonio natural

Calculados los índices estructurales el IVPN para la vereda Arracachal, se establece su valor en 5.53 para el Oroboma Andino, lo cual representa que los bosques secundarios constituyen la unidad natural más importante del territorio. Estos cumplen una función de amarre de los suelos, captación y regulación de la precipitación en forma de esorrentía. En este caso, el paisaje es el factor determinante para que esta estructura natural sea funcional con respecto a la conservación de la biodiversidad, la captura de carbono, la regulación de ciclos geofísicos y la contención de riesgos naturales.

El valor del IVPN calculado para los agroecosistemas es de 3.06 indicando una reducción en los recursos naturales, por efecto de las adaptaciones requeridas por los tipos de producción que han tenido lugar en la vereda. De alguna forma, el devenir histórico ha marcado la tendencia de ocupación de los espacios antes cubiertos por distintos tipos de hábitats, reduciendo sus posibilidades de ofrecer bienes y servicios ambientales en la medida que el stock natural cambia.

La construcción del ecosistema humano ha dado paso a la incorporación de entes biológicos diferentes a los nativos que compiten por la oferta de recursos como suelo, agua y clima, con la biodiversidad endógena. De igual manera, representa las necesidades de obtener rentas a costa de la alteración del sistema natural y la facilitación de condiciones de habitabilidad humana.

4.3.2. Factor de Productividad

La cuantificación del factor de productividad de la vereda Arracachal, como otro elemento de la funcionalidad ambiental, se estableció a partir de la identificación de las Fases de suelo presentes en la vereda (Ver mapa No 11) a los cuales se les realizó el cálculo correspondiente de *potencial productivo teórico*, empleando la metodología propuesta por la FAO (Riquier, Bramao y Cornet, 1970), para el estudio de la productividad de los suelos. La tabla No 17 resume los valores obtenidos porcentuales de productividad, del cruce cartográfico de las unidades de suelo, para cultivos (C), pastos (P) y bosques (B)

Tabla No. 17. Productividad por fase de suelo

| FASES DEL SUELO | PRODUCTIVIDAD | | | CLASIFICACIÓN | | |
|-----------------|---------------|------|------|---------------|-----|----|
| | C | P | B | C | P | B |
| MLSg | 15,6 | 26,2 | 8,7 | IV | III | IV |
| MLCc | 31,1 | 46,7 | 18,7 | II | II | IV |
| MQKd | 19,4 | 29,2 | 14,6 | III | III | IV |
| MQVe | 13,6 | 21,4 | 10,9 | IV | III | IV |
| MQCe | 17,0 | 21,5 | 10,6 | IV | III | IV |
| MLTd | 21,6 | 32,4 | 16,2 | II | III | IV |
| MLVf | 13,8 | 33,2 | 4,1 | IV | III | V |

Fuente: Cálculos basados en FAO (1970)

De acuerdo con los cálculos cartográficos obtenidos, la productividad predominante en la vereda corresponde a la clase Media (III), con un 54,52% del territorio, localizada en la región centro - norte de la vereda. Los suelos correspondientes a clases pobres (IV) y extremadamente pobres (V) se localizan en las áreas con mayores pendientes y escarpes, en la zona sur de ésta, con un 44% del área.

Al establecer el cruce de información cartográfica entre la función de productividad calculada y los rangos de pendiente (Ver mapa No 12), como forma de identificar la estructura del paisaje y las restricciones de producción, se obtiene un segundo mapa de función productiva (Ver mapa No. 13) equivalente al uso potencial con el cual es posible cruzar la información de uso actual para determinar los conflictos de uso. Estas unidades corresponden a:

Tabla No. 18. Valoración Potencial Productiva en virtud de la Función Productiva

| RANGO | DESCRIPCIÓN | ÁREA (HA) |
|---------|--------------------------------|-----------|
| 1 - 5 | Muy bajo potencial productivo | 345,7 |
| 6 - 10 | Bajo potencial productivo | 337,71 |
| 11 - 15 | Moderado potencial productivo | 698,72 |
| > 15 | Aceptable potencial productivo | 37,27 |

Fuente: Cálculos propios, 2010, Basado en Cartografía, Riquier et Al, 1970, EOT, 2000

4.3.3. Relación entre unidades productivas y funciones ambientales

Establecidos los valores territoriales de los índices funcionales propuestos, se hizo necesario la identificación de manera general el nivel de incidencia de los procesos de transformación de los recursos naturales, considerando como fuentes de información la matriz de evaluación ambiental por unidad productiva (Ver Anexo 4) y la matriz de importancia relativa de uso de los recursos naturales por unidad productiva (Ver Anexo 5) diligenciadas en campo.

Esta información se consolida en la tabla No 18, que indica la intensidad de uso relativo para los recursos naturales funcionales. Resultado de esta valoración se propone la construcción de un Factor Relativo de Intensidad de Uso de los Recursos Naturales (FIUR), que equivale al porcentaje posible de consumo intensivo de un recurso natural

Tabla No. 19. Grado de incidencia de las actividades rurales en la funcionalidad ambiental de la Vereda Arracachal

| UNIDADES PRODUCTIVAS | USO INTENSIVO DEL RECURSO | | | | | | |
|--|---------------------------|-----------|-----------|---------------|----------|-----------|----------|
| | SUELO | AGUA | BOSQUE | BIODIVERSIDAD | PAISAJE | TOT | FIUR |
| Unidades de uso intensivo pecuario porcícola | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 9 | 0,15 |
| Unidades pecuario extensivo mixto bosque- pastos | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 10 | 0,16 |
| unidades agropecuarias - porcícola – cultivos | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | 0,13 |
| Unidades agrícola bajo invernadero | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 10 | 0,16 |
| Unidades de turismo rural mixto comercial | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14 | 0,23 |
| Unidades de reserva forestal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 0,08 |
| Unidades no agrícola de vivienda rural | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 0,08 |
| TOTAL | 13 | 16 | 11 | 12 | 9 | 61 | 1 |

La valoración permite identificar que la unidad con mayor intensidad de uso de los recursos naturales es el turismo rural mixto comercial, ya que dentro de su oferta de servicios los recorridos en zonas de reserva forestal implican usos directos producidos por la contemplación e interrelación con los paisajes naturales. De igual manera la complementación de actividades como la ganadería, la pesca recreativa, el envasado de agua filtrada, las áreas de camping, hospedaje y el restaurante, generan efectos sobre estos recursos permanentemente.

En el caso del Zoológico Santacruz, la diferencia en la intensidad de uso de recursos radica en que los fines temáticos y de investigación del parque no demandan el uso del bosque secundario como parte de la oferta de servicios. Sin embargo los recursos más utilizados son la biodiversidad y el agua, para mantenimiento y operación del parque.

La unidad con menor intensidad de uso de recursos naturales, corresponde a la unidad de reserva forestal junto con la unidad no agrícola de vivienda rural, porque no se hace uso de los recursos naturales como factor productivo intensivo.

Al evaluar la intensidad de uso por recurso natural, los más utilizados en la vereda son el suelo y el agua, sustanciales en cualquier actividad agropecuaria y por supuesto los más afectados ambientalmente por su inadecuado manejo.

Estimación de la funcionalidad ambiental

Con base en los índices calculados acorde a las metodologías establecidas por Marull et Al (2005) y Riquier et Al (1970), se propuso el cálculo de un valor de aproximación al Índice de Funcionalidad Ambiental Rural (IFA), el cual permitiera establecer el grado de afectación del capital natural por efecto de los sistemas productivos, al combinar los índices de valoración del patrimonio natural y el de productividad teórica, con el factor de intensidad del uso de los recursos naturales. Para su cálculo se estableció la siguiente ecuación lineal:

$$\text{IFA} = (\text{IIH} + \text{IIC} + \text{IEE} + \text{ISE} + \text{IPPT}) * \text{FIUR}$$

Siendo:

IIH = Índice Intrínseco de los Hábitat; IIC = Índice de interés Corológico; IEE = Índice de Estructura Ecopaisajística; ISE = Índice de servicios ecosistémicos; IPPT = Índice de productividad teórica Posible; FIUR = Factor de intensidad de uso del suelo

En la tabla No. 20, se indican los índices calculados para cada una de las unidades productivas tipificadas. Cada uno de estos fue transformado a valores relativos entre 0 y 1, para homogenizar su escala de valoración dentro de la caracterización funcional. La escala de valoración para el IFA, parte de un valor 0, que indica el menor grado de afectación o uso del capital natural, hasta un valor de 1, cuando el capital natural es altamente afectado.

Tabla No. 20. Índices calculados por Unidad productiva

| UNIDADES PRODUCTIVAS | USO INTENSIVO DEL RECURSO | | | | | | IFA |
|--|---------------------------|-------------|------------|-----------------|-------------------|------|------|
| | IIH REG | IIC SUST | IEE HAB | ISE INFO/REG | IPPT PROD/SUST | FIUR | |
| Unidades de uso intensivo pecuario porcícola | 0,22 | 0,28 | 0,33 | 0,4 | 0,24 | 0,15 | 0,22 |
| Unidades pecuario extensivo mixto bosque- pastos | 0,31 | 0,35 | 0,42 | 0,49 | 0,21 | 0,16 | 0,28 |
| Unidades agropecuarias - porcícola – cultivos | 0,24 | 0,30 | 0,35 | 0,41 | 0,18 | 0,13 | 0,19 |
| Unidades agrícola bajo invernadero | 0,22 | 0,28 | 0,33 | 0,4 | 0,55 | 0,16 | 0,28 |
| Unidades de turismo rural mixto comercial | 0,28 | 0,33 | 0,35 | 0,41 | 0,9 | 0,23 | 0,52 |
| Unidades de reserva forestal | 0,52 | 0,52 | 0,63 | 0,55 | 0,19 | 0,08 | 0,19 |
| Unidades no agrícola de vivienda rural | 0,22 | 0,28 | 0,33 | 0,4 | 0,23 | 0,08 | 0,12 |

Fuente: El Estudio, 2010, Con base en Marull et Al, 2005 y FAO, 1970

La evaluación en esta aproximación numérica indica que la actividad del turismo rural mixto

comercial es la que genera un mayor grado de relación en el uso de los recursos naturales, al ser un conjunto de estructuras exhibibles y disfrutables. Al otro extremo de la valoración, se encuentran las unidades no agrícolas de vivienda rural, las cuales no disponen de espacio con capital natural, utilizable para la producción agraria. Es importante indicar que al tener una unidad como la de reserva forestal, esta se ve afectada por las condiciones circundantes que hacen que sus índices de hábitat tengan algún nivel de alteración.

Como elemento de comparación, se utilizó los resultados ponderados de la matriz de funcionalidad ambiental aplicada en campo a las fincas escogidas para la tipificación, la cual permite identificar la proximidad entre los datos cartográficos y los procesos observados para cada unidad. En la tabla No 21 se indica de forma sintética los aspectos relevantes de la funcionalidad ambiental por unidad productiva, establecidos a partir de los elementos de referencia mencionados. (Ver Anexo 6)

Tabla No. 21. Síntesis funcional ambiental por unidad productiva

| UNIDAD | VALOR IFA | DESCRIPCIÓN |
|--|-----------|--|
| Unidades de uso intensivo pecuario porcícola | 0.22 | Localización en zona de agroecosistemas Bajo nivel de regulación hídrica y de protección del suelo Pocos relictos boscosos, inadecuadamente conservados Adaptación del paisaje para la localización de edificios e infraestructuras productivas de confinamiento Manejo del suelo para la producción de forrajes que ofrecen un moderado nivel de protección |
| Unidades pecuario extensivo mixto bosque- pastos | 0.28 | Localizado en zonas de agroecosistemas y Orobioma Andino de la Cordillera Oriental Afectación a la regulación hídrica por desprotección de márgenes hídricas Pérdida de la capacidad productiva del suelo por erosión moderada Inestabilidad del paisaje por la sustitución de la cobertura natural Pérdida de la biodiversidad por competencia entre especies silvestres y domésticas |
| unidades agropecuarias - porcícola – cultivos | 0.19 | Localizado en zonas de agroecosistemas y Orobioma Andino de la Cordillera Oriental Afectaciones a la calidad del agua por vertimientos pecuarios Las cercas vivas y los muy escasos relictos de rastrojos no ofrecen adecuada protección al suelos a los cuerpos hídricos El paisaje natural está intervenido para dar paso a las estructuras productivas y de vivienda. La disposición residual hace que se concentre los olores ofensivos y se infiltren aguas contaminadas. |
| Unidades agrícola bajo invernadero | 0.28 | Localizado en zonas de agroecosistemas Uso intensivo del recurso hídrico superficial, con bajos niveles de protección de las fuentes. Los suelos han sido modificados para establecer las infraestructuras productivas como eras y mesones, con incorporación de sustratos modificados. Los ciclos naturales de plantas y animales silvestres están afectados por la inserción de compuestos químicos para eliminar la competencia biológica Las unidades se establecen en paisajes semiplanos adecuados mediante terraceo y |

| UNIDAD | VALOR IFA | DESCRIPCIÓN |
|---|-----------|--|
| | | <p>cubrimiento con invernaderos.</p> <p>La residualidad química por efecto de la fumigación, no es controlada adecuadamente afectando suelos y aguas.</p> <p>Las dinámicas del turismo hacen más frecuente su construcción o ampliación en zonas de geoinestabilidad moderada.</p> |
| Unidades de turismo rural mixto comercial | 0.52 | <p>Localizado en zonas de agroecosistemas y Orobioma Andino de la Cordillera Oriental.</p> <p>El recurso hídrico se ve favorecido en su regulación hídrica y en la conservación de su disponibilidad por la presencia de masas boscosas naturales o plantadas.</p> <p>La protección de los recursos se ve afectada por la presencia de grupos de visitantes que superan la capacidad de carga del ecosistema a excepción del zoológico de Santacruz que no ofrece recorridos dentro de zonas naturales.</p> <p>Los suelos presentan en algunos casos erosión moderada originada en el pastoreo extensivo que realiza en algunas fracciones de los predios.</p> <p>El paisaje es adaptado para el ofrecimiento comercial de servicios como restaurante y zonas libres para juegos.</p> <p>El recurso forestal de estas unidades no presenta un adecuado manejo Silvicultural por lo que es frecuente la pérdida de individuos.</p> <p>Ya que el bosque secundario ha sido intervenido constantemente, ya sea por la extracción furtiva de recursos madereros, el pastoreo extensivo, el senderismo y la adecuación para la construcción de infraestructuras turísticas, la biodiversidad se ha visto reducida, con lo que la competencia por espacio y recursos de especies foráneas, permite una mayor presencia de áreas arboladas compuestas por especies introducidas</p> <p>Los atractivos de los paquetes turísticos incorporan espacios con vistas escénicas en espacios vulnerables.</p> <p>El uso del recurso hídrico para la producción de peces como truchas y tilapias, demanda de la adaptación de estructuras de captación sin las adecuadas condiciones técnicas para el uso eficiente del recurso.</p> <p>La visita de instituciones educativas y organizaciones de diferente tipo han dado paso a la ampliación de infraestructuras viales sin las medias de protección del suelo para su estabilidad.</p> <p>La auto denominación como parques ecológicos ha conllevado a la incorporación de entes biológicos como fauna silvestre y de exhibición sin las adecuadas medidas sanitarias a excepción del zoológico de Santacruz por ser una organización cuyo objetivo está directamente relacionado con esto.</p> <p>Los procesos de investigación están presentes en las unidades con la participación de universidades de la región que encuentran significancia en los procesos que adelantan estas unidades al conservar espacios naturales y la presencia de fauna silvestre en cautiverio.</p> <p>El manejo de vertimientos es deficitario lo cual implica factores de contaminación de alguna forma de las aguas que abastecen parte de las demandas veredales de agua para consumo humano.</p> |
| Unidades de reserva forestal | 0.19 | <p>Localizado en zonas de Orobioma Andino de la Cordillera Oriental</p> <p>Presenta niveles de conservación adecuados, sin embargo puede verse afectada por las transformaciones de la zona agrícola (parte alta) del municipio de granada, en cuanto al proceso de infiltración de aguas y movilidad de sedimentos</p> |
| Unidades no agrícola de vivienda rural | 0.12 | <p>Localizado en zonas de agroecosistemas</p> <p>El recurso hídrico con el que disponen estas unidades corresponde a nacederos de afluentes de la Microcuenca Guacamayas y la cumbre. Este recurso se toma sin mayores controles o niveles de regulación. La mayoría cuentan con conexión a las redes los acueductos de la vereda.</p> |

| UNIDAD | VALOR IFA | DESCRIPCIÓN |
|--------|-----------|--|
| | | <p>Algunas de estas unidades se ubican en zonas vulnerables a coluvios y remociones en masa.</p> <p>El paisaje determina el tipo de unidad constructiva; se aprovechan los estrechos valles para su implantación.</p> <p>Los recursos biológicos o biodiversidad han sido eliminados o remplazados por coberturas ornamentales de especies introducidas y domésticas.</p> <p>La carencia de sistemas de alcantarillado en zonas de concentración suburbana generan riesgos de contaminación e infiltraciones por conexiones erradas que desestabilizan el suelo.</p> <p>Algunos espacios de segunda residencia cuentan con vistas escénicas en las partes altas de la vereda, donde el relieve favorece esta condición</p> |

