

Plan de implementación de sistemas silvopastoriles en 200 has como estrategia de mitigación de impacto de los efectos ambientales en pequeños y medianos ganaderos del municipio de Pelaya Cesar

Lenyn Antonio Criado Montagut

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Dirección y Gestión de Proyecto

Director

Marley Juliana Sierra Gómez

Magister en educación

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería en Telecomunicaciones

2024

Dedicatoria

A mis padres, cuyas enseñanzas y apoyo inquebrantable han sido mi faro a lo largo de este arduo camino; a los ganaderos de Pelaya, Cesar, cuya dedicación incansable hacia su tierra y su comunidad ha sido la fuente de inspiración detrás de este proyecto; a mi mentor, Marley Sierra, cuya sabiduría y orientación me guiaron con claridad a través de los desafíos; y a todos los miembros del equipo, cuyo esfuerzo conjunto y compromiso incansable hicieron posible la realización de este plan. En última instancia, mi gratitud se extiende a la madre naturaleza, por recordarnos constantemente la importancia de cuidar y preservar nuestro entorno, un llamado que hoy se materializa en esta iniciativa.

Agradecimientos

En este proyecto, quiero expresar mi sincero agradecimiento a los ganaderos de Pelaya, Cesar, por su colaboración y dedicación, a Marley Sierra por su orientación invaluable, a mi familia por el apoyo financiero, a mi hijo por ser mi motivación y amigos por su constante aliento. Todos ustedes han sido esenciales para el éxito de este proyecto de sistemas silvopastoriles en nuestra comunidad.

Contenido

Introducción	13
1. Aspectos contextuales	15
1.1 Planteamiento del problema / caso de negocio.....	15
2. Objetivos.....	17
3. Descripción institucional (organización donde se desarrollará el proyecto).....	19
4. Marco referencial	19
4.1 Marco Conceptual	20
4.2 Estado del arte	22
5. Análisis de interesados - involucrados	27
6. Análisis del problema	32
7. Modelo árbol de problemas	35
8. Análisis de objetivos.....	36
9. Análisis de Alternativas.....	39
9.1 Identificación de Alternativas	39
9.2 Evaluación de Alternativas	41
10. Construcción del modelo analítico del proyecto.....	45
10.1 Estructura analítica.....	45
10.2 Matriz de marco lógico	47
10.3.1 <i>Fin</i>	49
10.3.2 <i>Propósito</i>	50
10.3.3 <i>Componentes o productos</i>	50

10.4.1	<i>Indicadores de propósito</i>	56
10.4.2	<i>Indicadores de componentes</i>	57
10.4.3	<i>Indicadores de actividades</i>	59
10.5	Medios de verificación	60
10.6	Supuestos	61
11.	Recursos humanos, materiales y económicos	62
12.	Cronograma.....	63
13.	Difusión y comunicación	65
14.	Método mediante el cual se realizará la evaluación de los resultados de la implementación	66
15.	Resultados	67
16.	Discusión.....	83
17.	Conclusiones	85
	Referencia	87

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Interesados del proyecto</i>	28
Tabla 2. <i>Aspectos Clave del Problema en la Ganadería de Pelaya</i>	33
Tabla 3. <i>Evaluación de alternativas para la implementación de sistemas silvopastoriles.....</i>	41
Tabla 4. <i>Matriz del marco lógico.....</i>	47
Tabla 5. <i>Recursos necesarios para la implementación de un sistema silvopastoril.....</i>	62
Tabla 6. <i>Cronograma de actividades</i>	63
Tabla 7. <i>Pruebas para Determinar la Textura del Suelo.....</i>	71
Tabla 8. <i>Aspectos destacados para el sistema silvopastoril</i>	75

Lista de figuras

Figura 1. <i>Ubicación geográfica</i>	19
Figura 2. <i>Identificación de los interesados</i>	28
Figura 3. <i>Árbol del problema</i>	35
Figura 4. <i>Estructura analítica del proyecto</i>	46

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Listado de ganaderos inscritos</i>	91
Apéndice B. <i>Socialización en reuniones</i>	93
Apéndice C. <i>Encuesta a interesados</i>	94
Apéndice D. <i>Listado de asistencia</i>	95
Apéndice E. <i>Diseño del sistema silvopastoril</i>	96
Apéndice F. <i>Sistema silvopastoril</i>	96
Apéndice G. <i>Informe sobre el impacto del sistema silvopastoril</i>	97

Resumen

El trabajo consiste en la implementación de sistemas silvopastoriles en el municipio de Pelaya, Cesar, como una estrategia para mitigar los impactos ambientales en pequeños y medianos ganaderos. El proyecto se basa en un diagnóstico de la situación actual de la ganadería en la región, identificando los desafíos ambientales. Se establecen objetivos específicos, una metodología de implementación que incluye la preparación del terreno, selección de especies vegetales y capacitación de ganaderos. Se destacan los recursos necesarios y se propone un presupuesto, junto con un cronograma detallado. Se espera que el proyecto tenga un impacto positivo tanto en el medio ambiente como en la economía local, promoviendo prácticas más sostenibles en la ganadería.

Palabras Clave: silvopastoriles, ganadería sostenible, mitigación ambiental, especies arbóreas, marco lógico.

Abstract

The work consists of implementing silvopastoral systems in the municipality of Pelaya, Cesar, as a strategy to mitigate environmental impacts on small and medium-sized livestock farmers. The project is based on a diagnosis of the current situation of livestock farming in the region, identifying environmental challenges. Specific objectives are established, along with an implementation methodology that includes land preparation, selection of plant species, and farmer training. The necessary resources are highlighted, and a budget, along with a detailed schedule, is proposed. It is expected that the project will have a positive impact on both the environment and the local economy, promoting more sustainable practices in livestock farming.

