

**Propuesta agroturística y forestal para la conservación de la biodiversidad en la
Unidad Productiva El Edén en Calarcá, Quindío**

Presentado por

Edimer Antonio Gómez Nieto

Universidad Nacional Abierta y a Distancia Unad

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Ingeniería Agroforestal

Calarcá

2020

**Propuesta agroturística y forestal para la conservación de la biodiversidad en la
Unidad Productiva El Edén en Calarcá, Quindío**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de
Ingeniero Agroforestal**

Presentado por

Edimer Antonio Gómez Nieto

Asesores:

Juan Fernando Ramírez Quirama

Ingeniero Forestal Msc.

Luisa Fernanda Casas Herrera

Ingeniera Forestal Msc.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia Unad

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Ingeniería Agroforestal

Calarcá

2020

Nota de aceptación

Presidente del Jurado:

Jurado

Jurado

Calarcá, 2020

Tabla de Contenido

Resumen	10
0. Introducción	11
1. Identificación del problema.....	13
2. Justificación.....	15
3. Objetivos	17
3.1. Objetivo general	17
3.2. Objetivos específicos.....	17
4. Marco teórico	18
4.1. Agroforestería.....	18
4.2. Clasificación agroforestal.....	20
4.3. Sistemas agroforestales	20
4.4. Ventajas y desventajas biológicas de los sistemas agroforestales.....	26
4.5. Características de los SAF.....	28
4.6. Criterios para el Diseño de SAF.....	29
4.6. Clasificación de los sistemas agroforestales	30
4.7. Recreación como función de agroecosistema.	33
4.8. Agroturismo	34
5. Metodología	36
6. Desarrollo o descripción de la propuesta	37
6.1. Propuesta técnica.....	37
6.2. Indicadores de sostenibilidad (Análisis DOFA).....	38
7. Impactos del proyecto	39
7.2. Impacto ambiental	39

7.3. Impacto económico	39
8. Resultados y discusión	40
8.1. Aspectos generales.	40
8.1.1. Ubicación geográfica.....	40
8.1.2. Accesibilidad:.....	42
8.1.3. Jurisdicción Político – Administrativa	42
8.1.4. Jurisdicción Ambiental.....	43
8.2. Caracterización biofísica	44
8.2.1. Límites.....	45
8.2.2. Zona de Vida	46
8.2.3. Régimen de Lluvias.....	46
8.2.4. Oferta ambiental y agropecuaria	46
8.2.5. Cuenca hidrográfica	47
8.2.6. Suelos	47
8.2.6.1. Componentes	47
8.2.6.2. Unidad geológica.....	47
8.2.6.3. Capacidad de Uso.....	47
8.2.7. Caracterización Agroforestal del Predio.	48
8.2.8. Caracterización Faunística	52
8.2.9. Caracterización social	55
8.3. Zonificación	57
8.3.1. Uso actual.....	57
8.3.2. Uso potencial del suelo.	58
8.3.3. Conflicto de uso	59

8.3.4. Uso recomendado	60
8.3.5. Identificación de riesgos, amenazas y vulnerabilidad.	61
8.4. Análisis de la matriz DOFA	62
8.5. Planteamiento de las estrategias para el ordenamiento de los espacios destinados a la actividad Agroturística.	64
8.5.1. Estrategias de potencializar teniendo en cuenta las fortalezas	65
8.5.2. Estrategias de supervivencia teniendo en cuenta las debilidades	65
8.5.3. Estrategias de supervivencia teniendo en cuenta oportunidades	65
8.5.4. Estrategias mitigación teniendo en cuenta amenazas	66
8.6. Diseño del modelo agro turístico, forestal y ambiental	67
8.6.1. Plan de manejo por componentes SAF	67
8.7. Diseño agro turístico, forestal y ambiental propuesto para la unidad productiva el edén.	70
8.7.1. Determinación de la distribución de especies en SAF	70
8.7.2. Cercas vivas, leña y restauración ecosistémica activa y pasiva	71
8.7.2.1. Especies recomendadas para la restauración y enriquecimiento eco sistémico activo.	71
8.7.2.2. Enriquecimiento ecosistémicos pasivo	76
8.7.2.3. Especies recomendadas para la cerca viva:	76
8.7.3. Huerta familiar	78
8.7.4. Humus y lombricompostaje	80
8.7.5. Sistema Agroforestal Cultivo De Plátano	81
8.7.6. Construcción y adecuación del sendero ecológico-ambiental	83
8.8. Atractivos Potenciales Agro-Ecoturísticos Identificados En Finca El Edén	84
8.9. Análisis de factibilidad financiera	90

9.	Conclusiones	96
10.	Recomendaciones	98
11.	Bibliografía.....	99

Lista de Tablas

Tabla 1. Escalas conceptuales de análisis en agroforestería.	23
Tabla 2. Información general de la unidad productiva.....	45
Tabla 3. Inventario florístico de la unidad productiva El Edén.....	48
Tabla 4. Muestra el análisis de la matriz DOFA	62
Tabla 5. Manejo ámbito agroforestal y seguridad alimentaria: actividad a realizar para el manejo agroforestal del predio con visión agroturística y la soberanía alimentaria.....	67
Tabla 6. Manejo ambiental ecosistémicas. Actividad a implementar para la restauración y conservación en el predio y que los turistas puedan aprovechar.....	68
Tabla 7. Manejo de Finca. Actividades a desarrollar para el manejo auto sostenible del predio en referencia.	68
Tabla 8. Características ecológicas, silviculturales y usos de las especies para el enriquecimiento eco sistémico de la Unidad productiva El Edén.	71
Tabla 9. Características ecológicas, silviculturales y usos de las especies para la implementación de la cerca viva de la Unidad productiva El Edén.....	77
Tabla 10. Especies recomendadas para la huerta familiar.....	79
Tabla 11. Presupuesto costos de operación	90
Tabla 12. Costo de implementación por un año	90
Tabla 13. Costos de implementación y mantenimiento por años	91
Tabla 14. Proyección de Precios por prestación de servicios Agroturísticos.....	93
Tabla 15. Proyección de Ingresos por Agroturismo.....	93
Tabla 16. Ingresos venta productos agropecuarios	94
Tabla 17. Viabilidad de la Implementación	94

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Calarcá, Quindío	40
Figura 2. Centro Poblado La Bella, Municipio de Calarcá	41
Figura 3. Municipio de Calarcá en la División Política Departamental.	43
Figura 4. Ubicación geográfica del predio El Edén vereda LA Bella, Calarcá Quindío.	44
Figura 5. Uso actual del suelo predio El Edén.	58
Figura 6. Uso potencial del suelo propuesto para la unidad productiva El Edén.....	59
Figura 7. Conflicto de uso de suelo predio El Edén, Municipio de Calarcá Quindío.	60
Figura 8. Diseño del arreglo agro turístico predio el Edén Municipio de Calarcá, Quindío.....	70
Figura 9. Diseño del arreglo agroforestal del Predio el Edén Municipio de Calarcá, Quindío	82

Resumen

La Unidad productiva El Edén ubicada en el municipio de Calarcá, Quindío se elaboró una propuesta agroturística y forestal para la conservación de biodiversidad; donde se realizó un diagnóstico de las situaciones actuales del uso de los recursos naturales, se planteó un modelo que permita un desarrollo de la unidad y bienestar del propietario.

Se identificaron 38 especies de árboles y arbustos, alrededor de 650 individuos distribuidos la finca, donde se destacan especies en vía de extinción como el cedro negro “*Juglans neotropica*, Diels”(300 individuos) y el molinillo “*Magnolia hernandezii*, Lozano” (3 individuos), a mismo se logró identificar alrededor de 26 especies de aves y 6 especies de pequeños mamíferos. Se propusieron tres estrategias o modelos para enriquecimiento de la biodiversidad y agroturístico (manejo agroforestal, manejo ambiental ecosistémico, manejo de la unidad productiva o finca), se identificaron los atractivos potenciales agroturísticos: ecoturismo, sendero ecológico ambiental, huerta familiar con flores y plantas medicinales; según el estudio de factibilidad financiera esta propuesta es viable económicamente para su implementación.

Con esta propuesta se proponen elementos al dueño de la unidad productiva, para que pueda utilizar eficientemente los recursos que tiene actualmente el predio y así responder a un manejo sostenible que sea amable con el ecosistema y que económicamente permita aumentar sus ingresos.

Palabras claves: Sistemas Agroforestales, Ecoturismo, Atractivos Agroturísticos, Enriquecimiento Ecosistémico, Manejo Sostenible.

0. Introducción

El agroturismo por costumbre se lleva a cabo en fincas o unidades productivas relativamente pequeñas o medianas, donde los propietarios lo realizan como opción para variar los ingresos de su actividad económica principal. Para ello se usa la capacidad instalada en la finca y el saber hacer empírico.

Además, se contemplan otros productos y servicios complementarios como: alojamiento, alimentación y comercio de diferentes productos. Esto provee mayores oportunidades de empleo para la toda familia y moradores de la zona donde se hace dicha actividad. Recientemente, las investigaciones agroforestales están proporcionando mucha información e importancia a la biodiversidad, sobre todo en las practicas agropecuarias que se realizan.

A pesar de la diversidad de plantas utilizadas para alimentación humana, estas han disminuido rápidamente, es así que, de 10.000 especies de plantas DESTINADAS para la alimentación, solo 150 especies soportan la existencia de la vida en el mundo. Los agroecosistemas rurales, no tienen mucha diversidad como los que convergen en los ecosistemas naturales (Lores et al., 2008).

En ese orden de ideas, esta propuesta se enfoca en los requisitos de replantear las técnicas de producción de la Finca El Edén, para transformarla en un modelo agro turístico regional; lo que comprende una conciencia socio ambiental nueva, así como herramientas que faciliten su implementación. El municipio de Calarcá Quindío, es conocido por su producción agropecuaria y su belleza natural, convirtiéndolo en un lugar ideal para la puesta en marcha del agroturismo; la pequeña agricultura, también entendida como agricultura familiar o agricultura campesina se identifica por el uso del trabajo familiar; la propuesta expuesta en este documento, apunta hacia la mejora de los sistemas

ecosistémicos, como la economía familiar y de los productos ambientales locales.

Con todo lo antes expuesto, este proyecto pretende formular alternativas agroforestales y turísticas que respondan al manejo de los recursos naturales, destacando propuestas o TIPOS de producción viables. Esta investigación se desarrolló en dos fases: la primera etapa de manera exploratorio (fase diagnóstica), caracterización, matriz DOFA para descubrir problemas y opciones de solución y una segunda fase (etapa propositiva) que incluye diseño y formulación de estrategias productivas teniendo como base la información dada por los integrantes del predio.

La implementación de este sistema o modelo agro turístico, forestal y su posterior ejecución servirá como instrumento esencial para el manejo de los recursos naturales, permitiendo moderar el impacto directo sobre el ecosistema e incentivando de manera directa la conservación de los recursos, generación de bienes económicos y por ende una mejoría económica de sus integrantes.

1. Identificación del problema

Desde hace muchos años los productores agropecuarios de Colombia y el mundo, se han visto en la necesidad de usar diferentes modelos de producción que mejoren su productividad y que les ayude en la protección de los recursos naturales renovables y útiles en sus tierras y para el mejoramiento o recuperación de los mismos; habitualmente estos sistemas se aprovechan de acuerdo a las necesidades y la existencia de recursos físicos, económicos y agropecuarios del productor, en donde no se aprovecha o se produce al máximo por desconocimiento de procesos y herramientas que proveen y mejoran su labor.

El agroturismo es un segmento del turismo que en Colombia ha ido tomando fuerza e importancia en el sector rural. En Colombia el departamento del Quindío, es considerado como segundo destino turístico de importancia, se puede explotar y desarrollar este turismo de modo muy eficaz ya que ostenta una riqueza ecosistémica, y del paisaje excepcional.

El municipio de Calarcá, departamento del Quindío, es un territorio sumergido en problemáticas agropecuarias y socio ambientales muy complicadas; la comunidad campesina permanente en el municipio afronta situaciones de pobreza y violencia que merecen la realización de proyectos sociales que remedien las condiciones actuales y en donde la comunidad rural participe activamente.

La unidad productiva El Edén, ubicada en este municipio, desarrolla actividades y labores turísticas, pero su proceso económico productivo principal está establecido en la práctica agrícola y de mantenimiento del predio, donde se evidencia escasas acciones agroforestales y agro turísticas, por parte del propietario y de los trabajadores. Por tanto, es pertinente analizar la gestión que se le está dando a los recursos naturales en el predio.

Teniendo en cuenta el alto número de turistas tanto nacionales como internacionales, y la importancia de la planificación, mejoramiento y ordenamiento del predio en sistemas agroforestales y de turismo, como elementos de sustentabilidad en la articulación de los mecanismos y subsistemas de la unidad productiva surge como interrogante *¿Cuál sería la estrategia agroforestal y turística que se pueda desarrollar en la unidad productiva El Edén, que permitan un manejo integral y sostenible de los agro ecosistemas?*

2. Justificación

La unidad productiva El Edén, requiere diversificar su oferta turística, bajo la diligencia oportuna de lineamientos para el desarrollo agroturístico, se espera proyectar los recursos agroforestales como alternativa agroturística, aprovechando que tiene grandes potencialidades, sin olvidar que por su ubicación geográfica y hermosos paisajes, tiene las suficientes características para convertirse en un sitio de descanso, aventura y recreación más importantes de la región, esto permite convertirla como un sitio atractivo, haciéndose urgente y ventajoso la aplicación de una propuesta que formule el desarrollo agroturístico del lugar.

La implementación de la propuesta agroturística en la unidad productiva El Edén, promoverá el desarrollo turístico del sector que es puramente agropecuario, y está ubicado en un área central que la comunica con otros destinos turísticos del departamento.

A sí mismo; se puede beneficiar de la riqueza agroecosistema y de la experiencia de los participantes para el perfeccionamiento de la propuesta ya que se realizarán dos actividades productivas que permitirán ingresos económicos. La finca no abandonaría sus actividades agropecuarias, sino que tendrían personas interesadas en costear por efectuar estas actividades.

El proyecto no solo busca el desarrollo social y económico de la unidad productiva, sino que permitirá generar ingresos económicos sin la necesidad de deteriorar el medio ambiente, sino que los conserva ya que estos son los atractivos más importantes de los diferentes destinos turísticos.

Por otra parte, desde el punto de vista ecológico los beneficios son muy gratificantes ya que bajo este sistema de producción se puede mejorar e impactar menos el

medio ambiente, recuperar suelos y realizar un mayor control biológico antes de recurrir a la aplicación de agroquímicos que degradan el ecosistema.

El desconocimiento de procesos productivos y la necesidad de diversificar la producción de la finca, son elementos y factores de interés que han motivado a realizar este proyecto con el que se busca poner a disposición del propietario una alternativa de producción que le permita un desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Formular una Alternativa Agroforestal para la unidad productiva y turística en el Predio El Edén del Municipio de Calarcá, Quindío

3.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico general de la unidad productiva El Edén.
- Plantear estrategias para el ordenamiento de los espacios destinados a la actividad agroturística.
- Diseñar un modelo agro turístico, forestal y ambiental que permita un desarrollo y bienestar económico para los propietarios de la Unidad productiva unidad El Edén.