4.3.4. Conflictos de uso

La evaluación de la compatibilidad de usos del territorio en virtud de su potencial como producto de la oferta natural, se estableció al cruzar la información espacial del uso actual con el uso potencial segunda aproximación obtenida de la funcionalidad productiva y de la presencia de hábitats por tipos de paisaje. Los conflictos identificados permiten establecer para el espacio de la vereda Arracachal un alto porcentaje de compatibilidad, representado en las áreas protegidas por bosques y rastrojos, y el desarrollo de cultivos semipermanentes en las zonas de pequeños valles inter montanos presentes en el área de estudio. (Ver mapa No. 14 y Tabla No 22)

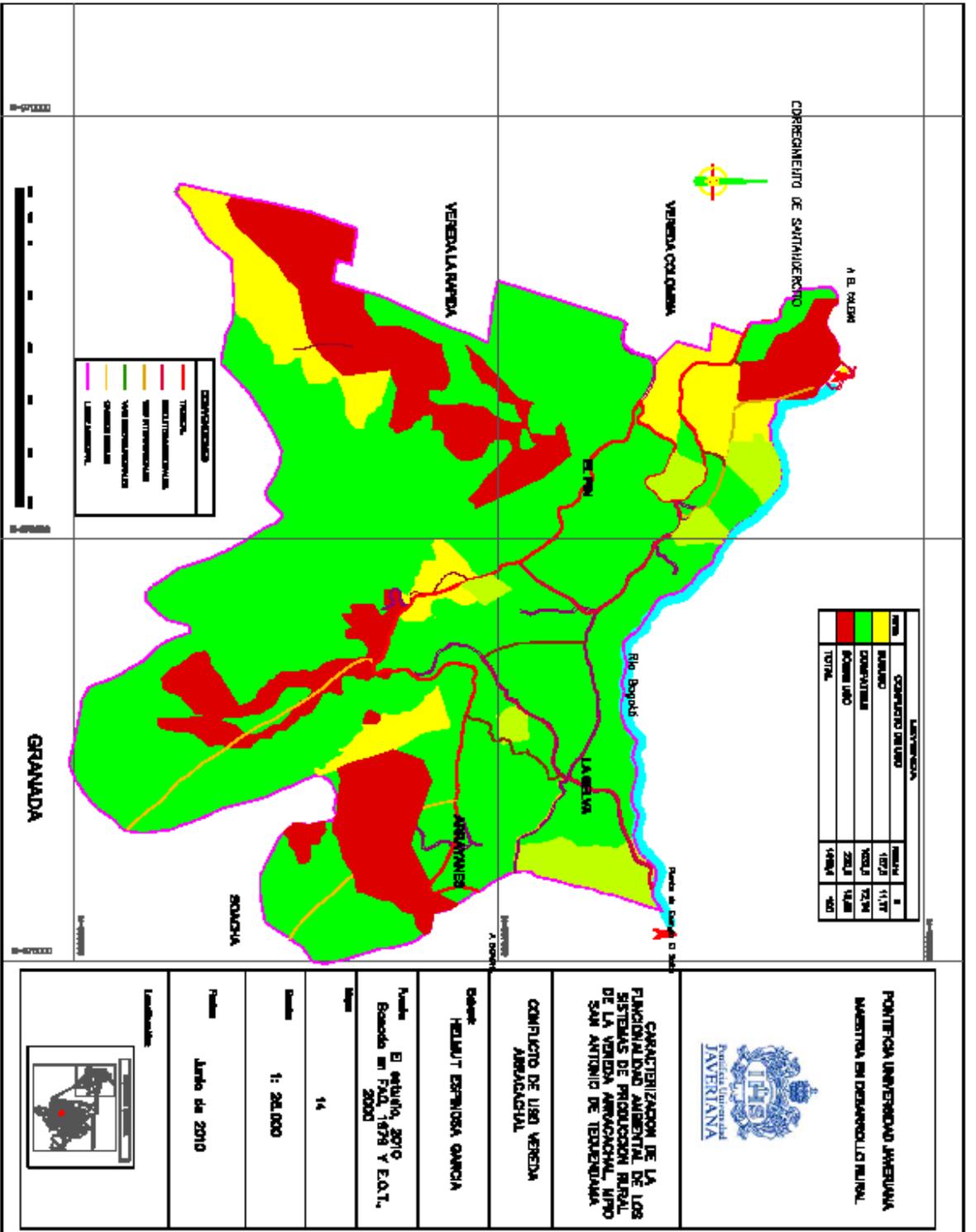
Tabla No. 22. Identificación de los conflictos de uso para la vereda Arracachal

| DESCRIPCIÓN | ÁREA (Ha) | % |
|-------------|-----------|---------|
| Sobre uso | 220,9 | 15,56 |
| Subuso | 167,8 | 11,77 |
| Compatible | 1032,5 | 72,74 |
| TOTAL | 1419,4 | 100,00% |

Fuente: Cálculos Propios Basados en la Cartografía

El mayor conflicto lo representa el sobre uso, con áreas en pastoreo extensivo en zonas de media y alta pendiente, lo cual contribuye a acelerar los procesos de erosión dada la susceptibilidad de los suelos a fenómenos como la compactación y la reptación. Este fenómeno se ve amortiguado de alguna manera por la presencia de arboles aislados y zonas relativamente arboladas, que hacen parte de los predios a manera de cerca vivas, o como parches.

En cuanto al sub uso, corresponde a espacios que en la actualidad son dedicados a la ganadería extensiva en zonas semi planas a moderadamente inclinadas, donde se evidencia la presencia de antiguos cultivos semipermanentes, como mora, tomate de árbol y granadilla. (11, 76%).



Al contrastar el mapa de conflictos con las unidades productivas, es observable que las unidades porcícolas intensivas, se ubican en: una en zonas de conflicto por sobre uso, dos en subuso y una en zona compatible. La situación ambiental que genera tensión en términos de la capacidad agrológica y portante, está dada por la localización de las áreas de producción intensiva en zonas de recarga de fuentes hídricas y zonas de protección de suelos.

En cuanto a las unidades agropecuarias mixtas y de vivienda rural, se presentan en áreas con compatibilidad de uso del suelo. Las características de estas unidades de producción presentan de alguna forma tensiones ambientales relacionadas con el manejo de las aguas residuales y la intensidad esporádica del pastoreo

En el caso de las unidades de turismo y actividades recreativas, las cargas excesivas por la presencia de turistas en áreas de fragilidad ecológica como sucede en los bordes del área forestal cercana al DMI, generan sobre uso. Además, la combinación de componentes como el pecuario extensivo contribuye a la reducción de la capacidad de resiliencia del ecosistema.

5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 ESTRUCTURA MICRORREGIONAL

La identificación microrregional dentro la propuesta de Plaza y Sepúlveda (1998) para el caso de la vereda Arracachal plantea como elementos de discusión el grado de articulación que se puede encontrar entre dimensiones tanto al interior como al exterior de la misma. Con estas condiciones se identifica para el territorio los siguientes elementos explicativos de su comportamiento como unidad de territorial:

La ocupación del espacio veredal responde a la concentración de la agricultura especializada en el cultivo de plantas ornamentales bajo invernadero a igual que grandes productores porcícolas cuyas relaciones económicas permiten reconocer estas actividades como significativas en el ámbito regional en la perspectiva municipal.

El flujo de bienes y servicios, producto de las actividades económicas en la vereda ha condicionado la ocupación del territorio, dinamizado por las oportunidades de cercanía con Bogotá y Soacha y la tradición turística del corredor vial alterno a la ciudad de Girardot. En los últimos 30 años, se han abandonado actividades agrícolas tradicionales campesinas para ser sustituidas por agricultura intensiva, especializada como en el caso de las plantas ornamentales.

Al ubicarse la vereda en un espacio de tránsito entre los grandes centros recreativos de turismo social y la Capital, la presión por desarrollar estrategias económicas de mayor rentabilidad ha conllevado a favorecer la presencia de personas de origen urbano, desplazando paulatinamente a los oriundos del territorio, en su mayoría de origen campesino, a otras actividades económicas. Este podría considerarse un primer rasgo de descampesinización del territorio

Por su vinculación laboral a las hidroeléctricas, algunos trabajadores de la antigua Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá, decidieron adquirir y recibir en pago predios cercanos a estas infraestructuras presentes en la vereda, sin desarrollar una vocación agrícola explícita, lo cual convirtió el espacio en zona de segunda residencia. Una situación similar aconteció con la comunidad religiosa de los Testigos de Jehová, aproximadamente hace 30 años. Esto facilitó el fraccionamiento predial en zonas de agricultura tradicional campesina.

De igual forma, la promoción institucional del turismo ha venido teniendo efectos en el territorio con la adaptación de espacios para la prestación de servicios turísticos y comerciales que junto al trabajo adelantado por el Zoológico de Santacruz como parque temático vincula frecuentemente a la población educativa de Bogotá y otros grupos de interés que por la cercanía con la capital pueden satisfacer necesidades de recreación y turismo temático, lo cual se ve favorecido por la existencia del DMI Peñas Blancas y zona de amortiguación que comparte con el municipio de Granada.

Los factores que hacen relevante el cambio de la actividad primaria al sector terciario en la vereda, en las últimas décadas se origina en la presencia de un paisaje montañoso con restricciones agrologicas, donde la cobertura forestal natural y plantada imprimen valores estéticos que son posibles de ofertar a través de los proyectos turísticos, encadenados a otras actividades agrarias especialmente agrícolas. Estos sistemas son administrados en su mayoría por grupos familiares que guardan vínculos de más de 20 años con el espacio veredal.

Con la presión antrópica, en los territorios donde la cobertura natural eventualmente se renueva, las posibilidades de conservar el bosque y los contenidos de biodiversidad allí disminuyen. La fragilidad del ecosistema natural presente en la vereda es muy alta, siendo fundamental su conservación para la generación de servicios ambientales esenciales para el territorio, como el abastecimiento de agua para consumo humano, amarre de los suelos y la regulación de las quebradas

Al estar el territorio de la vereda dentro de la cuenca baja del río Bogotá, donde se concentran las descargas hidráulicas de tipo sanitario y de generación de energía, se establece una relación directa con los efectos de la contaminación de este cuerpo de agua, lo que repercute en las condiciones de calidad de vida humana y la propensión de los cultivos y especies pecuarias a ser atacados por plagas y enfermedades, lo cual representa altos costos en el intensivo manejo de estos factores en la producción agraria.

Los núcleos suburbanos son el producto del fraccionamiento predial en cercanías a los espacios productivos de plantas ornamentales y porcícola especializado, los cuales se encuentran en franjas o corredores viales que facilitan el intercambio y movilidad de la población. El crecimiento de estos núcleos genera presión por recursos como aguas y suelos, que se ven afectados por inadecuada disposición de vertimientos ante la carencia de sistemas de conducción y tratamiento. Lo anterior

repercute en factores que potencian las enfermedades gastrointestinales.

Ambientalmente la vereda Arracachal se configura como una microrregión en la medida que sus límites político administrativos coinciden en más de un 80% con los límites de la microcuenca las Guacamayas, por lo que la dinámica ecológica vinculada a este flujo hídrico, permite la estructuración de usos del suelo relacionados con las limitantes ecológicas propias, generados por las condiciones del paisaje montañoso que estructura la microcuenca

5.2 CONDICIONES DE PRODUCCIÓN RURAL

El concepto de sistema de producción rural como lo indicará Malagón y Prager (2005), implica la necesidad de establecer criterios que permitan su tipificación. En este caso, las unidades de producción rural aproximan a la generalización de los sistemas finca frecuentes en la vereda. Sin embargo es importante mencionar que el óptimo de los procesos de clasificación se daría en la medida que cada una de las fincas de una microrregión, puedan ser caracterizadas individualmente. Esto implica mayores costos y tiempo para hacer la indagación.

Las unidades propuestas para este estudio, tienen como característica común la poca información institucional para su regularización, lo cual es un indicador de la debilidad local para asumir la responsabilidad de su gestión. En este caso, los productores han mantenido y alternado sus actividades tradicionales de manera intuitiva y producto de la experiencia que multiplica familiarmente. Los grandes productores porcícolas son de alguna manera la excepción dado el tamaño de sus unidades productivas.

De acuerdo con Forero (1991:106-107) en la agricultura capitalista la producción especializada agremiada incide en los procesos de comercialización y con ello en el comportamiento de los actores presentes en un territorio en la consolidación de sus sistemas. En esta perspectiva, los productores porcícolas intensivos y planticultor ejercen mayor presión en la ocupación del territorio, requiriendo de la adaptación de espacios físicos de baja productividad agrológica y la modificación de los sistemas naturales de drenaje tanto para la captación como el vertido.

La especialidad de las producciones porcícola y de plantas ornamentales, determinan el nivel de trabajo asalariado para el territorio. En tal sentido, la mano de obra asalariada es mayoritariamente

masculina. El uso intensivo de capital permite optar en periodos de mayor demanda de producción, de una mayor cantidad de empleados. Sin embargo, no siempre se cumplen con las obligaciones de ley para con el trabajador rural. Esto es general para otras actividades como la vigilancia y mantenimiento de los predios rurales de segunda residencia.

Otro elemento de discusión corresponde a la pequeña producción porcícola, que es deficiente en recursos económicos para mejorar sus técnicas de manejo pecuario, ya que los ingresos por sus productos dependen de la confianza en el mercado local y regional, a veces vulnerable a fenómenos de depresión económica sectorial como el acontecido en el año 2009 donde la epidemia AH1, impactó al sector porcícola. Esto repercute en la calidad ambiental de la producción.

En cuanto a las relaciones de los sistemas productivos con el manejo de los recursos naturales, los niveles de protección son muy bajos y limitados a las determinantes que la autoridad ambiental define para las producciones y en algunos casos no se acatan. Esto puede estar creando mayores grados de vulnerabilidad en cuanto al manejo de las aguas y la estabilidad de los suelos (los recursos más intervenidos).

La geoinestabilidad presente en el territorio se potencializa con la pérdida de las áreas con cobertura forestal, en zonas de muy alta pendiente como producto de la ampliación de espacios para la actividad pecuaria lechera que ofrece poca rentabilidad a los productores, ante la carencia de un manejo técnico en sistemas como el estabulado.

Las restricciones productivas agrícolas han llevado a la exploración de otros cultivos como la ruda (*Ruta graveolens*), que se expande desde la vereda Cubsio en la margen izquierda del río Bogotá, por ser un cultivo de baja inversión, alelopático y de múltiples cosechas anuales. En la actualidad no hay registro que permitan cuantificar los volúmenes de producción en la vereda. (Bejarano, C y Bernal, J. 2010)

Las ventajas comparativas y competitivas que ofrece el territorio veredal, impulsa el cambio de los sistemas productivos tradicionales por sistemas más integrados al mercado en relación a clúster como el de turismo que tienen un segmento de clientes potencial en la ciudad de Bogotá. Esto repercute en las condiciones ambientales territoriales al aumentar la demanda de servicios sanitarios

para una población flotante que guarda poca pertinencia para con el espacio veredal. De igual forma, el control a impactos ambientales por efecto de las actividades turísticas, no tienen una respuesta inmediata a pesar de la existencia de estudios referidos a estos problemas.

5.3 COMPORTAMIENTO FUNCIONAL AMBIENTAL

La propuesta de evaluación de un índice de funcionalidad ambiental para los sistemas de producción rural permite tener una aproximación a los comportamientos en el flujo de recursos naturales que inciden en la estabilidad y sostenibilidad territorial. Cada unidad productiva hace uso de este capital natural de manera diferencial, sin embargo un conjunto de unidades puede estar demandando un mayor flujo de ciertos recursos que favorecen sus intereses productivos y económicos.

La medición realizada a partir de la evaluación ambiental por unidad , indican que las intervenciones históricas recientes que dinamizan la producción de la vereda, están siendo afectadas por procesos naturales de geoinestabilidad y susceptibilidad a la erosión de los suelos, acelerados por la dinámica hídrica, así como el moderado nivel de protección que ofrecen las coberturas naturales . A esto se suma la presencia de hábitats fraccionados que contribuyen lentamente a los ciclos naturales.

En general, la disponibilidad de ambientes productivos en el territorio, es de baja a moderada por efecto del relieve que determina la ocupación y predominancia de las coberturas vegetales naturales que constituyen los ecosistemas presentes en el área. La expansión de la frontera agraria, en zonas frágiles permite la invasión de gramíneas que compiten con la regeneración natural, afectada adicionalmente por el pastoreo. Esto puede estar repercutiendo en la estabilidad de flujos hídricos y de acumulación de la materia orgánica.

La limitación en áreas disponibles para la producción está dada por el paisaje inclinado a escarpado donde las condiciones agrológicas y portantes son mas restrictas. A pesar de estas condicionantes para el turismo autodenominado ecológico y de aventura capitaliza esta oportunidad, haciendo más vulnerable los recursos florísticos y faunístico a los impactos ambientales.

Con la concentración de la población en núcleos sub urbanos, la presión por recursos estratégicos como aguas y suelos construibles, incorporan modificaciones a la estructura natural en las zonas de

agroecosistemas que en sí, cuentan con poco capital natural. Esto conlleva a mayores dependencias de importación de bienes de otros territorios, sin alcanzar necesariamente un nivel de equilibrio. Una situación similar pasa con las unidades de producción agrícola bajo invernadero.