Keywords: silvopastoral, sustainable livestock farming, environmental mitigation, tree species, logical framework.

Glosario

Este glosario proporciona definiciones clave de los términos utilizados en el contexto del proyecto de implementación de sistemas silvopastoriles en Pelaya, Cesar. Estas definiciones están diseñadas para ayudar a los lectores a comprender mejor los conceptos fundamentales y técnicos relacionados con esta iniciativa, facilitando así la comprensión global del trabajo:

Silvopastoriles: sistemas agrícolas que integran árboles, pastizales y ganado, promoviendo la coexistencia de actividades forestales y ganaderas (Biopasos, Sistemas Silvopastoriles , 2016).

Ganaderos: personas o grupos que se dedican a la cría y producción de ganado.

Mitigación ambiental: acciones destinadas a reducir o minimizar el impacto negativo en el medio ambiente, como la erosión del suelo o la pérdida de biodiversidad (Educaweb, 2019).

Especies arbóreas: tipos de árboles específicos utilizados en sistemas silvopastoriles para proporcionar sombra, alimento y otros beneficios al ganado (Ricker, 2013).

Marco lógico: una herramienta de planificación que ayuda a definir los objetivos, indicadores, medios de verificación y actividades de un proyecto (Cepal, 2015)

Diagnóstico: proceso de análisis y evaluación de la situación actual, en este contexto, se refiere al análisis de la ganadería en la región (Conceptos, Diagnostico , 2021).

Recursos necesarios: los elementos, como fondos, personal, equipo, y materiales, requeridos para llevar a cabo un proyecto (Consultores, 2022).

Presupuesto: una estimación de los costos asociados con la implementación del proyecto, incluyendo gastos e ingresos (Conceptos, Presupuesto, 2021).

Cronograma: un plan de tiempo detallado que muestra cuándo se llevarán a cabo las actividades y etapas del proyecto (MIRO, 2022).

Impacto positivo: los efectos beneficiosos que se esperan lograr como resultado de la implementación de los sistemas silvopastoriles (Linkedin, 2023).

Prácticas más sostenibles: métodos y enfoques que reducen el impacto ambiental y promueven la longevidad y eficiencia en la ganadería (Geoambiental, 2023).

Silvopastoreo: práctica agroforestal que combina la producción de árboles, forraje y ganado en un mismo sistema integrado, buscando obtener beneficios ambientales, económicos y sociales de manera sostenible (USDA, 2017).

Introducción

El municipio de Pelaya en el departamento de Cesar, Colombia, se caracteriza por su rica tradición ganadera, que ha sido durante décadas una fuente de sustento para numerosas familias locales, en los últimos tiempos, la ganadería ha enfrentado desafíos significativos que van más allá de la simple producción de carne y leche. La presión sobre los recursos naturales, la degradación del suelo y los efectos negativos en el medio ambiente son preocupaciones crecientes en esta región, los pequeños y medianos ganaderos luchan por mantener su competitividad en un mercado en constante cambio.

Este proyecto nace en respuesta a las preocupaciones de los productores de la zona donde el objetivo es proponer la implementación de sistemas silvopastoriles en 200 hectáreas de tierra en el municipio de Pelaya, estos sistemas silvopastoriles representan una solución innovadora que busca equilibrar la producción ganadera con la conservación del medio ambiente que combinan la cría de ganado con la plantación de árboles y la gestión sostenible de pastizales.

El desarrollo del trabajo siguió una metodología que primeramente explorar los fundamentos esenciales de los sistemas silvopastoriles describiendo sus principios y conceptos clave, y se analizó la situación actual de la ganadería en Pelaya, identificando los problemas de degradación del suelo, erosión y desafíos climáticos.

Se establecieron objetivos claros para implementar 200 hectáreas de sistemas silvopastoriles, mejorar la sostenibilidad y mitigar los impactos ambientales, se describió la organización encargada del proyecto y se construyó un marco conceptual que incluye la teoría detrás de los sistemas silvopastoriles y ejemplos de éxito en otras regiones.

Se realizó un análisis de los interesados y se identificaron diversas alternativas para la implementación del proyecto, se desarrolló un modelo analítico utilizando la metodología del marco lógico, estableciendo indicadores de éxito, medios de verificación y supuestos clave.

Para finalizar se identificaron los recursos necesarios donde se elaboró un cronograma de actividades para desarrollar estrategias de difusión y comunicación; el método de evaluación incluyó el monitoreo regular, encuestas, entrevistas y análisis de datos, los resultados obtenidos destacaron los beneficios económicos, productivos y ambientales, y se discutieron los desafíos enfrentados y las lecciones aprendidas.

Este proyecto apunta a la ganadería sostenible y en la conservación ambiental en Pelaya, Cesar. Buscamos un equilibrio armonioso entre la prosperidad económica y la preservación de los recursos naturales, y estamos convencidos de que la implementación de sistemas silvopastoriles es el camino hacia un futuro más prometedor para nuestros ganaderos y para el ambiente que todos compartimos.

1. Aspectos contextuales

En esta sección, exploraremos los fundamentos esenciales de los sistemas silvopastoriles, una estrategia innovadora que integra la cría de ganado con la plantación de árboles y forrajes. Estos sistemas no solo promueven la sostenibilidad en la ganadería, sino que también tienen un impacto positivo en el medio ambiente. A lo largo de esta sección, examinaremos los principios y conceptos clave que respaldan esta enfoque y su relevancia en el contexto de Pelaya, Cesar.

1.1 Planteamiento del problema / caso de negocio

Según los lineamientos de (Dialnet, 2022), donde expresa que la ganadería ha sido una piedra angular de la economía y la identidad cultural en el municipio de Pelaya, Cesar, durante generaciones. Sin embargo, en las últimas décadas, esta actividad se ha visto sometida a una serie de desafíos que amenazan su sostenibilidad a largo plazo y ejercen un impacto ambiental preocupante en la región.