4. Marco teórico

4.1. Agroforestería

La agroforestería es la interdisciplina y modalidad de uso productivo de la tierra donde se presenta interacción espacial y/o temporal de especies vegetales leñosas y no leñosas, o leñosas, no leñosas y animales. Cuando todas son especies leñosas, al menos una se maneja para producción agrícola y/o pecuaria permanente. Así mismo, es una tradición e innovación productiva y de conservación de la naturaleza, donde existen formas de manejo y aprovechamiento de sistemas agroforestales en fincas y territorios comunitarios para obtener una producción biodiversa, libre de agroquímicos y duradera con predominio y desarrollo de saberes tradicionales y novedosos, fortalecimiento de la identidad cultural, interacciones ecológicas totales de complementariedad del sistema, diversificación del paisaje, aprovechamiento adecuado de recursos naturales, privilegio del trabajo humano, uso de tecnologías de bajo impacto ambiental y relaciones sociales y económicas de bienestar, equidad y justicia (Ospina, 2006).

Por otra parte, Raintree (1987), define la agroforestería como el conjunto de técnicas de manejo de suelos, que implica la combinación de árboles con ganadería o con cultivos, las especies perennes maderables son usadas simultáneamente en la misma unidad de manejo de los cultivos agrícolas, en alguna forma de arreglo espacial o secuencia temporal

Por su parte Gutiérrez (2006), propone una combinación de cultivo de árboles con cultivos agrícolas y animales domesticados, para así favorecer el flujo de caja y el

aumento de ingresos a los productores considerando la tradición cultural, social y productiva de los agricultores.

La agroforestería es definida por Ospina (2003 y 2004) como la interdisciplina y modalidad de uso productivo de la tierra donde se presenta interacción espacial y temporal de especies vegetales leñosas y no leñosas o leñosas, no leñosas y animales, cuando todas son especies leñosas al menos se maneja para producción agrícola y/o pecuaria permanente.

Según Constant (1982) citado por Lagemann y Heuveldop (1982) en la organización para estudios tropicales (OTS) (1986), la agroforestería “se refiere a la idea de utilizar los árboles como un componente del manejo global de recursos del suelo, con objeto de satisfacer las necesidades de alimento, energía. Cobijo e ingresos de la gente.

Dichos sistemas se caracterizan por ser altamente diversificados y autosuficientes lo cual asociado con un manejo agropecuario adecuado y acorde con las características del agro ecosistema favorece procesos naturales e interacciones biológicas, mejora la calidad edáfica, disminuye la dependencia de insumos químicos externos e incrementa la productividad agropecuaria (Vallejo, 2012); así mismo, genera otros beneficios económicos adicionales a sus productores tales como: la producción de madera, leña y frutos, a la vez que prestan diversos servicios ambientales, entre ellos la regulación de gases efecto invernadero, secuestro de carbono, belleza escénica, control de la erosión, protección de la biodiversidad y de los recursos hídricos (Molina *et al.*, 2001; Giraldo *et al.*, 2010; Vallejo *et al.*, 2010; Murgueitio *et al.*, 2011)

4.2. Clasificación agroforestal

La clasificación agroforestal debe realizarse mediante la asignación de categorías jerárquicas, de tal manera que unas mayores contengan otras de menor nivel. Es necesario que cada categoría esté determinada por elementos comunes, diferentes para cada una de ellas. Son tres categorías:

- El sistema agroforestal, es el conjunto de asociaciones donde se encuentran especies del componente vegetal leñoso y vegetal no leñoso, o componente vegetal leñoso, no leñoso y animal.
- La tecnología agroforestal, es el arreglo definido de los componentes con ciertas disposiciones en espacio y tiempo determinada.
- La práctica agroforestal, es la asociación específica de componentes agroforestales, con disposiciones detalladas de especies, acomodo espacio temporal y manejo agroforestal particular de una localidad y cultura (Ospina, 2006).

4.3. Sistemas agroforestales

Dadas las tendencias destructivas de los bosques, muchos científicos han enfatizado la necesidad de la conservación in situ de los recursos genéticos de los cultivos y ambientes en los que estos crecen. Por esto, el mantenimiento del agro ecosistemas tradicionales es una estrategia para preservar in situ los recursos del germoplasma de los cultivos (Altieri y Nicholls, 2000).

Un agro ecosistema contiene especies cultivadas, se distinguen dos grupos: los agros ecosistemas modernos, que requieren altos volúmenes de insumos y cuya producción satisface los mercados; y los agros ecosistemas tradicionales o de

subsistencia, manejados con tecnología tradicional, que satisfacen las necesidades locales (Ramos *et al.*, 1996).

Así mismo, es un sistema agrícola donde los árboles proveen funciones protectoras y productivas cuando crecen junto con cultivos anuales y/o animales, lo que resulta en un aumento de las relaciones complementarias entre los componentes incrementando el uso múltiple del agro ecosistema (Nair, 1982 en Altieri, 2001), y se consideran sistemas de manejo que presentan una gran riqueza de la especie nativa (Hernández *et al.*, 2007). Los sistemas agroforestales incrementan la productividad del sistema, mejoran la estabilidad económica y biológica, recuperan suelos degradados y benefician las propiedades químicas y físicas del suelo. También, disminuyen riesgos económicos para las familias campesinas, al lograr diversificar la producción; emplea mano de obra familiar, y mantiene las costumbres sobre las prácticas de uso de la tierra, como ejemplo los huertos de las comunidades indígenas; y mejoran la dieta familiar (Ramírez, 2005).

Según el CATIE (2001) los sistemas agroforestales se caracterizan por:

Productividad. La mayoría de los sistemas agroforestales apuntan a mantener o aumentar la producción, así como la productividad. La agroforestería puede mejorar la productividad de muchas formas, éstas incluyen la producción creciente de productos de los árboles, mejoramiento de la producción de los cultivos asociados, reducción en la aplicación de insumos, mano de obra eficiente y eficaz.

Continuidad. Al conservar el potencial de producción como base del recurso en función de los efectos benéficos de los árboles sobre el suelo la agroforestería puede alcanzar y mantener indefinidamente los objetivos de la conservación y de la fertilidad del suelo.

Adopción. El hecho que la agroforestería sea relativamente una nueva palabra para un viejo sistema de prácticas en muchos casos es aceptado por la comunidad agrícola; no obstante, esto implica el mejoramiento de las tecnologías agro silvícolas y que las introducciones de nuevas áreas a la agroforestería deben ajustarse a las prácticas agrícolas locales.

Resiliencia. Se define como la capacidad de un ecosistema para volver a su estado original después de una perturbación manteniendo su característica esencial, composición florística, estructura, funciones de sus componentes, y los diferentes procesos que en él se desarrollan. Puede definirse también como la capacidad de un sistema para absorber perturbaciones y retener sus funciones, su estructura básica y su identidad.

La definición de agroforestería es insuficiente dadas las condiciones de vida de las poblaciones humanas en las regiones tropicales del mundo, de los ecosistemas donde estas culturas han coevolucionado y de sus sistemas de producción milenarios y centenarios, como el caso del huerto familiar. De allí la necesidad del concepto agroecológico de la agroforestería como lo propone Ospina (2003 y 2004). Desde este punto de vista contribuye a afirmar la importancia del huerto familiar de indígenas mestizos y afro americanos que habitan la región tropical del continente americano.

Los sistemas agroforestales (SAF) se definen también como sistemas productivos que involucran en un mismo espacio por lo menos dos especies vegetales, una de las cuales debe ser leñosa perenne, incluso cuando no se aproveche la madera, y por lo menos una de estas especies sea de interés económico (Montagnini, et al., 2015; ICRAF, 2013; Mendieta y Rocha, 2007; Izac y Sánchez, 2001; Torquebiau, 2000; Krishnamurthy y Ávila, 1999). Dentro del aprovechamiento económico no solo se incluye su

comercialización directa, sino también cuando las plantas se utilizan como fuente de alimentación animal.

Según Ospina (2006) la agroforestería es una “interdisciplina y modalidad de uso de la tierra” en la cual una de ellas se utiliza con fines económicos. Esta definición integra consideraciones técnicas, productivas, socioeconómicas y de interacción con el ambiente. Existen diferentes escalas conceptuales en la agroforestería, las cuales permiten diferenciar de forma analítica los “propósitos” del agroecosistema (sistema agroforestal), de los arreglos estructurales de los componentes (tecnología agroforestal) y del manejo espacio-temporal que se da al agro ecosistema con base en el conocimiento y la experiencia. En la tabla 1 se presenta de forma ejemplificada dichas definiciones conceptuales.

Tabla 1. Escalas conceptuales de análisis en agroforestería.

Escala	Concepto	Tipo
Modelo	Corresponde al sistema agrario a escala regional, en el cual no solo interactúan los elementos ecosistémicos sino culturales.	Modelo de producción de café en el eje cafetero colombiano
Sistema	Conjuntos de asociaciones en los cuales se integran el componente leñoso y no leñoso, o componente leñoso, no leñoso y animal.	Sistema agrosilvícola (leñosas y no leñosas) Sistema agrosilvopastoril (leñosas, no leñosas y animales)

Tecnología	Es el tipo de arreglo espacial y/o temporal de los componentes leñosos, no leñosos y/o animales.	Cerca viva Barrera rompe vientos Árboles en linderos Árboles dispersos Huerto de plantación frutal Huerto familiar habitacional Banco de proteína
Práctica	Manejo espacio-temporal específico de los componentes del agroecosistema. El carácter de específico lo determina el conocimiento y experiencia local.	Asociación plátano-cacao Banco de proteína de matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>)

Bajo estas definiciones, los SAF se estructuran de forma compleja y presentan múltiples relaciones ecosistémicas y culturales entre componentes. En consecuencia, la estructura de los SAF es multifuncional. La producción de madera para construcción, leña o venta, sumada a la producción agrícola o pecuaria, la regulación de microclimas, de la humedad del suelo, de los procesos erosivos o la conformación de micro hábitats para animales silvestres son algunas de las múltiples funciones que cumplen los SAF en relación a la diversidad. Es decir, que la función múltiple de los SFA es directamente proporcional a la diversidad de especies que lo componen (Garza, Santiago, Musálem, Vibrans, y Pérez, 2012).

Hernández y Simón (1993) afirman que los sistemas agroforestales o la agroforestería es un nombre colectivo para sistemas que involucran el uso de árboles y/o arbustos con cultivos en la misma unidad de terreno.

Kass (1992) citado por Hernández y Simón (1993) considera que los sistemas agroforestales:

- Combinan la producción de egresos múltiples con protección de la base de recursos.
- Ponen énfasis en el uso de árboles y arbustos indígenas y de uso múltiple.
- Son muy aptos para condiciones de bajo uso de insumos y ambientes frágiles.
- Involucrar la interacción de valores socio- culturales, en mayor grado que la mayoría de los demás sistemas de uso de la tierra.
- Son estructuralmente más complejos que el monocultivo.

Según la organización para la agricultura y la alimentación (FAO) (1984), se define sistema agroforestal como un “sistema de manejo sostenido de la tierra, que incrementa el rendimiento de esta, combina la producción de cultivos y plantas forestales y/o animales, simultánea o consecutivamente, en la misma unidad de terreno, y aplica prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local”.

La OTS (1986), aclara que el concepto de sistema agroforestal no es nuevo, sino más bien de un término nuevo empleado para designar un conjunto de prácticas y sistemas de uso de la tierra ya tradicionales en regiones tropicales y subtropicales. Como ejemplos de sistemas agroforestales pueden mencionarse los cultivos perennes (tales como café y cacao) bajo sombra de árboles, cultivos anuales intercalados en plantaciones de árboles, huertos caseros mixtos, combinaciones de árboles con pastos, plantaciones de árboles para forraje, cultivos en franjas, cercos vivos y algunas formas de agricultura migratoria.

De acuerdo con Sercer (1985), citado por OTS (1986), enumera algunos objetivos de los sistemas agroforestales:

- Aumentar la productividad vegetal y animal.
- Asegurar la sostenibilidad a través de la intensificación apropiada en el uso de la tierra.
- Diversificar la producción de alimentos
- Producir madera, leña y otros diversos materiales que sirvan para la subsistencia del agricultor, el uso industrial o la exportación.
- Disminuir los riesgos del agricultor.
- Mitigar los efectos perjudiciales del sol, el viento y la lluvia sobre los suelos.
- Minimizar la escorrentía del agua y la pérdida de suelo.
- Combinar lo mejor de la experiencia tradicional con los conocimientos modernos.

Según Hernández y Simón (1993), los sistemas agroforestales incluyen diversas modalidades y prácticas agrícolas, en las cuales hay interacciones ecológicas y económicas entre los componentes árboles, animales y cultivos/pastos, lo que motiva su subdivisión en concordancia con el objetivo a alcanzar

4.4. Ventajas y desventajas biológicas de los sistemas agroforestales.

Budowski (1980), De las salas y Fassbender (1981), citados por Fassbender (1984), las describen así:

A. Ventajas:

- Regulación de la radiación entre los diferentes extractos del sistema.
- Desarrollo de un gradiente de temperaturas tanto en los componentes vegetales como el suelo.
- Regulación de la humedad relativa del aire.
- Disminución del efecto erosivo de las gotas de lluvia y disminución de la erosión.
- Limitación del efecto dañino del viento, regulación de la polinización y distribución de las semillas.
- Disminución de la evaporación del agua del suelo.
- Mayor incremento de la productividad (biomasa, materia orgánica).
- Utilización adecuada del espacio vertical y del tiempo e imitación de patrones ecológicos naturales.
- Recirculación eficiente de los elementos nutritivos, especialmente por su extracción de los horizontes profundos del suelo.
- Mejoramiento de la capacidad de absorción del agua en el suelo por medio de cambios en la estructura del mismo.
- Los árboles leguminosos fijan cantidades importantes de nitrógeno. En algunas especies se desarrollan micorrizas para mejor utilización de N y P.
- Desarrollo de una capa de mantillo (mulch, cobertura muerta del suelo)
- Efectos benéficos debidos a simbiosis, alotropía, depredación, parasitismo y mutualismo.

B. Desventajas

- Competencia de los árboles por la luz.
- Competencia de los árboles por los nutrientes.

- Competencia de los árboles por el agua.
- Influencias alelopáticas.
- La explotación de los árboles puede causar daño.
- No hay periodo de descanso (con formación de barbechos).
- La mayor humedad del aire puede favorecer enfermedades (especialmente hongos).
- Se puede favorecer una proliferación de animales dañinos.
- Puede haber una excesiva exportación de nutrientes.

