PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE MANEJO ADECUADO PARA ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN LA RUTA CAMINERA DE LA VEREDA EL CARMEN-RESERVA BUENAVISTA, VILLAVICENCIO-META

LEIDY DANIELA ULLOA BARRETO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO
2018

PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE MANEJO ADECUADO PARA ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN LA RUTA CAMINERA DE LA VEREDA EL CARMEN-RESERVA BUENAVISTA, VILLAVICENCIO-META

LEIDY DANIELA ULLOA BARRETO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniera Ambiental.

Asesor:

Mg. CESAR AUGUSTO RIVEROS ROMERO
Magister Agroforesteria Tropical

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO
2018

Autoridades Académicas

P. JUAN UBALDO LÓPEZ SALAMANCA, O. P.
Rector General

P. MAURICIO ANTONIO CORTÉS GALLEGO
Vicerrector Académico General

P. JOSÉ ARTURO RESTREPO RESTREPO, O. P.
Rector Sede Villavicencio

P. FERNANDO CAJICÁ GAMBO, O.P.
Vicerrector Académico Sede Villavicencio

JULIETH ANDREA SIERRA TOBÓN
Secretaria de División Sede Villavicencio

YÉSICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN
Decana Facultad de Ingeniería Ambiental

Nota De Aceptación

_____

_____

_____

_____

YÉSICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN

Decana de la Facultad de Ingeniería Ambiental

_____

CESAR AUGUSTO RIVEROS ROMERO

Director trabajo de grado

_____

DIANA ESPERANZA GÓMEZ GÓMEZ

Jurado

_____

JUDITH TERESA MEJIA LOZANO

Jurado

Villavicencio, agosto de 2018

Agradecimientos

Gracias de todo corazón a las personas que, de una manera u otra, han sido parte fundamental en mi vida, a Dios y a mis padres por ser parte de este logro.

También debo agradecer de manera especial al profesor Cesar Riveros por aceptar la dirección de mi proyecto, debido a que ha sido aporte fundamental para el desarrollo de mi trabajo de grado

Tabla de Contenido

Pag.

Resumen 12
Introducción 14
CAPÍTULO I 16
Planteamiento del problema 16
Objetivos 18
General 18
Específicos 18
Justificación 19
Alcance 21
CAPITULO II 22
Antecedentes 22
CAPITULO III 25
Marco de referencia 25
Marco Teórico 25
Marco conceptual 27
Área protegida 27
Sistema Nacional de Áreas Protegidas 27
Reservas forestales protectoras 27
Zonificacion y usos de las Reservas 28
Plan de manejo ambiental 29
Matriz Conesa Fernández 29
Mapa de parlantes 29
Evaluación ambiental (EIA) 30
Sistemas agroforestales 30
Marco legal 30
CAPITULO IV 33
Metodología 33

Fase 1. Caracterizar las actividades productivas y el uso de los predios adyacentes a la ruta caminera de la Vereda El Carmen. 33
Revisión Documental. 33
Mapa de parlantes 33
Encuesta 35
Fase 2. Identificar los impactos generados por las principales actividades productivas desarrolladas en los predios adyacentes a la ruta. 35
Importancia del impacto 37
Rangos de jerarquización para los impactos ambientales 38
Fase 3.Recopilacion y análisis de los resultados 39
Fase 4. Determinar las posibles alternativas a desarrollarse en los predios de acuerdo con los criterios de protección de la categoría de manejo. 40
Diseños de sistemas agroforestales 40
Programas de manejo 40
CAPITULO V 42
Resultados-análisis 42
Caracterización de las actividades productivas 42
Diagnóstico inicial 42
Taller participativo-Mapa de parlantes 45
Tabulación de las encuestas 47
Identificación de servicios públicos 48
Matriz de identificación y evaluación de impactos 54
Descripción de los impactos ambientales 57
Alternativas de producción sostenible 61
Sistemas agroforestales 62
Programas de manejo 72
Discusión de resultados y Recomendaciones 79
Conclusiones 81
Referencias bibliográfica 82
Anexos 91

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1. *Zonificación, actividades y usos de las Reservas* 28
Tabla 2. *Marco legal Normativo Nacional Colombiano* 31
Tabla 3. *Metodología para la aplicación del taller participativo* 34
Tabla 4. *Importancia del impacto* 37
Tabla 5. *Rangos de jerarquización para los impactos ambientales* 39
Tabla 6. *Aspectos biofísicos de la vereda el Carmen*..... 42
Tabla 7. *Zonificación de los predios caracterizados* 43
Tabla 8. Resultados de la evaluación de impactos ambientales..... 55
Tabla 9. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de Caño Buque 58
Tabla 10. Especies para el diseño de los Sistemas agroforestales 62
Tabla 11. Usos y Beneficios ambientales del Cacay..... 63
Tabla 12. Usos y beneficios ambientales del pan de pobre..... 64
Tabla 13. Usos y beneficios ambientales de la Uva Caimarón 65
Tabla 14. Usos y beneficios ambientales del Árbol de cacao 66
Tabla 15. Modelo agroforestal Simultáneo lineal 68
Tabla 16. Modelo de Reforestación con especies nativas..... 70
Tabla 17. Modelo agroforestal cerca viva..... 71
Tabla 18. Programa de manejo integral de residuos solidos..... 73
Tabla 19. Programa de compostaje doméstico..... 75
Tabla 20. Causas y soluciones en el compostaje..... 77
Tabla 21. Programa de manejo y protección del recurso hídrico..... 78

Lista de Figuras

Pág.

*Figura 1.*Localización general de la zona de estudio Vereda el Carmen, Villavicencio, Meta21
*Figura 2.*Aplicación de la encuesta al predio Haway 35
*Figura 3.*Esquema metodológico de las fases propuestas realizado mediante el programa Lucidchart 41
*Figura 4.*Plano de los predios analizados de la ruta caminera vereda El Carmen 43
*Figura 5.*Zonificación de los predios analizados 44
*Figura 6.*Socialización del instrumento con la comunidad. *Fuente:* Autor, 2017 45
*Figura 7.*Mapa de parlantes del presente, expresión de la Comunidad 46
*Figura 8.*Área total de los predios de la ruta caminera vereda el Carmen 47
*Figura 9.*Área construida en M2 de los predios de la ruta caminera vereda el Carmen. 48
*Figura 10.*Disposición de aguas residuales 49
*Figura 11.*Edad de los encuestados 50
*Figura 12.*Nivel de educación 51
*Figura 13.*Tipo de actividad productiva 52
*Figura 14.*Plano de las actividades productivas ejercidas en los predios de estudio 53
*Figura 15.*Actividad avícola 53
*Figura 16.*Embotelladora de Postobón 54
*Figura 17.*Análisis porcentual de los impactos ambientales 56
*Figura 18.*Residuos generados por los visitantes 57
Figura 19. Vallas instaladas por los propietarios para el ingreso restringido 59
*Figura 20.*Construcciones nuevas en los predios estudiados 60
*Figura 21.*1 Arboles de cacay, 2 nueces tostadas de cacay, 3 ramas con hojas de cacay 63
*Figura 22.*Árbol de pan de pobre 64
*Figura 23.*Árbol de uva Caimarón 65
*Figura 24.*Árbol de cacao 66
*Figura 25.*Árbol de Arazá 67
Figura 26 : Esquema del modelo agroforestal Simultaneo realizado mediante el programa AutoCAD 69

Figura 27 : Esquema del modelo de reforestación con especies nativas realizado mediante el programa AutoCAD 71
Figura 28: Esquema del modelo agroforestal cerca viva realizado mediante el programa AutoCAD 72

Lista de Anexos

Pág.

*Anexos 1.*Formato de encuesta Realizada a los predios 91
*Anexos 2.*Matriz de aspectos e impactos ambientales 93
*Anexos 3.*Conseciones de agua otorgadas para captar agua en Caño Buque 94
*Anexos 4.*Monitoreo de parámetros de Caño de Buque 95

Resumen

Las áreas naturales protegidas representan en la actualidad uno de los instrumentos más eficaces para la conservación de los servicios ambientales, pero el aumento de la población en estas zonas, genera conflictos ambientales, sociales y económicos, debido al desarrollo de actividades productivas de forma inadecuada, haciendo necesaria la implementación de estrategias sostenibles que permitan la preservación y conservación de áreas protegidas.

De acuerdo a esto, el presente trabajo propone alternativas de manejo sostenible para las actividades productivas en 12 de los 22 predios de la ruta caminera de la Vereda El Carmen de la reserva forestal protectora Buenavista del municipio de Villavicencio - Meta, mediante investigación descriptiva y exploratoria, que permitió caracterizar los diferentes actores de la zona de estudio por medio de encuestas, talleres de participación con la comunidad y visitas técnicas, utilizadas como herramienta para establecer el diagnóstico inicial identificando las actividades productivas que se desarrollan allí, posteriormente se analizaron los aspectos e impactos ambientales de dichas actividades a través de una matriz de evaluación ambiental, estableciendo como impacto crítico y de mayor repercusión al recursos hídrico y a la calidad visual del paisaje.

Finalmente, se propuso tres diseños de modelos agroforestales orientados a pequeños y medianos productores de acuerdo a las características, beneficios y adaptabilidad a las condiciones climáticas del área y uso del suelo, apoyados por la creación de cuatro programas de manejo ambiental con objetivos y recursos estipulados para alcanzarlos, generando beneficios socioambientales que permitan la preservación de los recursos.

Palabras claves: Plan de manejo, Área protegida, impacto ambiental, actividades

Abstract

Currently, protected natural areas represent one of the most effective instruments for the conservation of environmental services, the increase of the population in these zones, the environmental, social and economic genres, due to the development of productive activities in an inadequate way, making the implementation of sustainable strategies that allow the conservation and conservation of protected areas.

According to this, the present work offers alternatives of sustainable management for productive activities in 12 of the 22 points of view of the road route of the Vereda El Carmen of the Buenavista Protective Forest Reserve of the municipality of Villavicencio - Meta, through descriptive research and exploratory, which allowed to characterize the different actors in the study area through surveys, participation workshops with the community and technical visits, as a tool for the tool, the initial diagnosis of the current state of the area and the productive activities that have been made there, Subsequently the environmental aspects and impacts of the activities were analyzed through an environmental assessment matrix of Vicente Conesa, establishing as a critical impact and having a greater impact on water resources and the visual quality of the landscape.

Finally, three designs of agroforestry models were proposed, oriented to small and medium producers, according to the characteristics, benefits and adaptability to the climatic conditions of the area and land use, supported by the creation of four environmental management programs with objectives and stipulated resources. To achieve them, generating socio-environmental benefits that allow the preservation of resources.

Key words: Management plan, environment impact, protected area, activities

Introducción

Por muchos años, los seres humanos han considerado que los servicios ambientales de las Áreas Naturales son inagotables, pero se ha entendido que los distintos ecosistemas se pueden degradar, dejando de cumplir sus funciones. Su importancia estratégica para la conservación de la biodiversidad y los programas sociales desarrollados dentro de ellos son considerados componentes cruciales en el objetivo de alcanzar un desarrollo sostenible (Pabon-Zamora, y otros, 2008).

Las Reservas Forestales Protectoras (RFP), tiene como finalidad la conservación permanentemente de una porción de tierra o recurso hídrico con bosques naturales o sembrados, además de prestar insustituibles servicios ambientales (Ruiz W. , 2016), también pueden contribuir significativamente al desarrollo de las comunidades locales, generación de empleo, aumentó de ingresos, erradicación de la pobreza, construcción de paz, siempre y cuando sean manejados con criterios de sostenibilidad social, económica y ambiental (Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), 2008).

A las condiciones geográficas e importancia estratégica en la prestación de bienes y servicios de esta reserva, se adicionan los valores culturales y paisajísticos para el desarrollo de actividades recreativas, investigativas ,ecoturísticas y de educación ambiental (Alcaldía Municipal de Villavicencio, 2015) razón por la que el estado tiene el deber junto con las acciones institucionales de preservar y conservar esta zona, ligado a los restrictivos usos del suelo atribuidos por parte de la corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial la macarena (CORMACARENA), situación que ha originado problemáticas con los propietarios de los predios adquiridos antes de la declaración de la reserva, ya que estos tenían una percepción diferente del uso del territorio, lo que ha generado perturbaciones y conflictos de uso del suelo, debido a las medidas de preservación establecidas donde en muchas ocasiones se prohíbe el desarrollo de actividades productivas, que no se encuentren dentro de lo establecido por el plan de manejo ambiental.

Con el propósito de conservar las cuencas hidrográficas y garantizar el suministro de agua para más de 66.839 personas del municipio, fue declarada como zona de Reserva Forestal Protectora Quebrada Honda, caño parrado y Buque comúnmente conocida como Reserva Buenavista, ubicada en el municipio de Villavicencio departamento del Meta, través de la resolución 59 de abril de 1945 (Resolución No. 1762, 2014) (Consorcio Biocolombia, 2013).

Esta investigación es producto de la pasantía realizada en la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena CORMACARENA, enfocada a incentivar el desarrollo de alternativas productivas agrícolas que integren aspectos sociales y ambientales que permitan el uso adecuado de la zona de reserva. Se llevó a cabo una caracterización, identificación y evaluación de impactos de las actividades realizadas en los predios de la Vereda el Carmen, incluyendo un diagnóstico inicial que permitió determinar el estado actual de la zona de estudio, basado en diferentes actividades como observación directa, encuestas y mapa de parlantes, para realizar posteriormente el desarrollo de un programa donde se describen actividades orientadas a mantener un sistema productivo sostenible, que involucran todos los entes participativos en el manejo y cuidado del área, con el fin de brindar soluciones para mitigar, y corregir los impactos negativos, contribuyendo al adecuado desarrollo.

Capítulo I
Planteamiento del problema

Las funciones de los ecosistemas han ido adquiriendo mayor importancia, teniendo en cuenta que en sus diferentes modelos han sido considerados como la mejor alternativa para la conservación de los recursos naturales (Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP), 2009), las áreas naturales protegidas (ANP) tienen como meta conservar la diversidad biológica; su carácter de espacios territoriales han sido sometidos a control estatal, para su mantenimiento y protección de los recursos naturales ahí localizados, lo que ha hecho necesaria la implementación de elementos y estrategias novedosas que estén ligadas directamente con la preservación de los recursos (Cifuentes, Izurieta, & Faria, 2000).

Dentro del área del municipio de Villavicencio, se encuentran ubicadas las veredas Buenos Aires, Contadero, Mesetas Alta, Buenavista y el Carmen, que conforman la reserva Buenavista, donde se han generado impactos ambientales negativos con afectación al recurso hídrico, alteración a la flora, fauna y suelo, desencadenadas por vertimientos domésticos e incorrecto manejo de residuos sólidos como consecuencia del desarrollo de actividades productivas e inadecuadas prácticas en la zona (Consorcio Biocolombia, 2013)

Destacándose dentro de estas la Vereda El Carmen que es un atractivo turístico del municipio, y donde se ejecuta la mayor parte de las actividades productivas dentro de la reserva, sin embargo, no cuenta con una caracterización previa de las prácticas que se desarrollan allí o que podrían desarrollarse en un futuro. Es importante resaltar que aunque existe un reglamentación para la regulación de la reserva; el turismo masivo y descontrolado llega a causar grandes estragos en los escenarios naturales en los cuales se lleva a cabo, por lo que es necesario realizar estudios sobre las características específicas del área, para así desarrollar estrategias de manejo que garanticen la conservación del medio ambiente al mismo tiempo que propicien el desarrollo económico, social y cultural de la población local (Ramirez, 2001).

De acuerdo a esto, es necesario comprometer a los propietarios y turistas con la preservación y cuidado ambiental de la reserva, para garantizar el cumplimiento de la legislación y los objetivos de manejo del área. El presente trabajo tuvo como objeto integrar a todos los actores de la vereda, por medio de alternativas de uso agroforestal que permitan el uso sostenible de la reserva y un adecuado manejo de los predios adyacentes a la ruta caminera de la vereda el Carmen.

¿Qué actividades productivas pueden ser ejecutadas como alternativas de desarrollo en los predios de la ruta a la vereda el Carmen, de manera que se ajusten a las condiciones de conservación de la zona e integren la comunidad y políticas del área?

Objetivos

Objetivo General

Proponer alternativas de manejo para actividades productivas en los predios de la ruta caminera de la Vereda El Carmen, como estrategia de conservación del ecosistema e insumo para el plan de uso público de la Reserva Forestal Protectora Buenavista.

Objetivos Específicos

- Caracterizar las actividades productivas y el uso de los predios adyacentes a la ruta caminera de la Vereda El Carmen.

- Identificar los impactos generados por las principales actividades productivas desarrolladas en los predios adyacentes a la ruta.

- Determinar las posibles alternativas a desarrollarse en los predios de acuerdo con los criterios de protección de la categoría de manejo.

Justificación

Una de las estrategias seguidas a nivel mundial para la conservación de la biodiversidad es la declaración de Áreas naturales protegidas (ANP), entendidas como superficies de tierra y/o mar especialmente consagradas a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica a perpetuidad, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados, las cuales son manejadas a través de medios jurídicos u otros medios eficaces (Cano & Molina, 2010).

La creación de unas 30.000 áreas protegidas en todo el mundo ha sido uno de los grandes logros del Siglo XX y por lo tanto una gran herencia para el Siglo XXI, en su conjunto, abarcan 12,8 millones de km2, que equivalen al 9,5% de la superficie terrestre del planeta, (Comisión Mundial de Áreas Protegidas (CMAP), 2000). Colombia es uno de los cinco países con mayor diversidad biológica a nivel mundial y como parte del Convenio de Diversidad Biológica (CDB) se encuentra comprometida en establecer y mantener las zonas terrestres, marinas, sistemas nacionales y regionales de áreas protegidas completos, eficazmente gestionados y ecológicamente representativos que contribuyan al logro de los objetivos (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2017).

Sin embargo, se enfrentan a desafíos sin precedentes, y muchas no están siendo adecuadamente manejadas. Algunas tienen grandes dificultades económicas a medida que los gobiernos recortan sus subvenciones, forzando a los administradores de las áreas a conseguir sus propios recursos, otras están aún envueltas en conflictos con la gente que vive dentro de ellas o en sus alrededores y un gran número sufre las consecuencias de su propio éxito por la llegada masiva de visitantes, los mayores riesgos se presentan por la necesidad de ampliar las tierras de cultivo, construir caminos, entre otros motivos (Comisión Mundial de Áreas Protegidas (CMAP), 2000).

Situación que afecta los recursos naturales a nivel nacional; el departamento del Meta tiene tres Reservas Forestales Protectoras Nacionales (RFP), administradas por CORMACARENA, La Reserva Forestal Protectora cerro Vanguardia, Reserva Forestal Protectora cuenca alta del caño Vanguardia y quebrada Vanguardiuno y la Reserva Forestal Protectora Quebrada Honda, Caño

Parrado y Buque (Reserva Buenavista) siendo esta la más extensa de las tres con 1.213.805 hectáreas, y la más visitada debido a los atractivos paisajísticos con los que cuenta, por la misma razón es afectada por los diferentes impactos que generan no solamente los habitantes de la zona sino también los turistas (Consorcio Biocolombia, 2013)

Aun, cuando la Reserva Buenavista, cuenta con un plan de manejo elaborado en el año 2013, no se ha realizado un análisis social y ambiental que establezca el estado actual de los predios adyacentes a la Ruta Caminera de la Vereda el Carmen ni a las actividades productivas y usos potenciales del área, que permita la inclusión de modelos basados en la participación local con el fin de lograr un sistema de adecuado manejo sostenible que articule la comunidad y los recursos naturales, (Tetreault, Ochoa-García, & Hernández-González, 2012).

De acuerdo a lo anterior, es necesario incluir en los diferentes procesos la población que habita en estos territorios, para la creación de políticas que permita cuidar el bienestar de la zona donde ha permanecido por cientos de años, ya que su nivel de arraigo y cultura les permite seguir siendo parte de la misma tierra que habitan, con base a esto, el presente estudio permitirá beneficiar a la comunidad adyacente a la ruta caminera de la vereda el Carmen, por medio del planteamiento de estrategias para la implementación de actividades productivas sostenibles, y además ser una herramienta útil para aportar al plan de uso público.

Alcance

En el municipio de Villavicencio se encuentra ubicada la Reserva Buenavista la cual acoge cinco veredas entre ellas la vereda el Carmen que hidrográficamente cubre la cuenca de caño Buque, con un área total de 354 hectáreas y 22 predios de los cuales 12 hacen parte del área de influencia directa de la ruta caminera de esta vereda. El trayecto de la ruta está definido por las coordenadas de inicio 4º08’25’00 latitud norte, 73º39’43’30 longitud oeste y 4º08’15’81 norte, 73º40’32’58 oeste, tiene una distancia de 2100 metros. La ejecución del proyecto se llevó a cabo durante el periodo comprendido entre septiembre del año 2017 y abril del 2018 durante la pasantía desarrollada en CORMARENA.