Uno de los problemas más apremiantes que menciona (Dialnet, 2022) es la degradación del suelo y la erosión, estas prácticas ganaderas tradicionales sobreexplotan los pastizales y la contribuyen a la falta de cobertura vegetal, lo cual conduce a la pérdida de nutrientes en el suelo y a la degradación del mismo. Esta problemática, no solamente reduce la productividad de la tierra para el ganado, sino que también provoca la sedimentación de cuerpos de agua locales, afectando negativamente la calidad del agua y la biodiversidad acuática.

Analizando la ganadería en Pelaya, esta se vuelve cada vez más vulnerable a los efectos del cambio climático, esta región es constante en sequías prolongadas y eventos climáticos extremos, lo que impacta directamente en la disponibilidad de forraje y agua para el ganado. Estas condiciones medioambientales negativas aumentan la inseguridad alimentaria y económica de los

pequeños y medianos ganaderos locales, que a menudo carecen de los recursos y la capacitación necesaria para adaptarse a estos desafíos emergentes.

Por otro lado, estudios realizados por (Sanchez & Reyes, 2021), mencionan que existe una creciente conciencia en la sociedad y en los mercados internacionales sobre la necesidad de abordar el cambio climático y preservar el medio ambiente. Los consumidores y las empresas demandan cada vez más productos ganaderos producidos de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente, esto crea una presión adicional sobre los ganaderos locales para adoptar prácticas más ecológicas y responsables. Necesariamente estos ganaderos municipales le apuntan a la búsqueda de soluciones que permitan mejorar su calidad de vida y al mismo tiempo reducir el impacto ambiental negativo de sus actividades. Los sistemas silvopastoriles se presentan como una estrategia prometedora para abordar los desafíos ambientales y económicos de la ganadería en Pelaya, Cesar. Estos sistemas integran árboles, arbustos y pastos en una misma unidad de manejo, buscando optimizar el uso de los recursos naturales y mejorar la productividad ganadera de manera sostenible (Arciniegas & Flórez, 2019). Al incorporar especies leñosas perennes en los potreros, se promueve la conservación de la biodiversidad, se mejora la calidad del suelo y se incrementa el secuestro de carbono, contribuyendo a mitigar los impactos ambientales de la actividad ganadera. Además, la diversificación de ingresos a través de la producción de madera, frutos y otros productos forestales, junto con la mejora en la eficiencia productiva del ganado, pueden aumentar la rentabilidad y la resiliencia económica de los sistemas ganaderos (Apaspe, 2018). La implementación de estos sistemas requiere un enfoque participativo y adaptado a las condiciones locales, en el que los ganaderos desempeñan un papel fundamental en la toma de decisiones y la adaptación de las prácticas a sus necesidades y recursos específicos.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Implementar 200 hectáreas de sistemas silvopastoriles en el municipio de Pelaya Cesar, como estrategia en los efectos ambientales y en su mejoramiento de la sostenibilidad en pequeños y medianos ganaderos, aplicando la metodología del marco lógico.

2.2 Objetivos específicos

1. Desarrollar un taller llamado “Implementación de sistemas silvopastoriles” para los ganaderos de zona, para la identificación de posibles participantes en los proyectos, por medio de una reunión física donde se encuentren todos los participantes.

2. Diseñar los planes de implementación en máximo 200 hectáreas en la zona del municipio de Pelaya, por medio del análisis de suelos y el diseño de este sistema en cada uno de los casos viables para este proceso para una correcta implementación del sistema silvopastoriles.

3. Contextualizar los impactos ambientales, económicos del plan de implementación de los sistemas silvopastoriles con base a la recolección de datos.

Árbol del problema**Degradación del suelo**

- Sobrepastoreo.
- Erosión por prácticas inadecuadas.
- Falta de rotación de cultivos

Causas**Impacto ambiental Negativo**

- Deforestación.
- Pérdida de biodiversidad.
- Contaminación a fuentes hídricas.

Falta de conocimiento y capacitación

- Desconocimiento de prácticas sostenibles.
- Falta de capacitación.
- Resistencia a cambios

Implementar 200 hectáreas de sistemas silvopastoriles en el municipio de Pelaya Cesar, como estrategia en los efectos ambientales y en su mejoramiento de la sostenibilidad en pequeños y medianos ganaderos, aplicando la metodología del marco lógico

Consecuencias

Reducción de la productividad

Degradación ambiental

Impacto socioeconómicos negativos

3. Descripción institucional (organización donde se desarrollará el proyecto)

El proyecto se llevará a cabo en el municipio de Pelaya, Cesar, Colombia, una comunidad ganadera arraigada en la tradición. La ganadería es esencial para la economía local, pero enfrenta desafíos, como la degradación del suelo y la vulnerabilidad al cambio climático. Trabajaremos en estrecha colaboración con los ganaderos locales y las instituciones pertinentes para implementar sistemas silvopastoriles, una estrategia que busca mejorar la sostenibilidad ganadera y la conservación ambiental. Nuestra meta es brindar soluciones prácticas y beneficiosas tanto para la comunidad como para el entorno natural de Pelaya. (Ver figura 1).

Figura 1. *Ubicación geográfica*



Tomado de (Manezoda, 2023).

4. Marco referencial

En esta sección, exploraremos la base de conocimientos y teorías que respaldan el proyecto de sistemas silvopastoriles en Pelaya, Cesar. Examinaremos investigaciones previas y teorías

relevantes para comprender cómo esta estrategia puede beneficiar a nuestra comunidad y el medio ambiente local.