Los SAF presentan ciertas ventajas (Nair, 1982, 1983; Lundgren y Raintree, 1983), entre las principales podemos mencionar:

1. Producción de una gran variedad de productos para la venta y autoconsumo,
2. Un flujo de ingresos estable y sostenido a través del tiempo,
3. Menor riesgo para los agricultores con poco capital,
4. Mantenimiento de la fertilidad natural del suelo debido al incremento de la materia orgánica,
5. Mejoramiento de las propiedades físicas del suelo,
6. Crea un microclima que puede ser benéfico para ciertas plantas y/o animales (por ejemplo, modificaciones de luz, temperatura, humedad, viento, et

4.5. Características de los SAF

Los SAF tienen sus propias reglas y algunas características que los definen; entre los cuales podemos mencionar:

Límites: Los límites de un SAF son natural o artificial y claramente definen lo que es endógeno (interno) y exógeno (externo) con relación al sistema.

Estructura: Es el arreglo espacial o temporal de los componentes endógenos del sistema y su arreglo entre los componentes.

Función: La función del sistema está relacionado a los insumos que entran al sistema y los productos que se obtienen a partir de ellos.

Situación: Indica la condición en que se encuentra el sistema: en desarrollo, estable o en declive.

Un SAF, sólo está correctamente definido si las tres primeras características mencionadas arriba son claramente conocidas.

4.6. Criterios para el Diseño de SAF

Un buen diseño de un SAF debe tomar en consideración, tres puntos importantes:

Productividad: La productividad de un SAF se refiere a los incrementos de biomasa, tanto vegetal como animal, o a la suma de ellos; por unidad de área y tiempo.

Sostenibilidad: Es la capacidad del sistema para mantener la productividad a largo plazo, sin degradar el área y sin adiciones sustanciales de insumos. Es decir, se refiere a la persistencia del sistema y su productividad.

Adaptabilidad: La facilidad y complacencia con que los agricultores adopten el sistema; lo cual está en función a:

- Reducir los riesgos de las cosechas mediante diversidad de especies.
- Utilizar especies multipropósitos,

- Utilizar especies fáciles de establecer, resistentes a poco o ningún mantenimiento y que no requieren insumos importados.
- Usar plantas con habilidad de rebrote, para disminuir los costos de establecimientos, en las siguientes etapas.
- Producir bienes y servicios tangibles durante el primer año, los productos obtenidos deben tener un mercado establecido o fácil de establecer, y
- Utilizar los recursos disponibles en forma eficiente.

4.6. Clasificación de los sistemas agroforestales

Varios criterios se pueden utilizar para clasificar las prácticas y sistemas agroforestales (Nair 1985). Se utilizan más corrientemente la estructura del sistema (composición y disposición de los componentes), función, escala socioeconómica, nivel de manejo y la distribución ecológica. En cuanto a la estructura, los sistemas agroforestales pueden agruparse de la siguiente manera:

- **Agrosilvicultura:** el uso de la tierra para la producción secuencial o concurrente de cultivos agrícolas y cultivos boscosos.
- **Sistemas silvopastoriles:** sistemas de manejo de la tierra en los que los bosques se manejan para la producción de madera, alimento y forraje, como también para la crianza de animales domésticos.
- **Sistemas agrosilvopastoriles:** sistemas en los que la tierra se maneja para la producción concurrente de cultivos forestales y agrícolas y para la crianza de animales domésticos.

- **Sistemas de producción forestal de multipropósito:** en los que las especies forestales se regeneran y manejan para producir no sólo madera, sino también hojas y/o frutas que son apropiadas para alimento y/o forraje.

Otros sistemas agroforestales se pueden especificar, como la apicultura con árboles, la acuicultura en zonas de manglar, lotes de árboles de multipropósito y así sucesivamente. Los componentes se pueden disponer temporal o espacialmente y se utilizan varios términos para señalar las variadas disposiciones.

La base funcional se refiere al producto principal y al papel de los componentes, en particular los arbolados. Estos pueden ser funciones productivas (producción de las necesidades básicas, como alimento, forraje, leña, otros productos) y roles protectores (conservación del suelo, mejoramiento de la fertilidad del suelo, protección ofrecida por los rompevientos y los cinturones de protección).

Los sistemas agroforestales han sido clasificados de diferentes maneras: según su estructura en el espacio, su diseño a través del tiempo, la importancia relativa y la función de los diferentes componentes, los objetivos de la producción y las características sociales y económicas prevalentes. Aquí se presenta una clasificación basada en el tipo de componentes incluidos y la asociación (espacial, temporal) que existe entre los componentes. Esta clasificación es descriptiva; al nombrar cada sistema, además de los componentes, se obtiene una idea de su fisonomía y sus principales funciones y objetivos.

Los sistemas agroforestales que se describen son los siguientes:

- **Sistemas agroforestales secuenciales**

En ellos existe una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos; es decir que los cultivos anuales y las plantaciones de árboles se suceden en el tiempo. Esta categoría incluye formas de agricultura migratoria con intervención o

manejo de barbechos, y los sistemas taungya, métodos de establecimiento de plantaciones forestales en los cuales los cultivos anuales se llevan a cabo simultáneamente con las plantaciones de árboles, pero solo temporalmente, hasta que el follaje de los árboles se encuentre desarrollado.

- **Sistemas agroforestales simultáneos**

Consisten en la integración simultánea y continua de cultivos anuales o perennes, árboles maderables, frutales o de uso múltiple, y/o ganadería. Estos sistemas incluyen asociaciones de árboles con cultivos anuales o perennes, huertos caseros mixtos y sistemas agrosilvopastoriles.

- **Sistemas agroforestales de cercas vivas y cortinas rompe vientos**

Estos consisten en hileras de árboles que pueden delimitar a una propiedad o servir de protección para otros componentes u otros sistemas; se considera como sistemas complementarios de los nombrados anteriormente.

La diferencia principal entre los sistemas agroforestales secuenciales y los simultáneos reside en la distribución temporal y en las relaciones entre los componentes forestales y los cultivos.

En los sistemas agroforestales secuenciales, los componentes forestales y los cultivos se encuentran, al menos parcialmente, separados en el tiempo, de tal modo que alternan períodos de cultivos anuales con etapas de descanso y de bosque. Particularmente en los sistemas "taungya" se utiliza el período inicial del establecimiento de la plantación forestal (es decir, los primeros 1 a 3 años) para la producción de cosechas; a largo plazo da énfasis a la producción forestal.

En los sistemas simultáneos, en cambio, la producción forestal y de cultivos anuales o perennes se da simultáneamente, de manera que los componentes agrícolas y arbóreos siempre se encuentran presentes en la misma unidad de terreno.

La característica distintiva de los sistemas agrosilvopastoriles es la presencia del componente animal; estos sistemas incluyen asociaciones de árboles con pastos y el pastoreo en plantaciones forestales.

Finalmente, las cercas vivas y las cortinas rompevientos son hileras de árboles que con sus funciones complementan a los otros sistemas nombrados; por ejemplo, cercas vivas en sistemas de árboles con cultivos anuales o perennes, cortinas rompevientos en chacras con sistemas agrosilvopastoriles.

En cada una de las categorías principales existen varios sistemas, descritos a continuación, con algunas referencias sobre su estructura y funciones.

4.7. Recreación como función de agroecosistema.

Bajo la perspectiva de la MFA centrada en el actor (Renting, *et al.*, 2009), es importante mencionar las actividades entorno a la estructuración no productiva de la finca, como son el ecoturismo, la preservación de la biodiversidad y la educación (Rivas y Quintero, 2014; Van der Ploeg *et al.*, 2009; Fleskens *et al.*, 2009).

Barbieri y Valdivia (2010) sostienen que este tipo de actividades, que incluso son clave desde la perspectiva de políticas públicas, son ejemplo de la *Recreational multifunctionality* (multifuncionalidad recreacional) que se desarrolla en sistemas productivos. En ese sentido, se puede entender la multifuncionalidad recreacional como el conjunto de actividades que se dan en una finca, las cuales pueden beneficiar a la familia

y a personas externas a esta, y que a la vez pueden tener o no beneficios económicos.

Entre estas actividades están la recreación familiar y de otras personas, interés en la vida silvestre, caza, pesca, equitación, reforestación, educación (Andersen *et al.*, 2013; Barbieri y Valdivia, 2010).

4.8. Agroturismo

El agroturismo es una de las modalidades del turismo en espacios rurales, en el que se incluyen el turismo rural, el ecoturismo y el turismo de aventura, entre otros. De acuerdo con la definición de la Organización Mundial del Turismo (OMT), citada por Barrera (2006), el agroturismo es la actividad que se realiza en explotaciones agrarias (granjas o plantaciones), donde los actores complementan sus ingresos con alguna forma de turismo en la que, por lo general, facilitan alojamiento, comida y oportunidad de familiarización con trabajos agropecuarios.

Gurria Di-Bella (2005), indica que el agroturismo es el conjunto de servicios requeridos por visitantes y turistas, que desean adquirir la experiencia de conocer en terreno el aprovechamiento de la naturaleza en forma sustentable. Con la participación de los turistas en las labores agropecuarias no es una condición que deba cumplir el agroturismo, sino una opción entre otras alternativas. El agroturismo se lleva a cabo visitando o pernoctando en hogares campesino habilitados para turistas en predios agrícolas; para la alimentación, pueden incurrir a tiendas rurales o a la preparación propia, en lugares habilitados para tal fin, adquiriendo para ello parte o totalidad de sus insumos en tiendas rurales. En consecuencia, la mayor parte de sus beneficios generados por el

agroturismo son obtenidos por los productores y los prestadores rurales de los servicios a los turistas y excursionistas

5. Metodología

Esta investigación se desarrolló en dos fases: la FASE 1 de manera exploratorio en la cual se realizó visitas técnicas para la identificación del predio, revisar y recopilar información existente, entablar un dialogo frecuente con el propietario para identificar las potencialidades del predio, y conocer de primera mano la visión a futuro y las pretensiones que el propietario quiere implementar en el predio.

Con base en la información obtenida se empezó a realizar el diagnóstico de la situación actual de la unidad productiva por medio de una caracterización Biofísica, se consultaron fuentes Bibliográficas para obtener información secundaria relacionada con la puesta en marcha de la propuesta a desarrollar en la el Predio El Edén.

En la FASE 2. Se socializara el propuesta agroturística y forestal para la conservación de la biodiversidad en la unidad productiva el edén en Calarcá, Quindío con el propietario con el fin de proponer líneas de acción orientadas a generar un modelo de vida que permita la conservación de la biodiversidad para el disfrute de las generaciones futuras, Además se dará a conocer la iniciativa con vecinos aledaños con el fin de motivar a los otros productores a que implementen en sus fincas este modelo de gestión.

El procesamiento de la información.

Una vez se obtenga la información primaria y secundaria se procederá a realizar el análisis de dicha información a partir de su respectiva tabulación, el análisis de factibilidad financiera y la aplicación de metodologías apropiadas para este tipo de estudios.

6. Desarrollo o descripción de la propuesta

6.1. Propuesta técnica

Se realizó la caracterización del predio, a través de un recorrido a la misma, un análisis de uso de los recursos, Teniendo en cuenta la estructura y la función ecológica, donde se realizó una caracterización detallada de la fauna, flora y suelos en la cual se determinó la familia y especie a las cuales pertenecen utilizando claves taxonómicas como las (Gentry 1993), (Mendoza & Ramírez, 2000), (Churchill & Linares 1995) (Esquivel & Nieto 2003) y (Gradstein *et al.*, 2001) entre otros. Con base en la información obtenida se realizó el diagnóstico y análisis de la situación actual del uso de los recursos naturales de la unidad productiva.

En la evaluación sobre el uso de la vegetación se considerarán las categorías de uso registradas por los informantes y usuarios, se definirán las categorías mediante las cuales se describe las especies, usos, hábito de crecimiento, sistema de cultivo, parte útil de la especie y forma de preparación. Estas categorías son:

- Hábito de crecimiento: herbáceas, arbóreas, arbustivas
- Uso: Alimenticias medicinales, madera, leña, construcción, artesanal, forraje, cerca viva, sombra, uso industrial
- Sistema de cultivo: Monocultivo, mixto, huerto, linderos, macetas o recipientes, canastillas, provenientes del bosque.
- Parte utilizada: fruto, semilla, hojas, flores, tallo, raíz o bulbo y toda la planta

6.2. Indicadores de sostenibilidad (Análisis DOFA)

Se realizó la Evaluación de las diferentes debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la unidad productiva. En cuanto a producción sostenible y manejo sostenible de recursos naturales y según necesidades y oportunidades.

Con la información obtenida a través del diagnóstico se elaboró y se propuso al propietario un plan o modelo agroforestal con el fin de proponer líneas de acción orientadas a generar un modelo de vida que permita la conservación de la biodiversidad para el disfrute de las generaciones futuras, con el fin de motivar a los otros productores a que implementen en sus fincas este modelo agroforestal.

7. Impactos del proyecto

7.1. Impacto social

Este proyecto busca bajar costos de producción aprovechando los recursos y subproductos que ofrece la unidad productiva, que se verá reflejado en mejores ingresos económicos y calidad de vida.

Si el modelo es efectivo se podría implementar en las unidades productivas vecinas del sector

7.2. Impacto ambiental

Desde el punto de vista ecológico los beneficios son muy gratificantes ya que bajo este modelo o sistema de producción agroforestal se puede mejorar e impactar menos el medio ambiente, recuperar suelos y realizar un mayor control biológico antes de recurrir a la aplicación de agroquímicos que degradan el ecosistema.

Contribuir con diversas acciones hacia el aprovechamiento sustentable de los recursos ya que en la actualidad son explotados de una forma incorrecta y con el pasar del tiempo afectará a futuras generaciones.

7.3. Impacto económico

El desconocimiento de procesos productivos y la necesidad de diversificar la producción de la finca, son elementos y factores de interés que han motivado a realizar este proyecto con el que se busca poner a disposición del propietario una alternativa de producción que le permita un desarrollo sostenible e incrementar sus ingresos.

8. Resultados y discusión

8.1. Aspectos generales.

8.1.1. Ubicación geográfica

El siguiente trabajo se realizó en la vereda la Bella del municipio de Calarcá en el departamento del Quindío, geográficamente ubicado a $4^{\circ} 04' 26''$ de latitud norte, $74^{\circ} 04' 51''$ de longitud oeste, con una altitud de 1573 m. y una temperatura promedio de 20°C y a 7 Km de distancia de la capital (Armenia), figura 1.

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Calarcá, Quindío



Fuente: Google map

El municipio de Calarcá tiene una extensión territorial de 21.923 hectáreas, de las cuales 244 ha son urbanas y 21.679 ha corresponden al sector rural. El territorio es quebrado, y su relieve corresponde a la cordillera central de los Andes. Por su topografía presenta 3 pisos térmicos: cálido, frío y páramo, gracias a ello en su suelo contrastan 3

paisajes: el páramo de la cordillera, la prolongación de los densos valles del Cauca y la accidentada geografía cafetera.

La vereda la Bella tiene 1086,7 hectáreas, ubicada a $75^{\circ} 40' 21,08''$ 'y $W 4^{\circ} 29' 21,57''$ N, la cual según la secretaria de planeación Municipal (2017), hace parte del PAISAJE DE PIEDEMONTE, el cual se caracteriza por tener: Suelos del abanico torrencial, de clima medio húmedo.