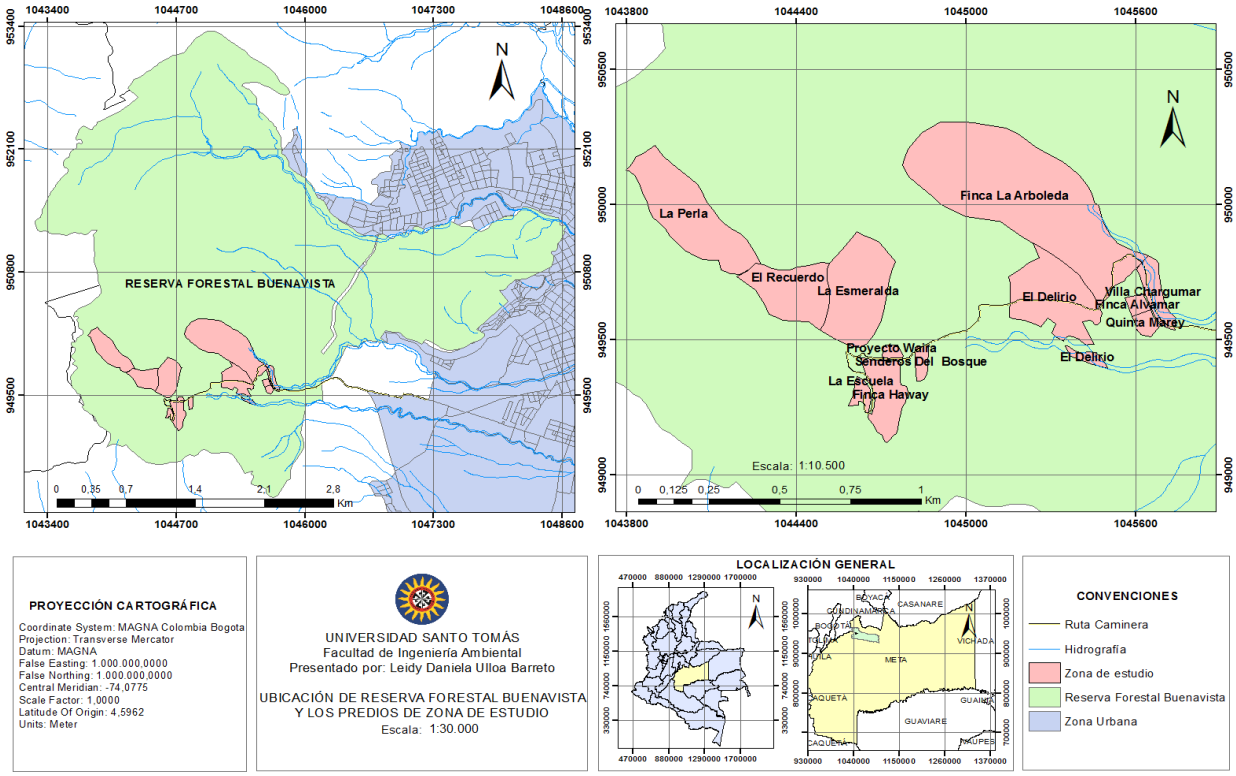


Figura 1.Localización general de la zona de estudio Vereda el Carmen, Villavicencio, Meta, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

CAPITULO II
Antecedentes

Las necesidades de conservación de la biodiversidad presentes en un país no pueden ser satisfechas contando sólo con los recursos humanos y financieros del Estado, el cual debe asumir entre otros un rol de contralor de los objetivos de conservación y desarrollo. Se requiere igualmente de la participación de los diferentes sectores y actores de la sociedad. Sin cuestionar por ello el papel gubernamental en la conservación, se deben abrir y legitimar espacios para la participación de la sociedad civil (Rodriguez & Martinez, 2013). El tema de comanejo requiere de una cuidadosa atención por parte de los diferentes sectores involucrados para su análisis y definición conceptual, de manera que puedan definirse su ámbito de acción, límites, derechos y deberes.

Esto da razones para considerar que las comunidades pueden administrar los recursos mejor que los Estados o empresas. Las poblaciones locales, en general, presentan interés en asegurar que los ambientes de los que dependen se gestionen de forma razonable. A nivel mundial se han venido desarrollando diferentes mecanismos, metodologías y estrategias como alternativas de desarrollo sostenible (Caviedes & Olaya, 2017).

Tal es el caso de estudio desarrollado por, Cornide y Ruiz (2008) en Nicaragua donde realizaron un proyecto integrado en la reserva natural el Tisey-la estanzuela en donde desarrollaron un inventario y análisis de los recursos y servicios turísticos existentes en la Reserva Natural, así como de los principales aspectos a tener en cuenta para gestionar un buen destino turístico (accesibilidad, seguridad, calidad ambiental, etc.). A partir de la información recolectada, propusieron distintos aspectos a mejorar y generaron alternativas sostenibles. Es importante destacar que el proyecto surgió como una herramienta complementaria a un plan de manejo ya existente, pero con ciertos vacíos en relación al desarrollo del turismo.

Por otro lado, el convenio de diversidad Biológica ha implementado un manual denominado “Valorando la naturaleza” que está orientado a la valoración de los beneficios de las áreas protegidas, buscando identificar, registrar y comunicar los beneficios sociales, culturales y

económicos de bienes y servicios que brindan las áreas protegidas. La identificación de los beneficios a nivel nacional y local se realiza por medio de una recopilación y análisis cuidadosos de los datos disponibles de investigaciones existentes. Conocer la problemática y la realidad a la que estas se enfrentan motiva la voluntad política, a establecer mecanismos públicos e incrementar el financiamiento local e internacional (Pabon-Zamora, y otros, 2008)

También es importante mencionar el estudio de Rieman, Álvarez y Pombo (2011) en donde da a conocer sistemas agroforestales, silvopastoriles y herramientas de manejo del paisaje, que permiten la conectividad de las áreas boscosas y el mantenimiento de las mismas como soporte de la oferta de servicios ecosistémicos, además afirma que las ANP deben conceptualizarse como áreas de oportunidad para el desarrollo sostenible, que incrementen la calidad de vida de la población local y promuevan la conservación de los recursos naturales.

Por otro lado, las actividades productivas sostenibles han adquirido fuerza en zonas de áreas protegidas en las regiones colombianas, ya que se han ido afianzando procesos interesantes de interacción con la comunidad tanto para la gestión como para la resolución de los conflictos que se generan alrededor de su práctica (Caviedes & Olaya, 2017).

Según Zapata, y otros (2006), en Colombia, específicamente en el Departamento de Risaralda, los diferentes problemas ambientales ocasionados por las actividades productivas en la cuenca del río la Vieja motivó la búsqueda de herramientas para incentivar sistemas de uso de la tierra que mejoren la rentabilidad de las fincas y que contribuyan con la generación de servicios ambientales. El objetivo fundamental del proyecto fue evaluar la reacción de los finqueros ante un pago por servicios ambientales como herramienta para promover la incorporación de sistemas agroforestales como estrategia para la mitigación de los impactos negativos.

En el municipio de Pasto, en la parte alta de la cuenca del rio Bobo, se llevó a cabo un estudio que determinó las potencialidades para la implementación de un esquema de pago por el servicio ecosistémico hídrico, con el fin de estimular la adopción de sistemas y prácticas agroforestales en zonas de reserva de las veredas de Jurado y la Victoria, ya que los sistemas agroforestales, bien manejados, además de proporcionar una serie de beneficios económicos a los productores, pueden

proporcionar una serie de beneficios ambientales (estabilización del clima, conservación de la biodiversidad, fijación y almacenamiento de carbono, regulación hidrológica, protección de las zonas de recarga hídrica, entre otros), similares a los que proporcionan los bosques (Vela, 2009).

Dentro del proceso de ordenación para esta área, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, adoptó mediante la Resolución 1762 de 2014 el Plan de Manejo ambiental; el cual, es el principal instrumento de planificación que orienta CORMACARENA sobre el manejo del área. Uno de los programas contemplados dentro del plan de manejo, se define como "ecoturismo y uso público" donde se plantea el proyecto "plan de uso público para la actividad recreativa en el sector del Carmen – ruta caminera". (Consorcio Biocolombia, 2013)

En el marco de Comité Interinstitucional de la Reserva Buenavista liderado por CORMACARENA, se manifiesta la necesidad de establecer mecanismos de ordenación e inclusión de la comunidad local que permitan controlar el desarrollo de las actividades ecoturísticas en la ruta caminera vereda el Carmen (Consorcio Biocolombia, 2013)

CAPITULO III
Marco de referencia

Marco Teórico

Las áreas naturales protegidas (ANP) manejadas por el estado siguen siendo la principal estrategia para la conservación de la naturaleza. Están destinadas a mantener ecosistemas naturales, actuar como refugios para las especies y mantener procesos ecológicos incapaces de sobrevivir en los entornos terrestres y marítimos con un mayor nivel de intervención ((Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2008). Sin embargo, desde hace más de 1 década las iniciativas privadas de conservación están siendo consideradas una herramienta importante para expandir la protección de la biodiversidad en la región (Meza, 2006). De la misma manera, se ha debatido y promovido la inclusión de las comunidades locales en la gestión y manejo de las áreas protegidas. Aunque muchas de estas son establecidas por los gobiernos nacionales, son cada vez más las establecidas por comunidades locales, pueblos indígenas, ONG ambientales, personas naturales y jurídicas entre otros (Ciancaglini, 2015).

Hay algunos ejemplos de ANP en Latinoamérica que han demostrado, pese a los inconvenientes usuales que estas enfrentan, ser efectivas en su manejo y cumplir con los objetivos para los cuales fueron creadas (Cifuentes, Izurieta, & Faria, 2000). Sin embargo, la gran mayoría no ha podido hacer efectivo el manejo, enfrentando permanentes amenazas que ponen en peligro los componentes bióticos y abióticos dentro de ellas, generando un impacto negativo sobre las comunidades aledañas.

Uno de los elementos claves para entender cómo los habitantes de ANP, organizados en comunidades indígenas y/o campesinas, se apropian de su entorno natural es la conceptualización de como los sistemas ecológicos y las sociedades humanas intercambian bienes visibles y tangibles ya sean renovables o no renovables. (Toledo, 2008). Esta apropiación se lleva a cabo con la intención de satisfacer necesidades y deseos, que, además de estar en constante cambio, difieren drásticamente entre sí dependiendo de la forma en que las sociedades están estructuradas. Estos bienes y servicios no son más que una parte o fracción de un ecosistema, que identificado en el

espacio, alcanza su expresión concreta en las llamadas unidades de paisaje (García & Frapolli, 2008).

Con el fin de promover la declaración de las ANP en puntos estratégicos se definen como herramientas de conservación, los incentivos económicos con el propósito de financiar diversos proyectos (Semana Sostenible, 2017). En efecto, el pago por servicios ambientales consiste en entregar un incentivo económico a personas que presten un servicio ambiental dentro de sus predios, como la conservación de las fuentes hídricas, la protección de nacimientos de agua y la restauración de bosques (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN), 2010); a su vez, como herramientas de conservación se utilizan estrategias de manejo de paisaje, propuestas por el instituto Alexander Von Humboldt, las cuales consisten en el establecimiento de acciones que ayuden a reconstruir el paisaje, estás pueden ser la utilización de sistemas agroforestales, cercas vivas, restauración ecológica, viveros, e implementación de especies nativas, entre otros (Lopez, Espinosa, Lentijo, & Botero, 2010).

Un aspecto importante de los sistemas anteriormente nombrados, es que proporcionan múltiples beneficios ambientales a la sociedad, entre los cuales se encuentran: la regulación de ciclo del agua y la disminución de la erosión del suelo, además son sistemas estéticos naturales, en los cuales se puede apreciar y escuchar la biodiversidad del área, en comparación con sistemas de producción de monocultivos, en donde la cobertura boscosa es inexistente. Estos sistemas proveen de procesos de renovación del suelo y prestan servicios ecológicos que son necesarios para el mantenimiento de la biodiversidad (Nicholls & Altieri, 2002)

A nivel nacional, Se han implementado varios programas para la protección de bosques en sistemas agrícolas y productivos. De esta forma se logra no solo incentivar una actitud de conservación en la población, sino que a la vez, se ofrece una retribución por el cuidado de los recursos, además de que se evidencia y se hace factible el uso de sistemas agroforestales como modelos de desarrollo sostenible en la actualidad y hacia el futuro. (Corella, 2016)

Finalmente, El uso sostenible del territorio debe ser prioridad en áreas con presencia de ecosistemas estratégicos en la prestación de servicios ecosistémicos, debido a la relevancia de las áreas protegidas para mantener la vida en el planeta, los países han establecido importantes compromisos relacionados con sus sistemas nacionales. El CDB en la meta 14 establece la

necesidad de mejorar sustancialmente la planificación y manejo de áreas protegidas con la activa participación de actores locales (Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente PNUMA, 2010).

Marco conceptual

Área protegida.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) define a un área protegida como: "Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados" (International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2018)

El término área protegida abarca una amplia gama de enfoques de gestión, desde espacios altamente protegidos con ingreso de muy poca gente y prohibición de actividades 16 extractivas, hasta otros menos restrictivos en los que la conservación se integra con los estilos de vida tradicionales y una extracción limitada y sostenible de los recursos. (Casavecchia, Peredo, & Mora, 2012).

Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), Es el conjunto de áreas protegidas, actores sociales y estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, para contribuir como un todo al cumplimiento de los objetivos de conservación del país. Incluye todas las áreas protegidas de gobernanza pública, privada o comunitaria, y del ámbito de gestión nacional, regional o local (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2017)

Reservas forestales protectoras.

Dentro de las categorías de áreas protegidas que conforman el SINAP se encuentran, las reservas forestales protectoras que se caracteriza por ser un espacio geográfico en el que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada, los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para

destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Esta zona de propiedad pública o privada se reserva para destinarla al establecimiento, mantenimiento o utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales (Decreto 2372, 2010).

Zonificacion y usos de las Reservas.

De acuerdo a la zonificación y usos permitidos de las áreas protegidas, corresponde a la autoridad ambiental otorgar los permisos y concesiones, tarifas y multas derivados del uso de los recursos. Los usos o actividades permitidas en las Áreas Protegidas, se podrán realizar siempre y cuando no alteren la estructura, composición y función de la biodiversidad previstos en cada categoría (Ocampo, Martínez, Duarte, Salazar, & Laina, 2016).

Tabla 1. *Zonificación, actividades y usos de las Reservas*

Tipo de zona	Características	Usos y actividades
Uso sostenible	Espacios para adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación	Actividades de producción, extracción, adecuación o mantenimiento de infraestructura; agrícolas, forestales, y los proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleados.
Aprovechamiento sostenible	Espacios para aprovechar en forma sostenible la biodiversidad contribuyendo a su preservación o restauración.	
Preservación	Objetivo: evitar alteración, degradación o transformación por la actividad humana. Si la intangibilidad es insuficiente para lograr los objetivos de conservación, debe declararse como zona de restauración	Actividades de protección, regulación, ordenamiento y control y vigilancia dirigidas a mantener los atributos, composición, estructura y función de la biodiversidad
Restauración	Restablecimiento total o parcial a un estado anterior de la composición, estructura y función de la diversidad biológica Son transitorias, pues se establecen mientras se alcanza el estado de conservación deseado	Recuperación y rehabilitación de ecosistemas, manejo, repoblación, reintroducción o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats.

Nota: Zonificación *y* usos permitidos en las áreas protegidas de acuerdo al plan de manejo ambiental y normatividad establecida. (Madrigal, 2016).

La formulación de la zonificación implica una mirada del componente socioeconómico desde un enfoque de mercado, de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo, el crecimiento sostenible y la competitividad, los cuales son factores decisivos en el desarrollo económico del país, determinantes fundamentales del modelo de crecimiento y desarrollo sectorial, asociados al usar

eficientemente los factores de producción, consolidar altos niveles de innovación en los sistemas productivos, diversificar y ampliar los mercados, articular los mercados regionales, a población rural, desarrollando su potencial productivo elevando su calidad de vida (Madrigal, 2016).

Cada una de las áreas protegidas que integran el SINAP contará con un plan de manejo que será el principal instrumento de planificación que orienta su gestión de conservación para un periodo de cinco 5 años de manera que se evidencien resultados frente al logro de los objetivos de conservación que motivaron su designación y su contribución al desarrollo del SINAP (Decreto 2372, 2010).

Plan de manejo ambiental.

El plan de manejo es el instrumento dentro de la planificación que orienta las acciones hacia el logro de los objetivos de conservación de cada área, teniendo en cuenta una visión a corto, mediano y largo plazo. No obstante dichos plazos, el plan de manejo es un instrumento flexible y dinámico que debe ser actualizado de acuerdo a las necesidades de cada área, y a la evaluación y monitoreo que se realice (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2013).

Matriz Conesa Fernández.

Consiste en la elaboración de una matriz de causa-efecto que califica once tipologías y una serie de aspectos e impactos ambientales que al plasmarlos en la ecuación definida por el método, arrojan un resultado numérico que caracteriza el impacto según su nivel de importancia, el cual puede ser: puede ser: (I) impacto irrelevante: son generalmente impactos puntuales, de baja intensidad y reversibles a corto plazo, (II) impacto moderado: son generalmente impactos de intensidad media o alta, reversibles a mediano plazo y recuperables en el mismo plazo, (III) impacto severo: son generalmente impactos de intensidad alta o muy alta, persistentes y reversibles en el mediano plazo y (IV) impacto crítico: son generalmente impactos de intensidad muy alta o total, extensión local e irreversibles (Conesa, 2010).

Mapa de parlantes.

Los mapas de parlantes son instrumentos técnicos metodológicos que permiten la organización y comunicación de las decisiones del medio comunal, a través de la diagramación de escenarios (pasado, presente y futuro) en mapas territoriales. El objetivo metodológico de los mapas parlantes

es recoger de manera gráfica la percepción de los participantes sobre el territorio local y fortalecer su identidad (Burbano, 2005).

Evaluación ambiental (EIA).

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un proceso legal-administrativo que pretende identificar, predecir, e interpretar el impacto ambiental que un proyecto o actividad pueden producir, así como prevenir, corregir y evaluar tal impacto (Oliveira Batista, y otros, 2009)

Sistemas agroforestales.

La agroforesteria es definida como un sistema sustentable de manejo de cultivos y de tierra que procura aumentar los rendimientos en forma continua, combinando la producción de cultivos forestales arbolados (que abarcan frutales y otros cultivos arbóreos) con cultivos de campo o arables, de manera simultánea o secuencial sobre la misma unidad de tierra, aplicando- además- prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local Consejo Internacional para la Investigación en Agroforestería, ICRAF, (1982) (MInisterio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2012).

Los SAF, bien manejados, pueden proporcionar una serie de beneficios económicos y sociales a los productores. Asimismo, pueden proporcionar una serie de beneficios ecosistémicos similares a los que proporcionan los bosques, que incluyen: captura de carbono, estabilización de las cuencas hidrográficas y la conservación de la biodiversidad, entre otros (Vela, 2009).

Marco legal

Actualmente en Colombia la legislación ambiental es muy amplia y completa, debido a que enmarca todos los recursos naturales intervenidos por el hombre y propende su protección, conservación y uso sostenible. Es así como el sector ambiental adquiere una gran dimensión en la toma de decisiones de cada proyecto, basados en la constitución nacional que reconoce el derecho de las comunidades a gozar de un ambiente sano e intervenir en las decisiones que puedan afectarlo. A continuación, en la (tabla 2) se presentan las principales normas identificadas como relevantes para esta investigación.

Tabla 2. *Marco legal Normativo Nacional Colombiano*

Normas Generales	
Norma	**Pertinencia**
Constitución política de Colombia de 1991. Decretada por la asamblea, contiene 49 artículos referentes al medio ambiente.	Artículos 79 y 80: consagran el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano y el deber del estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, planificar el manejo de los recursos naturales renovables a fin de garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y prevenir los factores del deterioro ambiental.
Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del medio ambiente, se reordena el sector publico encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables**,** se organiza el sistema Nacional Ambiental SINA, y dictan otras disposiciones.	Artículos 1 y 2: La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible y en su artículo 3 especifica: Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables.
Ley 165 de 1994: por medio de la cual se aprueba el convenio de diversidad biológica.	Se formuló la Política Nacional de Biodiversidad y se adquirió el compromiso de conformar y consolidar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP.
Ley 1450 del 16 de junio de 2011: por la cual de expide el plan nacional de desarrollo 2010-2014	Artículo 204: Las áreas de reserva forestal podrán ser protectoras o productoras. Las áreas de reserva forestal protectoras nacionales son áreas protegidas y hacen parte del SINAP.
Decreto 877 de 1976: Por la cual se señalan prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal	Artículo 2: En las áreas forestales solo podrá permitirse el aprovechamiento persistente de los bosques. Artículo 4:Para otorgar un permiso único será necesaria la sustracción previa de la reserva en donde se pretenda adelantar el aprovechamiento
Decreto 622 de 1977: Por el cual se reglamentan parcialmente, el sistema de parques nacionales	Artículo 3: Se debe establecer mecanismos que convenientes en cada una de las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales tendientes a obtener recursos destinados a los programas del mismo Sistema, siempre y cuando estos mecanismos no atenten contra tales áreas ni conlleven a la degradación de alguna de las mismas. Artículo 65 y 111: Otorga la responsabilidad que tienen los diferentes entes territoriales en cuanto a la planificación ambiental territorial y la importancia de adquirir y administrar zonas estratégicas para los municipios en colaboración con la respectiva corporación autónoma regional y participación de la sociedad civil

Tabla 2
Continuación

Normas Generales	
Norma	**Pertinencia**
Decreto 2372 del 2010: Reglamentar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y los procedimientos generales relacionados con éste.	Artículo 14: da a conocer el espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute.
Decreto 1076 del 2015: por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible	Establece que el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables y está encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas de recuperación, conservación, protección, ordenamiento y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables.
Decreto 870 del 2017	Por el cual se establece el pago por servicios ambientales y otros incentivos de conservación. Artículo 4: Descripción del Pago por Servicios Ambientales. Es el incentivo económico en dinero o en especie que reconocen los interesados de los servicios ambientales a los propietarios, poseedores u ocupantes de buena fe exenta de culpa por las acciones de preservación y restauración en áreas y ecosistemas estratégicos, mediante la celebración de acuerdos voluntarios entre los interesados y beneficiarios de los servicios ambientales.
Resolución 59 del 4 de abril de 1945:	Fue constituida la Reserva Forestal protectora Quebrada Honda y caño Parrado y Buque, conocida localmente como reserva de Buenavista.
Resolución 2103 del 28 de noviembre de 2012: Por la cual se realindera el Área de Reserva Forestal Protectora Quebrada Honda y caños Parrado y Buque y se toman otras determinaciones.	La Corporación contrató durante la vigencia 2012 con el Consorcio Biocolombia, el ajuste del Plan de Manejo de la Reserva Forestal de Buenavista, en cumplimiento de lo establecido en el Plan de Acción 2012-2015.
Resolución 475 de 2012: por la cual se sustrae parcialmente la Reserva Forestal Protectora Quebrada Honda y Caños Parrado y Buque.	Mediante la cual se sustraen 3,30 ha de la Reserva Forestal Protectora Quebrada Honda y caños Parrado y Buque para el desarrollo del proyecto denominado: “Construcción segunda etapa de la conexión vial entre la antigua y la nueva vía Villavicencio - Bogotá”
Resolución 1762 2014: Por la cual se modifica la resolución 1527 del 2012	Por la cual se adopta el Plan de Manejo de la Reserva y Se da a conocer las diversas actividades permitidas en zonas de reserva, el interesado en adelantar alguna de las actividades a que se refiere el artículo 2 de la presente resolución, deberá remitir a la corporación autónoma regional previamente a la ejecución de las actividades.