La oferta de servicios ambientales con los que cuenta la vereda depende de la conservación de los espacios forestales naturales y plantados, al considerar que el potencial productivo de los suelos para las actividades intensivas especializadas requiere de la oferta permanente de agua y regulación microclimática, la cual está ligada a la presencia de las masas forestales.

La producción tradicional ha venido adaptándose a las restricciones de capital natural, sin embargo sus retornos no son positivos considerando la baja complejidad con la que se tratan los residuos de la producción, sin embargo, existe interés por parte de los productores de insertar variables de control ambiental de bajo costo.

Las condiciones de funcionalidad ambiental encontrada en la vereda Arracachal, indican restricciones de uso, las cuales buscan ser suplidas mediante la incorporación de tecnologías constructivas y de producción que hagan más eficiente el uso del espacio físico, como sucede en la porcicultura y la producción de plantas ornamentales. En el caso del turismo rural, la demanda de recursos naturales como parte de la oferta del servicio no adopta medidas de autorregulación para garantizar la sostenibilidad de la actividad.

En cuanto a los conflictos de uso del suelo, la vereda presenta un grado de compatibilidad del 70%, explicable en la medida que los sistemas de producción intensivos, se localizan en pequeñas áreas de agroecosistemas, con estructuras productivas confinadas de alta especialidad. De igual forma la presencia de bosques y rastrojos en más del 60% del territorio veredal contribuyen a la conservación de los suelos y la protección del paisaje, generando un grado de estabilidad moderado al capital natural.

Otro tipo de conflicto presente en el territorio se relaciona con el manejo hidráulico del río Bogotá, dada la alta carga contaminante que circula en crecidas súbitas controladas pero que afecta el uso del recurso en el nivel local y potencia los riesgos patogénicos y de inestabilidad hidrológica.

6. CONCLUSIONES

El análisis funcional ambiental propuesto en la perspectiva de De Groot (2005) y Marull et Al (2005), permite en el ámbito rural establecer elementos de juicio acerca de sostenibilidad territorial, contruidos a partir del grado de conservación del hábitat y el flujo de capital natural, representado en los servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas naturales en un determinado territorio.

La estructura de la caracterización funcional propuesta en este trabajo tiene como principal consideración el uso de herramientas de evaluación geográfica y ambiental, donde se pretende alcanzar un grado de comprensión inicial acerca de los comportamientos que rodean el flujo de recursos naturales para un territorio determinado.

El proceso metodológico desarrollado para la estimación de la funcionalidad ambiental parte de los parámetros ofrecidos por la evaluación ambiental en la estimación de Kn. Sin embargo, la información con la cual se construye el modelo requirió de procesos de interpretación en un nivel muy particular, lo que puede ser considerado como un aporte al conocimiento microrregional integral que no es evidenciable en otros procesos de análisis territorial.

En este proceso de construcción de información en el orden espacial, se encontraron diferentes fuentes y escalas de trabajo que requirieron de su armonización, lo cual permite advertir que los procesos de interpretación pueden tener rangos de variabilidad en escalas más amplias, por lo que uno de los parámetros por los que se escogió la metodología de Marull et Al (2005), es la posibilidad del uso de estudios generales de carácter público que permiten una interesante aproximación en la estimación del IVPN.

Las variables establecidas para esta aproximación (IFA), parten del hecho de que el capital natural se concentra de forma más intensiva en los espacios rurales, por lo tanto su transformación está ligada a los sistemas productivos que hacen uso de los recursos naturales de diferentes formas. Es posible que algunas de estas formas de uso permitan la recirculación de materia y energía con la cual se estabiliza el ecosistema. El dilema mayor se encuentra cuando justamente no es posible tener un retorno positivo como efecto de la producción y se importan nuevos elementos al ecosistema.

En la propuesta de J Marull et Al. (2004) es claro que se busca aproximarse por medio de modelos a la definición de criterios de ordenamiento y planificación ambiental territorial. En dicha propuesta se insertan el concepto de valor de patrimonio natural (IVPN) que junto con el de servicios ambientales permiten construir formas de valoración alternas en el análisis ambiental tradicional de la economía.

Las variables expuestas por J. Marull, con los que se construyen los indicadores se refieren a condiciones europeas. Sin embargo, al relativizarse en valores discretos, algunas de las diferencias en los rangos podrían ser adaptables para los ecosistemas del trópico. Se adoptaron los rangos propuestos, ya que el ecosistema presente en el área de estudio por su nivel de alteración no presenta un nivel complejo de diversidad.

Este estudio se aproxima a identificar la función de productividad en el esquema propuesto por De Groot (2005), a partir de la valoración de las condiciones agrologicas de los suelos presentes en la vereda. En tal sentido, se logro evidenciar al usar la escala de la FAO (1970), que mas del 40% del territorio presenta suelos de pobres a muy pobres, con lo cual la permanencia de la zona natural se hace significativa para atenuar los procesos erosivos y de inestabilización del territorio.

La propuesta de incluir el índice de potencial productivo del suelo (IPPT), busca reflejar una mayor correspondencia entre las funciones de hábitat y de producción con respecto al flujo o transformación del capital natural.

El IFA calculado permite considerar de una forma articulada las actuales características de uso y demanda sobre el capital natural que un conjunto de actividades rurales puede tener como efecto del tipo de producción. Esta representa una forma no monetaria de evaluar su importancia

El Índice de Funcionalidad Ambiental Rural (IFA), estimado para la vereda Arracachal como modelo de análisis del capital natural, indica que son las unidades turísticas comerciales mixtas, las que comprometen de manera sustantiva la estabilidad del ecosistema bosque como unidad funcional ambiental, al sobrepasar los límites de carga para el desarrollo de actividades intensivas en zonas frágiles. Las otras unidades productivas rurales estudiadas, en su IFA oscilan entre 0,12 y 0,28, en este caso debe entenderse que su localización en zonas transformadas de agroecosistemas, presentan un capital natural fuertemente alterado y no se consolidan masas boscosas o ecosistemas

emergentes que pudieran contribuir a un flujo funcional ambiental mayor.

El desarrollo rural medido en las posibilidades de un cambio sostenible, implica la permanente evaluación de los comportamientos humanos con respecto al uso e intensidad de consumo de recursos estratégicos, que como en el caso de Arracachal, se ven afectados por la carencia de modelos de autorregulación como sucede en el manejo de la microcuenca, donde su protección en la parte alta no garantiza la calidad del recurso en la parte media y baja.

En la medida que las propuestas de manejo de las áreas naturales y la conservación y protección de los recursos estratégicos como las aguas y el paisaje, estén al vaivén de los oportunismos cortoplacistas económicos sin construir identidad y pertenencia por el territorio, la sostenibilidad es débil. La calificación obtenida por los tipos de unidades frente al índice de funcionalidad ambiental rural (IFA), explican esta tendencia.

Los sistemas de producción rural presentes en la vereda Arracachal, son de carácter especializado de tipo empresarial familiar, donde el vínculo con el territorio se ha construido en las restricciones productivas naturales y la capacidad de inversión producto de otras actividades no agrícolas. En el caso de las plantas ornamentales, es creciente su desempeño en la medida que empieza a ser reconocido en territorio como oferente de este tipo de producción, por lo que tiende a multiplicarse en las unidades de minifundio, donde se requiere un uso intensivo de capital natural.

Sectores productivos como el porcícola (intensivo y tradicional), mantienen su importancia al representar en términos de producción, volúmenes de interés regional, considerando las ventajas comparativas que tienen estas unidades al estar cerca al mayor mercado nacional. Desde el punto de vista ambiental, este sector genera factores de impacto ambiental con muy baja regulación, sin embargo se identificó el interés de actuar en procesos de producción más limpia con el apoyo de la autoridad ambiental (CAR Cundinamarca)

La presencia institucional es limitada, para la gestión sostenible de los recursos naturales de la vereda a pesar de que se ofertan los servicios ambientales y turísticos dentro de los programas de promoción municipal y departamental. Al constituirse el DMI Peñas Blancas, se esperaría que la

programación y planificación territorial local tuviese un desarrollo armónico, que garantice la estabilidad de los recursos con los que es posible generar desarrollo rural.

El papel de Estado para garantizar la estabilidad de los recursos naturales presentes en la vereda, se manifiesta en los procesos de planificación regional como en el caso del POMCA del río Bogotá, el Plan departamental de aguas y los programas del Plan de desarrollo municipal, pero su nivel de armonización con el espacio microrregional estudiado, muestra una tendencia opuesta, ante la carencia de medios más estrictos de cumplimiento de metas ambientales viables en lo local.

Para el ordenamiento ambiental municipal esta investigación aporta recursos de información que facilitan la revisión y ajuste de EOT en el nivel rural en cuanto a la Estructura Ecológica Principal.

Esta experiencia investigativa, es apenas el inicio de posibles nuevas investigaciones en esta perspectiva, donde es posible que la complejidad de los modelos multivariados requiera de ajustes y de límites originados en las realidades evaluadas. Por lo tanto lo encontrado en este trabajo es sometible a procesos de revisión metodológica que logren ir salvaguardando sus actuales limitaciones.

Recomendaciones

Se requiere que la institucionalidad pública desarrolle medidas de promoción social y vínculo con el territorio, ante el desarraigo y permanente migración poblacional. En la medida que los resultados puedan tener nuevos referentes de información podrá contribuir a su incorporación dentro de los diagnósticos locales.

Las oportunidades económicas generadas a partir de las ventajas comparativas que ofrecen el paisaje, el bosque y las aguas demandan de mayor control y autorregulación de la autoridad ambiental. La situación actual en el territorio demanda de un mayor acompañamiento institucional en la medida que los sistemas de monitoreo y evaluación como el que ofrece este trabajo puedan definir una estrategia de intervención.

Se requiere desarrollar sistemas de monitoreo efectivos territoriales que detecten los cambios inusuales en el uso del suelo, especialmente en las zonas de protección. Los operadores y

prestadores turísticos deberán adoptar medidas protocolarias incorporadas en la normativa nacional para el turismo sostenible, reduciendo los actuales impactos ambientales.

Los operadores turísticos deberán regularizar sus actividades y tomar las medidas de protección y conservación estrictas del recurso natural. Esto significa elaborar y adoptar planes de manejo ambiental por tipo de actividad para su aprobación por parte de la autoridad ambiental, quien deberá hacer el seguimiento respectivo.

Las autoridades ambientales deben trazar políticas más estrictas en el uso de recursos estratégicos en sistemas vulnerables. En el caso de Arracachal, se requiere hacer una re zonificación de las amenazas y riesgos naturales que afectan la producción como en el caso de los derrumbes y los torrentes.

Con el desarrollo de este trabajo y otros adelantados por la universidad Distrital en su grupo de Investigación DRM, pueden obtenerse datos significativos a incorporar en la revisión y ajuste al Esquema de Ordenamiento territorial, como medidas de carácter ambiental por tipo de actividad productiva rural.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, R. (2006). *Uso de los recursos de las microrregiones para el desarrollo de la ganadería de carne en Venezuela*. Instituto de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Edo Guárico. X Seminario de Pastos y Forrajes. [En línea] [Consultado en junio de 2010]. Disponible en <http://avpa.ula.ve/congresos/seminario_pasto_X/Conferencias/A6-Rafael%20Acosta.pdf>
- AGUILERA, U. (2006). *El valor económico del medio ambiente*. Ecosistemas. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. Monográfico. Investigación. [En línea] [Consultado en junio de 2007]. Disponible en <http://revistaecosistemas.net/articulo.asp?ID=418&ID_categoria=2&tipo=portada>
- ALONSO, J. (2002). *El estudio de caso simple: Un diseño de investigación cualitativa*. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales. 33 pp.
- AMORTEGUI, P. y CARDENAS, L. (2007). *Evaluación de la eficiencia en la prestación del servicio de acueducto, vereda Arracachal con énfasis en los aspectos económico – sociales*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo en Gestión Ambiental y Servicios Públicos
- APOLLIN, f. Et Al. (1999). *Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía Metodológica*. Quito: Sistema para el Manejo de los Recursos Naturales Renovables (CAMAREN). 237 pp.
- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PORCICULTORES. (2009). *Informe de coyuntura de sector porcícola colombiano*. Fondo Nacional de Porcicultura. Colombia. Bogotá
- BEJARANO, C. Y BERNAL, C. 2010. *Análisis de la competitividad territorial de la Agrocadena de las plantas aromáticas. Estudio de caso de la Ruta graveolens, del municipio de San Antonio del Tequendama*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

- Trabajo de grado para optar al título de Administrador Ambiental. En revisión.
- CEPAL. (1997). *Las transformaciones rurales en América Latina*. CEPAL. Chile.
- CAR-GTZ –KFW. (2000) *Cultivar sin arar. Labranza mínima y siembra directa en los Andes*. Primera Edición. Bogotá: Proyecto Checua/PROCAS.
- CARDOSO F.H. (1981) *El desarrollo en capilla*. Boletín de planificación N 12. Santiago de Chile: ILPES - CEPAL...
- CARRIZOSA, J. (2005). *Desequilibrios territoriales y sostenibilidad local. Conceptos, metodologías y realidades*. Primera Edición. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Estudios Ambientales (IDEA)
- CASTELLANOS, I. (2008). *Diagnostico físico conservacionista de la microcuenca Guacamayas, vereda Arracachal*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo en Saneamiento Ambiental.
- CASTIBLANCO, C. (2007). *Economía ecológica: una disciplina en busca de autor*. Revista Gestión y Ambiente. Universidad Nacional de Colombia. Universidad de Antioquia. Vol. 10. No. 3 Diciembre. ISSN 00124.177X
- CASTILLO, O. (2007). *Paradigmas y conceptos del desarrollo rural*. Corrección de apuntes No. 2. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Departamento de Desarrollo Rural y Regional. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO. IDRC. (2007) *Proyectos en Ecuador*. [En línea] [Consultado en junio de 2007]. Disponible en <http://www.idrc.ca/lacro/ev-67580-201-1-DO_TOPIC.html >
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). (2007). *Sistemas de alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras*. [En línea] [Consultado en junio de 2007]. Disponible en <<http://www.ciat.cgiar.org/tropileche/start.htm>>

- CERVERA, A. (2010). *Formulación del modelo de gestión ambiental agroempresarial para la cadena de plantas ornamentales en San Antonio del Tequendama*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Trabajo de grado para optar al título de Administrados Ambiental.
- COMMON, M. Y STAGL, S. (2008). *Introducción a la economía ecológica*. Editora Reverté. Barcelona. Traducción de AMT Traducciones. Ver. ESP. Paños, A. España.
- CONSTANZA & DALY (1992). *Natural capital and sustainable development*. Conservation Biology. 6: 37 - 46
- CONSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M.; HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R., PARUELO, J., RASKIN, R., SUTTON P. Y M. VAN DEN BELT. (1997). *The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital*. *Nature*, 387 (15): 253-260. Citado en: MARULL, J. (2005). *Metodologías paramétricas para la evaluación ambiental estratégica*. Asociación española de ecología terrestre. En: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. 14 Vol. 2. 97-108. Mayo 2005. [En línea] [Consultado en julio de 2008]. Disponible en <www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?id=99>
- CORRALES, E y BAPTISTE, L. (1994). *Sostenibilidad y Desarrollo Rural*. Presencia. Memorias del Seminario taller Internacional: El desarrollo rural en América Latina hacia el siglo XXI. Tomo I. Bogotá Colombia.
- DE GROOT, R. (1992). *Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision-making*. G. Funciones de la Naturaleza: Gestión y Decisión making. G. Wolters Noordhoff BV. Wolters BV Noordhoff. The Netherlands. Los Países Bajos. Citado en: EKINS, P, Et al. (2003). *A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability Ecological economics*. [En línea] [Consultado en junio de 2007]. Disponible en <http://oro.open.ac.uk/38/01/CRITINC_Framework_for_Pract._App.EcolEcon.pdf>

- DIXON, J. GULLIVER, A. GIBBON, D. (2001). *Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza: cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante*. HALL, Malcolm. (Ed.) [En línea] [Consultado en junio de 2007]. Disponible en <<http://www.fao.org/docrep/003/Y1860s/y1860s00.HTM>> Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
- DUFUMIER, M. (1985). *Sistema de producción y desarrollo agrícola en el tercer mundo*. Traducción Centro de Investigación y Promoción de Campesinado. Piura-Perú. Citado en: ESCOBAR, G y BERDEGUE, J. (1990). *Tipificación de sistemas de producción agrícola*. Santiago: RIMISP.
- DUFUMIER (1992). *Importancia de la tipología de unidades de producción agrícola en el análisis de diagnóstico de realidades agrarias*. Resumen. Instituto Nacional Agronómico. París-Grignon. Citado en APOLLIN, f. Et Al. (1999). *Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía Metodológica*. Quito: Sistema para el Manejo de los Recursos Naturales Renovables (CAMAREN). 237 pp.
- ESCOBAR, G y BERDEGUE, J. (1990). *Tipificación de sistemas de producción agrícola*. Santiago de Chile: RIMISP.
- ESPINAL Y MARTINEZ. (2005). *La cadena piscícola en Colombia. Una Mirada global de su esquema*. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Observatorio de Agrocadenas en Colombia. Bogotá D.C. Colombia
- EKINS, P, Et al. (2003). *A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability Ecological economics*. [En línea] [Consultado en junio de 2007]. Disponible en <http://oro.open.ac.uk/38/01/CRITINC_Framework_for_Pract._App.EcolEcon.pdf>
- FAO. (1986). *Sistemas mejorados de producción como alternativa a la agricultura migratoria*. Cuadernos técnicos de la FAO. N°53
- FAO (1991). *Desarrollo de sistemas agrícolas: Pautas para la conducción de un curso de*

capacitación en desarrollo de sistemas agrícolas. Roma. FAO. Citado en: MALAGON, R. y PRAGUER, M. (2001). *El enfoque de sistemas: Una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Colombia.