La finca donde se llevará a cabo la investigación tiene por nombre El Edén, está ubicada en la vereda La Bella ($4^{\circ}29'48.8''$ N $75^{\circ}40'20''$. O), a 1492 msnm con temperatura media de 20°C , con una precipitación anual de 2000 mm y una humedad relativa del 85%.

Figura 2. Centro Poblado La Bella, Municipio de Calarcá



Fuente: Sig. Quindío

8.1.2. Accesibilidad:

El Municipio de Calarcá se encuentra a 7 km de la Ciudad de Armenia, y de la vía principal que conduce al Departamento del Valle, en el Km 7 se encuentra El centro poblado LA Bella y partiendo de allí hacia el La Vereda Potosí y centro poblado de Quebradanegra en vía de segundo orden en buen estado a 1 Km Aproximadamente se encuentra el Predio El Edén.

8.1.3. Jurisdicción Político – Administrativa

El Municipio de Calarcá en su mayoría rural está conformado por su cabecera Municipal el cual tiene una extensión de 244 Ha urbanas y un área rural de 21.679 Ha. El área urbana está dividida por 3 comunas las cuales poseen 39 barrios, 15 urbanizaciones y dos invasiones. La división política administrativa está compuesta por su cabecera municipal y 2 corregimientos: La Virginia, y Barcelona

El sector rural contiene 27 veredas y 7 centros poblados dentro de los cuales se encuentra La Bella sitio donde se desarrolla el presente trabajo. Centros poblados del Municipio de Calarcá: La María, La Albania, La Bella, La Y, Balboa, Barragán, Quebrada Negra,

Figura 3. Municipio de Calarcá en la División Política Departamental.



Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

8.1.4. Jurisdicción Ambiental

De acuerdo a la ley 99 del 1993 *“Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”* se le otorga a las Corporaciones Autónomas Regionales - CAR como entes corporativos de carácter público, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del MADS.

Para el caso específico de la ubicación del predio donde se desarrolló la propuesta la entidad competente de administrar en la jurisdicción los recursos naturales es la Corporación Autónoma Regional del Quindío C.R.Q.

8.2. Caracterización biofísica

El trabajo se realizó en la finca “El Edén” ($4^{\circ}29'48.8''$ N $75^{\circ}40'20.''$ O), en Calarcá-Quindío, entre los 1492 m, con temperatura media de 20°C , precipitación anual de 2000 mm y humedad relativa del 85%.

Figura 4. Ubicación geográfica del predio El Edén vereda LA Bella, Calarcá Quindío.



Fuente: Sig. Quindío

8.2.1. Límites

El predio El Edén limita al Norte con La finca El Gran Chaparral, Al Sur con Predio La Mireya, Al Este con Sorrento y al Occidente con las Fincas El Paraíso y Buenos Aires.

Tabla 2. Información general de la unidad productiva.

Municipio	Calarcá
Vereda	La bella
Nombre del predio	El Edén
Generación de empleos	3 Directos
Área total de la Unidad Productiva	4 hectáreas
Precipitación	2000 mm
Evapotranspiración	855 mm/mes
Temperatura	20 ⁰ C T ⁰ Mínima 17 ⁰ C Máxima 23 ⁰ C
Humedad relativa	85 %
Clima	Templado
Tipo de suelo	Origen volcánico

Altura	1492 m
Fuentes Hídricas	2 drenaje sencillo intermitentes

8.2.2. Zona de Vida

Teniendo en cuenta las condiciones agroclimáticas del predio El Edén como lo son su Precipitación, Temperatura y Evapotranspiración y basados en la clasificación de vida de Holdridge, el predio se encuentra dentro de la zona de vida “*Bosque Húmedo premontano*” (bh PM)

8.2.3. Régimen de Lluvias

La vereda la Bella posee un régimen de lluvias abundantes y repartidas durante el año, la mayoría de la Lluvia cae en el mes de octubre con una acumulación total aproximada de 209 mm, y el tiempo más seco se encuentra en el mes de enero con una precipitación aproximada de 105 mm.

8.2.4. Oferta ambiental y agropecuaria

De acuerdo al estudio semidetallado del suelo del Departamento del Quindío, IGAC 2013, El predio El Edén está ubicado dentro de las áreas de protección legal con restricciones de uso para la producción agrícola, ganadera y forestal.

8.2.5. Cuenca hidrográfica

La unidad productiva el Edén está ubicada sobre la zona de influencia de la microcuenca del Río Santo Domingo.

8.2.6. Suelos

Suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, con fertilidad baja. Según (El estudio semidetallado del suelo del Departamento del Quindío, IGAC, 2013.)

8.2.6.1. Componentes

Acrudoxic Hapludands, familia medial mezclada, isotérmica. Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isotérmica.

8.2.6.2. Unidad geológica

Terciario/cuaternario.

8.2.6.3. Capacidad de Uso

El predio se encuentra dentro de la capacidad de uso clase 3, grupo de manejo 3pe-1. este tipo de tierras poseen una pendiente moderadamente inclinadas (3 - 7%), está compuesta por la unidad de suelos LEc1. que su gran limitación es su fertilidad baja; es apta para cultivos semilimpios, densos y de semibosque y pastos introducidos adaptados a las condiciones edafoclimáticas; requieren prácticas de manejo de cultivos con rotación permanente, aplicación de fertilizantes; incorporación de abonos verdes y residuos de

cosecha y labranza mínima en condiciones adecuadas de humedad; utilización de semillas mejoradas; siembras en curvas de nivel o a través de las pendientes.

8.2.7. Caracterización Agroforestal del Predio.

Hay un total de 650 individuos, de los cuales el limoncillo, se tiene como una cerca viva a lo largo del camino de entrada como protección, y la guadua que hace parte de la protección de una Quebrada. El guadua se encuentra sin manejo silvicultural en un estado físico y fitosanitario regular y con deterioro generacional que pasa detrás de la finca, la guadua ha sido utilizada por los dueños de la finca para construcción. Los cítricos están dispersos en toda la finca lo mismo que el plátano y el cedro negro, no posee potreros.

Dentro de la gran variedad de árboles que encontramos (tabla 3): cedro negro (*Juglans neotropica*), nogal cafetero (*Cordia alliodora*), laurel (*Persea sp*); también hay presencia de algunos árboles frutales como naranjos (*Citrus sinensis*) y limones (*Citrus limonum* Risso). Es evidente la abundante presencia de pastos.

Tabla 3. *Inventario florístico de la unidad productiva El Edén*

Común	Nombre Científico	Usos	Cantidad
Gualanday	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Maderable, ornamental, Sombrío, Seto	10
Cedro negro	<i>Juglans neotropica</i>	Maderable, Ornamental, Alimento para la fauna, Fruto comestible	300

Aguacatillo	<i>Persea caerulea</i>	Maderable Alimento para la fauna, Restauración ecológica	2
Laurel	<i>Ocotea sp</i>	Maderable	3
Laurel	<i>Ocotea sp</i>	Maderable	3
Guayacán amarillo	<u><i>Tabebuia</i></u> <u><i>Chrysantha</i></u>	Ornamental y maderable, Sombrío, Ornamental, Alimento para la fauna	3
Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Ornamental y maderable, Ornamental, Restauración ecológica	5
Nogal cafetero	<i>Cordia alliodora</i>	Maderable, Sombrío, Restauración ecológica	14
	<i>Malpighia sp</i>		
Quiebra barriga	<i>Trichanthera gigantea</i>	Medicinal, cerca viva	2
Cedrela	<i>Cedrela odorata</i>	Maderable	2
Molinillo	<i>Magnolia hernandezii</i>	Maderable peligro crítico	7
Bambú	<i>Bambusa oldhamii</i>	Construcción, Conservación	20
Trompeto	<i>Bocconia frutescens</i>	Medicinal ornamental como alimento para aves	2

Pomo de monte	<i>Syzygium jambos</i>	Alimento para la fauna, Barrera rompe vientos, Sombrío	1
Cayeno	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	Ornamental, medicinal	5
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Maderable, sombra, ornamental en peligro	1
Caucho	<i>Ficus elastica</i>	Regulación hídrica, maderable. Aceites, gomas y resinas	2
Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	Construcción, regulación hídrica	70
Yarumo negro	<i>Cecropia sp.</i>	Alimento para la fauna, Hábitat para la fauna, Restauración ecológica (nativa)	3
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Alimento	2
Heliconia	<i>Heliconia bihai</i>	Ornamental	50
Jacaranda	<i>Gualanday</i>	Ornamental, Maderable.	5
Limón mandarina	<i>Citrus aurantifolia</i>	Frutos comestibles, forraje	10
Limoncillo	<i>Swinglea glutinosa</i>	Barrera viva	230

Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Frutos comestibles	28
Caucho	<i>Ficus sp</i>	Frutos comestibles para aves	3
Maní forrajero	<i>Arachis pintoi</i>	Alimento Corderos de pelo, cobertura	30
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Frutos comestibles,	15
Navidad	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Ornamental	6
Ocobo	<i>Tabebuia rosea</i>	Maderable, Ornamental	5
Siete cueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	Madera, ornamental, control de erosión, Leña, Cerca viva	2
Chirimoyo	<i>Raimondia sp.</i>	Alimenticio	1
Bencenuco	<i>Hamelia patens</i>	Medicinal	3
Estoraque	<i>Chelidonium majus</i>	Medicinal	2
Chirlobirlo	<i>Tecoma stans (Ll)</i>	Cerca viva, Ornamental, Alimento para la fauna	2

Guaraguao	<i>Guarea guidonia</i>	Frutos comestibles. leña	2
Anisillo	<i>Piper auritum Kunth</i>	medicinal	5
Tachuelo	<i>Zanthoxylum monophyllum</i>	Maderable, alimentación de aves, cercas vivas	2

8.2.8. Caracterización Faunística

La Finca El Edén posee una gran cantidad y variedad en fauna vertebrada, la cual está compuesta por pequeños mamíferos, reptiles y anfibios (como se pueden ver en las tablas a continuación), e invertebrada como el grupo de insectos, entre ellos las mariposas, libélulas, hormigas, escarabajos entre otros, además de artrópodos. Los cuales juegan un papel muy importante en el ecosistema.

A continuación se presenta un listado de la fauna representada en la finca.

- **Aves**

Nombre común o local	Nombre científico
Mirla ollera o pantanera	<i>Turdus ignobilis</i>
Azulejo común	<i>Thraupis episcopus</i>
Azulejo palmero	<i>Thraupis palmarum</i>
Pinche o afrechero	<i>Zonotrichia capensis</i>

Compra Pan	<i>Grallaria ruficapila</i>
Carpintero buchipecoso	<i>Chrysoptilus punctigula</i>
Carpintero de los robles	<i>Melanerpes formicivorus</i>
Bichofue	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Calandria	<i>Euphonia lanirostris</i>
Pava o guacharaca	<i>Penelope montagnii</i>
Chilacoas o caica cordillera tórtola-	<i>Columba fasciata</i>
Tórtola- torcaza naguiblanca	<i>Nyctibius griseus</i>
Paloma- torcaza naguiblanca	<i>Pionus menstruus</i>
Miraparriba	<i>Coragyps atratus</i>
Lora maicera- cotorra cheja	<i>Cathartes aura</i>
Gallinazo común	<i>Myiozetetes cayanensis</i>
Guala común	<i>Troglodytes aedon</i>
Sirirí- suelda crestinegra	<i>Bubulcus ibis</i>
Cucarachero	<i>Colibrí coruscans</i>
Garcita del ganado- bueyera	<i>Buteo magnirostris</i>

Colibrí orejivioleta	<i>Colibrí coruscans</i>
Gavilán caminero	<i>Buteo magnirostris</i>
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>
Mielero verde	<i>Chlorophanes spiza</i>
Bien Parado rabilargo	<i>Nyctibius aethereus</i>

- Mamíferos**

Nombre común o local	Nombre Científico
Guantines	<i>Dasyprocta punctata</i>
Cusumbos	<i>Nasuella olivácea</i>
Chuchas o Zarigüeya	<i>Didelphis marsupialis</i>
Ardilla	<i>Sciurus granatensis</i>
Guagua Loba	<i>Dinomys branickii</i>
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>

- Reptiles**

Nombre común o local	Nombre científico
Iguana	Iguana iguana

Falsa coral	Lampropeltis triangulum
Cazadora	chironius monticola
Jetiadora	Leptophis ahaetulla
Rabo de Ají	Micrurus Mipartitus
Lagartija	Cercosaura vertebralis

8.2.9. Caracterización social

Don Luis (65 años) vive en predio es el administrador y dueño del predio, junto con él vive una pareja con sus dos hijos como empleados o agregados quienes se ocupan de las labores diarias de la finca realizando labores de cuidado y mantenimiento.

El centro poblado la Bella cuenta con 22 unidades prediales con edificación según Planeación Municipal, La Vereda posee predios medianos y en su gran mayoría pequeños en su extensión, la actividad económica está basada en la agricultura especialmente en el cultivo de plátano, café y la ganadería, aunque actualmente están enfocando estos predios hacia el agroturismo, en la actualidad hay aproximadamente 20 predios cafeteros que poseen infraestructura adecuada para articular sus actividades con el circuito de turismo rural en el Municipio de Calarcá. la Bella posee un gran destino turístico reconocido a nivel nacional y mundial como lo es el Jardín Botánico y/o mariposario del Quindío. A diez minutos del Jardín Botánico se encuentra el Centro de Estudio del Bambú guadua de la CRQ (en límites Calarcá-Córdoba) y el proyecto temático alrededor de la cultura del café llamado RECUCA (Recorrido por la Cultura Cafetera) en la vereda Calle Larga.

Estos destinos turísticos que se encuentran en la vereda y sus alrededores y la población del centro poblado La Bella beneficiará a la unidad productiva El Edén para que pueda articular su oferta con los circuitos de turismo de la zona, además facilitará la promoción del lugar teniendo en cuenta que el sector es visitado frecuentemente por turistas, otro beneficio es que se tiene una línea base de la experiencias de los predios de la vereda que han incursionado en el tema agroturísticos obteniendo resultados gratificantes, y el apoyo que tendría la unidad productiva por parte de la población del área de influencia es su vocación tradicional agropecuaria lo cual se puede usar como herramienta de primera mano para implementar y ejecutar un manejo sostenible en el predio, poder ofertar sus productos y poder contar con la mano de obra de los habitantes de la zona y que a su vez apoyarán con el intercambio de experiencias.

Visión a futuro don Luis desea reconvertir la finca, sustituir en un 80 o 90 % el cultivo de plátano por árboles y arbustos forestales, mejorar su infraestructura turística, realizar un sendero ecológico ambiental, tener plantas medicinales y plantas ornamentales (corto plazo), además sembrar frutales permanentes como cítricos y guanabanas (largo plazo), valorizar tierra, lograr ingresos constantes, buen nivel de vida. Concentrar esfuerzo en su principal actividad que es el turismo.