NOTA: Legilación ambiental de la (Constitución Política de Colombia [Const]., 1991) y el (Decreto 2041, 2014).Organización jerárquica según la pirámide de Kelsen, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

CAPÍTULO IV
Metodología

El presente trabajo surgió como resultado de la pasantía realizada en CORMACARENA, durante los periodos comprendidos entre septiembre de 2017 y abril del 2018, la cual fue desarrollada como respuesta a las problemáticas halladas en esta zona de reserva, se plantearon 4 fases metodologías para dar cumplimiento a los objetivos planteados.

Fase 1. Caracterizar las actividades productivas y el uso de los predios adyacentes a la ruta caminera de la Vereda El Carmen.

Inicialmente fueron utilizadas herramientas de investigación descriptiva y exploratoria con el fin de conocer características, conflictos, actividades y demás aspectos que intervienen en el área de estudio, iniciando con un diagnóstico del estado actual de la zona por medio de visitas técnicas individuales, acercamiento a la población e identificación de los predios; logrando reunir información visual de forma personal y directa de las diferentes actividades desarrolladas en el sector.

Revisión Documental.

Se realizó una exhaustiva consulta en documentos generados producto de proyectos o estudios realizados en áreas protegidas, posteriormente se recolecto información secundaria en el Plan de manejo ambiental de la Reserva Buenavista con el fin de identificar usos de suelo.

Mapa de parlantes.

Se realizó un taller participativo con los propietarios, donde se utilizó el instrumento metodológico mapa de parlantes del presente, con el fin de conocer la situación actual de la zona (Arango, 2006), identificar alteraciones que genera la afluencia de visitantes y las problemáticas más frecuentes; lo cual se ejecutó por medio de una convocatoria de los actores claves del proyecto (propietarios), socializándoles la actividad a realizar y enfatizando la importancia de la participación organizada en la construcción de dichos instrumentos. Lo anterior define la utilidad

del taller, hallando necesidades especiales y problemas del territorio que solo podrían ser detectados por quienes habitan allí (tabla 3) (Burbano, 2005).

Tabla 3. *Metodología para la aplicación del taller participativo*

TALLER PARTICIPATIVO		
Identificar las fortalezas y debilidades socio-ambientales de la ruta caminera de la vereda el Carmen de manera participativa		
Actividades a ejecutar		
a. Dar a conocer la dinámica del taller a los participantes **b.** Explicación del taller participativo **c.** Aclarar las preguntas que surjan **d.** Representación gráfica del territorio **e.** Socializar las problemáticas socio-ambientales más significativas		
ACTIVIDAD	**MATERIALES**	**DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD**
Explicación de la metodología	N.A	• Justificar la importancia de la participación de los presentes, para la identificación de información veraz y confiable acerca de su territorio • Se dio a conocer los conceptos básicos del taller participativo, y se explicaron que temáticas podían ser incluidas en el instrumento gráfico.
Descripción grafica del territorio	Papel kraft colores Marcadores Lápiz	• Se ubicaron los materiales sobre un espacio que permitió la comodidad y la participación de todo el grupo. • Se delimito la extensión de la zona en que se plasmó el taller participativo
Revisión del mapa	Mapa elaborado en la actividad	• Una vez se terminó la actividad, se les pidió a los participantes que explicaran su contenido con el fin de validar la información • Se concluyó sobre las problemáticas más relevantes.

NOTA: Descripción de las actividades dentro del taller, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Encuesta.

La encuesta se desarrolló de tipo descriptiva con el fin de conocer las características de los predios y la población (Gonzalez, Calleja, Lopez, Padrino, & Puebla, 2009) . fue aplicada seis días del mes de septiembre y seis del mes de octubre, la información descrita se recolectó por medio de visitas programadas en cada predio (ver figura 2), realizando un recorrido en el área total de estos, haciendo uso de tecnología GPS y cámara fotográfica que permitieron tomar las coordenadas del área. (Anexo 1),

Lo anterior se llevó a cabo en 12 predios de los 22 pertenecientes a la ruta caminera la vereda el Carmen, debido a que estos hacen parte del área de influencia directa de la ruta y los predios restantes tiene procesos sancionatorios con la corporación y optaron por no tener ningún vínculo con el proyecto, por lo tanto, no fueron tomados en cuenta durante la investigación.

Figura 2.Aplicación de la encuesta al predio Haway, tomada por por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2017

Fase 2. Identificar los impactos generados por las principales actividades productivas desarrolladas en los predios adyacentes a la ruta.

Existen numerosos métodos para la evaluación y valoración de impactos sobre el medio ambiente, para este caso se utilizó la metodología de Vicente Conesa Fernández (2010) en donde se evaluaron los impactos de las actividades productivas que se desarrollan en el área, según los criterios que se muestran en la Tabla 4, con el fin de establecer la importancia ambiental (I.A) que tiene cada actividad sobre los diferentes factores ambientales y socioculturales evaluados. Con este método se logró identificar los impactos más relevantes y los aspectos que los generan.

Cada impacto, se califica de acuerdo con los siguientes criterios:

Signo: Hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

- Se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor produce una mejora de la calidad ambiental
- El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor considerado.

Intensidad (IN): Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa, expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso en que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en extensión muy pequeña.

Extensión (EX): Es el atributo que refleja la fracción del medio afectado por la acción del proyecto, se refiere en sentido amplio al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor.

Momento (MO): El plazo de la manifestación del impacto alude al tiempo que ocurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Persistencia o duración (PE): Tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

Reversibilidad (RV): probabilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez esta deja de actuar sobre el medio.

Sinergia (SI): se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.

Acumulación (AC): Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera**.**

Efecto (EF): Es la relación causa-efecto, ósea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

Periodicidad (PR): Es la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen, permanecen constantes en el tiempo) o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera regular intermitente), o irregular y esporádicas en el tiempo.

Recuperabilidad (MC): Es la posibilidad de reconstrucción total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.

Importancia del impacto

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la Tabla 4, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Tabla 4. *Importancia del impacto*

Naturaleza		**Intensidad (IN)** **(grado de destrucción)**	
		Baja o mínima	1
Impacto beneficioso +		Media	2
Impacto perjudicial -		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX) **(permanencia del efecto)**		**Momento (MO)** **Plazo de manifestación**	
		Largo plazo	1
Puntual	1	Medio plazo	2
Parcial	2	Corto plazo	3
Amplio o extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	(+4)
Critico	(+4)		

Tabla 4

Continuación

Persistencia (PE) **(Permanencia del efecto)**		**Reversibilidad (RV)** **(Reconstrucción por medios naturales)**	
Fugaz o efímero	1	Corto plazo	1
Momentáneo	1	mediano plazo	2
Temporal o transitorio	2	largo plazo	3
Pertinaz o persistente	3	irreversible	4
Permanente o constante	4		

Sinergia (SI) **(potenciación de la manifestación)**		**Acumulación (AC)** **(incremento de la manifestación)**	
Sin sinergismo o simple	1		
Sinergismo moderado	2	Simple	1
Muy sinérgico	4	Acumulativo	4
Efecto (EF) **(Relación causa-efecto)**		**Periodicidad (PR)** **(Regularidad de la manifestación)**	
Indirecto secundario	1	Irregular (aperiódico y esporádico)	1
Directo o primario	4	Periódico o de regularidad intermitente	2
		Continuo	4

Recuperabilidad(MC) **(Reconstrucción por medios humanos)**		**Importancia (I)** **(Grado de manifestación cualitativa del efecto)**
Recuperable de manera inmediata	1	
Recuperable a corto plazo	2	
Recuperable a mediano plazo	3	I=naturaleza (3*IN + 2 * EX+ MO + PE +RV + SI +AC + EF + PR+ MC)
Recuperable a largo plazo	4	
Mitigable, sustituible y compensable	4	
Irrecuperable	8	

NOTA: Descripción de resultados del impacto vs función del valor asignado a los símbolos considerados, Adaptado de (Conesa, 2010).

Rangos de jerarquización para los impactos ambientales.

Una vez se ha calculado el valor de la importancia ambiental se le asigna la clase de efecto y un color que puede variar desde irrelevante hasta crítico y de carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) ver tabla 5.

Tabla 5. *Rangos de jerarquización para los impactos ambientales*

Rango de importancia	Clase del efecto	Efecto de naturaleza negativa	Trama
0 ≤ 25	Irrelevante	Son generalmente puntuales, de baja intensidad reversibles en el corto plazo. El manejo recomendado es control y prevención.	Azul
26 ≤ 50	Moderado	Son impactos generalmente de intensidad media o alta, reversibles en el mediano plazo y recuperable en el mismo plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención y mitigación	Moderado
51 ≤ 75	Severo	Son generalmente de intensidad alta o muy alta, persistente y reversible en el mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención, mitigación y hasta compensación	Naranja
76 ≤ 100	Critico	Son generalmente de intensidad muy alta o total, extensión local e irreversible (≥ 10años). Para su manejo requieren medidas de control, mitigación y hasta compensación	Rojo
	Impacto positivo	Se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental.	Amarillo

Nota: Para la representación de la importancia de los impactos ambientales, se tuvo en cuenta los rangos en los que se encontraron, para esto la autora decidió establecer unos colores que definieron el grado de importancia**.** ***Fuente***: elaboración propia a partir de (Conesa, 2010).

Fase 3. Recopilacion y análisis de los resultados

Se realizó el procesamiento de la información recolectada. Donde se utilizó el software SPSS Statistics V.23. Para la sistematización y análisis de la información de las encuestas y con el objetivo de resumir los datos e interpretar las calificaciones obtenidas para la toma de decisiones. Además, por medio del software ArcMap, se efectuó el procesamiento digital e interpretación de las principales actividades productivas desarrolladas en el área de estudio, se utilizaron formatos shapefile de polígonos y polilínea para consignar la información y se definió en tablas de atributos el área y la zona de uso de los predios.

De acuerdo a lo anterior se realizó la integración y organización de la información para determinar de acuerdo a los análisis y la revisión de referencias bibliográficas las alternativas de manejo adecuado de actividades productivas en la ruta caminera de la Vereda El Carmen.

Fase 4. Determinar las posibles alternativas a desarrollarse en los predios de acuerdo con los criterios de protección de la categoría de manejo.

Diseños de sistemas agroforestales

Se propuso tres diseños agroforestales de acuerdo a sus características, beneficios y adaptabilidad a las condiciones climáticas del área y uso del suelo.

- Modelo agroforestal simultaneo
- Modelo agroforestal cerca viva
- Modelo de reforestación con especies nativas

Los modelos presentan una estructura sencilla y esquematizada. En la primera parte se describen las consideraciones generales de los modelos productivos y las especies nativas del área incluyendo características sociales, ambientales, principales usos y algunos puntos importantes a tener en cuenta para la planificación y la diversificación de la producción. Posteriormente se presentan las fichas. En ellas se describen cada uno de los modelos incluyendo: características generales y aspectos técnicos a tener en cuenta para llevar a cabo los modelos propuestos.

Finalmente, los modelos pueden ser adaptados según las características de cada finca y su entorno. La selección de especies, las distancias entre cultivo y la intensidad de las horas dedicadas a esta labor, dependerán en gran medida de los recursos disponibles y preferencias que mejor se ajusten a cada propietario y el entorno del predio. Mientras más integrados y diversos se presenten los sistemas de producción, menores serán los riesgos asociados con las actividades productivas.

Programas de manejo.

Por último, se diseñaron tres programas que surgieron a través de las oportunidades de mejora encontradas en el desarrollo del diagnóstico inicial y en la identificación y evaluación de los impactos. El planteamiento de cada programa contiene objetivos, metas, indicadores de cumplimiento, recomendaciones y costos. Los programas que se establecieron fueron:

- Programa de manejo integral de residuos solidos

- Programa de manejo y protección del recurso hídrico
- Programa de compostaje a pequeña escala

Para la elaboración de estos programas se tuvo en cuenta los resultados de las fases anteriores, con el objetivo de mejorar las condiciones actuales y garantizar el uso de los recursos naturales. Todo lo anterior se plasmó en un diagrama de acuerdo a las actividades desarrolladas en cada fase (figura 3).

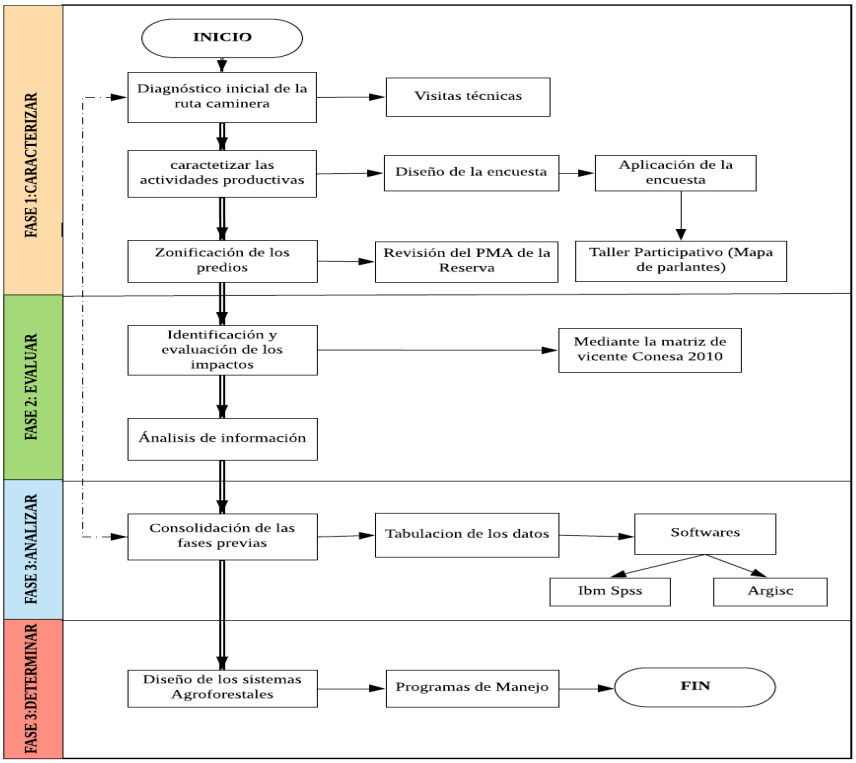


Figura 3.Esquema metodológico de las fases propuestas realizado mediante el programa Lucidchart, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

CAPITULO V
Resultados-análisis

Caracterización de las actividades productivas

Diagnóstico inicial.

La ruta caminera de la vereda el Carmen, tiene una distancia 2.100 metros lineales, que ofrece una riqueza ambiental y paisajística, donde se destaca por ser uno de los principales atractivos turísticos de la ciudad de Villavicencio, el trayecto inicia desde el Caserío Altamira y termina en la Escuela, está práctica es realizada toda la semana, en especial los días domingos y festivos que según el Consorcio Biocolombia (2013) oscila un tránsito entre 2.000 a 2.500 personas.

La vereda el carmen se caracteriza por localizase en el piedemonte llanero con unas condicones biofisicas que permiten decribirla (tabla 6). En el area de influencia de esta se encuentran ubicados 22 predios de los cuales 12 fueron objeto de estudio, los predios La Perla y El Recuerdo no son adyacentes a la ruta caminera, pero se incluyeron debido a que hacen parte directa de la zona de estudio y estuvieron dispuestos a facilitar la información (figura 4).

Tabla 6. *Aspectos biofísicos de la vereda el Carmen*

Topografía	Cubre un rango altitudinal que varía entre los 470 y los 1200
Clima	Las temperaturas mínimas ocurren entre junio y agosto con valores inferiores a 25ºC, y las máximas entre enero y marzo con registros superiores a 26,2ºC.
Hidrología	Cubre la cuenca superior de caño Buque, que dio originalmente el nombre a la Reserva y pertenece a la cuenca del río Ocoa

NOTA: Información modificada del plan de Manejo de la Rerserva Buenavista, 2013,

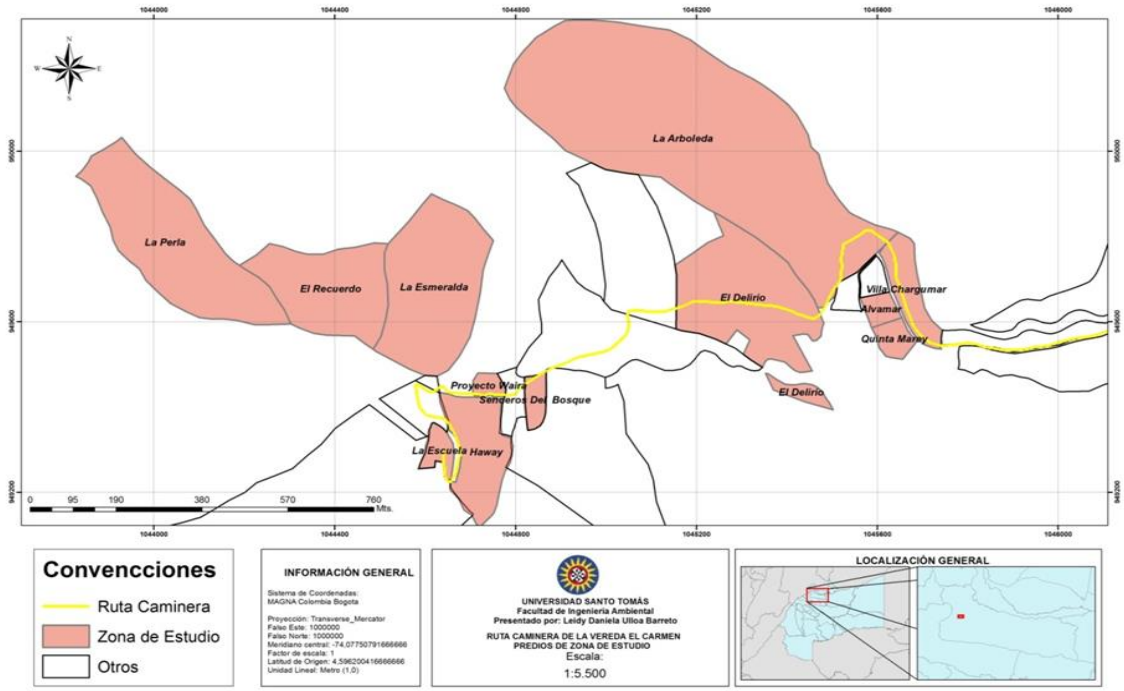


Figura 4. Plano de los predios analizados de la ruta caminera vereda El Carmen, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

En la tabla 7 se observa el uso del suelo para cada predio con su respectiva zona de preservación, uso sostenible y restauración, no obstante, tienen connotación de zona de uso público la ruta caminera y la escuela.