FONDO INTERNACIONAL DE DESARROLLO AGRÍCOLA (FIDA). 2007. *Experiencia de microfinanciamiento y plan de acción*. [En línea] [Consultado en julio de 2007]. Disponible en <<http://www.gdrc.org/icml/spanish/fida.html>>

FORERO, J. (1991). *La economía campesina colombiana*. Serie Investigaciones y Desarrollo No. 13. El campesino en Colombia hoy (Diagnostico y perspectivas). Edelmira Pérez (Ed) – ECOE – Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Colombia.

FORERO, J. (2002) *Sistemas de producción en la región andina colombiana*. Análisis de su viabilidad económica, ambiental y cultural. Bogotá: Universidad Javeriana – Conciencias 234 pp.

GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA, SECRETARIA DE PLANEACIÓN, DIRECCIÓN DE DESARROLLO REGIONAL. (2005) *Estratificación urbana – rural y estado de la UF en los municipios de Cundinamarca*. Banco de documentación Gobernación de Cundinamarca. [En línea] [Consultado en Septiembre de 2010]. Disponible en <http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/avance%20estratificaci%C3%B3n_2005.pdf>

GOMEZ, C. y CACHIHUANGO, G. (2009). *Evaluación del Ordenamiento Ambiental de la Micro Región Sur del Municipio de San Antonio de Tequendama*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Forestal.

GÓMEZ – BAGGETHON, E. Y DE GROOT, R. (2007). *Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía*. Asociación española de ecología terrestre. En: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. 16 Vol. 3.

Sep. 2007. [en línea] [Consultado en julio de 2009]. Disponible en <www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?ld=496>

GONZÁLEZ, F (2004) *Cultura, ambiente y sostenibilidad*. En: Pérez, E. (Ed.). *Espacios y Desarrollos Rurales. Una Visión Múltiple desde Europa y Latinoamérica*.

GUIRADO, M. (2002). *Paisatges forestals fragmentats en un entorn humanitzat: efectes de les variables intrínseques i antròpiques sobre la riquesa i la composició específica de la flora vascular*. Memòria del treball de recerca . Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia, UAB. Citado en: MARULL, J. (2005). *Metodologies paramètriques para la evaluación ambiental estratégica*. Asociación española de ecología terrestre. En: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. 14 Vol. 2. 97-108. Mayo 2005. [En línea] [Consultado en julio de 2008]. Disponible en <www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?ld=99>

HART, R. (1990). *Componentes, subsistemas y propiedades del sistema finca como base para un método de clasificación*. En: Escobar, G. y Berdegué, J. (eds). Tipificación de sistemas de producción agrícola. RIMISP/GLA. Santiago de Chile. Citado en: MALAGON, R. y PRAGUER, M. (2001). *El enfoque de sistemas: Una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Colombia.

HERNÁNDEZ, C. (2009) *Análisis de las funciones ambientales en las agrocadenas de plantas ornamentales y piscicultura*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Trabajo de grado para optar al título de Administrador Ambiental.

IBRAHIM et Al (2007). *Almacenamiento de carbono en el suelo y la biomasa arbórea en sistemas de usos de la tierra en paisajes ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua*. Avances de Investigación. Agroforestería en las Américas No. 452000. [En línea] [Consultado en mayo de 2009]. Disponible en <[www.cipav.org.co/.../almacenamiento%20de%20carbono%20en%20el%20suelo%20y%...>](http://www.cipav.org.co/.../almacenamiento%20de%20carbono%20en%20el%20suelo%20y%...)

- ICA (2008). *Registros de solicitud para el otorgamiento de permisos de aprovechamiento forestal en Cundinamarca*.
- INSTITUTO FRANCES DE ESTUDIOS ANDINOS - IFEA (2007). *Boletín Quipu*. Número 8 Mayo – Diciembre. Ecuador. Pág 1:2 [En línea] [Consultado en mayo de 2008]. Disponible en <www.ifeanet.org/presentacion/Quipu_Es_N8.pdf>
- IGAC. (1983). *Clases Agrologicas municipio de San Antonio del Tequendama*. Cartografía Temática. Cundinamarca.
- IGAC (2004). *Levantamiento de suelos de Cundinamarca*. IGAC. Cartografía en línea. [En línea] [Consultado en agosto de 2010]. Disponible en <http://mapascolombia.igac.gov.co/wps/portal/mapasdecolombia/c1/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3g_0xBjb1MjYwMLR28zAyNDV8sQV3M3Y3cDM6B8JJK8v4u_K1A-DHALMzV2MDRgBLdBoYEIdleDXlvfdnzylPNRbXB1NQH4G7o5uNobOBpru_nkZ-bql-QGxphkBmQDgA9KQh/dl2/d1/L2dJQSEvUUt3QS9ZQnB3LzZftjVUM0s1MjMwOEFLNjAyMUU5VEU3RjNHMDY!>>
- IICA (2001) *El Desarrollo Rural Sostenible en el Marco de una Nueva Lectura de la Ruralidad*. En: PÉREZ, E. (Ed.). Memorias Seminario Internacional. La Nueva Ruralidad en América Latina. Maestría en Desarrollo Rural 20 Años. Tomo I. primera Edición. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. 354 pp.
- INGEOMINAS (2004). *Mapa Geológico de Colombia*. Republica de Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Bogotá.
- INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT (2001). *Mapa de ecosistemas andinos*. Instituto Alexander Von Humboldt [En línea] [Consultado en mayo de 2008]. Disponible en <<http://hermes.humboldt.org.co/ecosistemas/andes/ecosistemas.php>>
- KAIMOWITZ, D. (1996). *La investigación sobre manejo de recursos naturales renovables para fines productivos en America Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo. División de medio ambiente. Departamento de programas Sociales y Desarrollo Sostenible. Washington

D.C .

- KIESTER, R. et Al, (1996). *Conservation prioritization using GAP Data*. Departamentos de Geociencias. Universidad del Estado de Oregón. Estados Unidos. [En línea] [Consultado en junio de 2009]. Disponible en <<http://www.jstor.org/pss/2386907>>
- KOLLMANN, M. (2005). *Una revisión de los Conceptos de "Territorios Equilibrados y "región. Procesos de construcción y deconstrucción"*. [En línea] [Consultado en junio de 2007]. Disponible en <http://www.fidamerica.org/fida_old/getdoc.php?docid=2419>
- LARSSON, T.B. y J.A. ESTEBAN. (2000). *Cost-effective indicators to assess biological diversity in the framework of the Convention on Biological Diversity –CBD*. Citado en: MARULL, J. (2005). Metodologías paramétricas para la evaluación ambiental estratégica. Asociación española de ecología terrestre. En: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. 14 Vol. 2. 97-108. Mayo 2005. [En línea] [Consultado en julio de 2008]. Disponible en <www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=99>
- LEÓN, T y RODRÍGUEZ, L. (2002). *Ciencia, tecnología y ambiente en la agricultura Colombiana*. Colombia.
- MAESTRE, J. (1994). *Proceso de descentralización y la evolución institucional del fondo DRI*. En: Memorias del Seminario taller Internacional. El desarrollo Rural en América Latina. Tomo II
- MALAGON, R. y PRAGUER, M. (2001). *El enfoque de sistemas: Una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Colombia.
- MALLARACH, J.M. (1999). *Criteris i mètodes d'avaluació del patrimoni natural*. Quaderns del Departament de Medi Ambient, 2. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient. Barcelona. Citado en: MARULL, J. (2005). *Metodologías paramétricas para la evaluación ambiental estratégica*. Asociación española de ecología terrestre. En: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. 14 Vol. 2. 97-108. Mayo 2005. [En línea] [Consultado

en julio de 2008]. Disponible en <www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?ld=99>

MARTÍNEZ E, y GARZON, D (2009). *Evaluación de impacto ambiental del comercio a borde de carretera, vereda Arracachal*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Trabajo de grado para optar al título de Administrador Ambiental.

MARTÍNEZ–ALIER. (2001). *La economía ecológica como ecología humana. La roca y las mareas*. Ensayos sobre economía y ecología. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas. Instituto de Estudios Ambientales IDEA. Bogotá.

MARULL, J. et Al. (2004). *Primera proposta d' index del valor del patrimoni natural de Catalunya (IVPN), una eina cartogràfica per a l'avaluació ambiental estratègica*. Asociación española de ecología terrestre. En: Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente. 72 Vol. 2. 115-138. Mayo 2005. [En línea] [Consultado en julio de 2008]. Disponible en <www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?ld=99>

MARULL, J. (2005). *Metodologías paramétricas para la evaluación ambiental estratégica*. Asociación española de ecología terrestre. En: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. 14 Vol. 2. 97-108. Mayo 2005. [En línea] [Consultado en julio de 2008]. Disponible en <www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?ld=99>

MATAMOROS, A. (2001). *Distribución espacial del selenio en el suelo y su comportamiento geoquímico al oriente de los municipios de Utica y Villeta*. INGEOMINAS. Subdirección de georreconocimiento. Proyecto compilación y levantamiento de la información geoquímica. Páginas 52:55. Bogotá.

MELO, A. y RAMIREZ, C. (2009). *Estudio de composición florística y estructural de la vegetación en el distrito de manejo integrado -DMI- Cuchilla de Peñas Blancas y del Subía, en áreas del municipio de El Colegio, Cundinamarca*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Forestal.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DE ESPAÑA (1983). *Guía para el estudio del medio físico*. Madrid.

- MOLINA, P. (2004). *Servicios ambientales*. Seminario taller: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. [En línea] [Consultado en julio de 2007]. Disponible en <<http://www.fobomade.rorg.bov> >
- MONTES, C. *Del Desarrollo sostenible a los servicios de los ecosistemas*. Asociación española de ecología terrestre. En: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. 16 Vol. 3. Sep. 2007. [en línea] [Consultado en julio de 2009]. Disponible en <www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?id=496>
- MUNICIPIO DE SAN ANTONIO DEL TEQUENDAMA (2000). *Esquema de Ordenamiento Territorial*. Acuerdo 29 de 2000.
- MURPHY, A.B.: *Regions as social constructs: the gap between theory and practice*. En Progress in Human Geography, 15, 1991, pp.22-35. Citado en: KOLLMANN, M. (2005). *Una revisión de los Conceptos de "Territorios Equilibrados y "región. Procesos de construcción y deconstrucción"*. [En línea] [Consultado en junio de 2007]. Disponible en <http://www.fidamerica.org/fida_old/getdoc.php?docid=2419>
- OBSERVATORIO EUROPEO LEADER (1999). *La competitividad territorial. Construir una estrategia de desarrollo territorial con base en la experiencia LEADER. Innovación en el medio rural*. En: Cuaderno No.6. Fascículo 1.
- PEÑA. G. (1991). *Exploraciones Agrológicas en la Cuenca Media del Rio Bogotá*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de la Republica. Bogotá 1991
- PÉREZ Y FARAH, (2001). *Los modelos de desarrollo y las funciones del medio rural en Colombia*. Cuadernos de desarrollo rural. Segundo semestre. No. 49. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- PLAZA, O. Y SEPULVEDA, S. (1998) *Metodología de para el diagnóstico microrregional*. En: Desarrollo Rural Enfoques Y Métodos Alternativos. Pontificia Universidad Católica Del Perú. Fondo Editorial Perú.

- RÍOS, G. (2004). *Zonificación, caracterización y tipificación de los sistemas de producción de lulo (Solanum quitoense Lam) en el eje cafetero*. En: Revista CORPOICA Vol. 5 No. 1
- RIQUIER, J.; BRAMAO, D.L. and CORNET, I.L. (1970). *A new system of soil appraisal in terms of actual potential productivity*. FAO, AGLTERS, 70/6. Citado en: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DE ESPAÑA. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología*. Pág. 197 – 204. España
- RODRÍGUEZ, F. (2007). *La microrregión como unidad espacial para el estudio de los problemas ambientales. Situación de los recursos suelo, forestal e hídrico en la microrregión Platanar – La Vieja, cuenca del río San Carlos*. En: Revista: Tecnología en marcha. Vol. 20-1. Costa Rica. [En línea] [Consultado en Julio de 2010]. Disponible en <http://www.tec.cr/sitios/Vicerrectoria/vie/editorial_tecnologica/Revista_Tecnologia_Marcha/pdf/tecnologia_marcha_20-1/revista_20-1_pag_62-79.pdf>
- RODRÍGUEZ, J. Y PRATT, L. (1998). *Potencial de Carbono y Fijación de Dióxido de Carbono de la Biomasa en Pie por Encima del Suelo en los Bosques de El Salvador*. Centro Latinoamericano para la competitividad y el desarrollo sostenible CLACDS. En: INCAE Bussines School. [En línea] [Consultado en julio de 2007]. Disponible en <<http://incae.org/ES/clacds/nuestras-investigaciones/pdf/cen730.pdf>>
- ROJAS, J. (2007). *Líneas de gestión sobre sistemas productivos sostenibles en un contexto de paisaje que apoye la conservación de la biodiversidad y las áreas protegidas, articulados a procesos de ordenamiento territorial*. Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y las áreas protegidas. Documento de trabajo No 7. Fondo de Biocomercio Bogotá
- SALGADO, C. (2006). *Estado del Arte sobre el Desarrollo Rural. Documento*. Banco Interamericano de Desarrollo. Colombia.
- SAMUELSON, P. y NORDHAUS, D. (1996). *Economía*. 15 edición, Madrid: editorial Mac Graw – Hill. Citado en: MALAGON, R. y PRAGUER, M. (2001). *El enfoque de sistemas: Una*

opción para el análisis de las unidades de producción agrícola. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Colombia.

- SÁNCHEZ, A. y TORRES, A. (2005). *Diagnostico de la problemática ambiental de la región norte del Tequendama San Antonio y el Colegio.* Tecnogestión: Una mirada al ambiente. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos. Bogotá.
- SÁNCHEZ, A. y CASTAÑEDA. (2005). *Diagnóstico del Saneamiento Ambiental de la Vereda Arracachal.* Trabajo de grado de la Tecnología en Saneamiento Ambiental. Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
- SCHEJTMAN, A. et al. (2004). *Desarrollo Territorial Rural.* En: Debates y temas rurales N°1. Santiago: RIMISP. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. 53 pp.
- SEGRELLES, J. (2003). *Agricultura y territorio en el mercado común del sur (Mercosur): intensificación productiva, comercio exterior, pobreza rural y deterioro ambiental. Metodología de un programa de investigación.* En: Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales Universidad de Barcelona. Vol. VIII. N°457. [En línea] [Consultado en julio de 2007]. Disponible en <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-457.htm>>
- SEMILLERO DRM. (2009). *Análisis situacional de la Oferta del Turismo Rural en la Región Sur Oriental del Municipio De San Antonio Del Tequendama.* Centro de Investigaciones y desarrollo científico. Universidad Distrital francisco José de Caldas. Bogotá.
- SIAU, G. (1993). *Aplicación del enfoque de sistemas de producción pecuaria.* En: Venegas R. y SIAU, G. (eds): Sistemas en producción animal. CLADEST – CET taller realizado en Santiago de Chile marzo – abril. Citado en: MALAGON, R. y PRAGUER, M. (2001). *El enfoque de sistemas: Una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola.* Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Colombia.
- TERRITORIOS RURALES. (2007). *Observatorio de los Territorios Colombia.* [En línea]

[Consultado en julio de 2007]. Disponible en <<http://www.territoriosrurales.org.co/Territorio%20Ref/Tequendama.htm>>

TOLEDO, V. (1998). *Estudiar lo rural desde la perspectiva interdisciplinaria enfoque ecológico sociológico. La globalización y el desarrollo rural en América Latina*. Memorias V Congreso Internacional de Sociología Rural. México.

TRIANA, S. y SANTAMARIA, F. (2008). *Análisis de Sostenibilidad Ambiental de la Vereda Arracachal, Municipio de San Antonio del Tequendama*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo en Gestión Ambiental y Servicios Públicos

UNAM. (2007). *Doctorado en Ciencias Sociales y Políticas*. [En línea] [Consultado en julio de 2007]. Disponible en <<http://www.crim.unam.mx/docencia/Doctorado.htm>>

VILLAMIZAR, G. (2004). *Mapa de unidades de suelo de la Sabana de Bogotá*. INGEOMINAS. Subdirección de Geología BASIC. Compilación y levantamiento de la Información geotécnica. Bogotá.