Con la implementación del modelo agro turístico en el Predio El Edén se pretende aumentar el empleo directo a unas 6 personas para que realicen las actividades de guianza, manejo y sostenimiento del predio, señoras dedicadas al aseo de la vivienda y a su vez proporcionar de alimentación a los turistas.

Con esta iniciativa se beneficiará en primera medida 6 familias directamente por medio de los seis empleos que generará la unidad productiva, además indirectamente se favorecen las familias que habitan las 22 viviendas del centro poblado La Bella para que

puedan promocionar sus ofertas gastronómicas y artesanales, además de los predios que se encuentran alrededor de la Unidad Productiva El Edén lograrán dar a conocer sus ofertas turísticas y vender sus productos agropecuarios y con esto se dinamiza la economía de la región por concepto de incremento del consumo de los servicios prestados en la zona.

Los posibles usuarios de esta iniciativa es población flotante conformada por turistas nacionales y extranjeros que ingresan al departamento del Quindío. El Quindío es considerado el segundo destino turístico a nivel Nacional, según el ministerio de comercio entre Diciembre de 2018 y Enero 2019 cerca de 160.000 turistas ingresaron al Departamento y el 9% fueron de origen extranjero como de Estados Unidos, España, Francia y Argentina.

8.3. Zonificación

8.3.1. Uso actual.

El Edén se caracteriza por presentar un monocultivo de Plátano en el 75% de su predio (3 ha aprox.) el cual no está tecnificado y su manejo agronómico no es el idóneo. Un área de conservación ambiental la cual ejerce la protección de 1 drenaje sencillo, con restos de vegetación natural como árboles, arbustos, hierbas distribuidos en toda la unidad productiva. Cuenta con una huerta familiar la cual no está bien diversificada y su producción no es constante por que no se realiza una siembra escalonada, además posee plantas ornamentales, algunos frutales como cítricos. Asimismo, posee una pequeña área de bosque de guadua el cual se encuentra sin manejo silvicultural, su estado físico y fitosanitario es regular y con un deterioro generacional.

Figura 5. Uso actual del suelo predio El Edén.



Fuente: Propia

8.3.2. Uso potencial del suelo.

Con base en las condiciones agroecológicas, agroclimáticas y del suelo de la Unidad productiva El Eden, esta tierra es apta para la implementación de cultivos intensivos de clima medio como café (*Coffea arabica*), plátano (*Mussa paradisiaca*, *Mussa balbisiana*), cítricos (*Citrus* sp.), guayaba (*Psidium guajava*), caña panelera (*Saccharum officinarum*) en asocio y sombrío permanente con árboles como flor morado ó guayacán (*Tabebuia rosea*), nogal cafetero (*Cordia alliodora*), Cámbulo “*erythrina fusca*” y teca (*Tectona grandis*). Sistemas protección de fuentes hídricas, áreas de producción - conservación. Teniendo en cuenta la implementación de prácticas de conservación y manejo del suelo; dentro de las cuales podemos destacar la siembra a través de la pendiente, labranza mínima, rotación de cultivos, incorporación de abonos orgánicos y la implementación de BPA (Buenas Prácticas Agrícolas).

Por tal motivo esta propuesta está enfocada a implementar un manejo sostenible de la unidad productiva para utilizar los recursos disponibles y potencializar el uso del suelo acorde a su capacidad. En la figura 6 se plantea el diseño a implementar en la unidad productiva El Edén.

Figura 6. Uso potencial del suelo propuesto para la unidad productiva El Edén.



Fuente: Propia.

8.3.3. Conflicto de uso

Comparando el uso actual del predio El Edén y el uso potencial del suelo del predio se evidencia un conflicto de uso por sobreutilización moderada por qué actualmente el 75 % de su área está destinada como monocultivo de Plátano lo que se está afectando medianamente su producción sustentable, disminuyendo la productividad y la capacidad de regeneración de los suelos; además este conflicto se refleja en la pérdida de arvenses como protección del suelo, pérdida de la flora nativa y por consiguiente en la disminución de los hábitats de fauna, lo que podrá generar alteraciones al ecosistema en

un mediano plazo y además se observa un área mínima de la unidad productiva que se encuentra subutilizado ligeramente evidenciando una baja utilización del recurso suelo, teniendo productividad diferente a la potencial de los suelos.

Figura 7. Conflicto de uso de suelo predio El Edén, Municipio de Calarcá Quindío.



Fuente: sig. Quindío.

8.3.4. Uso recomendado

Teniendo en cuenta que no hay un conflicto de uso del suelo significativo en la unidad productiva El Edén, pues se recomienda mejorar sus condiciones actuales sin demasiados cambios, por lo anterior se sugiere implementar un sistema agroforestal para el cultivo de plátano, y ampliar la zona de conservación y protección ambiental por medio de restauración ecológica y sucesión vegetal.

8.3.5. Identificación de riesgos, amenazas y vulnerabilidad.

Se identificaron algunos riesgos por actividades humanas y fenómenos naturales como los siguientes:

- **Derrame de sustancias tóxicas:** Encontramos este tipo de riesgo por sustancias derramadas por vehículos que transportan sustancias tóxicas y que ocasionan frecuentemente accidentalidad, además este tipo de sustancia pueden llegar a las fuentes hídricas y contaminarlas.
- **Incendios forestales:** Este riesgo se presenta cuando hay periodos muy largos de verano y ocasionan incendios forestales básicamente por actividad humana como lo son las quemas a cielo abierto, uso inadecuado de residuos sólidos (Vidrio y Plástico), además de personas inescrupulosas que arrojan colillas de cigarrillo al suelo y quemas de cobertura vegetal.
- **Riesgo tecnológico:** En este punto encontramos la actividad desarrollada en el sector La María por las fábricas de Curtiembres que aún existe limitaciones en la adopción de un plan de manejo ambiental.
- **Riesgo por contaminación auditiva:** Este tipo de riesgo lo ocasionan básicamente los vehículos pesados por el paso obligatorio tanto a la zona del Valle como la del Departamento del Tolima lo que está generando que los niveles establecidos por la ley se sobrepasen.
- **Riesgos fenómenos naturales:**

El Municipio de Calarcá está ubicado sobre un sistema de fallas geológicas, su topografía, los accidentes naturales y la pluviosidad entre otras cosas, hace que el territorio tenga una amenaza latente por sismos, como el ocurrido el 25 de enero de 1999.

• **Riesgo volcánico:** Esta amenaza es latente ya que el Municipio de Calarcá está ubicado en cercanías del Volcán El Machín, ubicado en la Vereda Toche del Municipio de Cajamarca, departamento del Tolima, en límites con Calarcá. de presentarse actividad o un eventual evento volcánico, se estima que el Municipio se vería afectado por contaminación atmosférica, fuentes hídricas y caídas de techos de las viviendas por el sobrepeso de las cenizas volcánicas lo que también ocasiona taponamiento vial.

8.4. Análisis de la matriz DOFA

Con base en la información obtenida en el diagnóstico y la caracterización biofísica del predio y el análisis de la situación actual del uso de los recursos naturales de la unidad productiva se realizó un análisis DOFA.

Tabla 4. Muestra el análisis de la matriz DOFA

D	O	F	A
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Huerto familiar incipiente que aún no supe las necesidades alimentarias de los habitantes de la Finca	Identificar actividades que puedan aprovechar los residuos orgánicos e Implementar el programa.	Predio que por sus características agroecológicas y agroclimáticas es apto para la implementación de huertos con gran diversificación de especies hortícolas Dueños de la finca con capacitación y con	Desinterés por parte de la los trabajadores para participar activamente en los proyectos de Separación de residuos desde la fuente.

		conocimiento en actividades agropecuarias.	
Tecnificación mínima en sistemas productivos	Apoyo por entidades públicas, en el manejo de ecosistemas estratégicos	Interés del dueño de la finca en participar en proyectos de integración agroturística	A mediano plazo se puede afectar el ecosistema, por presencia de agroquímicos
Disminución de recurso forestal	El bosque como fuente de ingreso con productos maderables y no maderables. Desarrollo de proyecto de turismo direccionado al sector forestal y que a su vez se pueda integrar la flora y fauna nativa.	Presencia de áreas de conservación. Suelos aptos para aumentar la oferta forestal del predio	Alteración en toda la cadena alimenticia, en la fauna que existe en la finca y zonas aledañas
Las personas locales no están capacitadas en materia agroturística. No se cuenta con un plan específico que apunte a desarrollar la finca como un sitio agro turístico.	Tiene una ubicación privilegiada por encontrarse en una vía nacional. Existe la tentativa de parte de los dueños de promover la finca hacia fines agroturísticos; así mismo la finca ha sido identificada como una finca turística por parte de las autoridades locales como	La Finca cuenta con atractivos suficientes para desarrollarse como una finca agro turística y cuenta con parte de la infraestructura básica para recibir turistas. Presencia de infraestructura para actividad social.	Se deberá proceder con prudencia y conciencia para no perjudicar los recursos naturales que se encuentran en ella, debido a la presencia de turistas.

Mano de obra familiar escasa	Establecimiento de proyectos de aprendizaje	Sector aledaño al predio El Edén con oferta laboral y con vocación agropecuaria.	No continuidad por las generaciones futuras, desarraigo generacional
En la zona se puede apreciar mínimamente conservación de la flora	Muchas de las especies que existen son de gran valor comercial, alimenticio, uso medicinal, entre otros.	variedad de especies forestales	Introducción de nuevas especies, cambiando el ecosistema natural. Avance del agroturismo o turismo.

El análisis de Debilidades, Oportunidades Fortalezas y Amenazas - DOFA, permitió priorizar las acciones estratégicas congruentes con las características territoriales de la finca. Se proponen ejes estratégicos de crecimiento los cuales permiten aprovechar el potencial endógeno del territorio, de la producción agrícola – cadenas agroalimentarias y la producción no agrícola, tal como ofertar los servicios ambientales (recursos ecosistémicos, bosques, biodiversidad), entre otros. A continuación, se sugieren unas estrategias que potencializan los factores positivos y contrarrestar los negativos de las actividades en torno a los procesos productivos.

8.5. Planteamiento de las estrategias para el ordenamiento de los espacios destinados a la actividad Agroturística.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del análisis de la DOFA, se plantean las siguientes estrategias con el fin de diseñar un modelo agro turístico y forestal en la unidad productiva.

8.5.1. Estrategias de potencializar teniendo en cuenta las fortalezas

- Delimitación de áreas de producción de acuerdo con las características edafoclimáticas y la variedad de productos.
- Implementación de un vivero agroforestal con el fin de obtener material vegetal maderable y no maderable, tanto para la finca como para intercambiar o vender a turistas y fincas vecinas.
- Protección de cuencas, cercas vivas y espacios verdes que cumplan funciones de conectividad de la estructura del territorio.

8.5.2. Estrategias de supervivencia teniendo en cuenta las debilidades

- Con la implementación de SAF se espera garantizar el recurso forestal.
- Reconocimiento y apropiación del huerto familiar, para así poder diversificar y garantizar seguridad alimentaria en la finca.
- Uso de Tecnologías Agroforestales y ambientales para generar un valor agregado en los sistemas de producción.

8.5.3. Estrategias de supervivencia teniendo en cuenta oportunidades

- La conservación de recursos escasos para futuras generaciones mediante reforestación e implementación SAF.
- Apropiación del bosque como fuente de ingresos con productos maderables y no maderables.

- La inclusión de proyectos a largo plazo que permitan el aprovechamiento y resiembra de especies maderables y no maderables.

8.5.4. Estrategias mitigación teniendo en cuenta amenazas

- Abrir espacios de intercambio de ideas, apropiación de espacios e innovación de tecnologías.
- Implementar Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el predio, par la disminución de aplicacion de agroquimicos que puedan afectar los ecosistemas.
- Implementación de especies nativas únicamente para que no se cambie el ecosistema existente.
- Proyectos agropecuarios y agros turísticos con innovación y de valor agregado para que las generaciones futuras vean el campo de una manera atractiva y donde pueden desarrollar sus actividades y que a su vez económicamente sea rentable.

Con las estrategias anteriormente planteadas se espera potenciar la productividad del predio o unidad productiva haciéndola así una representación de una mejora agroecológica, social y económica que se espera tenga acogida e interés por parte de los habitantes de la vereda La Bella y los pequeños productores de los diferentes sistemas productivos de todo el país haciendo así presencia como unidad mínima de producción, con mínima inversión, máxima eficiencia del recurso humano, óptimo uso de los recursos renovables y técnicos para maximizar la producción siendo estos los fundamentos para la etapa de diseño, generando así beneficios a corto, mediano y largo plazo.

8.6. Diseño del modelo agro turístico, forestal y ambiental

8.6.1. Plan de manejo por componentes SAF

El enfoque agroforestal y turístico deberá constituir una estrategia para mejorar la productividad agropecuaria y generar bienes y servicios ambientales. Los sistemas agroforestales son una opción de producción, en la cual se integran árboles o arbustos con cultivos y ganado, en forma simultánea o secuencial, para generar diferentes tipos de interacciones y beneficios a nivel ecológico, económico y social.

A la vez, se favorece la diversificación de animales silvestres, la captura de carbono, la reducción de la presión sobre los bosques y la dependencia de insumos externos, así como el aprovechamiento y la calidad de los suelos, la conectividad de los paisajes, la producción de madera y alimento para consumo humano y animal, la demarcación y el embellecimiento de la finca.

A continuación, en las Tablas 5, 6 y 7 se proponen las actividades a considerar en el modelo de finca con enfoque agroforestal y turística

Tabla 5. *Manejo ámbito agroforestal y seguridad alimentaria: actividad a realizar para el manejo agroforestal del predio con visión agroturística y la soberanía alimentaria*

ÁMBITO		Agroforestal		
PROYECTO	Reparación Huerta familiar	Maderable ; No Maderables	Lombricultura	Invernadero agroforestal / Orquidearios

PRODUCTO	Siembra de frutas, hortalizas y verduras	Aromáticas	Medicinales	Leñosas , alto valor ecosistémico	Lombriz,	Plantas nativas Ornamental
PRODUCTO CON VALOR AGREGADO	Autoconsumo	Venta o intercambio de excedentes		Ornamentales	Humus , Lombriz	Ejemplo diversificación
OTROS	Manejo Residuos/Abono orgánico					

Tabla 6. Manejo ambiental ecosistémicas. Actividad a implementar para la restauración y conservación en el predio y que los turistas puedan aprovechar

ÁMBITO	Ambiental ecosistémicas				
PROYECTO	Sendero ecológico-ambiental				
PRODUCTO	Ornamentales		Semillas	Madera bambú	y
PRODUCTO CON VALOR AGREGADO	Flores, ornamentales	plantas (viviero)	Plantas para reforestar	Muebles construcción	y
OTROS	Generación de ingresos / trabajo				

Tabla 7. Manejo de Finca. Actividades a desarrollar para el manejo auto sostenible del predio en referencia.