Tabla 7. *Zonificación de los predios caracterizados*

Nombre del predio	Preservación (m2)	Sostenible (m2)	Restauración (m2)
Quinta Marey	No presenta	5.000	No presenta
Alvamar	No presenta	4.900	No presenta
Villa Charmaguar Jhon	10.800	9.00	No presenta
La Arboleda	216.500	30.600	700
El delirio	69.900	3.300	No presenta
Senderos del bosque	5.100	No presenta	No presenta
Proyecto waira	2.900	No presenta	No presenta
Haway	26.200	200	1900
La esmeralda	71.900	No presenta	2.900
El recuerdo	48.800	No presenta	3.300
La perla	43.800	36.600	4.300
La escuela	4.100	No presenta	300

NOTA: Cantidad de Metros cuadrados de uso de suelo por zonas, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

En la figura 5 se observa la distribución de la zonificación en el área de estudio, donde se identificaron las cuatro zonas establecidas por el Plan de Manejo

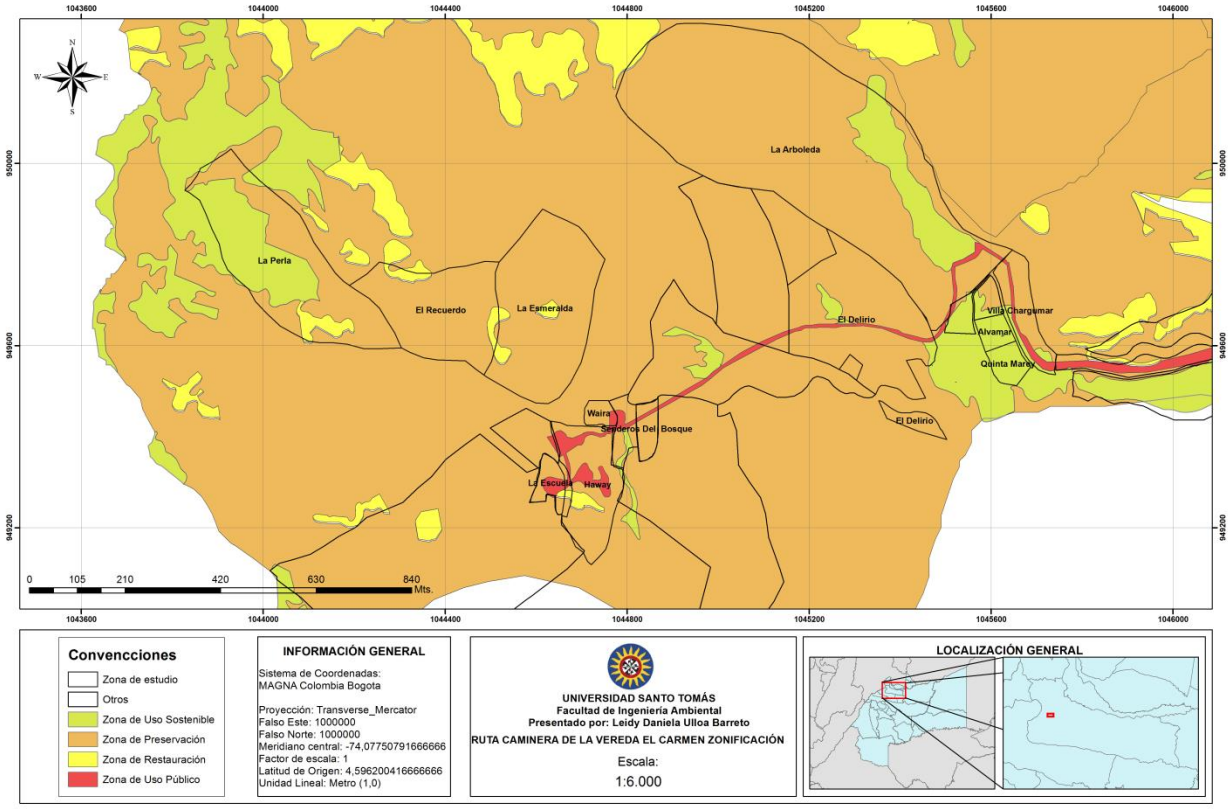


Figura 5.Zonificación de los predios analizado, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Por estar ubicada dentro de la Reserva Buenavista, existen unas normas que determinan el uso de la ruta, donde hay un condicionamiento del uso de suelo a prácticas sostenibles, restricción de actividades comerciales, suspensión de construcción de infraestructura, entre otras que señala el plan de manejo direccionado por CORMACARENA; no obstante las visitas técnicas, la revisión documental, la interacción con los funcionarios de distintas entidades, favorecieron de manera significativa al análisis, el detalle y la comprensión integral de los problemas que tiene la ruta y sus actores implicados.

Para determinar la situación de la zona de estudio fue necesario abordar la comunidad de la vereda El Carmen mediante visitas técnicas, encuestas y la aplicación de instrumentos metodológicos de participación que permitieran obtener la información de una manera confiable, generando un entorno adecuado al momento de la toma de decisiones, aportando más información sobre las

problemáticas de los actores y la reserva, fomentando la comunicación y reduciendo el riesgo de rechazo del proyecto.

Taller participativo-Mapa de parlantes.

Figura 6.Socialización del instrumento con la comunidad, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Mediante el desarrollo del mapa de parlantes (figura 6) la comunidad identifico el aumento del tránsito de personas en la ruta, varios relatos coincidieron que los transeúntes generan basura que afecta las fuentes hídricas, de tal manera que perjudica el hábitat de muchas especies y la calidad del agua que se encuentra allí. Comentaban reiteradamente la urgencia de implementar acciones que permitan controlar esta problemática e igualmente para que se ubiquen sanitarios públicos, porque las personas que se movilizan allí diariamente al no disponer de instalaciones para realizar sus necesidades fisiológicas terminan haciéndolas en lugares no permitidos dentro de la reserva afectando los cuerpos hídricos superficiales.

Los fines de semana y festivos se incrementa la presencia de vendedores ambulantes en la vereda, quienes no realizan un manejo adecuado de residuos sólidos y no tienen control frente a la calidad de sus productos, a esto se le suma los constantes problemas de seguridad que están asociados a la delincuencia común y el uso de sustancias psicoactivas ver figura 7.

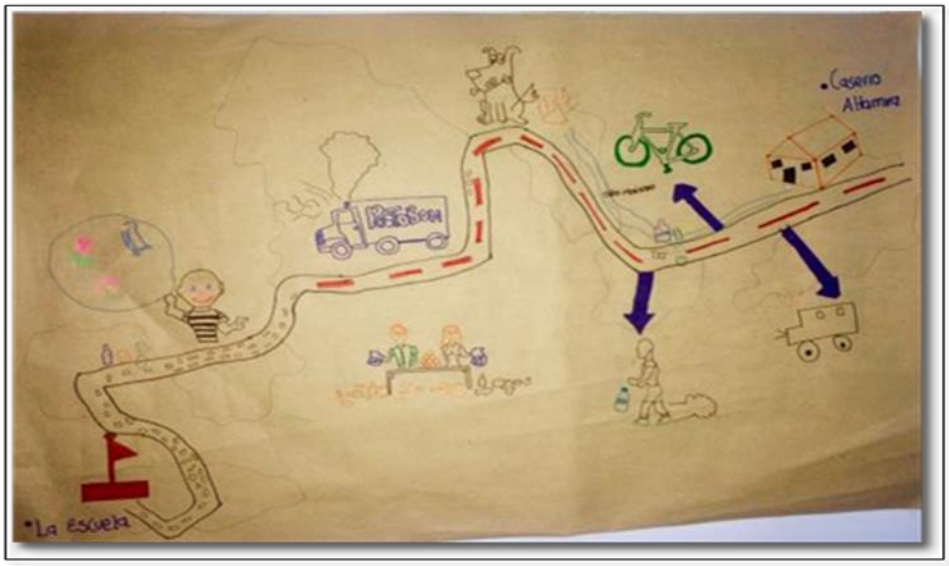


Figura 7.Mapa de parlantes del presente, expresión de la Comunidad, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Los habitantes del sector expresaron que existen varios árboles con riesgo de caída, lo que podría desencadenar un accidente grave para los habitantes de la zona, visitantes, vehículos y construcciones realizadas en estas fincas. La restricción y prohibición dentro de la Reserva de actividades y procedimientos relacionados con aspectos como la construcción o ampliación de viviendas y productividad de algunos predios, ocasiona conflictos entre los propietarios y las autoridades ambientales al definirse unas limitaciones de uso. Al respecto, algunos residentes manifiestan afectaciones directas al no poder determinar sin limitaciones el uso de su predio.

También identificaron que el riesgo más significativo son los constantes deslizamientos de tierra provocados por la inestabilidad del terreno, el desarrollo de infraestructura y asentamientos humanos a orillas de las fuentes hídricas sin las obras hidráulicas correspondientes para el drenaje de aguas lluvias, igualmente la pendiente pronunciada y las intensas lluvias aceleran este tipo de riesgo.

Por ultimo expresaban las debilidades en el proceso de socialización comunitario sobre la existencia y reconocimiento de la Reserva, debido a que no se dio una oportuna y precisa información sobre las implicaciones de habitar en dicho territorio. Esta situación genera problemáticas en la venta de predios a personas que desconocen la existencia de la Reserva y los elementos restrictivos que implica.

Tabulación de las encuestas.

Se encuestaron 12 predios de la vereda el Carmen con el fin de obtener información sobre las actividades productivas ejercidas, información básica y características de la población allí asentada.

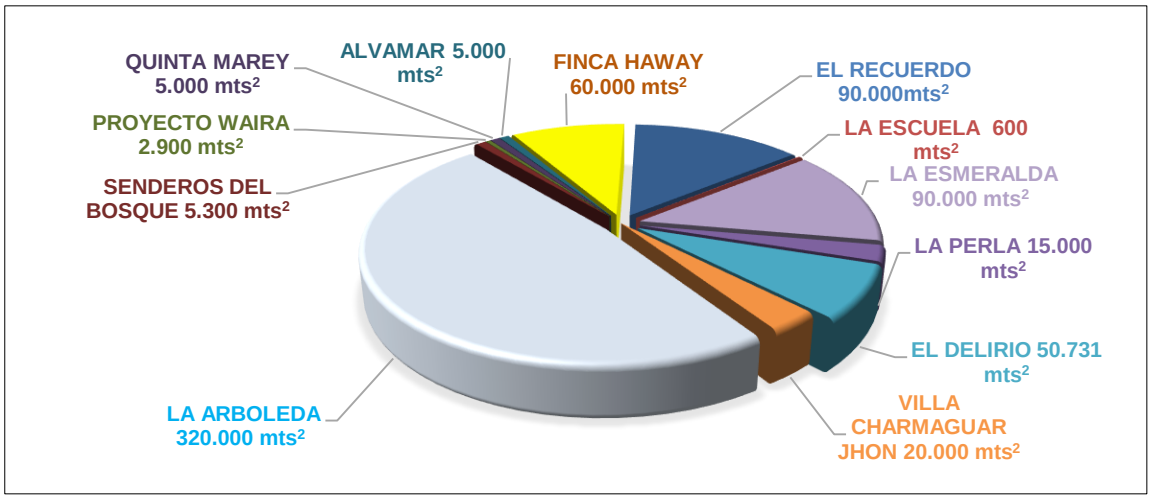


Figura 8.Área total de los predios de la ruta caminera vereda el Carmen, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

En la figura 8 se destaca que el área total de los predios encuestados es de 664.531 m^2, donde el 84% es zona de preservación, el 13.7% en zona de uso sostenible y el 2,3% en zona de restauración en la (figura 4) el predio que presenta mayor área es la Arboleda con 32 hectáreas (320.000 m^2) consecutivamente, La Esmeralda y El Recuerdo con 9 hectáreas (90.000 m^2) cada uno, luego la finca Haway, Charmaguar Jhon, La Perla, Senderos del Bosque, El Delirio, Alvamar, Quinta Marey y Proyecto Waira que es el de menor área con 2.900 m^2 de restauración , carece de zona de preservación y uso sostenible. Más del 60% de los predios no alcanzan los 50.000 m^2 cada uno, la extensión de la tierra implica el cuidado y mayor responsabilidad del medio ambiente.

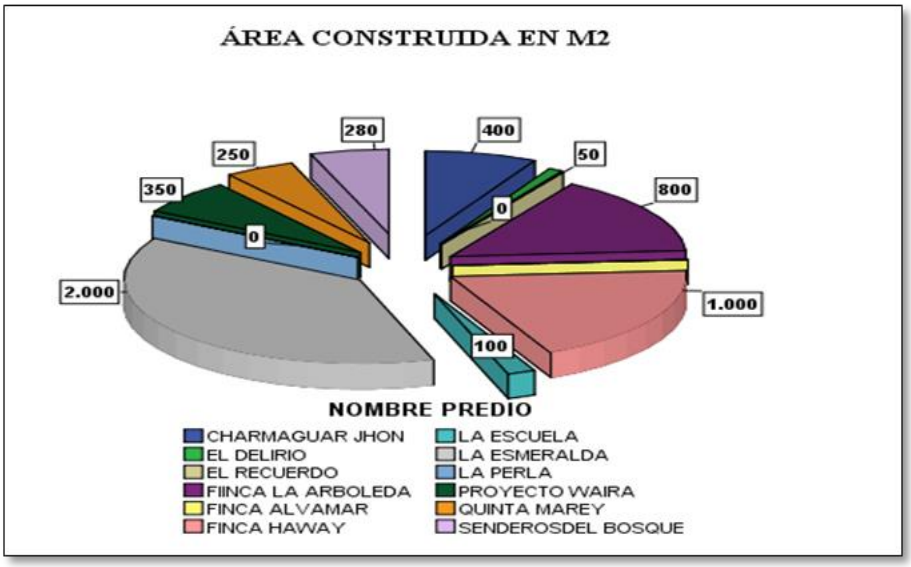


*Figura 9.*Área construida en M2 de los predios de la ruta caminera vereda el Carmen, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Es importante destacar la protección que CORMACARENA ha ofrecido en el plan de manejo, contempla que no se podrá realizar ningún tipo de construcción nueva, solo se podrá realizar remodelaciones a las construcciones ya existentes, el área actual construida en el 75% de los predios tiene menos de 500 m2 construidos, el 15% llega a los 1.500 m2 construidos y solo un predio la Esmeralda tiene 2.000 m2 construidos que están distribuidos en zona de vivienda, piscina y restaurante que no está disponible al público debido a los procesos sancionatorios que presenta (figura 9); cabe aclarar que algunas de las construcciones fueron realizadas antes de la declaración de la reserva, a pesar de la normatividad establecida hay personas que no acatan las reglas y actualmente se ven construcciones ilegales con orden de demolición.

Identificación de servicios públicos.

Se identificó que los predios caracterizados no cuentan con servicio de alcantarillado y acueducto; al no contar con estos la comunidad toma el agua de nacimientos ubicados en los predios, las fincas que no poseen tienen una interconexión de acueducto artesanal que instalan al predio más cercano aguas arriba. Además 11 de los 12 predios caracterizados tienen servicio de energía eléctrica, gas domiciliario y recolección de basura, el acopio de las basuras es realizado tres (3) tres veces a la semana por parte de la Empresa Bioagrícola del Llano S.A, actualmente la vía se encuentra en mantenimiento y los propietarios tienen que bajar las bolsas en la mano hasta

el punto donde puede llegar el vehículo. Es importante aclarar que uno (1) de los 12 predios no cuenta con construcciones y nadie habita en él por tal razón no presenta ningún tipo de prestación de servicios.

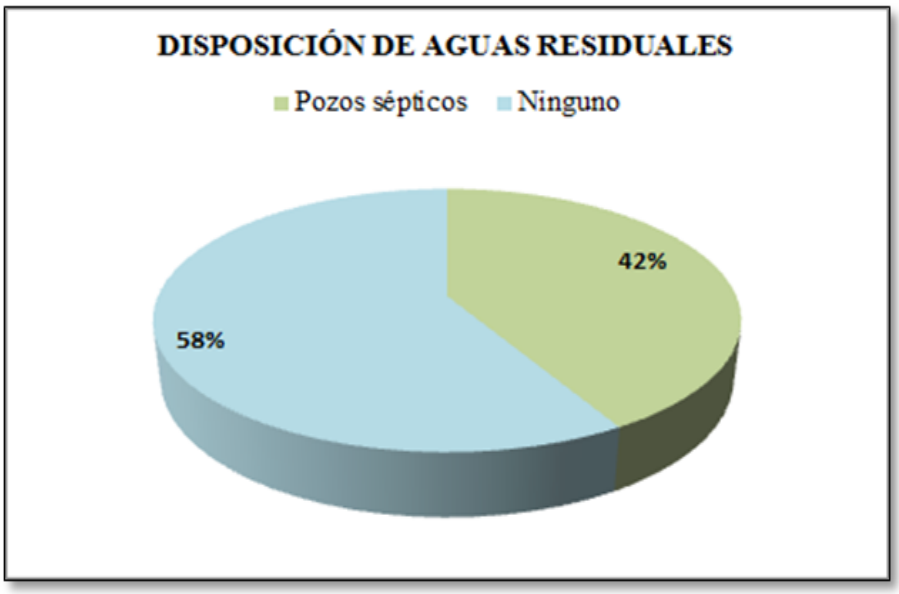


Figura 10.Disposición de aguas residuales, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Teniendo en cuenta que los predios no cuentan con alcantarillado propio, se preguntó qué tipo de disposición de aguas residuales posee, el 42% de estos manifiestan tener pozos sépticos para este fin, mientras que el otro 58% informa que no conoce o no identifica que tipo de disposición de aguas residuales realiza (figura 10), concluyendo que pueda que se estén realizando vertimientos directos a las fuentes hídricas cercanas a los predios. En relación con lo anterior es importante que los predios accedan a infraestructura básica de acueducto y saneamiento, debido a que mejoraría las condiciones sanitarias de la comunidad y eliminaría una importante fuente de contaminación de cuerpos de agua tanto superficial como subterránea.

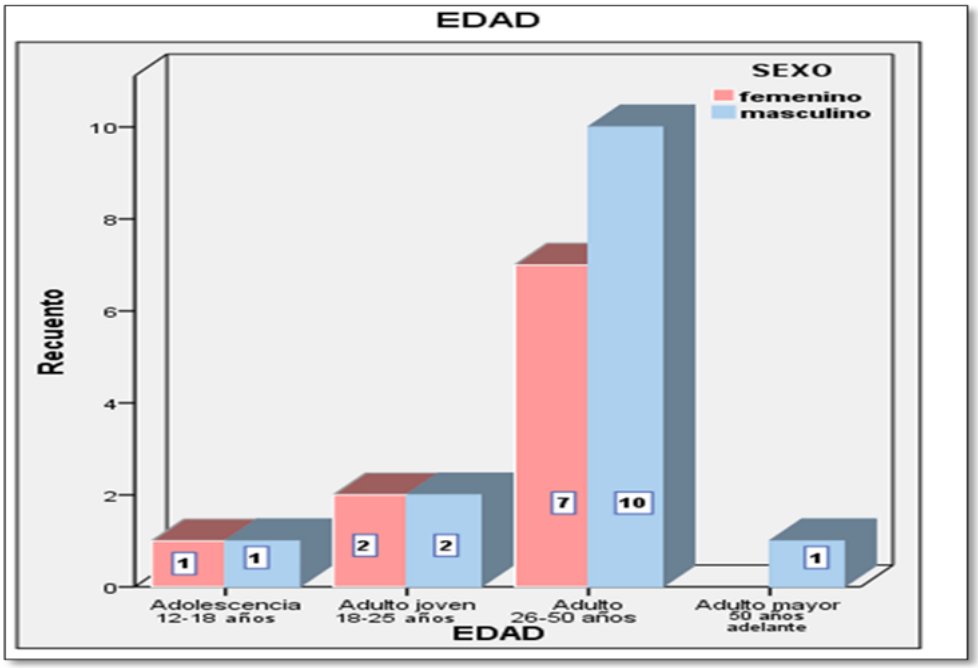


Figura 11.Edad de los encuestados, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

En la figura 11 se evidencia que de los 12 predios encuestados, habitan 24 personas donde se encontró una población con una distribución de 58% hombres donde la mayoría de ellos ejercen su ocupación en el municipio de Villavicencio y el 42% Mujeres que son las que más tiempo pasan dentro de la vereda, se dedican a las labores del hogar y algunas ejercen labores extras dentro del municipio. Se encontró que, para la distribución por edad, los grupos más representativos fueron las personas entre 26-50 años de edad que se clasificaron como adultos, seguido del rango de edad entre 16-25 años denominados como adultos jóvenes. Los porcentajes mencionados son indicadores de la cantidad de personas adultas con quienes se podría emprender proyectos de desarrollo comunitario

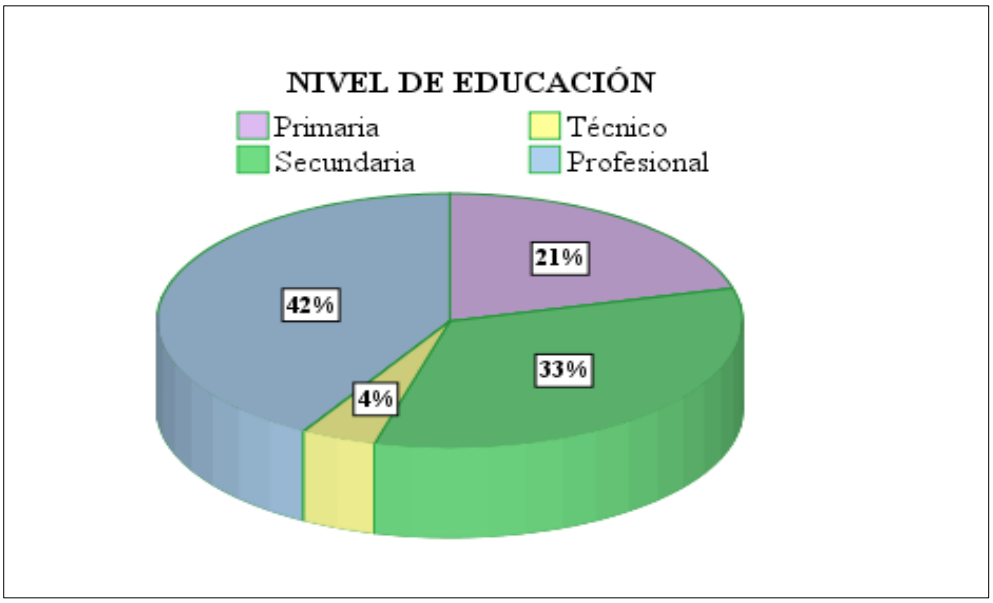


Figura 12.Nivel de educación, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

El 42% de las personas pertenecientes a las familias caracterizadas en el área de estudio, son profesionales, el 33% han cursado estudios secundarios y el 21% únicamente lograron terminar el nivel primario de estudios y solo un 4% son técnicos figura 12. El mayor porcentaje de la población tiene un nivel educativo profesional, argumento que apoya la teoría del capital humano donde sostiene que la educación aumenta la productividad marginal del individuo, y suele gozar de un mayor crecimiento económico (Keeley, 2007).