WATTEMBACH, H. et al. (2001). *Indicadores de los sistemas de producción agrícola para un manejo sostenible de los recursos naturales*. En: FAO. (2001). *Indicadores de la calidad de la tierra y su uso para la agricultura sostenible y el desarrollo rural*. Boletín de tierras y aguas de la FAO N°5 [En línea] [Consultado en junio de 2007]. Disponible en <<http://www.fao.org/docrep/004/W4745S/w4745s00.HTM> >

YIN, R. (1994), *Case study research: Design and methods*. 2ª edición, Newbury Park, Sage.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de índices parciales del IVPN y sus Valores Discretos (Marull, 2005)

| INDICADOR | DESCRIPCIÓN | VALOR DISCRETOS | | | |
|--|------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>ÍNDICE INTRÍNSECO DE LOS HÁBITATS (I IH)</i> | | | | | |
| I1 | Riqueza Florística | < 10 esp | 10 – 20 esp | 20 – 30 sp | > 30 esp |
| I2 | Rareza florística | 0 esp | 1 - 2 esp | 3 – 7 esp | > 7 esp |
| I3 | Área de implementación | > 250 ha | 50 – 250 ha | 10 – 50 ha | < 10 ha |
| I4 | Estadio de la sucesión | Inicial | Poco madura | Medianamente madura | Muy madura |
| I5 | Fragilidad ecológica | Baja | Mixta | Alta | Muy alta |
| <i>ÍNDICE INTRÍNSECO DE INTERÉS COROLÓGICO (I IC)</i> | | | | | |
| I6 | Valor biogeográficos | Región amplia | Región mediana | Región pequeña | Endemismo |
| I7 | Extensión territorial | > 10 % | 1-10 % | 0,1 – 1 % | < 0,1 % |
| I8 | Rango altitudinal | > 2.000 m | 1.000 – 2.000 m | 500 – 1.000 m | < 500 m |
| I9 | Índice de Shannon | > 0,9 | 0,75 – 0,9 | 0,5 0,75 | < 0,5 |
| I10 | Excentricidad espacial | < 1 | 1-2 | 2-4 | > 4 |
| <i>ÍNDICE INTRÍNSECO DE LA ESTRUCTURA ECOPAISAJÍSTICA (I EE)</i> | | | | | |
| I11 | Potencial de relación | < 100 | 100 – 10.000 | 10.000 – 100.000 | > 100.000 |
| I12 | Ecotonía ecológica | < 1,5 | 1,5 - 2 | 2 – 2,5 | > 2,5 |
| I13 | Integridad territorial | > 100 | 10 - 100 | 0 - 10 | 0 |
| I14 | Estructura vertical | Muy baja | Baja | Mediana | Alta |
| <i>ÍNDICE INTRÍNSECO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (I SE)</i> | | | | | |
| I14 | Fijación de carbono | < 0,25 | 0,25 – 0,5 | 0,5 - 1 | > 1 |
| I15 | Regulación hídrica | < 0,01 | 0,01 – 0,5 | 0,5 – 1 | > 1 |
| I16 | Control de la erosión | < 2.500 | 2.500 – 50.000 | 50.000 – 100.000 | > 100.000 |
| I18 | Uso lúdico | < 10 | 10 - 40 | 40 - 160 | > 160 |

Anexo 2. Clases de productividad y potencialidad (FAO, 1970)

| P' | Clases | Valor del Índice | p | Interpretación general para cultivos |
|-----|----------------------|------------------|---|--|
| I | Excelente | 65 – 100 | 1 | Suelos adecuados para todos los cultivos agrícolas |
| II | Buena | 35 – 64 | 2 | |
| III | Media | 20 – 34 | 3 | Suelos marginales para cultivos arbóreos no forestales |
| IV | Pobre | 8 – 19 | 4 | Suelos adecuados para pastoreo, repoblación forestal, recreo o cultivos especiales, como arroz |
| V | Extremadamente pobre | 0 - 7 | 5 | Suelos no adecuados para cultivos |

Anexo 3. Fichas descriptivas de los suelos

| | |
|-------------------------------|--|
| <i>Fase</i> | MLCc |
| <i>Clima</i> | F – H Frio Húmedo |
| <i>Paisaje</i> | Montaña |
| <i>Relieve</i> | Lomas |
| <i>Perfil: CC – 226</i> | |
| <i>Profundidad efectiva</i> | 100 – 150 cm |
| <i>Drenaje</i> | Moderado |
| <i>Vegetación natural</i> | Helecho, musgo, blanquillo, chilco y ciprés |
| <i>Taxonomía</i> | Humic Dystrudepts |
| <i>Descripción taxonómica</i> | Suelos moderados de baja evolución pero con horizontes genéticos y humedad asequible a los cultivos. Indica características asociadas a la humedad. De climas húmedos, baja saturación de bases. |
| <i>Profundidad inicial</i> | 20 cm |
| <i>Profundidad final</i> | 54 cm |
| <i>Clase textural</i> | FarA - Franco arcillosa arenosa |
| <i>Estructura</i> | - |
| <i>Consistencia en húmedo</i> | - |
| <i>pH</i> | 5.1 |
| <i>Topografía</i> | Plana |
| <i>Nitidez</i> | Gradual |
| <i>Fase</i> | MLSg |
| <i>Clima</i> | F – MH – Frio muy húmedo |
| <i>Paisaje</i> | Montaña |
| <i>Relieve</i> | Escarpe mayor |
| <i>Perfil: CC - 94</i> | |
| <i>Profundidad efectiva</i> | 50 – 100 cm, moderadamente profunda |
| <i>Drenaje</i> | Moderado |
| <i>Vegetación natural</i> | Guamo, gaque, altamiza, chizo, chiraco, aguacate |
| <i>Taxonomía</i> | Typic Eutrodepts |
| <i>Descripción taxonómica</i> | Suelos minerales de baja evaluación pero con horizontes genéticos y humedad asequible a los cultivos. Índice de características asociadas con humedad. De climas húmedos. Alta saturación de bases |
| <i>Profundidad inicial</i> | 0 |
| <i>Profundidad final</i> | 42 cm |
| <i>Clase textural</i> | Far - Franco arcillosa |
| <i>Estructura</i> | - |
| <i>Consistencia en húmedo</i> | Friable |
| <i>pH</i> | 5.8 |
| <i>Topografía</i> | Ondulada |
| <i>Nitidez</i> | Gradual |

| | |
|-------------------------------|--|
| <i>Fase</i> | MLTd |
| <i>Clima</i> | F – H Frio húmedo |
| <i>Paisaje</i> | Montaña |
| <i>Relieve</i> | Cuesta Homoclinal |
| <i>Perfil: AC – 69</i> | |
| <i>Profundidad efectiva</i> | 100 – 150 cm Profunda |
| <i>Drenaje</i> | Moderado |
| <i>Vegetación natural</i> | Talada |
| <i>Taxonomía</i> | Typic Hapludands |
| <i>Descripción taxonómica</i> | Suelos con complejos de adsorción entre colides orgánicos y minerales o con Al – humus. De climas húmedos. Mínimo de horizontes. |
| <i>Profundidad inicial</i> | 30 cm |
| <i>Profundidad final</i> | 45 cm |
| <i>Clase textural</i> | Far A – Franco arcillo arenosa |
| <i>Estructura</i> | - |
| <i>Consistencia en húmedo</i> | - |
| <i>pH</i> | 5.3 |
| <i>Topografía</i> | Plana |
| <i>Nitidez</i> | Abrupta |

| | |
|-------------------------------|---|
| <i>Fase</i> | MLVe |
| <i>Clima</i> | F – H Frio Húmedo |
| <i>Paisaje</i> | Montaña |
| <i>Relieve</i> | Crestón Homoclinal |
| <i>Perfil: CC - 307</i> | |
| <i>Profundidad efectiva</i> | 25 – 50 cm Superficial |
| <i>Drenaje</i> | Moderado |
| <i>Vegetación natural</i> | Pastos naturales |
| <i>Taxonomía</i> | Humic Uthic Eutrudepts |
| <i>Descripción taxonómica</i> | Suelos minerales de baja evolución pero con horizontes y humedad adsequible a los cultivos. Características genéticas asociadas a con humedad. De climas húmedos. Alta saturación de bases. |
| <i>Profundidad inicial</i> | 19 cm |
| <i>Profundidad final</i> | 36 cm |
| <i>Clase textural</i> | Ar – Arcillosa |
| <i>Estructura</i> | |
| <i>Consistencia en húmedo</i> | Friable |
| <i>pH</i> | 5.2 |
| <i>Topografía</i> | - |
| <i>Nitidez</i> | Clara |

| | |
|-------------------------------|--|
| <i>Fase</i> | MQCe |
| <i>Clima</i> | M – H Medio Húmedo |
| <i>Paisaje</i> | Montaña |
| <i>Relieve</i> | Lomas |
| <i>Perfil: AC – 12</i> | |
| <i>Profundidad efectiva</i> | 100 – 150 cm profunda |
| <i>Drenaje</i> | Moderado |
| <i>Vegetación natural</i> | Moho, flor morado y cedro |
| <i>Taxonomía</i> | Typic melanudents |
| <i>Descripción taxonómica</i> | Suelos con complejos de adsorción entre coloides orgánicos y minerales o con Al – humus. De climas húmedos. Compuestos oscuros de los materiales húmicos |
| <i>Profundidad inicial</i> | 0 |
| <i>Profundidad final</i> | 37 cm |
| <i>Clase textural</i> | FL Franco limosa |

| | |
|-------------------------------|-------|
| <i>Estructura</i> | - |
| <i>Consistencia en húmedo</i> | - |
| <i>pH</i> | 6.2 |
| <i>Topografía</i> | Plana |
| <i>Nitidez</i> | Clara |

| | |
|-------------------------------|--|
| <i>Fase</i> | MQKd |
| <i>Clima</i> | M –H Medio húmedo |
| <i>Paisaje</i> | Montaña |
| <i>Relieve</i> | Glacis coluvial |
| <i>Perfil: CC – 86</i> | |
| <i>Profundidad efectiva</i> | 100 – 150 cm |
| <i>Drenaje</i> | Moderadamente excesivo |
| <i>Vegetación natural</i> | Amargoso, dormidera, gramas naturales |
| <i>Taxonomía</i> | Typic Udipsamments |
| <i>Descripción taxonómica</i> | Suelos minerales con horizontes pedogenéticos débiles o sin ellos, de muy baja evolución. Presencia de textura arenosa. Régimen de humedad údico |
| <i>Profundidad inicial</i> | 0 cm |
| <i>Profundidad final</i> | 6 cm |
| <i>Clase textural</i> | FA - Franco arenosa |
| <i>Estructura</i> | - |
| <i>Consistencia en húmedo</i> | - |
| <i>pH</i> | 5.5 |
| <i>Topografía</i> | - |
| <i>Nitidez</i> | Clara |

| | |
|-------------------------------|--|
| <i>Fase</i> | MQVe |
| <i>Clima</i> | M – H Medio húmedo |
| <i>Paisaje</i> | Montaña |
| <i>Relieve</i> | Crestón Homoclinal |
| <i>Perfil: CC – 11/AB</i> | |
| <i>Profundidad efectiva</i> | 100 – 150 cm Profunda |
| <i>Drenaje</i> | Moderado |
| <i>Vegetación natural</i> | Helecho, lacre y chizo |
| <i>Taxonomía</i> | Humic Dystrudepts |
| <i>Descripción taxonómica</i> | Suelos moderados de baja evolución pero con horizontes genéticos y humedad asequible a los cultivos. Indica características asociadas a la humedad. De climas húmedos, baja saturación de bases. |
| <i>Profundidad inicial</i> | 24 cm |
| <i>Profundidad final</i> | 43 cm |
| <i>Clase textural</i> | FarA – franco arcillo arenosa |
| <i>Estructura</i> | - |
| <i>Consistencia en húmedo</i> | - |
| <i>pH</i> | 4.8 |
| <i>Topografía</i> | - |
| <i>Nitidez</i> | Clara |

Anexo 4. Matriz de estado de los recursos naturales

Anexo 4.1. Unidad pecuario porcícola intensiva

| Finca G. Castro | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Como arboles individuales | | X | 0 | 0 |
| Como franjas de arboles | X | | 2 | + |
| Como manchones de rastrojos altos/bajos | X | | 2 | + |
| Como franjas continuas sobre cuerpos de agua | | X | 0 | 0 |
| Como plantaciones homogéneas | X | | 2 | + |
| Como sombrío o soporte de otros cultivos | | X | 0 | 0 |
| Como aislamiento o barreras vivas | X | | 3 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Con afectaciones mecánicas | | X | 0 | 0 |
| Con ataque de plagas o enfermedades | X | | 2 | - |
| Con aprovechamiento de extracción permanente | | X | 0 | 0 |
| No aprovechado con madurez de uso | X | | 1 | - |
| Usos no maderables | | X | 0 | 0 |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Suelo disturbado por actividades agropecuarias | X | | 3 | - |
| Suelo poco disturbado con cobertura natural | | X | 0 | 0 |
| Suelo no disturbado con protección natural | | X | 0 | 0 |
| Suelo extinto por actividad minera y constructiva | | X | 0 | 0 |
| Con prácticas de Conservación de suelos | | X | 0 | 0 |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Compactado por la actividad pecuaria | X | | 1 | - |
| Manifestaciones de erosión moderada a fuerte | | X | 0 | 0 |
| Deposición residual (vertedero) | X | | 1 | - |
| Evidencia remociones o volcamientos | | X | 0 | 0 |
| Encharcamientos y niveles freáticos altos | X | | 1 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Cursos superficiales que cruzan directamente sobre el predio | | X | 0 | 0 |
| Lagunas o espejos superficiales pequeños tipo nacederos o charcos (zonas húmedas, bacines) | X | | 1 | + |
| Desvíos o pocetas o albercas, sin tanques rígidos de reboce | X | | 2 | + |
| Reservorios o pocetas para aguas lluvias | | X | 0 | 0 |
| Pozos profundos o zonas de infiltración extraíbles (lloraderos) | | X | 0 | 0 |
| Manejo de áreas de recarga con afloramiento superficial (nacedero) | | X | 0 | 0 |
| Recirculación o reciclaje del agua de otros procesos productivos | | X | 0 | 0 |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Protegida con aislamiento de cualquier tipo de vertido | X | | 1 | + |
| Con obras de protección para salvaguardar su cauce | | X | 0 | 0 |
| Con pasos de ganado o cuadrúpedos del alto pisoteo | X | | 1 | - |
| Con abrevaderos abiertos sin ninguna obra de protección | X | | 1 | - |
| Con manifestación directa de sólidos en suspensión (aguas turbias) | X | | 1 | - |
| Con organismos microbiológicos dependientes (piscicultura y/o acuicultura) | | X | 0 | 0 |
| Con manifestaciones de eutrofización por acumulación de materia orgánica | | X | 0 | 0 |
| Con manifestaciones oxiferrosas e irisencia | | X | 0 | 0 |
| Con descargas domesticas o residuales | | X | 0 | 0 |
| Con manifestaciones de residuos sólidos inmersos o en borde | | X | 0 | 0 |
| Con descargas de tipo agroindustrial sin ninguna tratabilidad | X | | 2 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Vistas escénicas o valores escénicos (elegibles) | X | | 1 | + |

| Finca G. Castro | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| Homogeneidad en sus componentes de cobertura y relieve | X | | 3 | + |
| Grado de heterogeneidad de las actividades productivas vecinas | X | | 1 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Fraccionamiento estético por tipo de uso | X | | 1 | - |
| Agregación de valores estéticos arquitectónicos particulares | X | | 2 | + |
| Cambios en la intensidad en la composición del paisaje | X | | 2 | + |
| Adecuaciones para el disfrute y reconocimiento del paisaje | | X | 0 | 0 |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Disturbada por las actividades productivas | X | | 1 | - |
| Generación de emisiones percibibles | X | | 1 | - |
| Sistemas de reducción de emisiones (barreras vivas, chimeneas, sistemas de circulación de aire, etc) | | X | 0 | 0 |
| Generación de oxígeno (reforestación, manejo de zonas verdes y jardines) | X | | 1 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Afectada por fuentes fijas de emisiones (quemadas, uso de leña) | | X | 0 | 0 |
| Afectada por fuentes móviles (maquinaria rural, vehículos) | | X | 0 | 0 |
| Por uso de biomasa (estiércol, fosas de biodigestión) | X | | 2 | - |