ÁMBITO		Servicio Técnico / Ambiental/ Autoabastecimiento		
PROYECTO	Asistencia técnica y capacitación	MIS(Manejo Integral del Suelo)		
PRODUCTO	Huerta casera o familiar	Mejoramiento de barreras vivas	Insumos para la finca Lombricultura	
			Humus, abonos verdes	
PRODUCTO CON VALOR AGREGADO	Diversificación de alimentación. / Seguridad alimentaria.	Correcta formulación e implementación.	Abono orgánico Compost.	Aumento de la biodiversidad
OTROS	Asesoría y apropiación de tecnologías.			

Además de las fichas anteriores, se consideran a incluir en esta formulación de Finca “El Edén” los modelos descritos a continuación:

- Cercas vivas, leña y restauración ecosistémica
- Huerta familiar y vivero forestal
- Manejo de desechos agropecuarios y residuos orgánicos de finca por medio de Humus y lombricompostaje.
- Sistema agroforestal cultivo de plátano.
- Construcción y adecuación del sendero ecológico-ambiental.
- Áreas de conservación de especies nativas de flora y fauna.

- Implementación de sistemas tecnificados (BPA) para el manejo y conservación de los recursos naturales del predio.

Una vez definidos, se procede a su formulación describiendo su importancia y especies maderables leñosas y no maderables leñosas que conformarán la unidad de producción, según el arreglo pactado con el propietario, junto al diseño.

8.7. Diseño agro turístico, forestal y ambiental propuesto para la unidad productiva el edén.

Figura 8. Diseño del arreglo agro turístico predio el Edén Municipio de Calarcá, Quindío.



Fuente: Autor

8.7.1. Determinación de la distribución de especies en SAF

Debido a que el sistema formulado tiene como finalidad principal producir una gran diversidad de productos para el consumo familiar, para la venta a pequeña escala, es

importante que exista una alta diversidad de especies sin que exista dominancia de ninguna de ellas.

8.7.2. Cercas vivas, leña y restauración ecosistémica activa y pasiva

Los sistemas agroforestales son de importancia estratégica en la diversificación de la agricultura a través de cultivos múltiples, que suministren alimentos para autoconsumo y fuentes de energía renovable, ya que ofrece muchas ventajas, estas especies seleccionadas poseen alta adaptación a distintos ambientes, son altamente competitiva y proporciona una producción aceptable con bajos insumos. Es por ello que se propone un arreglo para la finca, basado en árboles multipropósito incluyendo higuerilla (*Ricinus communis*), Chachafruto (*Erythrina edulis*), Mestizo (*Cupania cinerea*), además de la inclusión de especies nativas buscando que sea económicamente viable, con alto potencial de adopción para productores de la región e incrementa la productividad por unidad de superficie que incluye una alternativa de especies nativas, ideales, para esta zona.

8.7.2.1. Especies recomendadas para la restauración y enriquecimiento eco sistémico activo.

En el cuadro 1, se relacionan cada una de las especies para el proceso de restauración y enriquecimiento del predio.

***Tabla 8.** Características ecológicas, silviculturales y usos de las especies para el enriquecimiento eco sistémico de la Unidad productiva El Edén.*

<i>NOMBRE COMÚN</i>	<i>NOMBRE CIENTÍFICO</i>	<i>FAMILIA</i>	<i>ECOLOGÍA</i>	<i>DENDROLOGÍA</i>	<i>SILVICULTURA</i>	<i>USOS</i>
MESTIZO	<i>Cupania cinérea</i>	Sapindaceae	Altitud: 700-1700 m.s.n.m, PP: 800-2000 mm Drenaje regular o suelos encharcados Textura: arcillosa Fertilidad baja Soporta suelos pobres	Tamaño: hasta 15 mt de altura. Raíces superficiales. Fruto comestible	Sistema de siembra en pan de tierra	Útil en bosque protector o para recuperación de suelos, los frutos son de alimento avi fáunico y también puede usarse en bosque leñeros o huertos de leña
CHACHAFRUTO	<i>Erythrina edulis</i>	Fabaceae	Altitud: 600-1800 m.s.n.m T°C: 17-25. Drenaje Bueno a imperfecto. Textura: franca arcillosa franco a franco. Ph: neutro a ácido. Fertilidad buena	Árbol de 5 a 8 mt de altura. Raíces nitrificantes	Siembra directa en campo y con pan de tierra. Exigencia de luz media	En sombrío entre 5 a 10 mt. Cercas vivas de 1.5 a 3 mt. Protección de nacimientos y conservación de suelos. Forraje para animales y frutos comestibles para el hombre

GUANÁBANO

<i>Annona muricata</i>	annonaceae	Altitud: 0-1500 m.s.n.m. T°C: 18-20. Pp: 1500-2500mm. Drenaje bueno. Textura: suelo franco arenoso-franco arcilloso. Clima tropical estable	Árbol de 10-15 mt de altura. Hojas terminales con pubescencia suave. Aromático. Son especies cultivadas	Siembra con pan de tierra. Requiere manejo para ataque de hongos y demanda alta luminosidad	Cerca viva, para producción de frutas para consumo humano
------------------------	------------	--	---	---	---

CHOCHO

<i>Erythrina rubrinervia</i>	Fabaceae	Altitud: 1300-2500 m.s.n.m. T°C: 10-26 °C. pp: 1000-2800 mm. Drenaje: Bueno a encharcado. Textura franca arcillosa PH: neutro a alcalino. Fertilidad Buena.	Árbol hasta 5 mt de altura, crecimiento rápido, raíces nitrificadas	Sistema de siembra en pan de tierra. Exigencia Luz media	Son especies de bosque protector. Semillas para artesanía, recuperación de suelos
------------------------------	----------	--	---	--	---

NOGAL CAFETERO

<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	Altitud: 0-1800 m.s.n.m. T°C: 16-32 °C. pp: 1000-2400 mm. Drenaje: Bueno a excelente. Textura arenosa, franca, franco arenoso y franco arcilloso.	Árbol hasta 30 mt de altura. Raíces en sistema lateral y poco profundo	Sistema de siembra en pan de tierra a raíz desnuda. Especie exigente en luz de alta a media	Bosque protector, especie apreciada por su madera para muebles, y construcción. Cercas vivas y sistemas agroforestales
-------------------------	--------------	--	--	---	--

COSTILLO

Ampelocera albertiae	Ulmaceae	Altitud: 900-1800 m.s.n.m. T ⁰ C: 16-27 °C. pp: 1000-2400 mm. Drenaje: Bueno a excelente. Textura arenosa, franca, franco arenoso y franco arcilloso.	Árbol hasta 30 mt de altura. Tronco recto, Raíces en sistema lateral	Sistema de siembra en pan de tierra a raíz desnuda. Especie exigente en luz	Maderable, recuperación de suelos, control de erosión y fruto comestible.
-------------------------	----------	--	---	---	---

TACHUELO

Solanum inopinum	Solanaceae	Altitud: 1500-2500 m.s.n.m. T ⁰ C: 16-27 °C. pp: 1000-2400 mm. Drenaje: Bueno - excelente. Textura arenosa, franca, franco arenoso y franco arcilloso	Árbol de 25 mt de altura, con espinas en tronco y ramas	Siembra directa o se recomienda propagarlo en vivero.	Protector de fuentes hídricas y conservación de suelos, y la especie fructifica todo el año
---------------------	------------	--	--	--	--

CHIRLOBIRLO

Tecoma stans	Bignoniaceae	Altitud: 0-2800 m.s.n.m. T°C: 16-28 °C. pp: 500-2800 mm. Drenaje: Bueno. Textura franco arenoso y franco arcilloso Ph: neutro y fertilidad buena	Árbol de 15 mt de altura. Raíces profundas	Siembra directa en el campo y con pan de tierra	Protección de aguas y conservación de suelos.
--------------	--------------	---	--	---	---

POMARROSO

Eugenia sp	Myrtaceae	Altitud: 1300-2500 m.s.n.m. T°C: 10-26 °C. pp: 1000-2000 mm. Drenaje: Bueno a lento.. Textura arenosa y areno-limosa fertilidad buena	Árbol de 10 mt de altura. Crecimiento rápido. Raíces superficiales	Siembra con pan de tierra.	Especie apreciada por frutos tanto para hombre como para animales. Bosques protectores.
------------	-----------	--	--	----------------------------	---

GUAMO

Inga densiflora	Mimosaceae	Altitud: 800-1700 m.s.n.m. T°C: 18-30 °C. pp: 1500-2500 mm. Drenaje: Bueno a lento. Textura crece bien en suelos porosos y profundos. Fertilidad buena. Ph superior a 4.5	Árbol de 10 a 15 mt de altura. Fruto en legumbre comestible. raices profundas.	Siembra con pan de tierra a partir de 20 cm de altura.	Sistema agroforestal, protección de riberas de ríos. Fijadora de nitrógeno y fruto comestible para humanos y aves.
--------------------	------------	---	---	---	--

8.7.2.2. Enriquecimiento ecosistémicos pasivo.

Este Enriquecimiento se generará de manera natural lo cual consiste dejar que el ecosistema se recupere y sea sostenible y suficientemente estable siguiendo su curso natural, por medio la incorporación de plantas pioneras como el Yarumo, Niguitos, entre otras. La avifauna cumple un papel importante para la dispersión de semillas y así generar una sucesión ecológica en el predio.

8.7.2.3. Especies recomendadas para la cerca viva:

Para determinar las especies a implementar en la cerca viva se tuvo en cuenta sus características, su adaptabilidad a la zona y que fueran visualmente atractivas para los turistas que visitan la Unidad Productiva El Edén. Las cuales se distribuirán en 240 m

lineales y que a su vez servirá como lindero de la unidad productiva con los predios El Gran Chaparral y La Mireya.

Teniendo en cuenta las características de las especies se recomienda sembrarla a una distancia de 5- 8 m. por lo tanto se requieren de 40 individuos para la implementación de la cerca viva.

Tabla 9. Características ecológicas, silviculturales y usos de las especies para la implementación de la cerca viva de la Unidad productiva El Edén.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ECOLÓGICA	DENDROLOGIA	SILVICULTURA	USOS
GUAYACÁN AMARILLO	Tabebuia chrysantha	Bignoniaceae	Altitud: 0-1800 m.s.n.m, PP: 1200- 5000 mm Drenaje: bueno a lento. Textura: franca a franca arenosa. fertilidad regular y Ph: amplio	Tamaño: hasta 20 mt de altura. Y su diámetro es de 60 cm. Crecimiento rápido. Raíces tabular y profunda.	Sistema de siembra en pan de tierra y exigencia de luz alta	Cerca viva, con distancia de siembra entre 5-7 mt. es una especie maderable, ornamental y protector bosque. y realza su belleza en su floración

GUALAN						
DAY	Jacaranda caucana.	Bignoniaceae	Altitud: 400-1700 m.s.n.m T°C: 18-24 °C. PP: 1000-2500 mm. Drenaje Bueno a imperfecto. Textura: franca arcillosa. Fertilidad buena	Árbol de hasta 25 mt de altura. Con una copa poco densa. Crecimiento lento. Raíces superficiales	Siembra directa en campo y con pan de tierra. Exigencia de luz media	Especie perfecta para Cercas vivas de 3 a 6 mt. Su raíz es usada como medicina l.
CHIRLO						
BIRLO	Tecoma stans	bignoniaceae	Altitud: 0-2800 m.s.n.m. T°C: 16-28 °C. pp: 500-2800 mm. Drenaje: bueno. Textura franco arenoso y franco arcilloso Ph: neutro y fertilidad buena	Árbol de 15 mt de altura. Raíces profundas	Siembra directa en el campo y con pan de tierra	Protección de aguas y conservación de suelos.

8.7.3. Huerta familiar

Este proceso de huerta se llevará a cabo teniendo en cuenta la huerta con la que ya se contaba, la idea es diversificar y hacerla más útil y uso para el dueño de la finca.

Esta sección de huerto familiar está ubicada junto a la casa. Se propone la creación de 5 eras de 10 mt x 1 mt de ancho en la cual por metro cuadrado se podría sembrar 8 plántulas y así podríamos obtener 10 especies diferentes de hortalizas y la siembra se haría cada 8 días para obtener una producción constante. Además de incluir un área aproximada de 60 metros cuadrados para la implementación del vivero forestal para la propagación de especies nativas, para que estas sean sembradas dentro del predio y a su vez dispersas en la región para contribuir a la conservación de especies nativas las siguientes especies a incluir en el huerto familiar como se referencia en la tabla 10.

Tabla 10. *Especies recomendadas para la huerta familiar*

Nombre Común	Nombre Científico	Parte usada
Menta	<i>Menta piperita</i>	Hoja
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Hoja
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>	Hoja
Sábila	<i>Aloe sp</i>	Gelatina de hoja
Ajo	<i>Allium sativum</i>	Bulbo
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	Flor
Ruda	<i>Ruta chalepensis</i>	Hoja
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	Fruto
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Hoja

Zanahoria	Daucus carota	Raíz
Repollo	Brassica oleracea	Hoja
Lechuga	Lactica sativa	Hoja
Cilantro	Coriandrum sativum	Tallo y Hojas

La elección de estas especies está determinada por preferencias individuales, hábitos alimenticios, disponibilidad de recurso, especies de valor relativo y el conocimiento técnico bien sea heredado por tradición familiar o adquirido por educación personal es un requerimiento esencial para incorporar ciertos componentes como plantas alimenticias, medicinales y producción de miel. Las condiciones ecológicas y socioeconómicas no determinan lo que se cultiva, sólo establece límites para lo que es posible.

8.7.4. Humus y lombricompostaje

La materia orgánica es uno de los factores más importantes para determinar la productividad de un suelo o sustrato en forma sostenida, por lo cual constituye el factor principal que garantiza el éxito en el manejo ecológico del suelo. Representa la principal reserva de carbono de la biosfera y constituye la principal fuente del carbono y nitrógeno en los ecosistemas terrestres y de su conservación depende en gran medida la vida del planeta.