El 92% de habitantes de los predios adyacentes a la ruta caminera, son propietarios, frente a un 8% correspondiente a una de las familias que vive en arriendo. A medida que el dueño del predio se hace mayor la tasa de propiedad aumenta y permite la independencia en la toma de decisiones. Tendencia que resulta importante para el desarrollo del sector, ya que la seguridad económica de las personas adultas define la capacidad de disponer y usar de forma independiente una cierta cantidad de recursos económicos suficientes para asegurar una buena calidad de vida. Concluyendo que la población estudiada presenta una relación entre la edad con la tenencia de vivienda.

De acuerdo a los tipos de actividad encontrados durante la investigación se determinó que el 50% de la población no se dedica a ninguna actividad dentro de sus predios, debido a que

desconocen técnicas sostenibles para realizar actividades que les genere incentivos económicos y el restante de la población desarrolla las actividades descritas en la figura 13.

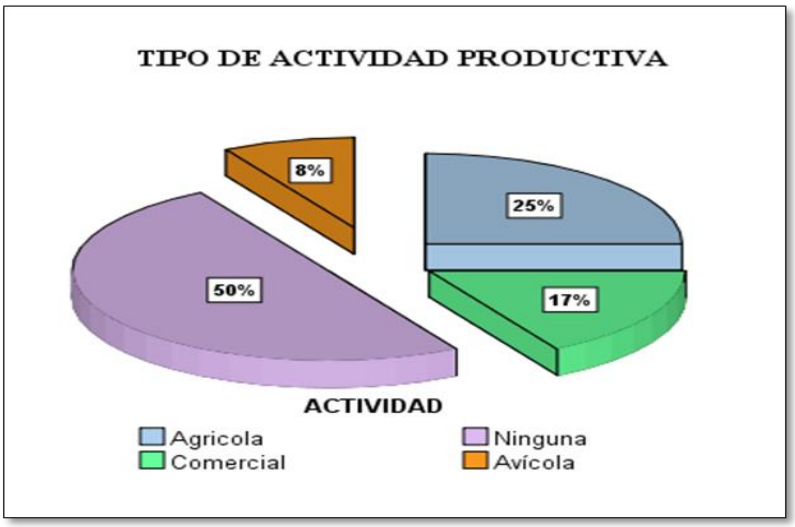


Figura 13.Tipo de actividad productiva, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

- Agricultura con un porcentaje del 25% donde se tienen pequeños cultivos que se destinan para el autoconsumo, y se caracterizaron como agricultura familiar en transición (Ruiz S. , 2015), tienen mayor dependencia de la producción propia (autoconsumo) y satisface los requerimientos de la producción familiar, pero tiene dificultades para generar excedentes que le permitan la reproducción y desarrollo de la unidad productiva.
- El 17% en actividades comerciales, venta de jugos y productos dedicados a satisfacer la demanda de los visitantes.
- La producción avícola con un porcentaje del 8% específicamente en la cría de pollos y venta de huevos.

Con relación a las actividades productivas desarrolladas en la zona de estudio y de acuerdo a los predios adyacentes a la ruta caminera de la vereda el Carmen, se encontró que solamente en uno de los predios (figura 13):

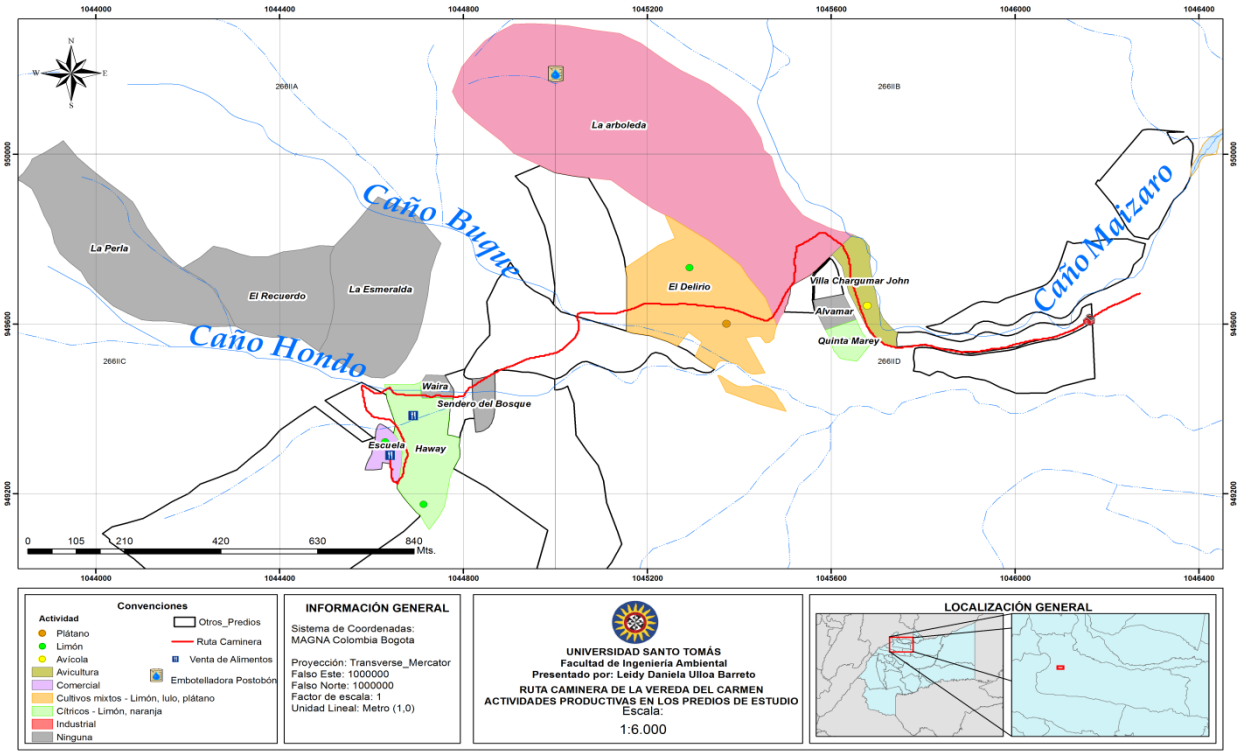


Figura 14.Plano de las actividades productivas ejercidas en los predios de estudio, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Figura 15.Actividad avícola, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Los predios Quinta Marey,Charmaguar John y finca Haway tienen categoría agrícola, aunque nada se produce de manera industrial, existen cultivos que los residentes realizan para su propio consumo como arboles cítricos de limón y naranja, plátano, lulo. La actividad avícola está desarrollada por un solo predio el Delirio, donde su actividad principal es la producción y venta de huevos (figura 15), la comercialización de algunos productos como jugo de naranja, arepas y

otros comestibles lo realiza el predio la Escuela. La Arboleda no ofrece venta directa al público, funciona como punto de embotellamiento de la empresa Postobón (figura 16). La esmeralda, proyecto Waira, el Recuerdo, y finca Alvamar no desarrollan ninguna actividad productiva y tampoco el predio La Perla debido a que este se encuentra en proceso sancionatorio.

Figura 16.Embotelladora de Postobón, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

La economía local de la zona se encuentra en un proceso de adaptación a nuevas formas de producción dado a los usos restrictivos del suelo; los habitantes que no realizan ningún tipo de actividad productiva en sus predios o cuyos ingresos familiares son complementados por actividades no agropecuarias, se vinculan a oficios varios en el casco urbano de la ciudad de Villavicencio. Este tipo de movimiento se le conoce como movilidad pendular (Ortiz-Pech, Celis, & Garcia, 2017).

Matriz de identificación y evaluación de impactos

Para la identificación y valoración de los impactos ambientales se realizó la matriz (Ver anexo 2) en la cual se evaluaron las actividades productivas desarrolladas en la vereda el Carmen (turismo, avicultura y agricultura). Estas actividades generaron 11 aspectos y un total de 19 impactos ambientales (tabla 8), que a su vez se dividen en 2 de naturaleza positiva y 17 de naturaleza negativa.

Tabla 8. Resultados de la evaluación de impactos ambientales

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Importancia	Clase de impacto	Clasificación
Generación de ruido	Perturbación a la fauna	34	-	**Moderado**
Afluencia de visitantes	Extracción de flora y fauna	47	-	**Moderado**
	Erosión y compactación del suelo	33	-	**Moderado**
	Generación de expectativas en la comunidad local	35	+	**Moderado**
	Molestias a la comunidad	58	-	**Severo**
	Aumento de los ingresos locales	27	+	**Moderado**
Generación de residuos (plástico, papel e inorgánico	Alteración a la calidad visual del paisaje	82	-	**Critico**
	Molestias a la comunidad	51	-	**Severo**
	Afectación a la salud publica	18	-	**Irrelevante**
	contaminación al suelo	30	-	**Moderado**
Introducción de animales domésticos	Contaminación por heces	27	-	**Moderado**
Uso de vehículos automotores	Contaminación del aire	21	-	**Irrelevante**
Construcción residencial	Destrucción o eliminación de áreas con vegetación	47	-	**Moderado**
vertimientos domésticos	Contaminación al recurso hídrico	80	-	**Critico**
Generación de olores	Alteración en la calidad del aire	18	-	**Irrelevante**
vertimiento de agua de lavado de galpones con sedimentos	Contaminación de fuentes hídricas	76	-	**Critico**
	Contaminación al suelo	47	-	**Moderado**
Uso de fertilizantes y plaguicidas	Contaminación de aguas subterráneas	42	-	**Moderado**
Preparación de suelo	Presión sobre los recursos naturales	28	-	**Moderado**

NOTA: Datos cuantitativos del impacto ambiental con índice de importancia, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

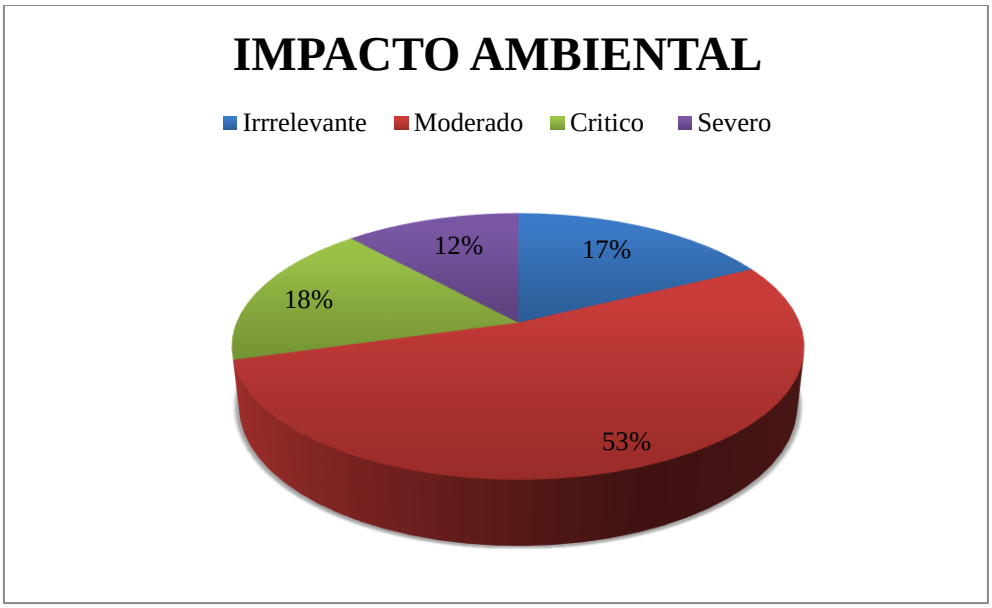


Figura 17.Análisis porcentual de los impactos ambientales, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

En la figura 17 se evidencia la clasificación de los impactos ambientales identificados en la matriz en donde se concluye que del 53% de impactos moderados, el 41% son de naturaleza negativa y 12 % restante de naturaleza positiva; que se observan en la tabla 8 diferenciados con color amarillo.

El 17% de los impactos son irrelevantes, es decir que son puntuales, de baja intensidad y reversibles en el mediano plazo; sin embargo, deben ser prevenidos, controlados y monitoreados con el fin de evitar afectación a los recursos naturales. Por último, se identificó el 12% para impactos severos y el 18% para los impactos críticos entre los cuales se incluye la contaminación al recurso hídrico por el inadecuado manejo y tratamiento que se le dan a los vertimientos domésticos que se generan. Estas actividades deben ser planificadas, controladas y monitoreadas para no causar afectación y deterioro del ecosistema a mediano y largo plazo.

A continuación, se describirán a detalle cada impacto y su nivel de importancia según la clasificación obtenida.

Descripción de los impactos ambientales.

Impactos críticos.

La valoración del paisaje es de importancia escénica y ambiental debido a que encierra varios componentes naturales y sirve como indicador a la gestión del territorio, al evaluarlo se obtuvo que está generando impacto crítico negativo con valor de 82, el alto valor obtenido está influenciado debido a la gran cantidad de residuos plásticos, orgánicos, cartón, entre otros que arrojan los visitantes (figura 18), que inevitablemente inciden en la contaminación visual del paisaje, además la disposición de residuos en estos espacios abiertos fomenta presencia de malos olores y proliferación de vectores. Teniendo en cuenta que el aspecto paisajístico actúa como protagonista en la importancia de valoración, conservación y protección de áreas naturales (Castelli & Spallaso, 2007), se cataloga este como el impacto con mayor afectación evidenciada en el área.

Figura 18.Residuos generados por los visitantes, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Las corrientes hídricas de la vereda constituyen la principal fuente de abastecimiento de agua para un número importante de habitantes del municipio de Villavicencio, el mayor aportante es caño Buque el cual tiene seis concesiones otorgadas para captación; donde la empresa de Acueducto y alcantarillado de la ciudad de Villavicencio tiene la mayor captación de agua con un Volumen de 100 L/s (ver anexo 3), lo que hace fundamental la conservación y preservación de este recurso.

La contaminación del recurso hídrico, que sobreviene del vertimiento de aguas residuales domésticas arrojo un valor de 80, de acuerdo a la caracterización de la fase anterior la inexistencia prácticamente generalizada de sistemas de saneamiento básico influye profundamente en la contaminación de las fuentes hídricas, donde va a dar finamente todas las aguas servidas de los habitantes de la vereda el Carmen, este inadecuado manejo se ve reflejado en los altos niveles de coliformes totales y fecales que se encontraron en Caño Buque (ver tabla 9) (ver anexo 4).

También es posible asociar la presencia de coliformes fecales al desarrollo de la actividad avícola, dado que obtuvo un valor de 76 debido a las deficientes condiciones de ejecución de esta actividad, y a las inconsistencias de elementos técnicos necesarios para el desarrollo de esta; uno de los factores que permite argumentar esta afectación son los hallazgos encontrados en el lavado de galpones donde el agua residual con materia orgánica de este proceso va directamente a la fuente hídrica, además la gallinaza va cayendo constantemente a la misma; ocasionando la acidificación del agua por medio de microorganismos que eliminan el oxígeno vital para especies acuáticas, reduciendo las condiciones óptimas de consumo humano (Orjuela, Saldarriaga, García, & Wilches, 2010).

Tabla 9. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de Caño Buque

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR MÁXIMO ACEPTABLE	RESULTADO
pH	UN	6,5-9,0	7,49
Conductividad	µS/cm	1.000	137,5
Alcalinidad	mg/ CaCO3/L	200	36
Coliformes totales	NPM/100ml	0	28
Coliformes fecales	NPM/100ml	0	18

NOTA: Resultados monitoreos de agua existentes en Cormcacarena en marzo del 2017, por por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Finalmente, los análisis microbiológicos, indicaron resultados desfavorables, al establecer que la muestra tiene altos niveles de coliformes, tanto totales como fecales, cuya presencia constituye un claro indicador de la contaminación a que está sometida esta corriente hídrica debido a que supera los límites establecidos por la norma 2115 del 2007, lo que sugiere toma de acciones urgentes por parte de las entidades territoriales y de protección.

Impactos severos.

La afluencia de visitantes y la generación de residuos sólidos causan impactos negativos severos en la comunidad, arrojando un valor de 58 para el primer aspecto y de 51 para el segundo, debido a que los turistas irrumpen la propiedad privada, con el fin de hacer uso de los diferentes atractivos presentes en los predios, generando daños, molestias extracción de los frutos y contaminación a las fuentes hídricas. Está situación es recurrente debido al aumento de los visitantes en el área, por lo que los propietarios tomaron como medida preventiva la instalación de vallas de seguridad figura 19, sin embargo, esto no ha disminuido significativamente la afectación, puesto que los turistas hacen caso omiso y en la mayoría de los casos las rompen o saltan para el ingreso, causando además afectaciones a lo largo del trayecto con la gran cantidad de desechos arrojados.

Figura 19. Vallas instaladas por los propietarios para el ingreso restringido, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Impactos moderados.

Dentro de los impactos moderados de naturaleza positiva se encontró la generación de expectativas en la comunidad local con valor de 35 y el aumento de ingresos locales por transferencia con un valor de 27, generados por la afluencia de visitantes y el potencial turístico del área.

Para los impactos moderados de naturaleza negativa, la extracción de flora tomo un valor de 47, debido a la afectación que este impacto genera en la conservación de diversidad de especies que hacen atractiva la zona, desencadenando consecuencias en la disminución de poblaciones en flora; por otro lado, se identificó que hay probabilidad de perturbación en fauna debido a que los

visitantes transitan generando ruidos y alteraciones al ambiente, ya que este impacto fue medido con un valor de 34.

La destrucción o eliminación de áreas con vegetación es otro de los impactos moderados negativos con valor de 47, ocasionado por la acción antrópica en la construcción de áreas residenciales y lúdicas, pese a que está establecido en el plan de manejo que no se puede realizar ninguna construcción nueva, solo modificaciones a las ya existentes, la comunidad ha hecho caso omiso a esta situación ver figura 20 y enfrenta procesos sancionatorios con Cormacarena, debido a que esta actividad impide el crecimiento de una cobertura vegetal idónea. A esta problemática se le suma las actividades de senderismo por los lugares que no son considerados senderos, debido a que los visitantes no respetan los caminos ya establecidos e irrumpen la propiedad privada para agilizar el recorrido, cabe resaltar que la actividad anteriormente nombrada se intensifica o disminuye en función de la temporalidad de las corrientes de visitantes.

Figura 20.Construcciones nuevas en los predios estudiados, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

La presión sobre los recursos naturales es otro de los impactos moderados con un valor de 28 debido a la mala preparación de la tierra para incrementar el rendimiento de los cultivos, ignorando su potencialidad de uso e interviniendo agreste y frecuentemente áreas que no se encuentran en zonas de uso sostenible ni restauración, qué finalmente son las que el Plan de manejo otorga para aprovecharlas productivamente.

Por último, la introducción de animales domésticos por parte de los visitantes se categorizo como un impacto moderado con un valor de 27, ha causado gran preocupación a la comunidad local debido a que en el transcurso de la ruta están expuestos a encontrar las heces de los perros, situación que cada vez ha ido aumentado con el gran número de personas que visita el área

Impactos irrelevantes.

La alteración a la calidad del aire indico un valor de 18, en vista de que en promedio son de 10 a 15 vehículos aproximadamente pertenecientes a los propietarios de los predios que transitan a diario sobre la ruta caminera, además se observó que en su mayoría los vehículos son automóviles y camperos a base de gasolina, pero los vehículos pertenecientes a la empresa Postobón funcionan con motores diésel, generando mayor impacto con relación a la contaminación del aire, ya que estos son hasta 4 veces más contaminantes que los de gasolina, debido a que emiten niveles muy superiores de dióxido de nitrógeno (N02) y partículas en suspensión, dos de los principales contaminantes del aire (ABC Motor, 2014)**.** Adicionalmente dichos vehículos son de carga pesada y con un tránsito constante durante el transcurso del día.

Por último, la afectación a la salud pública por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos es una problemática social que, si no se buscan medidas inmediatas, ocasionarían afectaciones a futuro en el bienestar de los habitantes de la zona, se categorizo como un impacto irrelevante con un valor de 18 debido a que es puntual, de baja intensidad y reversible a corto plazo.

Alternativas de producción sostenible

A partir de los resultados anteriores y teniendo en cuenta las problemáticas encontradas para la ejecución de actividades productivas dentro de la reserva, se establece como alternativa de producción sostenible el uso de sistemas agroforestales; esta actividad es permitida en zonas de uso sostenible y restauración según lo establecido en el plan de manejo, en los lugares que ha sido ejecutada contribuye a grandes beneficios económicos, sociales y reduce significativamente el impacto ambiental. Los diseños agroforestales, se presentan en forma de fichas independientes, es

importante destacar que estas prácticas podrían fácilmente combinarse todas en un mismo predio, de darse las condiciones.

Sistemas agroforestales.

Diseñar y gestionar un Sistema Agroforestal permite el logro de objetivos de conservación en el contexto general del paisaje, y la adopción de prácticas culturales menos intensivas para lograr el máximo beneficio económico y social posible (Agudelo, y otros, 2013). Para el diseño de la propuesta, se identificaron especies nativas de la zona inmersas en el plan de manejo y en las plantas útiles de la cuenca del Orinoco (2005), se seleccionaron de acuerdo a sus características, beneficios y adaptabilidad a las condiciones climáticas del área y aptitud del suelo (ver tabla 10).