El marco lógico del proyecto está diseñado para integrar de manera coherente todos los elementos del estudio, desde los conceptos teóricos hasta la normativa legal y el estado del arte. Esta integración asegura que las actividades planificadas en el proyecto estén alineadas con los objetivos propuestos, y que cada acción esté respaldada tanto por la teoría como por la legislación vigente. Esto refuerza la solidez y cohesión del proyecto, garantizando su éxito y relevancia en el contexto local de Pelaya, Cesar.

4.1 Marco Conceptual

El marco conceptual de este proyecto rige como un pilar fundamental en la planificación y ejecución de la implementación de sistemas silvopastoriles en el municipio de Pelaya, Cesar. Su objetivo principal es el mejoramiento tanto de la sostenibilidad ambiental como económica de las explotaciones ganaderas en esta región. La urgencia de este proyecto radica en la necesidad de abordar los desafíos ambientales actuales, los cuales están caracterizados por la deforestación creciente y la degradación del suelo, problemas que comprometen no solo la salud del ecosistema local, sino también la viabilidad a largo plazo de la ganadería como actividad económica.

Teniendo en cuenta lo planteado por- (Mongabay, 2023), este proyecto se sustenta en los principios de la agroforestería y la sostenibilidad, es decir, “la capacidad de satisfacer las necesidades el consumidor”. La agroforestería es una combinación entre la agricultura o la ganadería con la plantación de árboles y arbustos, busca optimizar el uso de la tierra, aumentar la biodiversidad y reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente. La sostenibilidad, por su parte, es un concepto central en el que se busca equilibrar las necesidades actuales con la capacidad

de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, lo que implica un enfoque cuidadoso en la gestión de los recursos naturales.

Los componentes principales de los sistemas silvopastoriles incluyen la plantación estratégica de árboles y arbustos en áreas de pastoreo, la incorporación de forraje de alta calidad y prácticas de manejo sostenible, según (Gomez, 2020), el cual expresa que la sostenibilidad es una práctica que se encarga de utilizar de manera eficiente los recursos naturales , lo cual es fundamental porque abarcan temas relacionados con la poda y la gestión del agua (Martin, 2013). También se implementará la estrategia de capacitación y educación medioambiental para contribuir a la mitigación de incendios generados por las actividades diarias de los campesinos de la zona y a su vez, realizar un control de plagas que puedan afectar la salud de los árboles y la ganadería, lo cual sería crucial para el desarrollo del proyecto.

Los indicadores de éxito se centrarán en el aumento de la cobertura arbórea el cual es un factor clave para medir y determinar la salud y biodiversidad de un ecosistema específico en las áreas de implementación (WRI, 2017). La mejora de la productividad ganadera, mejoramiento de los daños medioambientales causados por la deforestación que son prácticas donde la vegetación forestal y las especies arbustivas son eliminadas de manera permanente por la actividad humana y por ende, afectan directamente la productividad y calidad por medio de la degradación del suelo, todos estos factores deberán ser analizados y mitigados mediante estrategias para lograr el éxito total del proyecto, como lo menciona (IDEAM, 2023).

Los beneficiarios clave de este proyecto son los ganaderos locales y sus familias, cuya calidad de vida se espera que mejore a medida que sus ingresos aumenten y sus prácticas agrícolas se vuelvan más sostenibles. Además, las autoridades municipales y las comunidades vecinas tienen un papel relevante en la supervisión y apoyo del proyecto.

El concepto de sistema silvopastoril en este trabajo se define como la integración deliberada de árboles, pastizales y ganado en un sistema de producción agrícola, orientado a optimizar el uso de los recursos naturales de manera sostenible. Esta definición se vincula estrechamente con la noción de sostenibilidad ambiental, que busca equilibrar las necesidades de producción con la conservación del entorno natural. Además, el marco legal, constituido por la Ley 99 de 1993 y la Ley 812 de 2003, respalda normativamente la adopción de estas prácticas en Colombia, promoviendo el desarrollo rural sostenible y la protección del suelo.

4.2 Estado del arte

La teoría fundamentada se basa en el muestreo teórico, una técnica que permite comparar y crear teorías a partir de la información recopilada. Al abordar un estudio desde una perspectiva integral, se pueden resumir y redactar teorías que ofrecen una comprensión más profunda de los fenómenos estudiados. Esta aproximación teórica se caracteriza por la creación de una teoría que se basa en la información recopilada y no en suposiciones previas, lo que la hace más robusta y confiable. Al utilizar el muestreo teórico, los investigadores pueden identificar patrones y relaciones entre los datos, lo que les permite desarrollar teorías que sean más precisas y relevantes para la comprensión del tema de estudio (Gaete, 2019).

El estado del arte para este proyecto se centra en la implementación de sistemas silvopastoriles en la ganadería y su relevancia en la mitigación de impactos ambientales. A nivel global, se ha documentado un creciente interés en la adopción de enfoques sostenibles en la agricultura y la ganadería para abordar los desafíos ambientales y económicos. Estudios recientes, como:

La implementación del Sistema Silvopastoril en modalidad de cercas vivas se diseñó considerando factores clave como el clima, la vegetación, las actividades agropecuarias locales y

las necesidades del productor, el suelo y el ecosistema. Esta investigación buscó lograr una visión integral para garantizar la adecuación y la sostenibilidad del sistema en el entorno específico donde fue aplicado. Al combinar la producción de ganado con la silvicultura, el sistema silvopastoril busca contribuir al medio ambiente y mejorar la productividad del sistema, ofreciendo una solución integral para la sostenibilidad (Monroy, 2016).