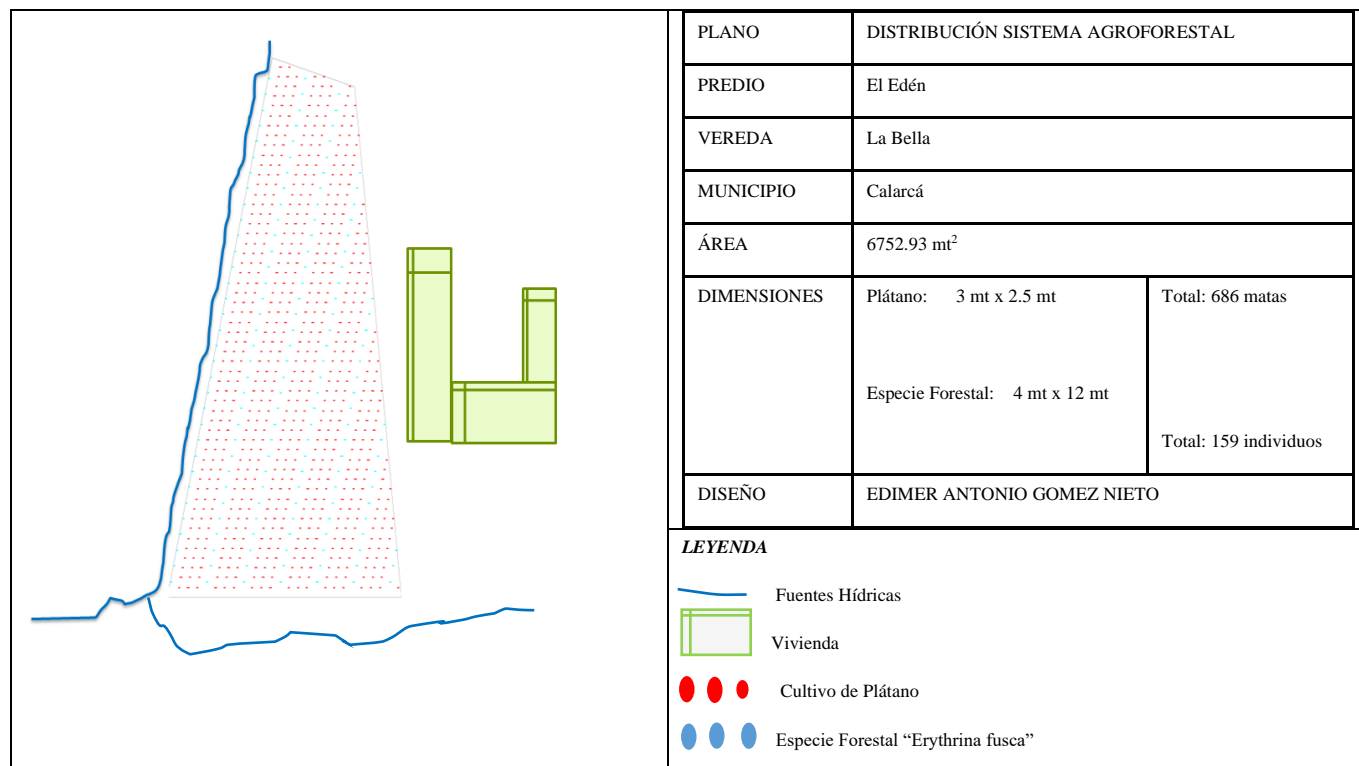
Uno del principal problema para mantener la productividad en los sistemas agroforestales es la baja oferta de materia orgánica al suelo. La producción de abono orgánico puede ser realizada dentro del mismo sistema utilizando los residuos orgánicos producidos con las podas y las limpiezas.

Autores como Romero et al. (2002) destacan las ventajas del reciclaje de nutrientes en los sistemas productivos, planteando que la agricultura ecológica logra un mayor reciclaje de los nutrientes en la finca y disminuye la necesidad de fuentes externas de nutrientes. Así mismo, los sistemas agroforestales, extraen nutrientes desde diferentes profundidades y los incorporan al suelo, estableciendo un ciclo de nutrientes más estable, que los cultivos intensivos. Con la correcta disposición de los residuos orgánicos que se producen por sistema productivo se pretende hacer correcta disposición de estos mediante la preparación de abonos y fertilizantes de manera orgánica, potenciado por la utilización de lombrices ya que permiten obtener un producto con valor agregado como es el humus de lombriz, que reduce la inversión en insumos que ayudan al crecimiento y nutrición de las plantas de manera económica y elaborada sin salir del sistema de producción, siendo así una opción óptima para el aprovechamiento de los desechos de los animales y de origen orgánico usados en la finca.

8.7.5. Sistema Agroforestal Cultivo De Plátano

Figura 9. Diseño del arreglo agroforestal del Predio el Edén Municipio de Calarcá,

Quindío



Fuente: Autor

Para la implementación del área de plátano con el sistema agroforestal se tuvo en cuenta una especie forestal de rápido crecimiento, que no marcaran un antagonismo con el cultivo de plátano, además que sirviera como control de enfermedades como la Sigatoka Negra, reducción de daños por Picudo, conservación del suelo y contribuir a la producción sostenible y mantenimiento de la biodiversidad, proporcionar materia orgánica y fijación de Nitrógeno al suelo y disminución de los costos para el control de arvenses. Teniendo en cuenta estos factores se determina que la especie forestal a emplear es el Cámbulo "*erythrina fusca*" de la Familia Fabaceae. cuya especie se desarrolla bien en altitudes entre los 0- 2000 m.s.n.m. con una temperatura media de 16- 24 °C y una

precipitación de 1200- 3000 mm, suelos de textura arcillosa a franca, Ph de 4,5 y con fertilidad media.

Es un árbol de 10 a 15 m de altura y máximo 26 mt con copa redondeada, hojas alternas caducifolias, sus flores dan una tonalidad color ladrillo lo que hace que visualmente sea atractivo para los turistas, además produce frutos durante casi todo el año.

Siembra:

Se recomienda realizar barreras o surcos simultáneos al cultivo de Plátano dejando tres barreras de plátano a distancia de 3 mt entre ellas y 2,5 entre matas, cada 12 mt se sembraría la especie forestal y entre árboles cada 4 mt.

Para el caso de la unidad productiva El Edén el área a utilizar el sistema agroforestal es de 4500 metros cuadrados por lo tanto se requiere de 120 árboles de Cámbulo “*erythrina fusca*”. y cerca de 450 matas de plátano.

8.7.6. Construcción y adecuación del sendero ecológico-ambiental.

El sendero ecológico tipo circuito se adecuará en un trayecto de 545 metros lineales y 1,5 metros de ancho lo que posibilita tener un tránsito adecuado de personas, este trayecto recorre todo el predio donde se podrá observar todos los atractivos turísticos de la unidad productiva el Edén, además se pasa por dos puntos estratégicos para el avistamiento de aves. No afecta la biodiversidad y el hábitat de los animales. Contará con la respectiva señalización, el sendero no requiere de implementación de drenajes.

El recorrido tiene un tiempo aproximado de 45 minutos y está delimitado con barreras de Limoncillo “*Cymbopogon citratus*” el cual será sembrado cada metro por lo

que se requiere de 1090 plantas las cuales pueden ser propagadas de las existentes en el predio.

8.8. Atractivos Potenciales Agro-Ecoturísticos Identificados En Finca El Edén

La Finca El Edén, es una unidad de carácter productivo turístico, donde se realizan actividades de agricultura y turismo, todas estas actividades que cotidianamente se llevan a cabo en la finca son un gran atractivo para muchos turistas que desean conocer y hacer; para el aprovechamiento y disfrute de su ambiente, su patrimonio natural, sus valores culturales y socioproductivos.

Se establecen 3 categorías para los atractivos potenciales que pueden motivar el desplazamiento de turistas a este lugar:

Categoría 1

Atractivo con rasgos excepcionales gran significación para el mercado turístico nacional, capaz por sí solo de motivar una importante corriente de visitantes (actual o potencial)

Atractivo	Ubicación	Descripción de actividades	Visitantes potenciales
Ecoturismo	Finca el edén	<ul style="list-style-type: none"> - Avistamiento de aves. - Observación de fauna en general. -Identificación de flora. 	Interesados en practicar Ecoturismo, ornitólogos, estudiantes, naturalistas, Científicos.

Categoría 2

Atractivo excepcional en una zona, capaz de motivar una corriente (actual o potencial) de visitantes nacionales o extranjeros, ya sea por sí solo o en conjunto con otros atractivos contiguos.

Atractivo	Ubicación	Descripción de actividades	Visitantes potenciales
Sendero ecológico o de interpretación ambiental	Al costado norte de la finca	<ul style="list-style-type: none"> -Caminata -Observación e interpretación paisajística. -Toma de fotografías 	Interesados en practicar senderismo, estudiantes, público en general.

Atractivos particulares	Actividades a realizar	Duración y longitud	Estado actual del sendero	Observaciones
<p>Observación de algunas especies de bromelias (Bromeliaceae).</p> <p>-Conocer algunos tipos de plantas ornamentales, árboles forestales y flores.</p> <p>- sitios específicos para que las personas que visiten el predio tenga una visión periférica del entorno y así poder observar el gran biodiversidad de aves y de flora que dispone la unidad productiva, y que los ornitólogos puedan disfrutar de un sitio para adelantar sus investigaciones. Además para que los amantes de la fotografía logren obtener capturas de imágenes inéditas.</p>	<p>-Paisajismo.</p> <p>-interpretación Ambiental.</p> <p>-Caminata.</p> <p>-Descanso.</p>	<p>- 45 minutos</p> <p>-545 metros</p>	<p>Tiene el potencial para ser un sendero ecológico, ambiental, interpretativo, pero, faltan adecuaciones necesarias para ofrecerlo como un producto turístico.</p>	<p>Es necesario crear una señalización adecuada en diferentes secciones del sendero, mejorar las condiciones del camino, reforestar algunas partes del sendero, en algunos puntos poner bancas de descanso y crear un sistema de información.</p>

Categoría 3

Atractivo con algún rasgo llamativo, capaz de interesar a visitantes de larga distancia que hubiesen llegado a la zona por otras motivaciones turísticas.

Atractivo	Ubicación	Descripción De actividades	Visitantes potenciales
-Huerta familiar, Floricultura y plantas medicinales	Frente a la casa principal.	-Identificación de especies. -Practicar el cultivo de diferentes flores y plantas medicinales. -mantenimiento a las plantas. -Realizar compra de flores.	Interesados en practicar Floricultura, Botánicos, estudiantes y visitantes en general.
-sistemas agroforestales como emprendimiento turístico basado en la naturaleza, la interacción planta-suelo-ser humano.	- Detrás de la casa principal.	-identificación de las características de la especie forestal y optimización del suelo. - interacción con el medio ambiente natural. - actividad de ocio cuya práctica	estudiantes, investigadores, amantes de la naturaleza.

		<p>requiere contacto directo con bienes o servicios naturales, sean silvestres o modificados, animados o inanimados (Tisdell y Wilson 2012).</p>	
Taller de verdura	<p>huerta casera</p> <p>Áreas destinadas para la conservación.</p>	<p>Recolectar las verduras y prepararlas a su gusto para consumirla.</p>	<p>Todos los visitantes, vegetarianos, veganos.</p>
! Siembra un árbol, siembra PAZ!	En todo el predio.	Siembra de especies forestales propagadas en el vivero.	todos los visitantes
ESPECIES	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	

Medicinales	<ul style="list-style-type: none"> -Dar a conocer cuál es la función medicinal de cada planta. -Que el turista pueda participar en el mantenimiento de las plantas. -Venta de plantas y abonos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar herramientas en buen estado, para el correcto mantenimiento de cada planta. -Mantener información sobre los nombres común y científico de cada planta, y los usos que se les da.
Ornamentales	<ul style="list-style-type: none"> -Participar en el mantenimiento de cada planta. -Venta de plantas y abonos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Informarse e informar sobre las condiciones que necesitan las plantas, agruparlas de acuerdo a su requerimiento de sol, sombra y agua. -La venta se realizará en la finca para los turistas y se ofrecerá en otros lugares de la comunidad, esto traerá más beneficios.
Plantas de reforestación	<ul style="list-style-type: none"> - se podrá participar en la siembra y el trasplante de plantas autóctonas al bosque. 	<ul style="list-style-type: none"> -Ubicar rótulos (con letras de color vistoso), para dar conocer el nombre común y científico de cada planta y sus características.

8.9. Análisis de factibilidad financiera

En la tabla 11, se presenta la cantidad de mano de obra requerida para el manejo de los sistemas agro turísticos y forestal partió del análisis del manejo de la unidad productiva, una persona necesita un tiempo aproximado de 1 h 30 minutos diarios para realizar las diferentes actividades de manteniendo de la unidad productiva, por tanto, se requiere personal de tiempo completo con un salario mínimo vigente.

Tabla 11. Presupuesto costos de operación

Descripción	Cantidades	Valor Unitario	Valor Total En Pesos
Egresos			Colombianos
Mano de obra	4 SMMLV	980.657	3.922.628
Mantenimiento	2/año	285.000	570.000
Manutención	2	650.000	1.300.000
Ganancia estimada propietario	1/mes	1.200.000	14.400.000

Tabla 12. Costo de implementación por un año

Labor /Insumo /Equipo	Unidad /Cantidad	Precio	Valor/
	Requerida	Unitario	Año
Adquisición Material Vegetal Forestal	400 UNI.	4.500	1.800.000
Siembra de barreras vivas	1 vez	285.000	285.000

Siembra especies forestales y ornamentales	1 vez	450.000	450.000
Mantenimiento	2/ año	285.000	570.000
Mantenimiento Cultivo Plátano 686	1/mes	338.000	4.056.000
Individuos/159 Arboles Forestales			
Vivero Forestal	1 vez	250.000	250.000
Huerta familiar o casera	2 vez	250.000	500.000
Asistencia técnica	3/ año	200.000	600.000
Sendero ecológico ambiental	1 vez	850.000	850.000
Pala	1	50.000	50.000
Pica	1	80.000	80.000
Carretilla	1	100.000	100.000
Adecuación instalaciones vivienda	1 vez	6.000.000	6.000.000
Pago servicios Públicos	1/mes	300.000	3.600.000
Pago 4 Empleados	1/mes	3.922.628	47.071.536
Sueldo propietario	1/mes	1.200.000	14.000.000
TOTAL		\$ 80.662.536	

Tabla 13. Costos de implementación y mantenimiento por años

Labor /Insumo /Equipo	Precio	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Adquisición Material					
Vegetal Forestal	1.800.000	1.800.000			
Siembra de barreras vivas	285.000	285.000			

Siembra especies forestales					
y ornamentales	450.000	450.000			
Mantenimiento	570.000	570.000	589.893	610.480	631.800
Mantenimiento Cultivo					
Plátano 686					
Individuos/159 Arboles	4.056.000	4.056.000	4.197.554	4.344.049	4.495.656
Forestales					
Vivero Forestal	250.000	250.000	258.725	267.754	277.099
Huerta familiar o casera	500.000	500.000	517.450	535.509	554.198
Asistencia técnica	600.000	600.000	620.940	642.610	665.037
Sendero ecológico					
ambiental	850.000	850.000	200.000	206.980	214.203
Pala	50.000	50.000	5.000	5.000	5.000
Pica	80.000	80.000	8.000	8.000	8.000
Carretilla	100.000	100.000	10.000	10.000	10.000
Adecuación instalaciones					
vivienda	1 vez	6.000.000			
Pago servicios Públicos	3.600.000	3.600.000	3.725.640	3.855.664	3.990.227
salarios 4 Empleados	47.071.536	47.071.536	49.933.485	52.969.441	56.189.983
sueldo estimada para el					
propietario	14.400.000	14.400.000	15.275.520	16.204.278	17.189.498
TOTAL		\$ 80.662.536	\$ 75.342.207	\$ 79.659.765	\$ 84.230.701

Nota. A todos los costos se le realizó un incremento de inflación proyectada del 3,49% anual.