Tabla 10. Especies para el diseño de los Sistemas agroforestales

Nombre Común	Nombre Científico
Pan de pobre	*Artocarpus altilis*
Arazá	*Eugenia stipitata*
Cacay	*Caryodendron orinocense*
Uva caimarón	*Pourouma cecropiifolia*
Naranja	*Citris X Sinensis*
Plátano	*Musa x paradisiaca*
Cacao	*Theobroma Cacao L*
Condoncillo	*Piper arboreum*

NOTA: Nombres comunes y científicos de plantas de la cuenca del Orinoco, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Especies con potencial para la implementación del sistema.

Caryodendron orinocense

Es un cultivo de nueces originaria de la Amazonia y la Orinoquia ideal para la economía campesina, ya que es viable desde pequeñas extensiones (Gobernación del Meta, 2017), es de fácil manejo y se asocia bien con otros cultivos como: cacao, plátano, arroz, maíz y forrajes; al ser un árbol de selva, es excelente para la sustitución de cultivos ilícitos y la reforestación ver figura 21. Es una alternativa para la erradicación de pobreza y un mecanismo de pensión, dado que una hectárea genera un ingreso familiar promedio de más de un salario mínimo mensual, por más de 50 años. (Firmenich, 2016).

Figura 21.1 Árboles de cacay, 2 nueces tostadas de cacay, 3 ramas con hojas de cacay, Adatpado de **(Duarte, 2005)**

Tabla 11. Usos y Beneficios ambientales del Cacay

PRINCIPALES USOS	BENEFICIOS AMBIENTALES
• De las nueces se extrae un aceite muy saludable, que también es utilizado para el cuidado de la piel. • Las nueces de Cacay son una importante alternativa para la seguridad alimentaria de las comunidades en la región. • Por su alto valor nutricional, gran tamaño e intenso sabor, es considerada una "Super Nuez". • Su alto contenido de omega 3, 6 y 9, ayuda a bajar el colesterol. • Por sus propiedades curativas, los indígenas utilizan el aceite como emoliente, para sanar quemaduras e irritaciones y como cicatrizante	• Es de grandes beneficios ambientales debido a que captura grandes cantidades de carbono de la atmósfera • La cáscara se utiliza como alimento para ganado o como abono orgánico

NOTA: Descripción de usos y beneficios ambientales del Cacay, Información tomada de (Firmenich, 2016)

Artocarpus altilis

Esta especie tiene un gran potencial agroindustrial tanto para la alimentación animal como humana debido a que tiene un mayor contenido proteínico que otros alimentos como la yuca, la papa, o el plátano. El pan de pobre (figura 22) también es una especie ornamental, importante en el paisajismo urbano. Su cultivo es fácil y resistente, se puede sembrar como cerca viva, en forma densa o asociado con otros cultivos como plátano, maní forrajero, guandul. Esta posibilidad le permite al campesino obtener mayor rendimiento en un mismo terreno (Duarte, 2005).

Figura 22.Árbol de pan de pobre, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2017, Adaptado de **(Duarte, 2005)**

Tabla 12. Usos y beneficios ambientales del pan de pobre

PRINCIPALES USOS	BENEFICIOS AMBIENTALES
• Se le ha dado usos con fines de antiasmático y antidiarreico • Tratamiento de conjuntivitis, diabetes, antihelmíntico, otitis, eliminación de verrugas • Tratamiento para la hipertensión arterial.	Provee alimento para la fauna silvestre y animales domésticos. Sus ramas y hojas tiernas son un excelente forraje para vacas, cabras y cerdos. Los frutos pueden destinarse a la alimentación de peces en estanque.

NOTA: Descripción de usos y beneficios ambientales del Pan de pobre, Información tomada de (Duarte, 2005).

Pourouma cecropiifolia

El caimarón (figura 23) es una de las especies valiosas en la posibilidad de generar agroindustria directamente en las zonas rurales de la Orinoquia; su potencial es excelente en el campo de los vinos y néctares. Es la mejor posibilidad para implementar proyectos agronómicos de sustitución de cultivos ilegales. (Duarte, 2005).

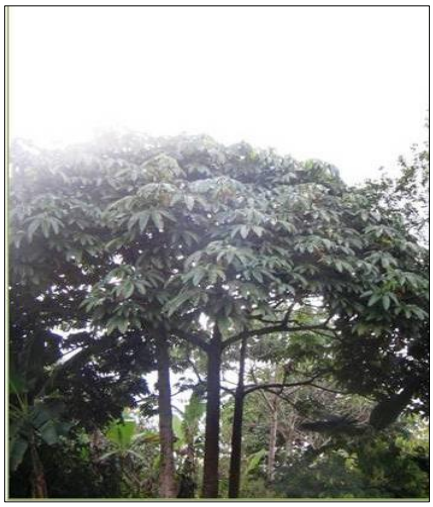


Figura 23.Árbol de uva Caimarón, Adaptado de **(Duarte, 2005)**

Tabla 13. Usos y beneficios ambientales de la Uva Caimarón

PRINCIPALES USOS	BENEFICIOS AMBIENTALES
El alto contenido de pectina en la uvilla la hace especialmente apropiada para mermeladas y salsas. Dadas sus propiedades curativas, se utilizan tanto las hojas como el fruto en la industria química y farmacéutica. Se considera a la fruta una buena fuente de vitaminas A y C y pectina, antioxidantes, entre otros	La copa del caimarón es de alto valor estético, tanto por su porte como por la atracción de la avifauna silvestre que busca sus frutos

NOTA: Descripción de usos y beneficios ambientales de la Uva Caimarón, Información tomada de (Duarte, 2005).

Theobroma Cacao L

El cultivo de Cacao (figura 24) posee muchos atributos de sustentabilidad por la vegetación heterogénea natural considerada la más eficiente comunidad protectora de los suelos tropicales contra los agentes que causan su degradación. Permite la formación de plantaciones diversificadas de interés económico, que significan importantes oportunidades para generar ingresos precoces durante el establecimiento del cultivo y mayores lucros por unidad de superficies cultivada a lo largo de la vida productiva (Murillo, 2017). El principal uso del cacao es la producción de chocolate, pero los productos del cacao también se usan para otras finalidades (ver tabla 14).

Figura 24.Árbol de cacao, Adaptado de **(Murillo, 2017)**

Tabla 14. Usos y beneficios ambientales del Árbol de cacao

PRINCIPALES USOS	BENEFICIOS AMBIENTALES
• Cacao en polvo: para aromatizar galletas, tortas y helados. • Manteca de cacao: es utilizada por la industria farmacéutica y para la fabricación de productos de belleza, también se puede usar para curar quemaduras, tratar la tos, etc. • Pulpa de cacao: se utiliza para elaborar bebidas • Cáscara del fruto: se utiliza para la alimentación animal	• El cultivo de cacao con prácticas amigables con la biodiversidad, es una de las alternativas productivas ideales para: recuperación de hábitats, restauración de ecosistemas, protección de especies en peligro y conexión entre bosques nativos. • Las especies de fauna, algunas en vías de extinción, encontrarán en el cultivo de cacao un refugio para su desarrollo

NOTA: Descripción de usos y beneficios ambientales del Árbol de cacao, Información tomada de (Murillo, 2017).

Eugenia stipitata

La Arazá (figura 25) también conocida como la guayaba amazónica, Por años ha crecido de manera silvestre en las selvas amazónicas colombianas. Se comporta mejor en suelos húmedos, pero muestra también cierta tolerancia a suelos salinos. Tiene un muy buen comportamiento en tierras fértiles y con buen drenaje; aunque puede ser cultivado a la sombra, es una especie que le gusta una buena iluminación, la cual es importante principalmente en el momento de floración. El Arazá es un árbol perenne y forma una planta que llega a los cuatro metros de altura. (Niño & Otalvaro, 2013).

Figura 25.Árbol de Arazá, Adaptado de **(Niño & Otalvaro, 2013)**

Es apto para producir jugos, mermeladas y helados; también para la producción industrial de pulpa congelada, fruta disecada y la posibilidad de obtener aromas para perfumes. Además, tiene un gran beneficio ambiental debido a que es una especie nativa que aporta a procesos de desertificación.

Piper arboreum

En el Catálogo de la biodiversidad de Colombia el "Cordoncillo", es nativa de América tropical, de amplia distribución, Plantado algunas veces como cerca viva, sus frutos son empleados como pimienta. Es una planta con uso ornamental, por el llamativo color y tamaño de sus espádices (Sotelo, 2016).

- Los frutos en polvo se utilizan en forma de sinapismos y cataplasmas en afecciones pulmonares y bronquiales.
- También se utilizan para el tratamiento de enfermedades como diarrea, dolores de estómago y cicatrizantes
- Especie nativa que brinda alimento y refugio a muchas especies

Fichas de los modelos de sistemas Agroforestales

A continuación, se presentan las fichas de los modelos agroforestales propuestos, con sus detalles técnicos más relevantes, con el fin de integrar y conservar el bosque y el componente arbóreo dentro de las actividades productivas (tabla 15).

Tabla 15. Modelo agroforestal Simultáneo lineal

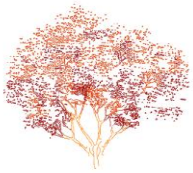
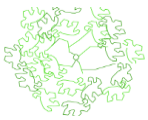
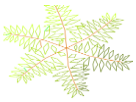
MODELO 1. AGROFORESTAL SIMULTANEO	
Consisten en la integración simultánea y continua de cultivos anuales o perennes, árboles maderables, frutales o de uso múltiple	
Exigencias del cultivo: La temperatura y la precipitación son los factores climáticos que tienen mayor incidencia para definir el establecimiento del cultivo.	
Condiciones de siembra	
Cacao	
Distancia de siembra (m): 5x5  Vista frontal	**Altitud:** Las condiciones ideales se presentan entre 0 y 1.200 msnm. **Temperatura:** Lo ideal es una temperatura media anual de 22ºC a 30ºC **Precipitación:** Debe oscilar entre 1.500 mm y 2.500 mm anuales, con buena distribución de las lluvias a lo largo de todo el año, pues el cacao no tolera la sequía. **Suelo:** Se recomiendan suelos profundos, francos, con adecuada retención de humedad, ya que las raíces alcanzan fácilmente los 1,5 m de profundidad. Así también, sembrar con pendientes inferiores al 20%. Vista superior
Naranja	
Distancia de siembra (m): 5x5 Vista frontal	**Altitud:** 0 a 1500 m, **Temperatura:** entre los 21 a 27ºc **Precipitación:** 1000 mm a 2000 mm **Suelo:** Medianos a profundos vista superior
Arazá	
Distancia de siembra(m): 5x5 Vista frontal	**Temperatura:** de 25°C a 28°C **Precipitación:**1700 mm a 3200 mm **Suelo**: Adaptación a suelos ácidos y de muy baja fertilidad  Vista superior
Plátano	

Tabla 15. Continuación

Distancia de siembra (m): 5x5 Vista frontal	**Altitud:** Las condiciones ideales se presentan entre 0 y 100 msnm. **Temperatura:** Lo ideal es una temperatura media anual entre 20ºC a 35ºC. **Precipitación:** Debe oscilar entre 1.200 mm y 4.600 mm anuales. **Ahoyado:** Se recomiendan que los hoyos donde se ubicaran las semillas midan 30x30x30 cm hasta 40x40x40 cm, dependiendo del tamaño de la semilla. Lo ideal es aplicar de 2 a 3 Kg de abono orgánico en el fondo del hoyo y revolver con el suelo y sobre él mismo, para ubicar la semilla. Al realizar la siembra, se debe invertir el depósito del suelo, de tal manera que el suelo más rico en materia orgánica sea el que quede en el fondo.  Vista superior
	Maderables
Distancia de siembra (m): 10x10 vista frontal	**Pan de pobre** **Temperatura:** oscila entre los 21 y 34 °C. **Altitud:** 1.550 msnm vista superior
Distancia de siembra (m): 5x5 vista frontal	**Cacay** **Temperatura:** temperatura media superior a 24°C **Altitud:** o a 1.300 msnm Vista superior

NOTA: Descripción de las condiciones de siembras en el modelo agroforestal Simultaneo lineal, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018, con base en información de (Oficina Nacional Forestal, , 2013)

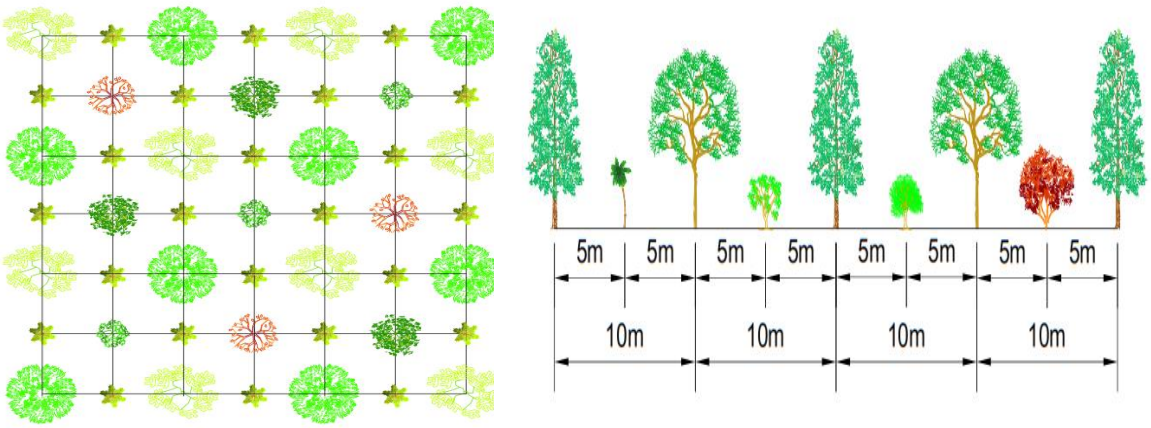
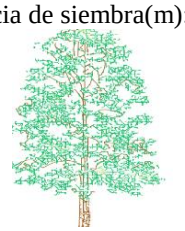
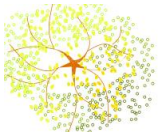
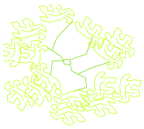


Figura 26 : Esquema del modelo agroforestal Simultaneo realizado mediante el programa AutoCAD. De izquierda a derecha, vista frontal y vista de perfil del modelo establecido, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

El modelo de reforestación con especies nativas (tabla 15) fue propuesto, en zonas de restauración debido a que propicia una mayor diversidad biológica y reduce la susceptibilidad del ecosistema.

Tabla 16. Modelo de Reforestación con especies nativas

MODELO 2. REFORESTACION CON ESPECIES NATIVAS	
Manejar la regeneración natural y establecer plantaciones con especies nativas de alto valor maderable.	
Método a utilizar Triangulo (Tres bolillo): La siembra en tresbolillo permite una mayor densidad de árboles por unidad de área.	
Operaciones iniciales: • Aumentar la fertilidad de los suelos, para compensar ciertos nutrientes que necesite el mismo y obtener un buen desarrollo de la plantación. La aplicación de abono a partir del compostaje es una buena opción. • Es muy importante la tarea de mantenimiento especialmente en los primeros tres años.	
Cacay	
Distancia de siembra(m): 10x10  vista frontal	**Temperatura:** temperatura media superior a 24°C **Altitud:** o a 1.300 msnm Vista superior
Uva caimarón	
Distancia de siembra(m): 10x10 Vista frontal	**Temperatura:** temperatura media superior a 24°C **Altitud:** o a 1.300 msnm  Vista superior
Pan de pobre	
Distancia de siembra(m): 10x10 Vista frontal	**Temperatura:** oscila entre los 21 y 34 °C. **Altitud:** 1.550 msnm.  vista superior

NOTA: Descripción de las condiciones de siembras en el modelo agroforestal Reforestación con especies nativas, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018, con base en información tomada de (Duarte, 2005)

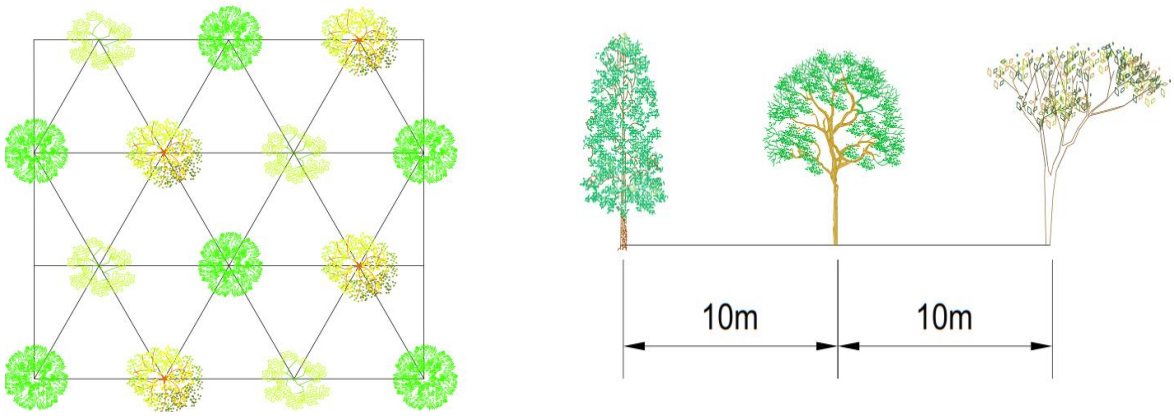


Figura 27 : Esquema del modelo de reforestación con especies nativas realizado mediante el programa AutoCAD. De izquierda a derecha, vista frontal y vista de perfil del modelo establecido, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Tabla 17. Modelo agroforestal cerca viva

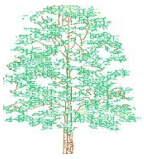
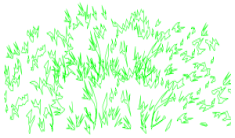
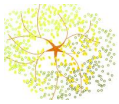
MODELO 3. AGROFORESTAL CERCA VIVA **Cacay – piper Arboreum – maderables**	
Es una línea de especies leñosas que restringe el paso de personas y animales a una propiedad.	
Condiciones de siembra	
Cacay	
Distancia de siembra (m) 10x10  Vista frontal	**Temperatura:** temperatura media superior a 24°C **Altitud:** o a 1.300 msnm **Ahoyado: El** trasplante debe realizarse al inicio de la temporada lluviosa, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm Vista superior
Pimienta	
Distancia de siembra (m) : 4x4  Vista frontal	**Temperatura:** Lo ideal es una temperatura media anual de 22ºC a 30ºC **Altitud:** 600 a 1.000 msnm **Suelo**: franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. Vista superior
Maderables	

Tabla 17. Continuación

Distancia de siembra (m): 10x10 Vista frontal	**Uva caimarón** **Temperatura:** temperatura media superior a 24°C **Altitud:** o a 1.300 msnm  vista superior
Distancia de siembra(m): 10x10 Vista frontal	**Pan de pobre** **Temperatura:** oscila entre los 21 y 34 °C. **Altitud:** 1.550 msnm vista superior

NOTA: Descripción de las condiciones de siembras en el modelo agroforestal cerca viva, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

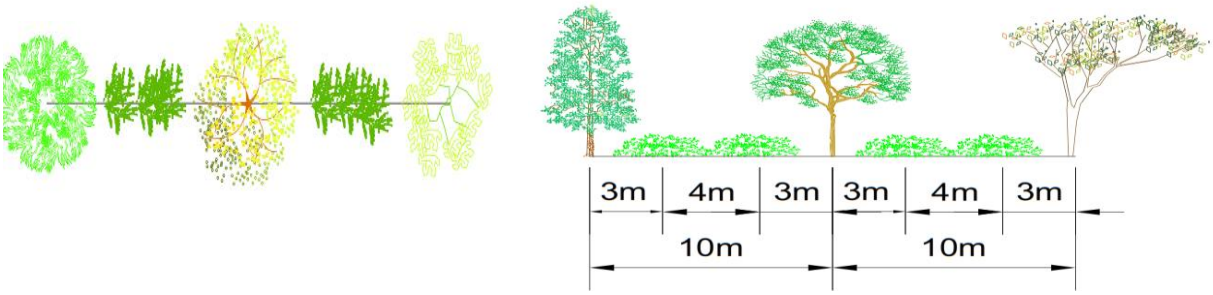


Figura 28: Esquema del modelo agroforestal cerca viva realizado mediante el programa AutoCAD. De izquierda a derecha, vista frontal y vista de perfil del modelo establecido, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018.

Programas de manejo

Por último, se diseñaron cuatro programas de manejo cuyo fin es la minimización, corrección y prevención de impactos generados en el área. Con el objetivo de mejorar las condiciones actuales y garantizar el uso de los recursos naturales.

Programa de manejo integral de residuos sólidos.

El programa de manejo de residuos (tabla 18) está encaminado a establecer medidas que contribuyan a prevenir y mitigar el impacto producido por los residuos sólidos en el entorno natural, debido a la afluencia de visitantes que recorren el área. Por lo cual, es necesario realizar una caracterización y aforo de residuos sólidos en la vereda, con el fin de cuantificar y conocer las

propiedades fisicoquímicas, biológicas y la cantidad de residuos generados, para la toma de decisiones sobre la mejor forma para el aprovechamiento o tratamiento final de los mismos.