Nulo = 0; Bajo = 1; Moderado = 2; Alto = 3

Anexo 4.2. Unidad pecuario extensivo mixto bosques – pastos

| Finca Guacamayas | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Como arboles individuales | | X | 0 | + |
| Como franjas de arboles | | X | 0 | + |
| Como manchones de rastrojos altos/bajos | X | | 3 | + |
| Como franjas continuas sobre cuerpos de agua | X | | 2 | + |
| Como plantaciones homogéneas | X | | 3 | + |
| Como sombrío o soporte de otros cultivos | | X | 0 | + |
| Como aislamiento o barreras vivas | X | | 1 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Con afectaciones mecánicas | X | | 1 | - |
| Con ataque de plagas o enfermedades | | X | 0 | - |
| Con aprovechamiento de extracción permanente | X | | 2 | - |
| No aprovechado con madurez de uso | X | | 1 | - |
| Usos no maderables | | X | 0 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Suelo disturbado por actividades agropecuarias | X | | 3 | - |
| Suelo poco disturbado con cobertura natural | X | | 1 | + |
| Suelo no disturbado con protección natural | X | | 1 | + |
| Suelo extinto por actividad minera y constructiva | | X | 0 | - |
| Con prácticas de Conservación de suelos | | X | 0 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Compactado por la actividad pecuaria | X | | 3 | - |
| Manifestaciones de erosión moderada a fuerte | X | | 2 | - |
| Deposición residual (vertedero) | | X | 0 | - |
| Evidencia remociones o volcamientos | X | | 1 | - |
| Encharcamientos y niveles freáticos altos | X | | 2 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Cursos superficiales que cruzan directamente sobre el predio | X | | 3 | + |
| Lagunas o espejos superficiales pequeños tipo nacederos o charcos (zonas húmedas, bacines) | X | | 3 | + |
| Desvios o pocetas o albercas, sin tanques rígidos de boeco | X | | 2 | + |

| Finca Guacamayas | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| Reservorios o pocetas para aguas lluvias | | X | 0 | + |
| Pozos profundos o zonas de infiltración extraíbles (lloraderos) | X | | 2 | + |
| Manejo de áreas de recarga con afloramiento superficial (nacedero) | X | | 1 | + |
| Recirculación o reciclaje del agua de otros procesos productivos | X | | 2 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Protegida con aislamiento de cualquier tipo de vertido | | X | 0 | + |
| Con obras de protección para salvaguardar su cauce | | X | 0 | + |
| Con pasos de ganado o cuadrúpedos del alto pisoteo | X | | 3 | - |
| Con abrevaderos abiertos sin ninguna obra de protección | X | | 2 | - |
| Con manifestación directa de sólidos en suspensión (aguas turbias) | X | | 3 | - |
| Con organismos microbiológicos dependientes (piscicultura y/o acuicultura) | X | | 3 | + |
| Con manifestaciones de eutrofización por acumulación de materia orgánica | | X | 0 | - |
| Con manifestaciones oxiferrosas e irisencia | | X | 0 | - |
| Con descargas domésticas o residuales | | X | 0 | - |
| Con manifestaciones de residuos sólidos inmersos o en borde | | X | 0 | - |
| Con descargas de tipo agroindustrial sin ninguna tratabilidad | X | | 2 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Vistas escénicas o valores escénicos (elegibles) | X | | 3 | + |
| Homogeneidad en sus componentes de cobertura y relieve | X | | 2 | + |
| Grado de heterogeneidad de las actividades productivas vecinas | X | | 1 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Fraccionamiento estético por tipo de uso | X | | 1 | - |
| Agregación de valores estéticos arquitectónicos particulares | X | | 2 | + |
| Cambios en la intensidad en la composición del paisaje | X | | 1 | + |
| Adecuaciones para el disfrute y reconocimiento del paisaje | X | | 3 | + |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Disturbada por las actividades productivas | | X | 0 | - |
| Generación de emisiones percibibles | | X | 0 | - |
| Sistemas de reducción de emisiones (barreras vivas, chimeneas, sistemas de circulación de aire, etc) | | X | 0 | + |
| Generación de oxígeno (reforestación, manejo de zonas verdes y jardines) | X | | 1 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Afectada por fuentes fijas de emisiones (quemadas, uso de leña) | X | | 1 | - |
| Afectada por fuentes móviles (maquinaria rural, vehículos) | | X | 0 | - |
| Por uso de biomasa (estiércol, fosas de biodigestión) | | X | 0 | - |

Nulo = 0; Bajo = 1; Moderado = 2; Alto = 3

Anexo 4.3. Unidad agropecuario – porcícola – cultivos

| Finca La Esperanza | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Como arboles individuales | X | | 1 | + |
| Como franjas de arboles | | X | 0 | + |
| Como manchones de rastrojos altos/bajos | X | | 2 | + |
| Como franjas continuas sobre cuerpos de agua | | X | 0 | + |
| Como plantaciones homogéneas | | X | 0 | + |
| Como sombrío o soporte de otros cultivos | | X | 0 | + |
| Como aislamiento o barreras vivas | X | | 1 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Con afectaciones mecánicas | X | | 1 | - |
| Con ataque de plagas o enfermedades | X | | 1 | - |
| Con aprovechamiento de extracción permanente | X | | 2 | - |

| Finca La Esperanza | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| No aprovechado con madurez de uso | | X | 0 | - |
| Usos no maderables | | X | 0 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Suelo disturbado por actividades agropecuarias | X | | 1 | - |
| Suelo poco disturbado con cobertura natural | | X | 0 | + |
| Suelo no disturbado con protección natural | | X | 0 | + |
| Suelo extinto por actividad minera y constructiva | | X | 0 | - |
| Con prácticas de Conservación de suelos | | X | 0 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Compactado por la actividad pecuaria | X | | 1 | - |
| Manifestaciones de erosión moderada a fuerte | X | | 1 | - |
| Deposición residual (vertedero) | X | | 3 | - |
| Evidencia remociones o volcamientos | | X | 0 | - |
| Encharcamientos y niveles freáticos altos | X | | 2 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Cursos superficiales que cruzan directamente sobre el predio | X | | 1 | + |
| Lagunas o espejos superficiales pequeños tipo nacederos o charcos (zonas húmedas, bacines) | | X | 0 | + |
| Desvíos o pocetas o albercas, sin tanques rígidos de reboce | X | | 1 | + |
| Reservorios o pocetas para aguas lluvias | | X | 0 | + |
| Pozos profundos o zonas de infiltración extraíbles (lloraderos) | | X | 0 | + |
| Manejo de áreas de recarga con afloramiento superficial (nacedero) | | X | 0 | + |
| Recirculación o reciclaje del agua de otros procesos productivos | | X | 0 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Protegida con aislamiento de cualquier tipo de vertido | | X | 0 | + |
| Con obras de protección para salvaguardar su cauce | | X | 0 | + |
| Con pasos de ganado o cuadrúpedos del alto pisoteo | X | | 1 | - |
| Con abrevaderos abiertos sin ninguna obra de protección | | X | 0 | - |
| Con manifestación directa de sólidos en suspensión (aguas turbias) | X | | 3 | - |
| Con organismos microbiológicos dependientes (piscicultura y/o acuicultura) | | X | 0 | + |
| Con manifestaciones de eutrofización por acumulación de materia orgánica | | X | 0 | - |
| Con manifestaciones oxíferosas e irisencia | | X | 0 | - |
| Con descargas domésticas o residuales | X | | 3 | - |
| Con manifestaciones de residuos sólidos inmersos o en borde | X | | 2 | - |
| Con descargas de tipo agroindustrial sin ninguna tratabilidad | | X | 0 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Vistas escénicas o valores escénicos (elegibles) | | X | 0 | + |
| Homogeneidad en sus componentes de cobertura y relieve | | X | 0 | + |
| Grado de heterogeneidad de las actividades productivas vecinas | X | | 1 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Fraccionamiento estético por tipo de uso | X | | 2 | - |
| Agregación de valores estéticos arquitectónicos particulares | | X | 0 | + |
| Cambios en la intensidad en la composición del paisaje | | X | 0 | + |
| Adecuaciones para el disfrute y reconocimiento del paisaje | | X | 0 | + |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Disturbada por las actividades productivas | X | | 1 | - |
| Generación de emisiones percibibles | X | | 1 | - |
| Sistemas de reducción de emisiones (barreras vivas, chimeneas, sistemas de circulación de aire, etc) | | X | 0 | + |
| Generación de oxígeno (reforestación, manejo de zonas verdes y jardines) | X | | 1 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Afectada por fuentes fijas de emisiones (quemadas, uso de leña) | X | | 1 | - |
| Afectada por fuentes móviles (maquinaria rural, vehículos) | X | | 1 | - |
| Por uso de biomasa (estiércol, fosas de biodigestión) | X | | 1 | - |

Nulo = 0; Bajo = 1; Moderado = 2; Alto = 3

Anexo 4.4. Unidad agrícola bajo invernadero

| Vivero Plantas y Plantas | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Como arboles individuales | | X | 0 | + |
| Como franjas de arboles | | X | 0 | + |
| Como manchones de rastrojos altos/bajos | | X | 0 | + |
| Como franjas continuas sobre cuerpos de agua | | X | 0 | + |
| Como plantaciones homogéneas | | X | 0 | + |
| Como sombrío o soporte de otros cultivos | X | | 1 | + |
| Como aislamiento o barreras vivas | X | | 2 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Con afectaciones mecánicas | X | | 1 | - |
| Con ataque de plagas o enfermedades | X | | 2 | - |
| Con aprovechamiento de extracción permanente | | X | 0 | - |
| No aprovechado con madurez de uso | X | | 1 | - |
| Usos no maderables | | X | 0 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Suelo disturbado por actividades agropecuarias | X | | 2 | - |
| Suelo poco disturbado con cobertura natural | | X | 0 | + |
| Suelo no disturbado con protección natural | | X | 0 | + |
| Suelo extinto por actividad minera y constructiva | X | | 3 | - |
| Con prácticas de Conservación de suelos | | X | 0 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Compactado por la actividad pecuaria | | X | 0 | - |
| Manifestaciones de erosión moderada a fuerte | X | | 1 | - |
| Deposición residual (vertedero) | X | | 2 | - |
| Evidencia remociones o volcamientos | X | | 1 | - |
| Encharcamientos y niveles freáticos altos | X | | 1 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Cursos superficiales que cruzan directamente sobre el predio | | X | 0 | + |
| Lagunas o espejos superficiales pequeños tipo nacedores o charcos (zonas húmedas, bacines) | X | | 2 | + |
| Desvíos o pocetas o albercas, sin tanques rígidos de reboce | X | | 1 | + |
| Reservorios o pocetas para aguas lluvias | X | | 1 | + |
| Pozos profundos o zonas de infiltración extraíbles (lloraderos) | | X | 0 | + |
| Manejo de áreas de recarga con afloramiento superficial (nacadero) | | X | 0 | + |
| Recirculación o reciclaje del agua de otros procesos productivos | | X | 0 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Protegida con aislamiento de cualquier tipo de vertido | | X | 0 | + |
| Con obras de protección para salvaguardar su cauce | | X | 0 | + |
| Con pasos de ganado o cuadrúpedos del alto pisoteo | | X | 0 | - |
| Con abrevaderos abiertos sin ninguna obra de protección | | X | 0 | - |
| Con manifestación directa de sólidos en suspensión (aguas turbias) | X | | 1 | - |
| Con organismos microbiológicos dependientes (piscicultura y/o acuicultura) | | X | 0 | + |
| Con manifestaciones de eutrofización por acumulación de materia orgánica | | X | 0 | - |
| Con manifestaciones oxiferrosas e irisencia | | X | 0 | - |
| Con descargas domésticas o residuales | X | | 1 | - |
| Con manifestaciones de residuos sólidos inmersos o en borde | | X | 0 | - |
| Con descargas de tipo agroindustrial sin ninguna tratabilidad | X | | 3 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Vistas escénicas o valores escénicos (elegibles) | X | | 1 | + |
| Homogeneidad en sus componentes de cobertura y relieve | X | | 1 | + |
| Grado de heterogeneidad de las actividades productivas vecinas | X | | 1 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |

| Vivero Plantas y Plantas | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| Fraccionamiento estético por tipo de uso | X | | 1 | - |
| Agregación de valores estéticos arquitectónicos particulares | | X | 0 | + |
| Cambios en la intensidad en la composición del paisaje | | X | 0 | + |
| Adecuaciones para el disfrute y reconocimiento del paisaje | | X | 0 | + |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Disturbada por las actividades productivas | | X | 0 | - |
| Generación de emisiones percibibles | X | | 1 | - |
| Sistemas de reducción de emisiones (barreras vivas, chimeneas, sistemas de circulación de aire, etc) | | X | 0 | + |
| Generación de oxígeno (reforestación, manejo de zonas verdes y jardines) | | X | 0 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Afectada por fuentes fijas de emisiones (quemadas, uso de leña) | | X | 0 | - |
| Afectada por fuentes móviles (maquinaria rural, vehículos) | X | | 2 | - |
| Por uso de biomasa (estiércol, fosas de biodigestión) | | X | 0 | - |

Nulo = 0; Bajo = 1; Moderado = 2; Alto = 3

Anexo 4.5. Unidad de turismo rural mixto comercial

| Parque Los Tunos | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Como árboles individuales | | X | 0 | + |
| Como franjas de árboles | X | | 1 | + |
| Como manchones de rastrojos altos/bajos | X | | 3 | + |
| Como franjas continuas sobre cuerpos de agua | X | | 2 | + |
| Como plantaciones homogéneas | X | | 3 | + |
| Como sombrío o soporte de otros cultivos | | X | 0 | + |
| Como aislamiento o barreras vivas | | X | 0 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Con afectaciones mecánicas | X | | 2 | - |
| Con ataque de plagas o enfermedades | X | | 1 | - |
| Con aprovechamiento de extracción permanente | X | | 3 | - |
| No aprovechado con madurez de uso | X | | 3 | - |
| Usos no maderables | X | | 1 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Suelo disturbado por actividades agropecuarias | X | | 3 | - |
| Suelo poco disturbado con cobertura natural | X | | 1 | + |
| Suelo no disturbado con protección natural | x | | 1 | + |
| Suelo extinto por actividad minera y constructiva | X | | 1 | - |
| Con prácticas de Conservación de suelos | | X | 0 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Compactado por la actividad pecuaria | X | | 3 | - |
| Manifestaciones de erosión moderada a fuerte | X | | 3 | - |
| Deposición residual (vertedero) | X | | 2 | - |
| Evidencia remociones o volcamientos | X | | 3 | - |
| Encharcamientos y niveles freáticos altos | X | | 1 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Cursos superficiales que cruzan directamente sobre el predio | X | | 3 | + |
| Lagunas o espejos superficiales pequeños tipo nacederos o charcos (zonas húmedas, bacines) | X | | 3 | + |
| Desvíos o pocetas o albercas, sin tanques rígidos de reboce | X | | 2 | + |
| Reservorios o pocetas para aguas lluvias | | X | 0 | + |
| Pozos profundos o zonas de infiltración extraíbles (lloraderos) | X | | 2 | + |
| Manejo de áreas de recarga con afloramiento superficial (nacedero) | X | | 1 | + |

| Parque Los Tunos | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| Recirculación o reciclaje del agua de otros procesos productivos | | X | 0 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Protegida con aislamiento de cualquier tipo de vertido | | X | 0 | + |
| Con obras de protección para salvaguardar su cauce | | X | 0 | + |
| Con pasos de ganado o cuadrúpedos del alto pisoteo | X | | 3 | - |
| Con abrevaderos abiertos sin ninguna obra de protección | X | | 3 | - |
| Con manifestación directa de sólidos en suspensión (aguas turbias) | X | | 3 | - |
| Con organismos macrobiológicos dependientes (piscicultura y/o acuicultura) | X | | 3 | + |
| Con manifestaciones de eutrofización por acumulación de materia orgánica | X | | 1 | - |
| Con manifestaciones oxiferrosas e irisencia | | X | 0 | - |
| Con descargas domésticas o residuales | X | | 1 | - |
| Con manifestaciones de residuos sólidos inmersos o en borde | X | | 1 | - |
| Con descargas de tipo agroindustrial sin ninguna tratabilidad | X | | 2 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Vistas escénicas o valores escénicos (elegibles) | X | | 3 | + |
| Homogeneidad en sus componentes de cobertura y relieve | X | | 2 | + |
| Grado de heterogeneidad de las actividades productivas vecinas | X | | 1 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Fraccionamiento estético por tipo de uso | X | | 1 | - |
| Agregación de valores estéticos arquitectónicos particulares | X | | 2 | + |
| Cambios en la intensidad en la composición del paisaje | | X | 0 | + |
| Adecuaciones para el disfrute y reconocimiento del paisaje | X | | 3 | + |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Disturbada por las actividades productivas | | X | 0 | - |
| Generación de emisiones percibibles | | X | 0 | - |
| Sistemas de reducción de emisiones (barreras vivas, chimeneas, sistemas de circulación de aire, etc) | | X | 0 | + |
| Generación de oxígeno (reforestación, manejo de zonas verdes y jardines) | X | | 1 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Afectada por fuentes fijas de emisiones (quemadas, uso de leña) | X | | 1 | - |
| Afectada por fuentes móviles (maquinaria rural, vehículos) | | X | 0 | - |
| Por uso de biomasa (estiércol, fosas de biodigestión) | | X | 0 | - |