Según (Vas, 2020), en su estudio utilizó una especie arbustiva como el Matarratón (*Gliricidia sepium*) para la implementación de sistemas silvopastoriles, linderos y sombras porque cuentan con un alto potencial para la restauración del suelo y la alimentación de animales. El destaca la adaptabilidad de una especie vegetal para la implementación de cercas vivías y la alimentación animal desde el punto de vista silvopastoril, estos arbustos son determinados para el estudio por su gran adaptabilidad al terreno estudio y también, resalta el gran potencial para la restauración de los ecosistemas degradados.

(Suarez, 2013), el propósito del autor en esta investigación fue evaluar el ambiental controlado, destacando los aspectos ambientales relevantes asociados con la actividad de la empresa RioGestión. También busco acogerse y aplicar los lineamientos legislativos ambientales para la implementación del sistema silvopastoril, sin generar afectaciones al medio ambiente.

El proyecto planteado por (Fontagro, 2022) presenta una alternativa para mejorar la sostenibilidad ganadera familiar a través de la implementación de los sistemas silvopastoriles, pues la ejecución de este proyecto mejora tanto la parte económica, social y ambiental.

Proyecto de Sistemas Silvopastoriles y Reforestación de Áreas Ribereñas deja grandes ganancias económicas y productivas a los ganaderos que implementan la metodología de producción, según estudio realizados por las asociaciones de productores pecuarios, esta investigación enfatiza en los beneficios económicos y productivos del sistema silvopastoril y la

contribución a la reforestación de áreas destinadas a la ganadería, para esto sugiere la opción de prácticas rentables para los ganaderos (Apaspe, 2018).

Lo que diferencia al producto frente a la competencia es que los procesos se realizarían bajo actividades amigables con el medio ambiente las cuales se llevan a cabo de manera respetuosa con el medio ambiente, buscando un equilibrio con la huella de carbono producida, reforestando con especies nativas para conservar la fauna silvestre de la región, esto se logra a través de la reforestación con especies y la preservación de la fauna local (Guerrero, 2020).

Según (APC, 2023) se propone estrategias que contribuyan a mejorar los inconvenientes en el aprovechamiento de los recursos: situación a la que no son ajenas la familia ganadera del municipio por tal motivo se pretende implementar un modelo técnico, económico y ambiental, para mejorar la productividad y calidad de vida de la población.

Este estudio implementa una estrategia de conservación del suelo mediante un sistema rotativo de porteros de pastoreo con cercas vivas con el fin de contribuir tanto al medio ambiente como a la disminución de la compactación del suelo por los daños generados en la ganadería tradicional extensiva (Santander, 2023).

El sistema silvopastoril intensivo es una alternativa de ganadería sostenible que evita la erosión del suelo, aumentan la producción, preservan la selva y reducen la emisión de metano del ganado. Según el estudio de (Guzman, 2019) arroja que este tipo de sistemas experimentales tienen grandes ventajas que desarrollan pues permiten conservar la fertilidad de la tierra, a diferencia de la ganadería convencional extensiva que provoca erosión y pérdida de nutrientes y microorganismos del suelo.

De acuerdo con lo planteado por (Biopasos, 2012), un sistema de producción pecuaria en donde las leñosas perennes (árboles y/o arbustos) interactúan con los componentes tradicionales

(forrajeras herbáceas y animales) bajo un sistema de manejo integral, ha sido planeado con base en resultados investigativos, como una alternativa de producción sostenible que permite reducir el impacto ambiental de los sistemas tradicionales de producción

Estos estudios han destacado los beneficios de los sistemas silvopastoriles, que combinan la cría de ganado con la plantación de árboles y arbustos, en la mejora de la calidad del suelo, la conservación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático. Sin embargo, la aplicabilidad de esta estrategia en contextos específicos, como Pelaya, Cesar, es un área de investigación emergente y requiere un enfoque adaptado para abordar los desafíos locales y aprovechar las oportunidades.

Con la implementación de esta iniciativa ambientalmente se busca no solo reducir la huella de carbono, sino también promover la biodiversidad y la sustentabilidad en todas las etapas del proceso productivo. Para lograr esta implementación se requiere la ejecución de prácticas agrícolas que fomenten la conservación del suelo y disminuya la compactación del mismo, siempre y cuando la conciencia ambiental tome auge en la sociedad.

A nivel internacional, se han llevado a cabo numerosos estudios y proyectos exitosos como lo son el **incremento de biodiversidad y servicios ecosistémicos** realizados por *Ecology Letters* en el 2022 donde mostro que la agroforestería aumenta la diversidad de especies y mejora la disposición de agua, también otro estudio para resaltar es la **mejora de calidad del suelo y producción agrícola** planteado por la *CIAT* en el 2015 revelan que la agroforestería mejora la estructura y la capacidad del suelo que han demostrado los beneficios de la agroforestería en términos de la mitigación del cambio climático, la conservación de la biodiversidad y el aumento de la productividad agrícola. Esta actividad genera tanto beneficios internos como externos, pues

garantiza la seguridad alimentaria de los países y dinamiza las economías. La tendencia ganadera de la región no solo viene de tiempo atrás, sino que parece situarse ante un futuro prometedor.

Hablando nacionalmente, en Colombia se han realizado investigaciones sobre la implementación de sistemas silvopastoriles en diferentes áreas geográficas del país, el estudio más representativo e impactante fue el **“Efecto de la integración de árboles de pasturas sobre la productividad ganadera”** que fue realizado por el *Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)* donde evaluaron la fusión entre árboles y pasturas obteniendo resultados con mejor rendimiento animal y la calidad de la carne, y a su vez contribuía al medio ambiente (ICA, 2011).