Tabla 18. Programa de manejo integral de residuos solidos

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS		
CORMACARENA	**Elaborado: Daniela Ulloa**	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA VILLAVICENCIO
AFECTACIÓN	**LOCALIZACIÓN**	**ACTIVIDADES GENERADORAS DEL EFECTO**
• Calidad del paisaje. • Contaminación de suelos • Generación de vectores	El programa se desarrollara principalmente sobre la zona de uso público de la ruta caminera de la vereda el Carmen , debido a la gran afluencia de visitantes	• Exceso de la capacidad de carga • Carencia de señalización • Mala disposición de residuos solidos
OBJETIVO		
Establecer medidas necesarias para realizar una adecuada disposición de los residuos sólidos generados por la afluencia de visitantes en la reserva		
METAS	**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO**	
• Realizar caracterización y aforo de residuos sólidos generados en la Vereda. • Establecer, incentivar e implementar un adecuado sistema de separación en la fuente. • Reducir la cantidad de material aprovechable que se está contaminando con otros residuos y/o sustancias. • Obtener ingresos económicos por la venta de residuos sólidos reciclables.	• Registro de generación de residuos • Volumen de residuos sólidos generados m^3 • $\frac{\text{Cantidad de residuos separados aprovechables}}{\text{Cantidad de residuos generados}} x\ 100$ • $\frac{\text{Residuos reciclables vendidos (semana)}}{\text{Residuos reciclables recolectados (semana)}} \text{x } 100$	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR		
CONTROL **X**	PREVENCIÓN **X**	MITIGACIÓN CORRECIÓN
ACTIVIDAD	**ESTRATEGIA**	

Tabla 18. Continuación

1. Capacitar sobre separación en la fuente de residuos sólidos en la reserva. Fuente: (Corella, 2016)	• Hacer perifoneo dos días antes para informar a los propietarios sobre el proceso de capacitación. • Socializar e incluir a los propietarios en las metas de aprovechamiento propuestas • Generar campañas educativas sobre el manejo integral de residuos con la población residente de la zona, una vez por mes durante un semestre continúo; que permita lograr la clasificación de acuerdo a la normatividad establecida. • Organizar controles trimestrales sobre el avance de los planes de separación en la fuente implementados en la vereda. • Hacer entrega de folletos explicativos sobre la adecuada disposición de residuos sólidos.
2. Ubicación estratégica de puntos ecológicos Fuente: (Ortiz-Pech, Celis, & Garcia, 2017)	• Compra y ubicar puntos ecológicos en zonas estratégicas para los visitantes del área, con una caneca para cada categoría plástico (azul), orgánico y ordinario (verde), papel y cartón (gris).cada caneca tendrá el color y la etiqueta distintiva, se deben ubicar 3 puntos ecológicos. • Establecer señalización de los puntos ecológicos de disposición de residuos. • Adecuar un espacio para almacenamiento de residuos sólidos aprovechables
3. Comercialización de material reciclable	• Delegar un líder que supervise los procesos de almacenamiento y comercialización del material reciclable recolectado. • Vender trimestralmente el material aprovechable recolectado
4. Recolección y transporte	• Los residuos que no son reciclables son recolectados 3 veces a la semana por la empresa de Bioagricola, encargada de hacer la disposición final de los de los residuos.
5. Implementar comparendo ambiental	• Implementar el comparendo ambiental establecido en el acuerdo No 261 de 2015 (No.4, artículo noveno) para los visitantes que arrojen residuos sólidos en zonas de protección

RESPONSABLES	**COSTO DEL PROGRAMA**	
Secretaria del medio ambiente CORMACARENA	• Canecas Para Puntos Ecológicos	900.000
	• Señalización De Los Puntos Ecológicos	200.000
	• Jornadas de capacitación	400.000
	Total	1.500.000

NOTA: Descripción del programa de manejo de residuos sólidos, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018.

De acuerdo a lo anterior se establece la necesidad de articular la disposición de residuos a estrategias de aprovechamiento que generé beneficios a la comunidad, por lo que se plantea la implementación de un programa de compostaje domestico que permita reducir la cantidad de residuos dispuestos inadecuadamente.

Tabla 19. Programa de compostaje doméstico

PROGRAMA DE COMPOSTAJE DOMÉSTICO		
CORMACARENA	**Elaborado: Daniela Ulloa**	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA VILLAVICENCIO
AFECTACIÓN	**LOCALIZACIÓN**	**ACTIVIDADES GENERADORAS DEL EFECTO**
• Calidad del paisaje. • Contaminación de suelos • Generación de vectores	El programa se desarrollara en los predios de la ruta caminera la vereda el Carmen.	• Carencia de señalización • Mala disposición de residuos solidos
OBJETIVO		
Lograr un aprovechamiento adecuado de residuos orgánicos de la vereda de Carmen para la generación de abono.		
METAS	**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO**	
• Reducir la cantidad de residuos orgánicos que se está contaminando con otros residuos y/o sustancias. • Generar abono a partir de los residuos orgánicos producidos en la Vereda el Carmen	• Registro de generación de residuos • Volumen de residuos sólidos generados m^3 • $\frac{\text{Cantidad de residuos orgánicos aprovechados}}{\text{Cantidad de residuos generados}} \times 100$	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR		
CONTROL **X**	PREVENCIÓN **X**	MITIGACIÓN X	CORRECIÓN
ACTIVIDAD	**ESTRATEGIA**	
1. Localización y diseño del espacio	• Disponer del lugar con espacio suficiente para compostar, de fácil acceso, resguardado de condiciones meteorológicas adversar, para no exponer el material continuamente a lluvia, viento y sol.	

Tabla 19. *Continuación*

2. Determinar sistema de compostaje y montaje de estructura Fuente: (Rodríguez, 2008).	• Es cuestión de preferencia personal la elección del método de compostaje que se utilice, sin embargo se propone el método de compostador haciendo uso de contenedores elaborados a partir de materiales reciclables.
3. Preparación compostaje	• De acuerdo a la caracterización de residuos realizada, establecer las materias primas para el compostaje teniendo en cuenta que estos pueden ser residuos orgánicos excedentes de los alimentos, hojas de poda, flores y tallos picados de arreglos naturales
4. Trituración	• El picado de los residuos acelera la degradación de éstos, por lo tanto se debe realizar un proceso de triturado o preparación para disponerlas en el proceso en dimensiones pequeñas, lo cual se puede realizar con una tijeras de podar o normales
5. Aireación	• Es necesario voltear el material una o dos veces mensual mientras dura el proceso, con lo cual se garantiza la mezcla de los materiales del montón, homogenizando y poniendo en contacto todo el material con las diferentes zonas de temperatura, aireando y evitando zonas sin oxígeno
6. Postmaduración y almacenamiento Fuente: (Rodríguez, 2008).	• Cuando el material ya esté compostado se somete a una selección física con el fin de eliminar el material grueso que no se ha transformado, el cual, si es de índole orgánica, se devuelve al proceso. • De acuerdo a los factores y tipos de residuos que se incorporen el tiempo aproximado del proceso de compostaje transcurre entre 5 y 12 meses para la obtención de compost maduro.

COSTO DEL PROGRAMA		
RESPONSABLES: Propietarios de los predios	**Utensilios**	**Valor**
Se propone la utilización de materiales reciclables para la elaboración del compostador, con el fin de reducir costo. Sin embargo se deben asumir los costos de herramientas y utensilios para el compostaje, teniendo en cuenta que este costo será solamente una vez durante todo el proceso.	Tijeras de jardinería	28.000
	Pala, horca	45.000
	Regadora, manguera	56.000
	Criba	40.000
	Carretilla * No es obligatoria	275.000
	Guantes Jardinería	15.000
	Total	**459.000**

NOTA: Descripción del programa de compostaje doméstico, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, a partir de (Rodríguez, 2008).

A partir de la generación de programas de compostaje doméstico, es posible que se presenten problemas durante el proceso, los cuales son mínimos y de fácil solución para ello se planteó la (tabla 20) que relaciona posibles causas y soluciones:

Tabla 20. Causas y soluciones en el compostaje

EFECTO OBSERVADO	POSIBLES CAUSAS	SOLUCIONES
Baja temperatura del material	Hay poco material	Incrementar el volumen del material y/o cubrir
	Poca Humedad	Añadir agua mientras volteas
	Poca Aireación	Voltear
	Déficit de nitrógeno	Mezclar componentes nitrogenados
	Bajas temperaturas ambientales	Incrementar el volumen de material y/o cubrir
	Exceso de lluvias	Voltear y añadir material absorbente es decir seco
Olor a podrido	Exceso de humedad, Falta de oxígeno, proceso anaeróbico	Voltear, mezclar añadiendo material seco
	Compactación	Voltear, mezclar material seco
Olor de amoniaco	Exceso de nitrógeno, asociado posiblemente con humedad elevada y condiciones anaeróbicas	Mezclar componentes más secos y con mayor contenido en carbono
Altas temperaturas	Insuficiente ventilación	Voltear
Capa blanca sobre el material	Hongos	No representa ningún problema son consecuencia de la actividad microbiana
Abundancia de moscas	Exceso de humedad. Restos de comida sin cubrir.	Cubrir los restos de comida con material seco o tierra
Hay larvas blancas	Larvas de mosca. Mucha humedad	Reducir la humedad
Presencia de hormigas, roedores, caracoles o babosas	Restos de comida, sequedad del montón o mucha humedad del montón	Voltear la pila y añadir agua o materiales húmedos, o en el caso contrario reducir la humidad, eliminar restos haciendo volteo

NOTA: Descripción de efectos, causas y soluciones del compostaje, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, a partir de (Rodríguez, 2008).

Programa de manejo y protección del recurso hídrico.

El programa tiene como objetivo proteger las corrientes hídricas y nacimientos de agua pertenecientes a la vereda el Carmen con el fin de minimizar los impactos generados por las actividades turísticas y el inadecuado manejo por parte de los propietarios (tabla 21).

Tabla 21. Programa de manejo y protección del recurso hídrico

PROGRAMA DE MANEJO Y PROTECCIÓN DEL RECURSO HÍDRICO		
CORMACARENA	**Elaborado: Daniela Ulloa**	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA VILLAVICENCIO
AFECTACIÓN	**LOCALIZACIÓN**	**ACTIVIDADES GENERADORAS DEL EFECTO**
• Contaminación de aguas superficiales • Modificación de los cauces del agua	El programa se desarrollará principalmente sobre las corrientes hídricas y nacimientos de agua ubicadas dentro de la reserva	• Vertimiento de aguas residuales • Exceso de capacidad de carga

OBJETIVO	
Contribuir al mejoramiento de la calidad del agua de las corrientes hídricas de la Reserva.	
METAS	**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO**
• Monitoreo de la calidad del agua dos veces al año (cada seis meses) • Concientización del valor e importancia del recurso hídrico en la zona • Mejorar la calidad ambiental de las fuentes hídricas de la reserva.	• Registro de los monitoreos realizados • Información actualizada de las fuentes hídricas, por medio de informes de caudal. • $\frac{\text{Monitoreos realizados}}{\text{Monitoreos propuestos}} x100$

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR			
CONTROL	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECIÓN
X	**X**		

ACTIVIDADES PROPUESTAS
• Verificar el cumplimiento mínimo de 30 mts para rondas hídricas. • Establecer acuerdos con la Alcaldía de Villavicencio y la Gobernación del Meta, para adelantar el proyecto de recuperación gradual de las rondas hídricas dentro de la Reserva Buenavista. • Realizar análisis de caudal de aguas dos veces por año (cada seis meses). • Realizar análisis de (DBO5, DQO PH, Coliformes totales, oxígeno disuelto, solidos suspendidos totales) los análisis se deben llevar acabo en un laboratorio acreditado por el IDEAM.

COSTO DEL PROGRAMA		**RESPONSABLES**
Análisis de aguas residuales de acuerdo a las condiciones técnicas establecidas	385.000	Gobernación del Meta Alcaldía de Villavicencio CORMCARENA
TOTAL	385.000	

NOTA: Descripción del programa de manejo y protección del recurso hídrico, por Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Discusión de resultados y Recomendaciones

La zonificación es un instrumento de planificación y ordenamiento ambiental del territorio que estipula los diferentes usos del suelo permitidos para el desarrollo de actividades (Rodríguez, Lozano-Rivera, & Sierra-Correa, 2012); como se mencionó, el diagnóstico inicial de la zona de estudio, identificó siete predios con uso Sostenible y cuatro predios con uso de restauración, haciendo necesario la adecuación de la concepción de las áreas naturales protegidas para incluir el beneficio social y conceptualizarlas como áreas de oportunidad para el desarrollo sostenible que incremente la calidad de vida de la población local y promueva la conservación de los recursos naturales. Con base a esto, desarrollar actividades productivas agroforestales y ejecutar medidas de restauración ambiental, que incluyan a la población local proporciona rendimiento económico y contribuye en beneficios ambientales para la estabilización del clima, conservación de la biodiversidad y regulación hidrológica (Vela, 2009).

Al caracterizar las actividades productivas desarrolladas, se estableció que el 50% de los predios evaluados no ejercen actividades; consecuente al desconocimiento de técnicas sostenibles y a las prohibiciones de la autoridad ambiental competente, no obstante, el restante de los predios desarrolla actividades vinculadas al comercio, avicultura y agricultura, a pesar de que estas labores se ejecutan a pequeña escala es evidente los impactos ambientales negativos que se generan. El comercio ha venido aumentando paulatinamente con el incremento de visitantes, afectando la calidad visual del paisaje y la generación de residuos ocasionando problemáticas en la conservación, protección del área y condiciones ambientales; al revisar los resultados de la matriz de impacto se estableció que esta afectación fue calificada como crítica junto con la afectación del recurso hídrico, categorizada también dentro de los impactos encontrados.

A pesar de lo relevante del hallazgo anterior, es importante tener presente que existen factores sociales que, aunque no dependen directamente del turismo, afectan no solo esta actividad sino también la calidad de vida de la comunidad. Caño Buque es parte directa de toda la zona de estudio, por lo que las actividades de avicultura y agricultura inciden directamente en la afectación de este recurso, a causa de los vertimientos de materia orgánica consecuentes de la inexistencia de

servicios de saneamiento básico, que ha forjado a improvisar fuentes de drenaje domésticas artesanales y a dejar a la interperie los procesos de desechos fecales de la avicultura; esta situación se asocia a los índices de coliformes totales y fecales encontrados, por ello y de acuerdo a los usos de suelo, se establece que este tipo de actividad no debe desarrollarse en áreas naturales protegidas, y se recomienda monitoreos constantes de calidad del agua, con el fin de hacer seguimiento al cumplimiento de los parámetros adecuados.

De acuerdo a la ocupación y uso del suelo, las prácticas agrícolas insostenibles en conjunto con la escasa presencia institucional, afecta los servicios ecosistémicos de regulación, provisión, bienes y servicios culturales, perjudicando el desarrollo del área (Mosquera, 2016), por lo que se recomienda la articulación de todos los actores que intervienen directa e indirectamente en la zona, para el desarrollo de políticas que permitan el crecimiento ambiental, social y económico, iniciando desde la propagación de la importancia de preservar la zona estipulada como reserva forestal protectora, que si bien es cierto, está limitada por los usos de suelo, pero es posible generar prácticas sostenibles, que puedan ser replicadas como casos de éxito en otros territorios.

Mediante el enfoque dado en la investigación, se propone a partir de los sistemas agroforestales generar un esquema de desarrollo de actividades productivas que permita el adecuado manejo de la reserva, respetando los objetivos de conservación del área e incluyendo a la comunidad local como eje fundamental en el desarrollo de esta, partiendo de la importancia de entender que ningún área natural protegida podrá conservar individualmente la totalidad de los recursos naturales presentes en ella, si adicionalmente no se contemplan esquemas para el manejo sustentables de los ecosistemas que incluyan los diferentes actores que la componen, mediante el desarrollo de prácticas sostenibles.

Conclusiones

- No obstante, a la zonificación establecida en la reserva Buenavista y a los limitantes existentes para el desarrollo de actividades en esta área, el 50% de los predios realizan inadecuadas prácticas productivas que comprometen los objetivos de conservación y los servicios ecosistémicos del área natural protegida.

- El impacto de las actividades productivas desarrolladas en la zona de estudio, afectan los valores naturales y culturales de la reserva, sumados a las actividades turísticas convencionales que no corresponde con el ideal para el área protegida, por lo tanto, se hace necesario tener una mirada integral a nivel del territorio, estableciendo políticas basadas en conservación, educación y beneficio a la comunidad, con enfoques sostenibles.

- Los sistemas agroforestales son una opción viable para el progreso económico local de la reserva ya que son modelos de desarrollo sostenible y permiten respetar los objetivos de conservación del área, promoviendo el uso del suelo de acuerdo a sus características, lo que evita la pérdida de calidad de los recursos, sin embargo, deben ir en conjunto con la implementación de programas de manejo ambiental para la protección del recurso hídrico, manejo integral de residuos sólidos.

- La afluencia incontrolada y cada vez más nutrida de caminantes a este sector de la Reserva obliga necesariamente a la adopción de medidas de uso público, la cual debe estar fundamentada en un estudio de capacidad de carga que indique cuántas personas pueden acudir diariamente a la vereda el Carmen sin que se alteren las condiciones naturales de los ecosistemas, considerando especialmente los impactos ambientales que se están ocasionando sobre la calidad del agua.

Referencias bibliográficas

(Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (2008). *Directrices para la aplicaciónde las categorías de gestión de áreas protegidas.* (N. Dudley, Ed.) Gland, Suiza: UICN, CMAP, Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucia, Fundación Biodiversidad. Obtenido de https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/paps-016-es.pdf

ABC Motor. (2014). *¿Contamina más un diésel o un coche de gasolina?* Obtenido de abc.es: https://www.abc.es/motor-reportajes/20140917/abci-contaminan-diesel-gasolina-201409161153.html

Agudelo, R., C.A., Zárate, M. L., Gómez, A. C., C. Bello, G. T., & Gualdrón, J. E. (2013). *Hacia una economía verde en Colombia: diseño e implementación de un esquema de pago por servicios ecosistémicos (PSE) en el marco del ordenamiento territorial.* Obtenido de Capital natural de Colombia No 3. : http://www.conservation.org.co/media/R8.capital_natural_volumen_No3[1].pdf

Alcaldía Municipal de Villavicencio. (2015). *Plan de Ordenamiento Terriorial (POT) - Municipio de Villavicencio*. Obtenido de villavicencio.gov.co: http://www.villavicencio.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/POT_2015_Componente%20General%20POT.pdf

Arango, C. (Noviembre de 2006). *Psicología comunitaria de la convivencia.* Santiago de Cali: Universidad del Valle. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=FMErJdajqhsC&pg=PA169&lpg=PA169&dq=mapas+parlantes+metodologia&source=bl&ots=Y5wTncSj3R&sig=NfVceM5N-wuqWqk8BDsDa5gVIdE&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwizjPKr3JLZAhXItlkKHVQnBa4Q6AEIhwEwEg#v=onepage&q=mapas%20parlantes%20metodol

Burbano, A. C. (2005). *Planeación participativa:diagnóstico,plan de desarrollo y evaluación de proyectos.* Cali: Universidad del Valle, Facultad de humanidades.

Cano, J. M., & Molina, J. A. (2010). Propuesta para la conformación de la reserva de la sociedad civil en la finca la tranquila ubicada en el municipio de mistrato,corregimeinto de san antonio del chami. *Proyecto de Grado de Administración Ambiental*. Pereira, Colombia:

Universidad Tecnológica de Pereira. Obtenido de http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/1239/33372C227.pdf;jsessionid=DAD0034F9704439D828F7B9B5C9662B7?sequence=1

Casavecchia, C., Peredo, A. L., & Mora, S. A. (2012). *Planificación y gestión de areas protegidas en América del Sur:Avance en la aplicacion del enfoque ecosistemico.* Quito: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Obtenido de https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2012-100.pdf

Castelli, L., & Spallaso, V. (2007). *Planificación y Conservación del Paisaje: herramientas para la protección del patrimonio natural y cultural.* Buenos Aires: Fundación Naturaleza para el Futuro. Obtenido de http://www.naturalezaparaelfuturo.org/pdf/planificacion_conservacion_paisaje.pdf

Caviedes, D., & Olaya, A. (2017). Ecoturismo en áreas protegidas de Colombia: una revisión de impactos ambientales con énfasis en las normas de sostenibilidad ambiental. *Revista Luna Azul*(46). doi:10.17151/luaz.2018.46.16

Ciancaglini, M. E. (2015). Turismo Sustentable como posible opción para ampliar la oferta turística en La Plata: El caso de la Reserva de Biosfera Parque Pereyra Iraola. *Tesis de grado de Licenciatura en Turismo*. Ciudad de la Plata, Argentina: Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Económicas. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/51835/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cifuentes, M., Izurieta, A., & Faria, H. H. (2000). Medición de la Efectividad del Manejo de Areas en protegidas. *Serie Técnica N°2*. Turrialba, Costa Rica: WWF Centroamérica. Obtenido de https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2000-131-Es.pdf

Comisión Mundial de Áreas Protegidas (CMAP). (2000). *Areas protegidas beneficios mas alla de las fronteras*. Obtenido de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): https://cmsdata.iucn.org/downloads/wcpainaction_sp.pdf

Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP). (2009). *Àreas naturales protegidas*. Obtenido de conanp.gob.mx: http://www.conanp.gob.mx/regionales/

Conesa, V. (2010). *Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental* . España: Mundi presa.

Consorcio Biocolombia. (2013). *Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Forestal Protectora Buenavista.* Villavicencio: Consorcio Biocolombia.

Consorcio Biocolombia. (2013). *Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Forestal Protectora Buenavista.* Villavicencio: Cormacarena.