Nulo = 0; Bajo = 1; Moderado = 2; Alto = 3

Anexo 4.6. Unidad de reserva forestal

| DMI Peñas Blancas CAR | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Como arboles individuales | | X | 0 | + |
| Como franjas de arboles | | X | 0 | + |
| Como manchones de rastrojos altos/bajos | X | | 3 | + |
| Como franjas continuas sobre cuerpos de agua | X | | 3 | + |
| Como plantaciones homogéneas | | X | 0 | + |
| Como sombrío o soporte de otros cultivos | | X | 0 | + |
| Como aislamiento o barreras vivas | | X | 0 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Con afectaciones mecánicas | | X | 0 | - |
| Con ataque de plagas o enfermedades | | X | 0 | - |
| Con aprovechamiento de extracción permanente | | X | 0 | - |
| No aprovechado con madurez de uso | X | | 1 | - |
| Usos no maderables | | X | 0 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |

| DMI Peñas Blancas CAR | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| Suelo disturbado por actividades agropecuarias | | X | 0 | - |
| Suelo poco disturbado con cobertura natural | | X | 0 | + |
| Suelo no disturbado con protección natural | X | | 3 | + |
| Suelo extinto por actividad minera y constructiva | | X | 0 | - |
| Con prácticas de Conservación de suelos | | X | 0 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Compactado por la actividad pecuaria | | X | 0 | - |
| Manifestaciones de erosión moderada a fuerte | | X | 0 | - |
| Deposición residual (vertedero) | | X | 0 | - |
| Evidencia remociones o volcamientos | | X | 0 | - |
| Encharcamientos y niveles freáticos altos | | X | 0 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Cursos superficiales que cruzan directamente sobre el predio | X | | 3 | + |
| Lagunas o espejos superficiales pequeños tipo nacederos o charcos (zonas húmedas, bacines) | | X | 0 | + |
| Desvíos o pocetas o albercas, sin tanques rígidos de boce | | X | 0 | + |
| Reservorios o pocetas para aguas lluvias | | X | 0 | + |
| Pozos profundos o zonas de infiltración extraíbles (lloraderos) | | X | 0 | + |
| Manejo de áreas de recarga con afloramiento superficial (nacedero) | | X | 0 | + |
| Recirculación o reciclaje del agua de otros procesos productivos | | X | 0 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Protegida con aislamiento de cualquier tipo de vertido | X | | 3 | + |
| Con obras de protección para salvaguardar su cauce | | X | 0 | + |
| Con pasos de ganado o cuadrúpedos del alto pisoteo | | X | 0 | - |
| Con abrevaderos abiertos sin ninguna obra de protección | | X | 0 | - |
| Con manifestación directa de sólidos en suspensión (aguas turbias) | | X | 0 | - |
| Con organismos microbiológicos dependientes (piscicultura y/o acuicultura) | | X | 0 | + |
| Con manifestaciones de eutrofización por acumulación de materia orgánica | | X | 0 | - |
| Con manifestaciones oxíferosas e irisencia | | X | 0 | - |
| Con descargas domésticas o residuales | | X | 0 | - |
| Con manifestaciones de residuos sólidos inmersos o en borde | | X | 0 | - |
| Con descargas de tipo agroindustrial sin ninguna tratabilidad | | X | 0 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Vistas escénicas o valores escénicos (elegibles) | X | | 3 | + |
| Homogeneidad en sus componentes de cobertura y relieve | X | | 3 | + |
| Grado de heterogeneidad de las actividades productivas vecinas | X | | 2 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Fraccionamiento estético por tipo de uso | | X | 0 | - |
| Agregación de valores estéticos arquitectónicos particulares | | X | 0 | + |
| Cambios en la intensidad en la composición del paisaje | | X | 0 | + |
| Adecuaciones para el disfrute y reconocimiento del paisaje | | X | 0 | + |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Disturbada por las actividades productivas | | X | 0 | - |
| Generación de emisiones percibibles | | X | 0 | - |
| Sistemas de reducción de emisiones (barreras vivas, chimeneas, sistemas de circulación de aire, etc) | | X | 0 | + |
| Generación de oxígeno (reforestación, manejo de zonas verdes y jardines) | | X | 0 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Afectada por fuentes fijas de emisiones (quemadas, uso de leña) | | X | 0 | - |
| Afectada por fuentes móviles (maquinaria rural, vehículos) | | X | 0 | - |
| Por uso de biomasa (estiércol, fosas de biodigestión) | | X | 0 | - |

Nulo = 0; Bajo = 1; Moderado = 2; Alto = 3

Anexo 4.7. Unidad de no agrícola de vivienda rural

| Villa Pablis | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Como arboles individuales | X | | 3 | + |
| Como franjas de arboles | X | | 1 | + |
| Como manchones de rastrojos altos/bajos | | X | 0 | + |
| Como franjas continuas sobre cuerpos de agua | | X | 0 | + |
| Como plantaciones homogéneas | | X | 0 | + |
| Como sombrío o soporte de otros cultivos | X | | 1 | + |
| Como aislamiento o barreras vivas | X | | 2 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Con afectaciones mecánicas | X | | 2 | - |
| Con ataque de plagas o enfermedades | X | | 2 | - |
| Con aprovechamiento de extracción permanente | | X | 0 | - |
| No aprovechado con madurez de uso | | X | 0 | - |
| Usos no maderables | X | | 1 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Suelo disturbado por actividades agropecuarias | | X | 0 | - |
| Suelo poco disturbado con cobertura natural | | X | 0 | + |
| Suelo no disturbado con protección natural | | X | 0 | + |
| Suelo extinto por actividad minera y constructiva | X | | 3 | - |
| Con prácticas de Conservación de suelos | | X | 0 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Compactado por la actividad pecuaria | | X | 0 | - |
| Manifestaciones de erosión moderada a fuerte | | X | 0 | - |
| Deposición residual (vertedero) | X | | 1 | - |
| Evidencia remociones o volcamientos | X | | 2 | - |
| Encharcamientos y niveles freáticos altos | | X | 0 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Cursos superficiales que cruzan directamente sobre el predio | | X | 0 | + |
| Lagunas o espejos superficiales pequeños tipo nacedores o charcos (zonas húmedas, bacines) | | X | 0 | + |
| Desvíos o pocetas o albercas, sin tanques rígidos de reboce | X | | 1 | + |
| Reservorios o pocetas para aguas lluvias | | X | 0 | + |
| Pozos profundos o zonas de infiltración extraíbles (lloraderos) | | X | 0 | + |
| Manejo de áreas de recarga con afloramiento superficial (nacadero) | | X | 0 | + |
| Recirculación o reciclaje del agua de otros procesos productivos | | X | 0 | + |
| <i>Estado del recurso</i> | | | | |
| Protegida con aislamiento de cualquier tipo de vertido | | X | 0 | + |
| Con obras de protección para salvaguardar su cauce | | X | 0 | + |
| Con pasos de ganado o cuadrúpedos del alto pisoteo | | X | 0 | - |
| Con abrevaderos abiertos sin ninguna obra de protección | | X | 0 | - |
| Con manifestación directa de sólidos en suspensión (aguas turbias) | X | | 1 | - |
| Con organismos microbiológicos dependientes (piscicultura y/o acuicultura) | | X | 0 | + |
| Con manifestaciones de eutrofización por acumulación de materia orgánica | | X | 0 | - |
| Con manifestaciones oxiferrosas e irisencia | | X | 0 | - |
| Con descargas domésticas o residuales | X | | 1 | - |
| Con manifestaciones de residuos sólidos inmersos o en borde | | X | 0 | - |
| Con descargas de tipo agroindustrial sin ninguna tratabilidad | | X | 0 | - |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Vistas escénicas o valores escénicos (elegibles) | | X | 0 | + |
| Homogeneidad en sus componentes de cobertura y relieve | | X | 0 | + |
| Grado de heterogeneidad de las actividades productivas vecinas | | X | 0 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |

| Villa Pablis | | | | |
|--|------------|----|-------|--------|
| Componente | Existencia | | Valor | Efecto |
| | Si | No | | |
| Fraccionamiento estético por tipo de uso | X | | 1 | - |
| Agregación de valores estéticos arquitectónicos particulares | X | | 1 | + |
| Cambios en la intensidad en la composición del paisaje | | X | 0 | + |
| Adecuaciones para el disfrute y reconocimiento del paisaje | | X | 0 | + |
| <i>Presencia</i> | | | | |
| Disturbada por las actividades productivas | | X | 0 | - |
| Generación de emisiones percibibles | X | | 1 | - |
| Sistemas de reducción de emisiones (barreras vivas, chimeneas, sistemas de circulación de aire, etc) | X | | 1 | + |
| Generación de oxígeno (reforestación, manejo de zonas verdes y jardines) | X | | 1 | + |
| <i>Estado</i> | | | | |
| Afectada por fuentes fijas de emisiones (quemadas, uso de leña) | X | | 1 | - |
| Afectada por fuentes móviles (maquinaria rural, vehículos) | | X | 0 | - |
| Por uso de biomasa (estiércol, fosas de biodigestión) | | X | 0 | - |

Nulo = 0; Bajo = 1; Moderado = 2; Alto = 3

Anexo 5. Matriz de importancia relativa de uso de recursos naturales por unidad productiva (vereda Arracachal)

Anexo 5.1. Unidad pecuario porcícola intensivo

| Recurso | Disponibilidad dentro de la unidad | | | | Grado de conservación | | | | Estrategias de protección | | | | Infraestructura para su manejo | | | | Importancia para la producción principal | | | | Valor | Valor Discreto |
|-----------------|------------------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|-------|----------------|
| | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | | |
| Bosques | X | | | | | | X | | | X | | | X | | | | | X | | | 4 | 1 |
| Suelo | | | X | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | X | 9 | 2 |
| Aguas | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | X | 11 | 3 |
| Paisaje | | | | X | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | | 6 | 2 |
| Fauna silvestre | X | | | | | X | | | X | | | | X | | | | X | | | | 1 | 1 |

Nulo (N) =0; Bajo (B)=1; Moderado (M)=2; Alto (A)= 3

Valor discreto: 0-4 =1 Muy baja incidencia; 5-9=2 Baja incidencia; 10-14=3 Moderada incidencia; Mayor de 14=4 Alta incidencia

Anexo 5.2. Unidad pecuario extensivo mixto bosques - pastos

| Recurso | Disponibilidad dentro de la unidad | | | | Grado de conservación | | | | Estrategias de protección | | | | Infraestructura para su manejo | | | | Importancia para la producción principal | | | | Valor | Valor discreto |
|-----------------|------------------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|-------|----------------|
| | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | | |
| Bosques | | | | X | | | X | | X | | | | | X | | | | X | | | 7 | 2 |
| Suelo | | X | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | | X | 5 | 2 |
| Aguas | | | | X | | X | | | | X | | | | X | | | | | | X | 10 | 3 |
| Paisaje | | | | X | | X | | | X | | | | X | | | | | X | | | 5 | 2 |
| Fauna silvestre | | | X | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | 2 | 1 |

Nulo (N) =0; Bajo (B)=1; Moderado (M)=2; Alto (A)= 3

Valor discreto: 0-4 =1 Muy baja incidencia; 5-9=2 Baja incidencia; 10-14=3 Moderada incidencia; Mayor de 14=4 Alta incidencia

Anexo 5.3. Unidad agropecuario – porcícola - cultivos

| Recurso | Disponibilidad dentro de la unidad | | | | Grado de conservación | | | | Estrategias de protección | | | | Infraestructura para su manejo | | | | Importancia para la producción principal | | | | Valor | Valor relativo |
|-----------------|------------------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|-------|----------------|
| | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | | |
| Bosques | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | X | | 6 | 2 |
| Suelo | | X | | | | X | | | | X | | | | | X | | | | | X | 8 | 2 |
| Aguas | | | X | | | X | | | | X | | | | | X | | | | | X | 9 | 2 |
| Paisaje | | X | | | | X | | | X | | | | X | | | | | X | | | 3 | 1 |
| Fauna silvestre | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | 0 | 1 |

Nulo (N) =0; Bajo (B)=1; Moderado (M)=2; Alto (A)= 3

Valor discreto: 0-4 =1 Muy baja incidencia; 5-9=2 Baja incidencia; 10-14=3 Moderada incidencia; Mayor de 14=4 Alta incidencia

Anexo 5.4. Unidad agrícola bajo invernadero

| Recurso | Disponibilidad dentro de la unidad | | | | Grado de conservación | | | | Estrategias de protección | | | | Infraestructura para su manejo | | | | Importancia para la producción principal | | | | Valor | Valor relativo |
|-----------------|------------------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|-------|----------------|
| | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | | |
| Bosques | | X | | | | X | | | X | | | | X | | | | | X | | | 3 | 1 |
| Suelo | | X | | | | X | | | | | | X | | | | X | | | | X | 11 | 3 |
| Aguas | | | | X | | X | | | | | | X | | | | X | | | | X | 13 | 3 |
| Paisaje | | | X | | | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | 9 | 2 |
| Fauna silvestre | X | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | 4 | 1 |

Nulo (N) =0; Bajo (B)=1; Moderado (M)=2; Alto (A)= 3

Valor discreto: 0-4 =1 Muy baja incidencia; 5-9=2 Baja incidencia; 10-14=3 Moderada incidencia; Mayor de 14=4 Alta incidencia

Anexo 5.5. Unidad de turismo rural mixto comercial

| Recurso | Disponibilidad dentro de la unidad | | | | Grado de conservación | | | | Estrategias de protección | | | | Infraestructura para su manejo | | | | Importancia para la producción principal | | | | Valor | Valor relativo |
|-----------------|------------------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|-------|----------------|
| | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | | |
| Bosques | | | | X | | | X | | | | X | | | X | | | | | | X | 11 | 3 |
| Suelo | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | X | | 6 | 2 |
| Aguas | | | | X | | | X | | | | X | | | | | X | | | | X | 13 | 3 |
| Paisaje | | | | X | | | X | | | | X | | | | X | | | | | X | 12 | 3 |
| Fauna silvestre | | | | X | | | X | | | X | | | | X | | | | | | X | 10 | 3 |

Anexo 5.6. Unidad de reserva forestal

| Recurso | Disponibilidad dentro de la unidad | | | | Grado de conservación | | | | Estrategias de protección | | | | Infraestructura para su manejo | | | | Importancia para la producción principal | | | | Valor | Valor relativo |
|-----------------|------------------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|-------|----------------|
| | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | | |
| Bosques | X | | | | | | | X | X | | | | | X | | | X | | | | 4 | 1 |
| Suelo | X | | | | | | | X | X | | | | | X | | | X | | | | 4 | 1 |
| Aguas | X | | | | | | | X | X | | | | | X | | | X | | | | 4 | 1 |
| Paisaje | X | | | | | | | X | X | | | | | X | | | X | | | | 4 | 1 |
| Fauna silvestre | X | | | | | | | X | X | | | | | X | | | X | | | | 4 | 1 |

Nulo (N) =0; Bajo (B)=1; Moderado (M)=2; Alto (A)= 3

Valor discreto: 0-4 =1 Muy baja incidencia; 5-9=2 Baja incidencia; 10-14=3 Moderada incidencia; Mayor de 14=4 Alta incidencia

Anexo 5.7. Unidad no agrícola de vivienda rural

| Recurso | Disponibilidad dentro de la unidad | | | | Grado de conservación | | | | Estrategias de protección | | | | Infraestructura para su manejo | | | | Importancia para la producción principal | | | | Valor | Valor relativo |
|-----------------|------------------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|-------|----------------|
| | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | N | B | M | A | | |
| Bosques | | X | | | X | | | | X | | | | | X | | | X | | | | 3 | 1 |
| Suelo | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | X | | | | 4 | 1 |
| Aguas | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | | X | | | | 3 | 1 |
| Paisaje | | X | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | 1 | 1 |
| Fauna silvestre | X | | | | X | | | | X | | | | | X | | | X | | | | 1 | 1 |

Nulo (N) =0; Bajo (B)=1; Moderado (M)=2; Alto (A)= 3

Valor discreto: 0-4 =1 Muy baja incidencia; 5-9=2 Baja incidencia; 10-14=3 Moderada incidencia; Mayor de 14=4 Alta incidencia

Anexo 6. Matriz de funcionalidad ambiental

Anexo 6.1. Unidad pecuario intensivo porcícola

| FUNCIONES | VALORACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------|---|
| <i>Función de hábitat</i> | | |
| Refugios de la fauna y flora silvestre | 1 | Pequeños parches boscosos y cercas vivas |
| Grado de protección de la biodiversidad | 0 | No se evidencia |
| Protección de riveras y cuerpos de agua | 1 | Cercado de protección |
| Aislamiento de áreas para la recuperación de la cobertura | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de producción</i> | | |
| Aprovechamiento del recurso hídrico | 2 | Limpieza y mantenimiento de las áreas productivas |
| Utilización de productos y subproductos del bosque | 0 | No se evidencia |
| Obtención de materias primas biodegradables | 3 | Compost, porcinaza |
| Obtención de minerales y materiales de construcción | 1 | Piedra |
| Fuente de alimentos y subproductos pecuarios | 1 | Arboles forrajeros (Chachafruto) |
| Obtención de elementos decorativos y artesanales | 0 | No se evidencia |
| Extracción de plantas medicinales | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de sustrato</i> | | |
| Aprovechamiento agrícola | 2 | Cultivo de ramio y pasto de corte |
| Espacio para la vivienda rural | 2 | Dos unidades habitacionales |
| Existencia de facilidades para la recreación | 1 | Canchas deportivas (microfútbol y tejo) |
| Facilidades para el desarrollo de infraestructura de producción y comunicación | 2 | Relieve ligeramente inclinado y piedra en superficie que se usan para muros |
| Disposición de los residuos sólidos y líquidos | 2 | Manejo de estiércoles, colectores |
| <i>Función de información</i> | | |
| Desarrollo de actividades de sensibilización ambiental | 0 | No se evidencia |
| Participación en proyectos de investigación local | 0 | No se evidencia |
| Uso del espacio para el turismo rural | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de regulación</i> | | |
| Grado de protección natural del suelo | 1 | Coberturas de pastos naturales y follajes de raíz profunda |
| Posibilidades de fijación de carbono | 0 | No se evidencia |
| Facilitación para la acumulación de materia orgánica | 1 | Disposición de abonos y aguas servidas en campos de infiltración |
| Renovación de la cobertura natural | 0 | No se evidencia |