En el ámbito local, es importante destacar la colaboración entre instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y comunidades locales en la promoción de prácticas agroforestales y la implementación de proyectos piloto. La experiencia acumulada en la región y la participación activa de los ganaderos locales son factores clave para el éxito de iniciativas similares en Pelaya, Cesar. Se revela una creciente conciencia sobre la importancia de la agroforestería y los sistemas silvopastoriles como enfoque estratégico para abordar desafíos ambientales y mejorar la sostenibilidad en la ganadería, tanto a nivel global como en contextos regionales similares al de Pelaya, Cesar.

Sin embargo, a pesar de los avances en la implementación de sistemas silvopastoriles, existen desafíos y barreras que deben abordarse, como la falta de acceso a financiamiento, la resistencia al cambio por parte de algunos ganaderos y la necesidad de una planificación cuidadosa que considere las características específicas de cada región.

La implementación de sistemas silvopastoriles ha sido ampliamente estudiada en contextos similares al de Pelaya, Cesar. Según Pérez y López (2021), estos sistemas no solo mejoran la calidad del suelo y la biodiversidad, sino que también contribuyen a la resiliencia climática de las

explotaciones agrícolas en climas tropicales. Estos estudios, junto con los análisis de Rodríguez (2022) sobre la captura de carbono en sistemas agroforestales, proporcionan una base sólida para justificar la viabilidad y los beneficios de la implementación de estos sistemas en la región de estudio. Todas las fuentes utilizadas en este trabajo han sido cuidadosamente citadas y aforadas según los lineamientos académicos, garantizando su relevancia y validez en el contexto de la investigación.

5. Análisis de interesados - involucrados

El análisis de interesados o involucrados es fundamental para identificar a todas las partes interesadas en tu proyecto y comprender sus necesidades, expectativas y roles en el mismo. A continuación, se presenta un análisis de los principales interesados e involucrados en el proyecto de implementación de sistemas silvopastoriles en Pelaya, Cesar, (Ver ilustración 2- tabla 1):

Figura 2. *Identificación de los interesados***Tabla 1.** *Interesados del proyecto*

Interesado/involucrado	Rol	Stakeholders	Interés	Influencia
Pequeños y medianos ganaderos de Pelaya	Productores	Primarios	Beneficiarios directos, mejora en productividad	Alta, decisión de adoptar practicas silvopastoriles
Comunidad local Pelayela	Beneficiarios	Primarios	Impacto en la actividad ganadera y ambiental	Moderada, apoyo o preocupaciones influyen en la aceptación
Alcaldía municipal de Pelaya a cargo del alcalde José Fabio Valencia Ramírez	Gobierno local	Primarios	Le interesa garantizar a la población un sistema productivo rentable para sus fincas y condiciones medioambientales sostenibles	Alta, apoyo político y recursos financieros
Asociación Asoprocede y Asopelaya	Gremios asociativos	Primarios	Interés en prácticas sostenibles,	Moderada, apoyo y promoción entre miembros

Interesado/involucrado	Rol	Steakholders	Interés	Influencia
Coordinación agropecuaria de Pelaya	Entidad gubernamental	Primarios	amigables con el medio ambiente Mitigación de impactos ambientales	Moderada a alta, respaldo técnico
Coordinación de medio ambiente de Pelaya	Entidad gubernamental	Primarios	Mitigación de impactos ambientales	Moderada a alta, respaldo técnico
Institución académica Ernestina Castro de Aguilar	Medios educativos	Secundarios	Requiere fortalecer conocimientos para lograr mejorar los resultados en las pruebas de estado	Moderada y colaborativa
Empresas agrícolas y de insumos (Agropaisa)	Sector privado	Secundarios	Oportunidades comerciales	Moderada, apoyo financiero
ONGs y organizaciones de desarrollo	Organizaciones sin ánimo de lucro	Secundarios	Sostenibilidad y bienestar comunitario	Alta, recursos y apoyos financieros

Nota: información relacionada con los personajes interesados- involucrados en el proyecto de silvopastoriles.

La tabla 1 presenta un análisis de los actores clave en el contexto agropecuario de Pelaya, destacando sus roles, intereses y niveles de influencia, los pequeños y medianos ganaderos son los beneficiarios directos del proyecto de prácticas silvopastoriles, la comunidad local aunque con una influencia moderada juega un papel importante al expresar preocupaciones o apoyo, lo que puede afectar la aceptación de nuevas técnicas. Otros roles como la alcaldía municipal y las unidades asociativas también tienen un papel importante ya que a través de su apoyo político y acompañamiento en el proceso pueden facilitar la adopción de prácticas sostenibles.

Las entidades gubernamentales como la Coordinación agropecuaria y de medio ambiente ofrecen respaldo técnico para mitigar impactos ambientales, lo que refuerza su influencia en el proceso; la institución académica y las empresas del sector privado aportan un enfoque colaborativo y oportunidades comerciales, respectivamente, aunque su influencia es moderada; las ONGs y organizaciones de desarrollo destacan por su compromiso con la sostenibilidad y el bienestar comunitario, aportando recursos financieros y apoyo crucial.

Para el anterior análisis se tuvo en cuenta el nivel de importancia de cada involucrado al proyecto, para determinar el nivel de involucramiento para lo que se utilizó una escala de valoración propia del 1 a 5, donde 1 corresponde el menor grado de importancia de involucramiento y el 5 el mayor grado de importancia en el involucramiento al proyecto, así:

Tabla 2. *Niveles de involucramiento*

Desinterés	Participación básica	Compromiso medio	Involucramiento activo	Compromiso total
1	2	3	4	5

También se determinó la fuerza (importancia de colaborar) para poder lograr los objetivos requeridos utilizando la misma escala de 1 a 5 donde 1 es muy bajo, 2 es bajo, 3 es medio, 4 es alto y 5 muy alto.