^a por concepto de salario a empleados y propietario se efectuó un incremento del 6,08% anual. este incremento se calculó por el promedio de incrementos de los últimos 6 años

Tabla 14. Proyección de precios por prestación de servicios agroturísticos

Proyección de precios	año 1	año 2	año3
Precio por huésped	45000	46570	48196
Inflación proyectada	3,49%	3,49%	3,49%
Precio más IVA	52550	55413	57353

Tabla 15. Proyección de ingresos por agroturismo

Proyección de precios	Año 1	Año 2	Año 3
	(52 semanas)	(52 semanas)	(52 semanas)
Huéspedes	780	858	943
Estadía promedio en días	2	2	2
Total demanda de servicios	1.560	1.716	1.886
Precio por huésped	45.000	46.570	48.196
Ingresos totales	\$ 70.200.000	\$ 79.914.120	\$ 90.897.656
Inflación proyectada	3,49%	3,49%	3,49%
Precio más IVA	52.550	55.413	57.353

Tabla 16. Ingresos venta productos agropecuarios

Ingresos venta				
producto agropecuarios	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Plátano				
Número de Plantas	55	68	68	68
Produciendo por mes				
Kilos promedio Por Racimo	12	15	15	15
Kilos promedio mes	660	1020	1020	1020
Valor Kilogramo	900	1.000	1.050	1.100
venta total mes	\$ 594.000	\$ 1.020.000	\$ 1.071.000	\$ 1.122.000
Venta total año	\$ 7.128.000	\$ 12.240.000	\$ 12.852.000	\$ 13.464.000

Nota. La producción mensual estimada se calculó con el 10% del Número total de matas 686.

Tabla 17. Viabilidad de la Implementación

VIABILIDAD DE LA	FLUJO NETO			
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA				
AGRO TURÍSTICO AMBIENTAL	0	1	2	3
INGRESOS CONCEPTO TURISMO	\$ 45.000.000	\$ 70.200.000	\$ 79.914.120	\$ 90.897.656
INGRESOS AGROPECUARIOS	\$ 7.128.000	\$ 12.240.000	\$ 12.852.000	\$ 13.464.000
EGRESOS	80.662.536	\$ 75.342.207	\$ 79.659.765	\$ 84.230.701
FLUJO NETO	\$ -28.534.536	\$7.097.793	\$ 13.106.355	\$ 20.130.955

En lo relacionado con la TIR, se calcula una del 16%, haciendo que este tipo de proyectos sea muy rentable ya que se encuentra por encima del costo de vida.

además se calculó VNA (Valor Actual Neto) con una estimación de ganancia del 15 % por parte de inversiones y la cual arrojó un saldo positivo de \$102.283 lo que se puede deducir que el inversionista va a recuperar su inversión, obtendrá el retorno que estipula de ganancias del 15% y además obtendrá un remanente.

9. Conclusiones

- Se identificaron los siguientes SAFs para ser implementados en el área de estudio: cercas vivas, sistemas agroforestales y enriquecimiento de bosques con especies nativas.
- La implementación de Sistemas Agro Turísticos y forestales, en la unidad productiva, cambiará las coberturas actuales del suelo a coberturas más densas y de naturaleza boscosa.
- Los resultados de este proyecto, permitieron proponer un sistema agroturístico, forestal y ambiental con presencia de algunas especies maderables, ornamentales y medicinales, será técnicamente más productiva, ambientalmente amigable y económicamente rentable para los miembros de la finca, porque se espera diversificar los ingresos y productos obteniendo, , madera, abonos orgánicos, flores, hortalizas y una mejora sustancial en la fuente de empleo.
- Las condiciones biofísicas que se presentan en la región son favorables desde el punto de vista ecológico para la permanencia de los sistemas tradicionales agroforestales. Estas características determinan una clara vocación del suelo para uso lo que se refleja en la no competencia por los recursos entre los componentes, se espera que este modelo presente un adecuado reciclaje de nutrientes y una mejor conservación de los recursos ecológicos.
- Dadas las características particulares de la finca “El Edén” y los intereses particulares del propietario, la alternativa de formular un sistema agroturístico forestal y ambiental se presta como un espacio de desarrollo cultural, social, económico y ecológico ya que permite aprovechar de mejor manera los espacios de la unidad productiva.

- Se resalta el rescate de la huerta casera o familiar ya que es un síntoma de prosperidad social, cultural y de protección ambiental, es decir lo que representa la buena salud de la tierra y de las culturas que la habitan.
- Según la investigación realizada, las características de los atractivos identificados en finca La El Eden cuentan con todos los elementos necesarios para ofrecer una alternativa turística sostenible.
- Con el agroturismo, la utilización de diversas especies forestales, ornamentales y fauna, facilitara el enriquecimiento de la zona y la diversificación de flora y fauna.
- Cuenta con una gran riqueza natural y paisajística y se llevan a cabo diferentes procesos productivos, estos son atractivos que poseen un gran potencial para crear iniciativas de desarrollo turístico como el agroturismo.
- Se considera que este sistema (agroturismo, forestal y ambiental) es apto para la realización de educación no formal para visitantes, ya que puede verse como módulos de recorrido y trabajo, que le permita a las personas que conozcan la finca el aprender sobre producción agropecuaria, el aprender técnicas apropiadas de producción, el intercambio cultural de saberes y sentires con otros visitantes y principalmente con los encargados del sistema.
- La propuesta tiene como enfoque la aplicación de la sostenibilidad sin embargo no está orientada simplemente a la conservación de la naturaleza, es una propuesta mucho más integral que puede ser adaptada y aplicada al manejo de cualquier actividad del ser humano; estamos hablando también de una propuesta dinámica y moldeable a las necesidades de un determinado sitio.

10. Recomendaciones

- Es necesario fortalecer las prácticas de tecnologías agroturísticas y forestales como una opción popular fundamentalmente de los sistemas tradicionales de producción entre ellos el huerto familiar como parte de una estrategia de conservación de la biodiversidad nativa tanto de frutas, alimentos y animales. Para que adquiriera validez, se debe desarrollar un programa de investigación que incluya el estudio de los diferentes componentes del sistema por períodos más amplios con el objeto de obtener resultados más consistentes y se puedan aplicar con mayor seguridad en las diferentes condiciones ambientales y socioeconómicas de la región.
- Se recomienda la ejecución de proyectos productivos destinados a la producción multipropósito bajo tecnología agro turístico y forestal, donde las utilidades de las especies pueden ser determinantes, así mismo la implementación de proyectos que permitan maximizar el aprovechamiento de sus derivados.
- Se recomienda Asistencia técnica para el análisis de suelo, debido a que es un factor fundamental a la hora de formular y diseñar un arreglo que gracias a la voluntad del propietario se va a llevar a cabo lo que hace que su posibilidad de implementación y seguimiento, sujeto a modificaciones según los resultados.
- La implementación de tecnologías bien sean agroforestales o silvopastoriles permite hacer mejor uso del espacio y de los recursos naturales, permitiendo involucrar a la comunidad científica y de educación superior al desarrollo y evaluación de tecnologías, y en los planes de capacitación y formación universitario y de colegio.

11. Bibliografía

- Abud G., (1986). Aspectos ecológicos y taxonómicos de los insectos (Orden Lepidoptera e Hymenoptera), en el Bosque-Escuela de la Sierra de La Primavera. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad de Guadalajara, pág. 17.
- Agroforestería: Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal.(2003) Cali, Colombia ACASOC 205 p.
- Alcaldía Municipal de Calarcá (2009). Plan básico de ordenamiento territorial de Calarcá.
- Altieri, M.A. y Nicholls, C.I. (2000). Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. México: Editorial Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Pp. 250.
- Altieri, M.A. (2001). Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. Título del libro Ediciones Científicas Americanas ISBN. Pp. 27-34.
- Aproximación a la construcción de la definición de agroforestería desde el concepto agroecológico. (2004). actualización 2004^a Cali, Colombia disponible en web ecovivero.org.
- Ávila, M. (1979). La importancia del componente forestal en pequeñas fincas ganaderas de Costa Rica. In CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza): Taller sistemas agroforestales en América Latina. Actas editado por G. de las salas. Turrialba, Costa Rica. CATIE, 1979, pág. 226.
- Baggio A. y Heuvelop J. (1984). Initial performance of Calliandra calothyrsus In live fences for the production of biomass. Agroforestry No 2, pág. 19,29.
- Barnes S. (1991). El árbol fuente de vida. Boletín informativo. FAO, Roma Italia, pp. 1-10.
- Barrera, E. (2006). Turismo rural: nueva ruralidad y empleo rural no agrícola, Montevideo, Uy, Cinterfor-Oit.

- Beer, J. (1984). Experiences with fence line fodder trees in Costa Rica and Nicaragua. In Heuveldop, J., Fassbender, H. W. y Beer, J. Seminar on advances in Agroforestry research. CATIE, Turrialba Costa Rica, pág. 28.
- Beer, J. y Somarriba, E. (1984). Investigación de técnicas agroforestales tradicionales. Ejemplo de organización de cursos cortos. CATIE, Turrialba, Costa Rica, Boletín técnico 12, pág. 108.
- Boonkerd, S.A. ~ gl. (1984). Forest villages. An agroforestry approach to rehabilitating forestland degraded by shifting cultivation in Thailand. *Agroforestry Systems* 2, pp. 87-102.
- Bosque escuela, Folleto (1990). Instituto de Madera, Celulosa y Papel. Universidad de Guadalajara, México. Editorial Conexión Gráfica, S.A. de C.V. pág. 24.
- Budowski, G. (1980). Recopilación de las ventajas y desventajas de los sistemas agroforestales en comparación con los monocultivos. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Pág. 2.
- Classification of Agroforestry Systems. (1985). Working Paper N° 28. ICRAF. Nairobi. Kenya. 52 p.
- Corporación autónoma regional del Quindío. CRQ. (2006). Agenda ambiental municipio de Calarcá.
- Directions in tropical agroforestry research. (1983). past, present, and future. *Agroforestry Systems*, 38, 223-246.
- Espinoza, R. López, Andrés. M. (2019). Árboles nativos importantes para la conservación de la biodiversidad propagación y usos en paisajes cafeteros. FNC. Cenicafé.
- FAO. (1984). Land evaluation for forestry. *Forestry Paper* 48, FAO, Rome. 123 p.

Fassbender., H., W. (1984). Bases edafológicas de los sistemas de producción agroforestales.

CATIE, Serie de Materiales de Enseñanza No 21, CATIE; Turrialba, Costa Rica, 1984.
pág. 191.

Giraldo, C., Escobar, F., Chará, J.D., & Calle, Z. (2010). The adoption of silvopastoral systems promotes the recovery of ecological processes regulated by dung beetles in the Colombian Andes. *Insect Conservation and Diversity*, 4, 115-122.

Gurria Di-Bella, M. (2005). El turismo rural sostenible como una oportunidad de desarrollo de las pequeñas comunidades de los países en desarrollo. Consultado el 25/05/2018.
Obtenido de <http://www.kiskeya-alternative.org>.

Gutiérrez, V. y Braulio Albeiro, L. H. (2006). *Diagnóstico y Diseño Participativo en Sistemas Agroforestales*. Tibaitatá: La Bastilla Ltda.

Hernández, L., M.A. Pino y Terry, E. (2007). “Aplicación de métodos participativos para la diversificación de cultivos en la agricultura urbana”. *Cultivos Tropicales* 28(4): 9-18.

Hernández, I. y Simón, L. (1993). Los sistemas silvopastoriles: empleo de la agroforestería en las explotaciones ganaderas. *Pastos y Forrajes*. 16:99.

Heuveloop, J.; Chang, B. Catie, Turrialba (Costa Rica). Program of Natural Renewable Resources •• Agroforestry for improvements of forested mountain lands in Costa Rica, a pilot study. In 17. IUFRO World Congress, Kyoto (Japón), 6-12 Set 1981. Turrialba (Costa Rica), 1982. 6p. (En). 13ref. Sum. (En). Agroforestería; Investigación; Planes, Programas Y Proyectos; Catie; Costa Rica.

Holdrige, L. (1987). Ecología basada en zonas de vida. IICA. San José, Costa Rica.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2013). Estudio semidetallado de suelos, Departamento del Quindío. 367, 385, 454. 466 p.

- Kass, D.C.L. (1992). Agroforestales. Conferencia Curso Internacional "Desarrollo de Sistemas Agroforestales". CATIE. Turrialba, Costa Rica. 5 p. (Mimeo).
- Lundgren, B.O.; Raintree J.B. (1983). Sustained agroforestry. P. 37-49. In: Nestel, B. (ed), Agricultural Research for Development: potentials and challenges in Asia. ISNAR, The Hague, Netherlands.
- Molina, C.H., Molina, C.H., Molina, E.J., Molina, J.P., Navas, A., Ibrahim, M. (2001). Advances in the implementation of high tree-density silvopastoral systems. Silvopastoral systems for restoration of degraded tropical pasture ecosystems. Turrialba: International Symposium on Silvopastoral Systems, 2 Congress on Agroforestry and Livestock Production in Latin America. 299-302 p.
- Murgueitio, E., Calle, Z., Uribe, F., Calle, A., y Solorio, B. (2011). Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. Forest Ecology and Management, 10, 1654-1663.
- Multiple land-use and agroforestry. (1983). p 101-115. In: Better crops for Food. CIBA Foundation Symposium 97. Pitman Books, London, England.
- Municipio De Calarcá. (2016). Actualización del Plan de gestión integral de Residuos Sólidos. Plan de gestión integral de residuos sólidos (2016-2027).
- Nair Pkr (1982) Soil productivity aspects of agroforestry. ICRAF, Nairobi.
- Ospina, A.A. (2006). Agroforestería. Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. Santiago de Cali, Valle del Cauca: Editorial Asociación del Colectivo de Agroecología del Suroccidente Colombiano –ACASOC.
- Ramírez, T.P. (2005). “Diseño de un sistema agroforestal basado en café robusta que incrementa la sustentabilidad, rentabilidad y equidad, en la Amazonía Ecuatoriana”. Tesis de Maestría. Temuco, Chile.

Raintree, J. 1987. An Introduction to Agroforestry Diagnosis and Design. Dands User's Manual.

ICRAF, Nairobi, Kenya. 1-22 p.

Ramos, P.J.M., S. Del Amo R., y J.A. Arévalo R. (1996). "Diversidad y tipos agroecosistemas:

Consideraciones para diseño". En J. Trujillo A., F. De León G., R. Calderón A. y P.

Torres L. (Comp.), *Ecología aplicada a la agricultura, temas selectos de México*. Unidad

Xochimilco: Editorial Universidad Autónoma Metropolitana. Pp. 119-125.

Turrialba, C.R. (2001). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie).

Módulos de enseñanza agroforestal.

Vallejo, V. (2012). Efecto del establecimiento de sistemas silvopastoriles sobre la comunidad

microbiana edáfica (total y de bacterias oxidadoras de amonio) en la Reserva Natural: El

Hatico-Valle (Tesis doctoral). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. 239 p.

Vallejo, V., Roldan, F., y Dick, R.P. (2010). Soil enzymatic activities and microbial biomass in

an integrated agroforestry chronosequence compared to monoculture and a native forest

of Colombia. *Biology and Fertility of Soils*, 46, 577-587.