Nulo =0; Bajo =1; Moderado =2; Alto = 3

Anexo 6.2. Unidad pecuario extensivo mixto bosques – pastos

| FUNCIONES | VALORACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|---|------------|---|
| <i>Función de hábitat</i> | | |
| Refugios de la fauna y flora silvestre | 2 | Bosques secundarios y plantaciones forestales |
| Grado de protección de la biodiversidad | 1 | Solo por el relieve escarpado |
| Protección de riveras y cuerpos de agua | 1 | Algunas franjas de arboles protectores |
| Aislamiento de áreas para la recuperación de la cobertura | 1 | Cerca de protección |
| <i>Función de producción</i> | | |
| Aprovechamiento del recurso hídrico | 2 | Abrevaderos y llenado de albercas |
| Utilización de productos y subproductos del bosque | 1 | Leña y madera par postería |
| Obtención de materias primas biodegradables | 0 | No se evidencia |
| Obtención de minerales y materiales de construcción | 1 | Piedra para cercados |
| Fuente de alimentos y subproductos pecuarios | 0 | No se evidencia |
| Obtención de elementos decorativos y artesanales | 0 | No se evidencia |
| Extracción de plantas medicinales | 1 | Poleo y yerbabuena |

| <i>Función de sustrato</i> | | |
|--|---|---|
| Aprovechamiento agrícola | 1 | Granadilla |
| Espacio para la vivienda rural | 2 | Dos viviendas |
| Existencia de facilidades para la recreación | 0 | No se evidencia |
| Facilidades para el desarrollo de infraestructura de producción y comunicación | 1 | Limitaciones por el relieve con fuerte pendiente |
| Disposición de los residuos sólidos y líquidos | 1 | Enterramiento y descargas directas |
| <i>Función de información</i> | | |
| Desarrollo de actividades de sensibilización ambiental | 0 | No se evidencia |
| Participación en proyectos de investigación local | 0 | No se evidencia |
| Uso del espacio para el turismo rural | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de regulación</i> | | |
| Grado de protección natural del suelo | 2 | Erosión moderada por pisoteo de ganado |
| Posibilidades de fijación de carbono | 1 | Renuevos de las plantaciones forestales |
| Facilitación para la acumulación de materia orgánica | 0 | No se evidencia |
| Renovación de la cobertura natural | 2 | Regeneración natural y renuevos de la plantación forestal |

Nulo =0; Bajo =1; Moderado =2; Alto = 3

Anexo 6.3. Unidad agropecuario – porcícola – cultivos

| FUNCIONES | VALORACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|-------------------|---|
| <i>Función de hábitat</i> | | |
| Refugios de la fauna y flora silvestre | 0 | No se evidencia |
| Grado de protección de la biodiversidad | 0 | No se evidencia |
| Protección de riveras y cuerpos de agua | 1 | Franjas de vegetación a borde de río |
| Aislamiento de áreas para la recuperación de la cobertura | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de producción</i> | | |
| Aprovechamiento del recurso hídrico | 2 | En la producción porcícola, lavado de las cocheras |
| Utilización de productos y subproductos del bosque | 1 | Postería, leña, follaje de eucalipto |
| Obtención de materias primas biodegradables | 2 | Compost |
| Obtención de minerales y materiales de construcción | 1 | Piedra |
| Fuente de alimentos y subproductos pecuarios | 1 | Chachafruto |
| Obtención de elementos decorativos y artesanales | 0 | No se evidencia |
| Extracción de plantas medicinales | 1 | Yerbabuena, ruda, manzanilla |
| <i>Función de sustrato</i> | | |
| Aprovechamiento agrícola | 2 | Plantas medicinales, mora, maíz, cebolla |
| Espacio para la vivienda rural | 1 | Una vivienda |
| Existencia de facilidades para la recreación | 0 | No se evidencia |
| Facilidades para el desarrollo de infraestructura de producción y comunicación | 1 | Terreno semiplano con bloques de piedra en superficie |
| Disposición de los residuos sólidos y líquidos | 1 | Quemas controladas, pozo séptico, vertimientos directos |
| <i>Función de información</i> | | |
| Desarrollo de actividades de sensibilización ambiental | 0 | No se evidencia |
| Participación en proyectos de investigación local | 1 | Compostaje |
| Uso del espacio para el turismo rural | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de regulación</i> | | |
| Grado de protección natural del suelo | 1 | Cobertura en pastos y arboles en cerca viva |
| Posibilidades de fijación de carbono | 0 | No se evidencia |
| Facilitación para la acumulación de materia orgánica | 1 | Actividades de compostaje |
| Renovación de la cobertura natural | 0 | No se evidencia |

Nulo =0; Bajo =1; Moderado =2; Alto = 3

Anexo 6.4. Unidad agrícola bajo invernadero

| FUNCIONES | VALORACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------|--|
| <i>Función de hábitat</i> | | |
| Refugios de la fauna y flora silvestre | 0 | No se evidencia |
| Grado de protección de la biodiversidad | 0 | Eliminación de la competencia biológica |
| Protección de riveras y cuerpos de agua | 1 | Cercados de protección |
| Aislamiento de áreas para la recuperación de la cobertura | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de producción</i> | | |
| Aprovechamiento del recurso hídrico | 3 | Intensivo para el riego |
| Utilización de productos y subproductos del bosque | 0 | No se evidencia |
| Obtención de materias primas biodegradables | 0 | No se evidencia |
| Obtención de minerales y materiales de construcción | 1 | Piedra |
| Fuente de alimentos y subproductos pecuarios | 0 | No aplica |
| Obtención de elementos decorativos y artesanales | 0 | No se evidencia |
| Extracción de plantas medicinales | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de sustrato</i> | | |
| Aprovechamiento agrícola | 3 | Establecimiento de invernaderos y umbráculos |
| Espacio para la vivienda rural | 1 | Casa del Administrador |
| Existencia de facilidades para la recreación y el turismo | 2 | Punto de venta a borde de carretera |
| Facilidades para el desarrollo de infraestructura de producción y comunicación | 2 | Releve semiplano a ondulado |
| Disposición de los residuos sólidos y líquidos | 2 | Enterramiento de residuos sólidos |
| <i>Función de información</i> | | |
| Desarrollo de actividades de sensibilización ambiental | 0 | No se evidencia |
| Participación en proyectos de investigación local | 1 | Vinculación a la agrocadena local |
| Uso del espacio para el turismo rural | 1 | Visitas de compradores y paseantes |
| <i>Función de regulación</i> | | |
| Grado de protección natural del suelo | 1 | Pastos de borde |
| Posibilidades de fijación de carbono | 1 | Por la producción de plantas ornamentales |
| Facilitación para la acumulación de materia orgánica | 0 | No se evidencia |
| Renovación de la cobertura natural | 0 | No se evidencia |

Nulo =0; Bajo =1; Moderado =2; Alto = 3

Anexo 6.5. Unidad de turismo rural mixto comercial

| FUNCIONES | VALORACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|---|------------|--|
| <i>Función de hábitat</i> | | |
| Refugios de la fauna y flora silvestre | 2 | Bosque natural |
| Grado de protección de la biodiversidad | 1 | Recorridos en la zona natural |
| Protección de riveras y cuerpos de agua | 2 | Vegetación ripiaría relativamente continua |
| Aislamiento de áreas para la recuperación de la cobertura | 1 | Cercado de protección |
| <i>Función de producción</i> | | |
| Aprovechamiento del recurso hídrico | 3 | Acueducto veredal, agua filtrada, manejo del truchicultivo |
| Utilización de productos y subproductos del bosque | 2 | Leña, postería |
| Obtención de materias primas biodegradables | 0 | No se evidencia |
| Obtención de minerales y materiales de construcción | 1 | Piedra |
| Fuente de alimentos y subproductos pecuarios | 1 | Forrajeras |
| Obtención de elementos decorativos y artesanales | 0 | No se evidencia |
| Extracción de plantas medicinales | 1 | Poleo, yerbabuena |
| <i>Función de sustrato</i> | | |
| Aprovechamiento agrícola | 1 | Huerta demostrativa |
| Espacio para la vivienda rural | 2 | Dos viviendas |
| Existencia de facilidades para la recreación | 3 | Mirador, senderos, hospedaje, área de camping |

| | | |
|--|---|---|
| Facilidades para el desarrollo de infraestructura de producción y comunicación | 1 | Algunos terrenos semiplanos y los saltos y cascadas para la producción truchícola |
| Disposición de los residuos sólidos y líquidos | 2 | Vertedero en suelo |
| <i>Función de información</i> | | |
| Desarrollo de actividades de sensibilización ambiental | 1 | Recorridos guiados a la zona boscosa |
| Participación en proyectos de investigación local | 2 | Investigaciones de la universidad Distrital |
| Uso del espacio para el turismo rural | 3 | Ecoparque, camping, restaurante, pesca recreativa |
| <i>Función de regulación</i> | | |
| Grado de protección natural del suelo | 1 | Moderada en zonas de pastoreo |
| Posibilidades de fijación de carbono | 1 | Regeneración vegetal |
| Facilitación para la acumulación de materia orgánica | 2 | Acumulación de biomasa en el bosque |
| Renovación de la cobertura natural | 2 | Regeneración del bosque secundario |

Nulo =0; Bajo =1; Moderado =2; Alto = 3

Anexo 6.6. Unidad de reserva forestal

| FUNCIONES | VALORACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------|--|
| <i>Función de hábitat</i> | | |
| Refugios de la fauna y flora silvestre | 3 | Bosque secundario, relieve escarpado |
| Grado de protección de la biodiversidad | 3 | Bosque secundario, relieve escarpado |
| Protección de riveras y cuerpos de agua | 3 | Bosque secundario, relieve escarpado |
| Aislamiento de áreas para la recuperación de la cobertura | 3 | Bosque secundario, relieve escarpado |
| <i>Función de producción</i> | | |
| Aprovechamiento del recurso hídrico | 0 | No se evidencia |
| Utilización de productos y subproductos del bosque | 0 | No se evidencia |
| Obtención de materias primas biodegradables | 0 | No se evidencia |
| Obtención de minerales y materiales de construcción | 0 | No se evidencia |
| Fuente de alimentos y subproductos pecuarios | 0 | No se evidencia |
| Obtención de elementos decorativos y artesanales | 0 | No se evidencia |
| Extracción de plantas medicinales | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de sustrato</i> | | |
| Aprovechamiento agrícola | 0 | No se evidencia |
| Espacio para la vivienda rural | 0 | No se evidencia |
| Existencia de facilidades para la recreación | 0 | No se evidencia |
| Facilidades para el desarrollo de infraestructura de producción y comunicación | 0 | No se evidencia |
| Disposición de los residuos sólidos y líquidos | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de información</i> | | |
| Desarrollo de actividades de sensibilización ambiental | 0 | No se evidencia |
| Participación en proyectos de investigación local | 0 | No se evidencia |
| Uso del espacio para el turismo rural | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de regulación</i> | | |
| Grado de protección natural del suelo | 3 | Bosque secundario |
| Posibilidades de fijación de carbono | 3 | Bosque secundario |
| Facilitación para la acumulación de materia orgánica | 3 | Bosque secundario |
| Renovación de la cobertura natural | 3 | Regeneración natural bosque secundario |

Nulo =0; Bajo =1; Moderado =2; Alto = 3

Anexo 6.7. Unidad de no agrícola de vivienda rural

| FUNCIONES | VALORACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|-------------------|--|
| <i>Función de hábitat</i> | | |
| Refugios de la fauna y flora silvestre | 0 | Arboles a borde de finca, cercas vivas |
| Grado de protección de la biodiversidad | 0 | No se evidencia |
| Protección de riveras y cuerpos de agua | 0 | No hay cuerpos de agua |
| Aislamiento de áreas para la recuperación de la cobertura | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de producción</i> | | |
| Aprovechamiento del recurso hídrico | 1 | De consumo humano y animal |
| Utilización de productos y subproductos del bosque | 1 | Eventualmente leña |
| Obtención de materias primas biodegradables | 1 | Residuos orgánicos domésticos |
| Obtención de minerales y materiales de construcción | 1 | Piedra |
| Fuente de alimentos y subproductos pecuarios | 1 | Chachafruto |
| Obtención de elementos decorativos y artesanales | 0 | No se evidencia |
| Extracción de plantas medicinales | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de sustrato</i> | | |
| Aprovechamiento agrícola | 1 | Huerta casera |
| Espacio para la vivienda rural | 3 | Una vivienda |
| Existencia de facilidades para la recreación | 2 | ,zonas verdes; juegos infantiles |
| Facilidades para el desarrollo de infraestructura de producción y comunicación | 2 | Relieve semiplano a ondulado |
| Disposición de los residuos sólidos y líquidos | 1 | Enterramiento y quema controlada |
| <i>Función de información</i> | | |
| Desarrollo de actividades de sensibilización ambiental | 0 | No se evidencia |
| Participación en proyectos de investigación local | 0 | No se evidencia |
| Uso del espacio para el turismo rural | 0 | No se evidencia |
| <i>Función de regulación</i> | | |
| Grado de protección natural del suelo | 1 | Manejo de jardines y zonas verdes |
| Posibilidades de fijación de carbono | 0 | No se evidencia |
| Facilitación para la acumulación de materia orgánica | 0 | No se evidencia |
| Renovación de la cobertura natural | 0 | No se evidencia |

Nulo =0; Bajo =1; Moderado =2; Alto = 3

Anexo 7. Ficha tipo de caracterización de finca

OBJETIVO: Establecer las condiciones de funcionamiento de los sistemas de producción de la finca

Nombre del entrevistado:

Productos: Tipo de unidad productiva:

Área del tamaño de la producción

Volumen de producción Mensual Semestral Cosecha Semanal

SOBRE LA PRODUCCIÓN

Origen de los insumos

Tienda agropecuaria Casa matriz Propios de la finca Asesor comercial Laboratorio específico
Otro

Tipos de insumos

Alimentos concentrados
Fertilizantes
Plaguicidas y fungicidas
Vermífugos y desparasitantes
Embalajes o recipientes
Procesadores de alimentos
Otros insumos

Los recursos económicos con los que desarrolla su proceso productivo son

Ahorros Prestamos Sociedades
Bancarios No. De socios
Personales
Familiares

Tipos de productos

Consumo directo Tipo de proceso Estabilización
Procesados Sacrificio y canalizado
Despulpado
Otros

SOBRE LA COMERCIALIZACIÓN

Directa Intermediarios Minorista Mayorista
Distribución Finca Plaza Local
Centro de abasto Comprador específico

Que tanta dependencia genera el consumo de insumos no producidos en la finca?

< 30% 30 – 50% 50 – 70 % >70%

Los insumos son puestos en puerta de finca

Paga adicional por el transporte

Quien paga el transporte Particular Proveedor Mutuo Propio

NUCLEO DE CONTROL

Sus relaciones de dependencia son altas, medias o bajas, con

Transportadores Compradores directos
Proveedores de insumos Consumidores

Sobre la mano de obra

Es del grupo familiar Es empleada (asalariada)
Cuantos del grupo de familia Cuantos asalariados

MECANISMOS DE CONTROL

Existen especificaciones para la compra de su producto

Si existen son con respecto a

Tamaño Peso Color Temperatura Características químicas
Características organolépticas Otros

Que sucede con el producto si no cumple con las características solicitadas

Usted como se reconoce como productor

Campesino Familiar urbano Pequeño comerciante Productor capitalista

FLUJOS

De lo que usted consume que porcentaje declina para las siguientes actividades

Venta Autoconsumo Intercambios recíprocos Donaciones Otros

Que porcentaje considera que pierde de la producción

El terreno utilizado en, la producción es

Propio Arrendado Administración

El dinero invertido en la producción proviene de

Banco Propietario Sociedad

Cuanto considera que puede ser su ganancia anual (aproximadamente)

Que tipo de información recibe

| | | | | | |
|--------------------------------|----------|------------|-----------|--------|----|
| N específica | Técnica | Financiera | | | |
| Esta información la recibe por | | | | | |
| Documentos | Internet | Asesorías | Boletines | Prensa | TV |
| Radio | | | | | |

FORMAS DE CIRCULACIÓN Y TRANSACCIÓN DE PRODUCTOS

| | | | | |
|----------------------------------|---------|-----------------|--|---------|
| Los pagos por ventas se hacen en | | | | |
| Efectivo | Cheque | Cuenta de cobro | | Factura |
| Los pagos de insumos son | | | | |
| Efectivo | Cheque | Cuenta de cobro | | Factura |
| Los plazos para el pago son | | | | |
| Inmediatos | | Postergados | | |
| Existe algún tipo de contrato | | | | |
| Verbal | Escrito | | | |

INSTITUCIONES

| | | | | |
|----------------------------------|---------------------|---------|-------------------|---------|
| Participa el municipio con apoyo | | Técnico | Financiero | NINGUNO |
| El apoyo técnico es dado para | | | | |
| Insumos | Campañas de sanidad | | Control ambiental | |
| Capacitación | Otro, cual? | | | |

Reconoce alguna normatividad específica para su tipo de producción ORDENAMIENTO TERRITORIAL

MÁRGENES DE PRECIOS

Que limita la venta de la producción
 Que porcentaje de su producción considera a usted que le permite un margen de ganancia (o sostener el negocio)

COMPETITIVIDAD

Que característica de su producto lo hace diferenciable y preferible al de los demás

AMBIENTE REGIONAL

Reconoce tener competencia
 Quienes considera su competencia, por qué?