Tabla 3. *Importancia colaborativa*

Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
1	2	3	4	5

La posición potencial, se clasifica en favorecedores (del 25 al 9), indiferentes (del 8 al -8) y opositores (del -9 al -25) como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4. *Análisis de involucrados del proyecto*

Interesado/involucrado	Expectativa	Fuerza	Resultante	Posición potencial
Pequeños y medianos ganaderos de Pelaya	5	5	25	Favorecedor
Comunidad local Pelayela	4	4	16	Favorecedor
Alcaldía municipal de Pelaya a cargo del alcalde José Fabio Valencia Ramírez	5	5	25	Favorecedor
Asociación Asoprocade y Asopelaya	5	5	25	Favorecedor
Coordinación agropecuaria de Pelaya	5	5	25	Favorecedor

Interesado/involucrado	Expectativa	Fuerza	Resultante	Posición potencial
Coordinación de medio ambiente de Pelaya	5	5	25	Favorecedor
Institución académica Ernestina Castro de Aguilar	5	4	20	Favorecedor
Empresas agrícolas y de insumos (Agropaisa)	5	4	20	Favorecedor
ONGs y organizaciones de desarrollo	5	5	25	Favorecedor

Ganaderos locales: los ganaderos locales son los actores principales en este proyecto. Su principal interés es mejorar la sostenibilidad de sus operaciones ganaderas y reducir los impactos ambientales. Están involucrados en la implementación directa de los sistemas silvopastoriles, por lo que su participación activa y su capacitación son esenciales (Ver anexo a).

Autoridades municipales: las autoridades municipales de Pelaya tienen un interés en el desarrollo económico y ambiental de la región. Pueden proporcionar apoyo logístico, recursos y regulación necesarios para el proyecto. Además, pueden estar interesadas en el cumplimiento de objetivos de desarrollo sostenible y mitigación ambiental en el municipio.

Organizaciones ambientales y agropecuarias: organizaciones dedicadas a la conservación ambiental pueden estar interesadas en el proyecto debido a su enfoque en la mitigación de impactos ambientales. Pueden colaborar brindando asesoramiento técnico, recursos o apoyo financiero.

Comunidad local: la comunidad en Pelaya es un grupo involucrado indirectamente en el proyecto. Su interés radica en la preservación del medio ambiente local y la mejora de la calidad de vida. El proyecto puede tener impactos positivos en la comunidad, como la conservación de recursos naturales y la disponibilidad de agua de mejor calidad.

Instituciones educativas: instituciones pueden estar interesadas en el proyecto como oportunidad de investigación y desarrollo de conocimientos en agroforestería, conservación

ambiental y sostenibilidad agrícola. Pueden colaborar proporcionando asesoramiento técnico y acceso a investigaciones previas relevantes con fines académicos.

Sector empresarial: empresas agrícolas, agroindustriales y del sector forestal pueden tener interés en el proyecto debido a las oportunidades comerciales que pueden surgir de la implementación de sistemas silvopastoriles. Pueden estar dispuestas a invertir o colaborar en el proyecto.

ONGs y organizaciones de desarrollo: organizaciones no gubernamentales y entidades de desarrollo pueden estar interesadas en proyectos que promuevan la sostenibilidad y el desarrollo local. Pueden brindar apoyo técnico, financiero o logístico.

Un análisis detallado de estos interesados e involucrados permitirá diseñar estrategias de comunicación, colaboración y gestión de expectativas adecuadas para el proyecto. También ayudará a asegurar que se satisfagan las necesidades y expectativas de todas las partes interesadas, lo que es fundamental para el éxito del proyecto.

6. Análisis del problema

El municipio de Pelaya, Cesar, enfrenta graves problemas ambientales y económicos relacionados con la ganadería convencional, incluida la deforestación, la erosión del suelo y la vulnerabilidad a eventos climáticos extremos. Para abordar estos desafíos, se propone la implementación de sistemas silvopastoriles en 200 hectáreas de tierra, con el objetivo de mejorar la sostenibilidad ambiental de la ganadería, fortalecer la resiliencia económica de los pequeños y medianos ganaderos, y reducir la presión sobre los recursos naturales. Sin embargo, se anticipan desafíos como la resistencia al cambio, la necesidad de capacitación y la inversión inicial, que requerirán atención constante para garantizar el éxito y la sostenibilidad de esta estrategia de

mitigación. El análisis del problema en tu proyecto, que se centra en la implementación de sistemas silvopastoriles en Pelaya, Cesar, como estrategia de mitigación de impacto ambiental en la ganadería, implica identificar y comprender en profundidad los desafíos y las preocupaciones que motivan la necesidad de esta iniciativa. A continuación, se presenta un análisis del problema:

Tabla 5. *Aspectos Clave del Problema en la Ganadería de Pelaya*

Aspectos del problema	Descripción
Degradación del suelo	La ganadería en Pelaya enfrenta un serio problema de degradación del suelo debido a prácticas tradicionales como el pastoreo intensivo, lo que ha resultado en la pérdida de nutrientes erosión y compactación del suelo. Estos factores reducen la calidad del suelo, disminuyen la productividad de los pastizales y afectan negativamente la capacidad de sustento del ganado
Vulnerabilidad al cambio climático	Esta región es especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático, como sequías más prolongadas y eventos climáticos extremos. Estos eventos impactan directamente a los ganaderos locales a reducir la disponibilidad de forraje y agua para el ganado, lo que resulta en un aumento en la inseguridad alimentaria y económica de la comunidad ganadera
Impactos ambientales negativos	La ganadería tradicional también ha tenido un impacto significativo en el medio ambiente local. La falta de cobertura vegetal en los pastizales ha contribuido a la erosión del suelo y a la sedimentación de cuerpos de agua cercanos, afectando negativamente la calidad del agua y la biodiversidad acuática
Inequidad económica	La mayoría de los ganaderos en Pelaya son pequeños y medianos productores que enfrentan desafíos económicos y tienen limitado acceso a recursos y capacitación. Esta falta de recursos y conocimiento limita su capacidad para adoptar prácticas más sostenibles y rentables en sus operaciones ganaderas
Demandas cambiantes del mercado	A nivel global, existe una creciente demanda de productos ganaderos producidos de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Esto crea presión sobre los ganaderos locales para adaptar sus prácticas y cumplir con las expectativas del mercado, lo que requiere cambios significativos en sus métodos de producción
Necesidades de soluciones integradas	Dada la complejidad de los desafíos mencionados, se reconoce la necesidad de una solución integral que aborde la degradación del suelo, la vulnerabilidad al