Constitución Política de Colombia [Const]. (7 de Julio de 1991). Obtenido de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125

Corella, M. F. (23 de Octubre de 2016). Agroforesteria y biodiversidad:la importancia de los sitemas agroforestales en la conservación de especies. *Revista de Educación Ambiental: Biocenosis, 30*(1-2), p.59-62. Obtenido de http://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/biocenosis/article/view/1428/1496

Cornide, J., Pou, M., Solé, L., & Suari, L. (Febrero de 2008). Proyecto Ecoturístico Integrado en la Reserva Natural El Tisey-La Estanzuela. *Documento memoria de la asignatura de Projecte* . Esteli, Nicaragua: Universitat Autónoma de Barcelona (UAB) , Facultad de Ciencias. Obtenido de http://www.recercat.cat/bitstream/handle/2072/14414/PFC%20Natoura.pdf?sequence=1

Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). (Julio - Septiembre de 2008). Gobernanza forestal. *Proyecto Bosques FLEGT, Colombia ENV / 2006 / 114-796*. Pereira, Colombia: CARDER, Unión Europea. Obtenido de http://www.bosquesflegt.gov.co/sites/default/files/publicaciones/PERIODICO%203.pdf

Decreto 2041. (15 de Octubre de 2014). *Por el el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales*. Bogotá, Colombia: Diario Oficial No. 49.305. Obtenido de Ministerio del medio ambiente: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/34-DECRETO%202041%20DEL%2015%20DE%20OCTUBRE%20DE%202014.pdf

Decreto 2372. (2010). *Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.* Bogotá, Colombia: Diario Oficial No.47757. Obtenido de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=39961

Decreto 2811. (18 de Diciembre de 1974). *Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.* Bogotá, Colombia: Diario

Oficial No 34.243,. Obtenido de http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Decreto-2811-de-1974-1.pdf

Duarte, L. E. (2005). *Plantas utiles de la cuenca del Orinoco* (segunda ed.). Meta, Colombia: Corporinoquia.

Durán, C. A. (Abril de 2009). Gobernanza en los Parques Nacionales Naturales colombianos:. *Revista de Estudios Sociales*(32), p.60-73. Recuperado el 2017, de https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.7440/res32.2009.04

Firmenich, B. (2016). *Un Impact Aux Multiples Facettes* . Obtenido de Dossier / Impact Investing / Échos Du Terrain: http://docs.wixstatic.com/ugd/dcf047_ebcf16791ba44d86ae38d0f39e235ae2.pdf

García, E., & Frapolli. (Abril de 2008). Evaluación de sistemas socioecológicos en áreas protegidas: un instrumento desde la economía ecológica. *Revista Argumentos. Estudios Criticos de la Sociedad, 21*(56), p.103-116. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952008000100006

Gobernación del Meta. (29 de Septiembre de 2017). *Cacay, una oportunidad de cultivo que se abre para la Altillanura y se explica en las capacitaciones de Gobernación sobre ruedas.* Recuperado el 2018, de meta.gov.co/: http://www.meta.gov.co/web/blog/cacay-una-oportunidad-de-cultivo-que-se-abre-para-la-altillanura-y-se-explica-en-las

Gonzalez, A., Calleja, V., Lopez, L., Padrino, P., & Puebla, P. (Noviembre de Octubre de 2009). *Métodos de Investigación en Educación Especial;los estudios de encuesta.* Recuperado el 2017, de uam.es: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Encuesta_doc.pdf

International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2018). *América del Sur.* Obtenido de iucn.org: https://www.iucn.org/es/regions/south-america

Keeley, B. (2007). *Capital humano Cómo influye en su vida lo que usted sabe.* Mexico: Castillo.

Lopez, A., Espinosa, R., Lentijo, G., & Botero, J. (2010). *Herramientas de manejo del paisaje para la conservación de la Biodiversidad.* (S. Marín, & G. Hoyos, Edits.) Manizales, Colombia: Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé . Obtenido de

http://www.sustainableagriculturetraining.org/wp-content/uploads/library/avance%20tecnico%20herramientas%20416.pdf

Madrigal, M. A. (2016). *Lineamientos,criterios e instrumentos tecnicos para un proceso de sustracción con fines agropecuarios en areas de reserva forestal.* Bogotá.

Meza, L. (2006). *Áreas Protegidas y Pueblos Indígenas y Tradicionales:Diversidad de Casos en América Latina y el Caribe.* Santiago de Chile: Unión Mundial para la conservación de la Naturaleza (UICN). Obtenido de https://www.portalces.org/sites/default/files/migrated/docs/1253.pdf

MInisterio de Agricultura y Desarrollo Rural. (27 de Enero de 2012). *Agroforestería: una opción para la sustentabilidad agropecuaria.* Obtenido de Consejo Internacional para la Investigación en Agroforestería (ICRAF): https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_diciembre_2012.pdf

Ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial. (2009). *Resolución reserva protectora.* Villavicencio.

Mosquera, Y. M. (2016). Estrategias de gestion de riesgo,fundamentada en la adapatación basada en ecosistemas. *Tesis de grado en investigación*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas . Obtenido de http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3264/1/RosasMosqueraYennyMarcela2016.pdf

Murillo, L. M. (2017). Estudio de factibilidad del agro negocio enfocado en la producción de agroforestales con. *Trabajo de grado de Administración de Empresas Agropecuarias*. Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle. Obtenido de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/22328/12131002_2017.pdf?sequence=1

Nicholls, C., & Altieri, M. (Septiembre de 2002). Biodiversidad y diseño agroecológico: un estudio de caso de manejo de plagas en viñedos. *Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*(65), p-50-64. Obtenido de http://www.sidalc.net/REPDOC/A2029E/A2029E.PDF

Niño, M., & Otalvaro, M. T. (2013). El arazá en Colombia Características, producción y potencial exportador. *Tesis de grado de Administrador de Negocios Internacionales y Administrador*

de Logística y producción. Bogotá, Colombia: Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Obtenido de http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4518/1020737323-2013.pdf;jsessionid=61A6513962EDAA3207D5F935A6450B80?sequence=1

Ocampo, D., Martínez, H., Duarte, E., Salazar, A., & Laina, A. (2016). *Áreas protegidas en Colombia.* Bogotá: Ocampo Duque Abogados. Obtenido de http://www.ocampoduque.com/wp-content/uploads/2015/12/Cartilla-areas-protegidas-final.pdf

Oficina Nacional Forestal, . (2013). *Guía Técnica SAF para la implementación de Sistemas Agroforestales (SAF) con árboles forestales maderables.* San José: Oficina Nacional Forestal. Obtenido de Oficina Nacional Forestal: http://onfcr.org/media/uploads/documents/guia_saf_onf_para_web.pdf

Oliveira Batista, R., Alves Soares, A., Zapata Marin, O., Rodrigues de Souza, J., Vinícius Leite, C., & Astoni Moreira, D. (09 de Marzo de 2009). Una propuesta estadística para la evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo. *Revista Facultad Nacional de Agronomía, 62*(1), p.4957-4966. Obtenido de https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/24891/36874

Orjuela, L. C., Saldarriaga, M., García, M., & Wilches, H. (2010). *Calidad del agua superficial en Colombia - Capítulo No.6.* Obtenido de Estudio Nacional del Agua: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021888/CAP6.pdf

Ortiz-Pech, R., Celis, H. E., & Garcia, G. (Julio-Diciembre de 2017). Impacto de las actividades productivas y de la expansión urbana sobre una reserva ecológica; el caso de Cuxtal. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 26*(52), p.1-22. doi:http://dx.doi.org/10.20983/noesis.2017.2.1

Pabon-Zamora, L., Bezaury, J., Leon, F., Gill, L., Stolton, S., Groves, A., . . . Dudley, N. (2008). Valorando la Naturaleza: Beneficios de las áreas protegidas. *Serie Guía Rápida,*, 34. (J. Ervin, & V. Arlington, Edits.) The Nature Conservancy. Recuperado el 26 de Febrero de 2018, de https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/1/35691/Valorandolanaturaleza.pdf

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (21 de Noviembre de 2013). *Planes de Manejo Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia.* Obtenido de parquesnacionales.gov.co:

http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/organizacion/planes-de-manejo-areas-del-sistema-de-parques-nacionales-naturales-de-colombia/

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2017). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP*. Obtenido de parquesnacionales.gov.co/: http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap/

Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente PNUMA. (Octubre de 2010). *Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020*. Obtenido de Convenio sobre la Diversidad Biológica: https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf

Ramirez, M. (2001). *Diseño de una estrategia de ecoturismo sostenible para las rocas de Suesca.* Bogota: Facultad de estudios Ambientales y Rurales.

Resolución No. 1762. (04 de Noviembre de 2014). *por la cual se adopta el Plan de Manejo de la Reserva Forestal Protectora Quebrada Honda y Caños Parrado y Buque*. Bogotá, Colombia: Diario Oficial No.25824. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/BORRAR-94-res_1762_nov_2014.pdf

Riemann, H., Santes-Álvarez, R. V., & Pombo, A. (Septiembre de 2011). El papel de las áreas naturales protegidas en el desarrollo local: El caso de la península de Baja California. *Revista Gestión y política pública*, *20*(1), p.141-172. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-10792011000100004&script=sci_arttext&tlng=pt

Rodríguez. (2008). *Manual de Compostaje.* Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Obtenido de http://www.resol.com.br/cartilhas/manual_de_compostaje.pdf

Rodríguez, Á., Lozano-Rivera, P., & Sierra-Correa, P. C. (2012). Criterios de zonificación ambiental usando técnicas participativas y de información: estudio de caso zona costera del departamento del Atlántico. *Revista Científica Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras.* , *41*(1), p.61-83. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/mar/v41n1/v41n1a04.pdf

Rodriguez, D., & Martinez, J. (Mayo de 2013). Evaluación de la eficacia de las areas protegidas: El Sistema de Evaluación Integradas de Áreas Protegidas (SEIAP). *Resultado de la primera evaluación integrada de los espacios naturales protegidos de la Comunidad de*

Madrid. Madrid: Fundación BBVA. Obtenido de https://www.biophilia-fbbva.es/wp-content/uploads/sites/3/2017/11/DE_2013_evaluacion_eficacia_areas_protegidas.pdf

Ruiz, S. (2015). *Caracterización de la agricultura familiar* .

Ruiz, W. (18 de Diciembre de 2016). *Responsabilidad del estado y sus régimenes.* Bogotá: Ecoe.

Semana Sostenible. (25 de Abril de 2017). *Pago por Servicios Ambientales: una alternativa para la conservación*. Obtenido de sostenibilidad.semana.com: http://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/pago-por-servicios-ambientales-una-alternativa-para-la-conservacion/37639

Sotelo, H. (Mayo de 2016). Estado del arte en el uso potencial de extractos vegetales del género Piper para el control de plagas agricolas. *Trabajo de Grado de Especialista en Biotecnología Agraria*. (U. N. distancia, Ed.) Cali, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Obtenido de http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/8969/1/16609297.pdf

Tetreault, D., Ochoa-García, H., & Hernández-González, E. (2012). *Conflictos Sociambientales y alternativas de la sociedad civil.* Mexico: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). Obtenido de https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/425/Conflictos%5B1%5D.pdf?sequence=2

Toledo, V. (2008). Metabolismos rurales: hacia una teoría económico–ecológica de la apropiación de la naturaleza. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*(7), p.1-26. Obtenido de https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/pluginfile.php/682343/mod_label/intro/TOLEDO-METABOLISMOS-RURALES.pdf

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN). (2010). *Pagos por Servicios Ambientales: Marcos Jurídicos e Institucionales.* (T. Greiber, Ed.) Alemania: UICN. Obtenido de https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/EPLP-078-Es.pdf

Vela, M. E. (2009). Potencialidades de pago del servicio ecosistémico hídrico en sistemas agroforestales, en áreas prioritarias de abastecimiento de agua para consumo humano en la cuenca alta del río Bobo, Nariño, Colombia. *Tesis de Magister Scientiae en Manejo y Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico

Tropical de Investigación y Enseñanza. Obtenido de http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3749E/A3749E.PDF

Zapata, A., Murgueito, E., Zuluaga, A. F., Ibrahim, M., & Mejia, C. (2006). Efecto del pago por servicios ambientales en la adopción de sistemas silvopastoriles en paisajes ganaderos de la cuenca media del río La Vieja, Colombia. *Revista Agroforestería en las Américas* (45). Obtenido de http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7733/Efecto_del_pago_por_servicios_ambientales.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Anexos

*Anexos 1.*Formato de encuesta Realizada a los predios

RUTA CAMINERA VEREDA EL CARMEN

OBJETIVO: Este formulario tiene como objetivo exclusivamente recoger información del área de influencia de la Ruta Caminera "El Carmen", con el fin de definir estrategias para su regulación y manejo.

DATOS BASICOS.									
Encuestado:	Nombre y apellidos				Tipo y N° de identificación				
	Teléfono:		Antigüedad (Años)		Reside en el predio	Si		No	

DATOS PREDIALES							
Nombre del predio:		Coordenadas:	E:		N:		
Área total:		Matricula inmobiliaria:		Cedula catastral:			
Numero de construcciones en el predio:							
Uso del predio:		Residencial		Comercial/ industria		Agropecuario	
Servicios públicos domiciliario:	Acueducto		Energía		Aseo		¿Otro Cual?:
	Alc. Pluvial.		Días de recolección:			L M M J V S D	
Tipo De Alcantarillado:			Tipo De Acueducto:	Veredal		Municipal	
Tenencia de vivienda:	Propia		Usufructo		Auto prestación de servicios.	Concesión de aguas	
	Arrendada		Otra cuál			Vertimiento	

INFRAESTRUCTURA						
Construcciones en la vivienda:	Piscina		Puentes		Área total construida:	
	Kiosco		Senderos			

Tipo de vivienda:	Casa		Apartamento		Ninguno		
	Casa Lote		Habitación.		Otra cuál		
Material de construcción:	Adobe		Concreto		Bloque		Otro cuál

IDENTIFICACIÓN FAMILIAR						
NOMBRES Y APELLIDOS	**EDAD**	**ESTADO CIVIL**	**OCUPACION**	**LUGAR DE LA OCUPACION**	**INGRESOS**	**NIVEL EDUCATIVO**

IDENTIFICACION ECONOMICA				
¿Cuánta con actividad productiva dentro del predio?	SI		NO	
Identifique que tipo de actividades productivas genera				

PERCEPCIONES DE INICIATIVAS Y DEL CAMINO.	
¿Cuáles son los principales problemas que Usted, identifica en relación al número de personas que transita la ruta caminera? **PERSONA ENCUESTADA_____** **FIRMA** **CC.**	

Anexos 2.Matriz de aspectos e impactos ambientales

MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES															
			CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO												
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATURALEZA(SIGNO)	INTENSIDAD(IN)	EXTENSION(EX)	MOMENTO(MO)	PERSISTENCIA(PE)	REVERSIBILIDAD(RV)	SINERGIA(SI)	ACUMULACION(AC)	EFECTO(EF)	PERIODICIDAD(PR)	RECUPERABILIDAD(MC)	IMPORTANCIA	CLASIFICACION
TURISMO Y PROPIETARIOS	Generación de ruido	Perturbación a la fauna	–	4	1	3	2	2	2	2	1	4	4	34	MODERADO
	Afluencia de visitantes	Extracion de flora	–	8	4	2	1	1	2	1	1	4	3	47	MODERADO
		Erosión y compactación del suelo	–	2	2	3	2	3	3	4	4	1	3	33	MODERADO
		Generación de expectativas en la comunidad local	+	4	2	3	2	2	2	1	4	2	3	35	MODERADO
		Molestias a la comunidad	-	8	4	3	2	3	2	4	4	4	4	58	SEVERO
		Aumento de los ingresos locales por transferencia	+	2	1	3	2	2	2	4	1	2	3	27	MODERADO
	Generación de residuos (plástico,papel e inorgánico	Alteración a la calidad visual del paisaje	–	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4	82	CRITICO
		Molestias a la comunidad	–	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	51	SEVERO
		Afectación a la salud publica	–	1	1	1	1	2	2	1	1	2	3	18	IRRELEVANTE
		Contaminación al suelo	–	2	2	4	1	1	2	1	4	2	2	27	MODERADO
	Introducción de animales domesticos	Contaminación por heces	–	1	2	4	1	2	1	1	4	2	3	25	MODERADO
	Uso de vehiculos automotores	Contaminación del aire	–	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	21	IRRELEVANTE
	construcción residencial	Destruccion o eliminacion de areas con vegetacion	–	8	4	2	1	1	2	1	1	4	3	47	MODERADO
	vertimientos domesticos	Contaminación al recurso hidrico	–	12	8	2	3	3	4	4	4	4	4	80	CRITICO
AVICULTURA	Generación de olores	Alteración en la calidad del aire	–	1	1	1	1	2	2	1	1	2	3	18	IRRELEVANTE
	vertimiento de agua de lavado de galpones con sedimentos	Contaminación al recurso hidrico	–	12	8	3	2	2	2	4	4	4	3	76	CRITICO
		Contaminación al suelo	–	8	4	2	1	1	2	1	1	4	3	47	MODERADO
AGRICULTURA	Uso de fertilizantes y plaguicidas	Contaminación de aguas subterraneas	–	8	2	3	1	1	1	1	1	4	2	42	MODERADO
	Preparación de suelo	Presion sobre los recursos naturales	–	2	2	3	1	2	1	4	1	4	2	28	MODERADO

***Fuente*:** Leidy Daniela Ulloa Barreto, 2018

Anexos 3.Conseciones de agua otorgadas para captar agua en Caño Buque

Libertad y Orden

CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA
"CORMACARENA"
Nit. 822000091-2

CORMACARENA

PM.GA 3.17.2571

Villavicencio,

Señora:
LEIDY DANIELA ULLOA BARRETO
leidyulloa@usantotomas.edu.co
Villavicencio-Meta

- Al contestar cite este número de oficio

Asunto: Respuesta al radicado No 003819 del 21 de Febrero de 2018

Cordial saludo:

De acuerdo a la solicitud presentada bajo el radicado de referencia, nos permitimos informar que revisadas las bases de datos de la Corporación, a continuación relacionamos las concesiones de agua otorgadas para captar de la fuente hídrica Caño Buque:

USUARIO	EXPEDIENTE	UBICACIÓN		USO	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	COORDENADAS		CAUDAL (L/s)	RESOLUCIÓN	NOTIFICACION	TIEMPO (Años)
		MUNICIPIO	VEREDA			EJE X	EJE Y				
JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL LLANO LINDO	20-051	VILLAVICENCIO	EL CARMEN	DOMESTICO	CAÑO BUQUE	949404	1045679	4,9	PM.GJ-1.2.6.10.0737 DEL 05/05/2010	6/05/2010	5
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO ESP	130.07.134	VILLAVICENCIO	EL CARMEN	CONSUMO HUMANO Y DOMESTICO	CAÑO BUQUE	949417	1045530	100	PS-GJ 1.2.6.11.0743 DEL 29/04/2011	12/05/2011	5
INVERSIONES MR Y J S.A.S., MAHIPAR INVERSIONES S.A.S., FERNANDO OLAYA LOPEZ	5.37.04.185	VILLAVICENCIO	CONDOMINO ALTAGRACIA	DOMESTICO	CAÑO BUQUE	949380	1045618	0,87	PS-GJ 1.2.6.012.0531 DEL 16/04/2012	28/05/2012	2
DONJUNTO RESIDENCIAL EL TRAPICHE P.H.	3.37.2.8.012.008	VILLAVICENCIO	CASDO URBANO	DOMESTICO Y CONSUMO HUMANO	MANANTIAL - CAÑO BUQUE	949471	1045500	1,4	PS-GJ 1.2.6.14.1378 DEL 26/08/2014	05/09/2014	5
AGUAS DEL TRAPICHE S.A.S. E.S.P.	5.37.04.185	VILLAVICENCIO	FINCA BOLIVIA	DOMESTICO	CAÑO BUQUE	949367	1045608	2,5 1,25	PS-GJ 1.2.6.14.1549 DEL 15/09/2014	30/09/ 2014	2
PORTALES DEL TRAPICHE/FERGLAD	5.37.04.173	VILLAVICENCIO	PORTALES EL TRAPICHE	DOMESTICO	CAÑO BUQUE	1047718	949113	1,4	PS-GJ.1.2.6.018.0059 DEL 25/01/2016	23/06/2018	5

Anexos 4. Monitoreo de parámetros de Caño de Buque

Libertad y Orden

CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA
"CORMACARENA"
Nit. 822000091-2

CORMACARENA

En cuanto a información de monitoreo, fue realizado el 01 de Marzo de 2017, cuyos resultados son los siguientes:

Fuente Hídrica	Punto de Muestreo	Coordenada X Longitud E	Coordenada Y Latitud N	Alcalinidad Total (mg CaCO3/L)	Conductividad (µS/cm)	DBO (mg O2/L)	DQO (mg O2/L)	Grasas y Aceites (mg/L)	Nitratos (mg N-NO3/L)	Nitritos (mg N-NO2/L)	Nitrógeno Amoniacal (mg N-NH3/L)	Ortofosfatos (mg P-PO4/L)	O2 Disuelto (mg O2/L)	pH (UN)	SST (mg /L)	Turbidad (UTN)	Coliformes Totales (NPM/100ml)	Coliformes fecales (NPM/100ml)
CAÑO BUQUE	1	1047367	949203	36	137,5	<5	<15	<0.8	<0.3	<0.02	<0.5	<0.05	6,7	7,49	<9.2	<1	28	18
CAÑO BUQUE	2	1050976	946549	49	161	<5	<15	<0.8	2,5	<0.02	<0.5	<0.05	5,5	7,44	<9.2	<1	24196	470

Lo anterior para su conocimiento y fines pertinentes.

Cordialmente,

Ing. INGRID JOHANA SUAREZ CANARIA
Coordinadora Grupo Agua
Proyectó: L.Medina
Grupo Agua.

002797 1MAR'18 9:14

AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META
Dirección: Carrera 35 Nº 25-57 - San Benito - Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 6730420 - 6730417 – 6730418 Fax 6825
Página Web: www. cormacarena.gov.co Email: info@cormacarena.gov.co