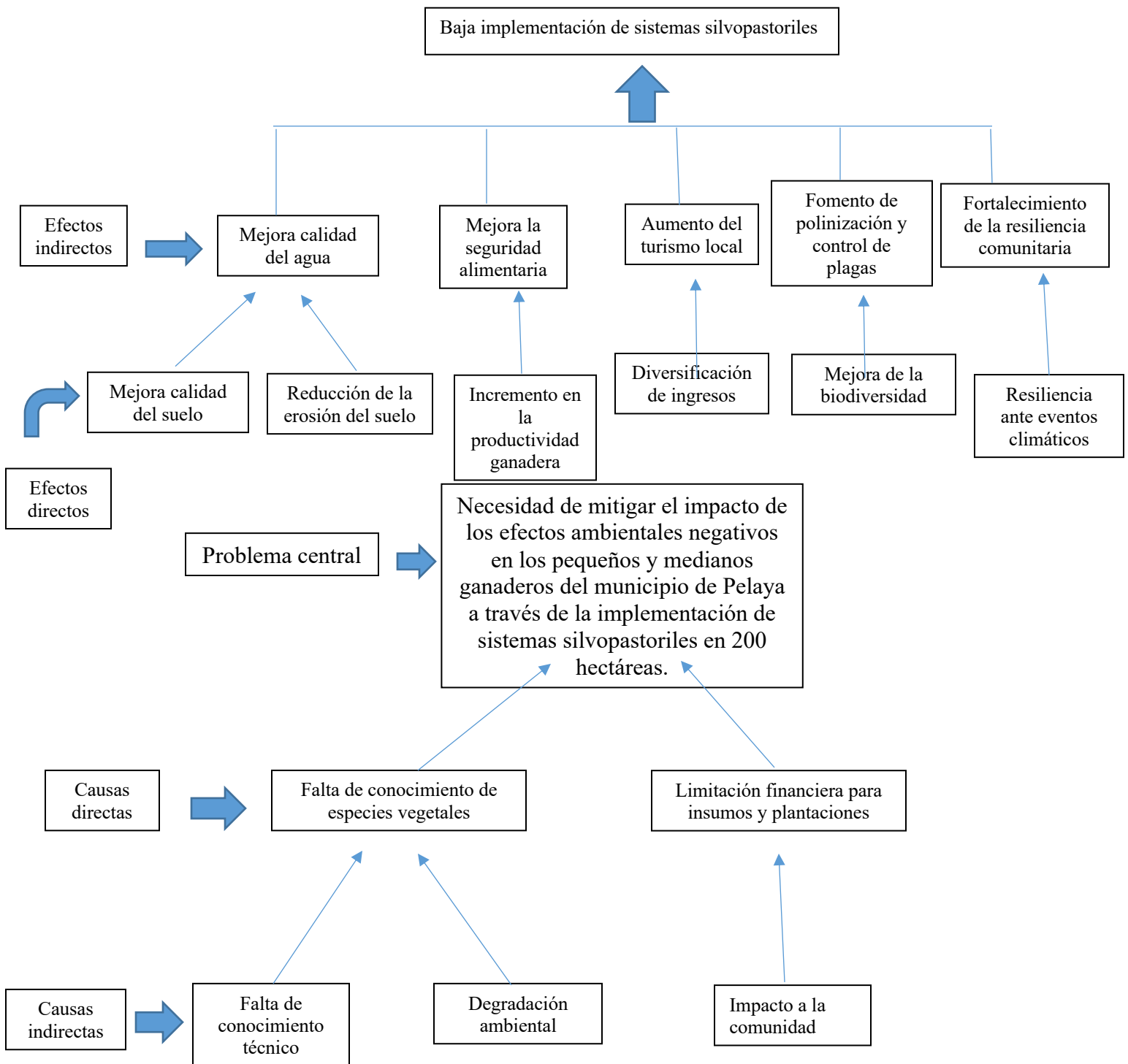
Aspectos del problema	Descripción
	cambio climático, los impactos ambientales negativos y la mejora económica de los ganaderos locales. Esto requerirá la adopción de sistemas silvopastoriles y la implementación de prácticas más sostenibles en toda la cadena de producción ganadera

Nota: Esta tabla proporciona una visión detallada de los aspectos críticos del problema que afecta a la ganadería en Pelaya, Cesar, destacando los desafíos ambientales, económicos y sociales que requieren una solución integral para garantizar un futuro sostenible para los ganaderos locales.

La tabla proporciona un análisis detallado de los problemas clave que enfrenta la ganadería en Pelaya, Cesar. Estos problemas incluyen la degradación del suelo debido a prácticas ganaderas tradicionales, la vulnerabilidad al cambio climático que afecta la disponibilidad de forraje y agua, los impactos ambientales negativos como la erosión del suelo y la sedimentación de cuerpos de agua, la inequidad económica que limita la adopción de prácticas sostenibles y las demandas cambiantes del mercado que exigen una producción más sostenible. Comprender estos desafíos es fundamental para desarrollar estrategias efectivas que aborden la interconexión de estos problemas y promuevan una ganadería más sostenible en la región.

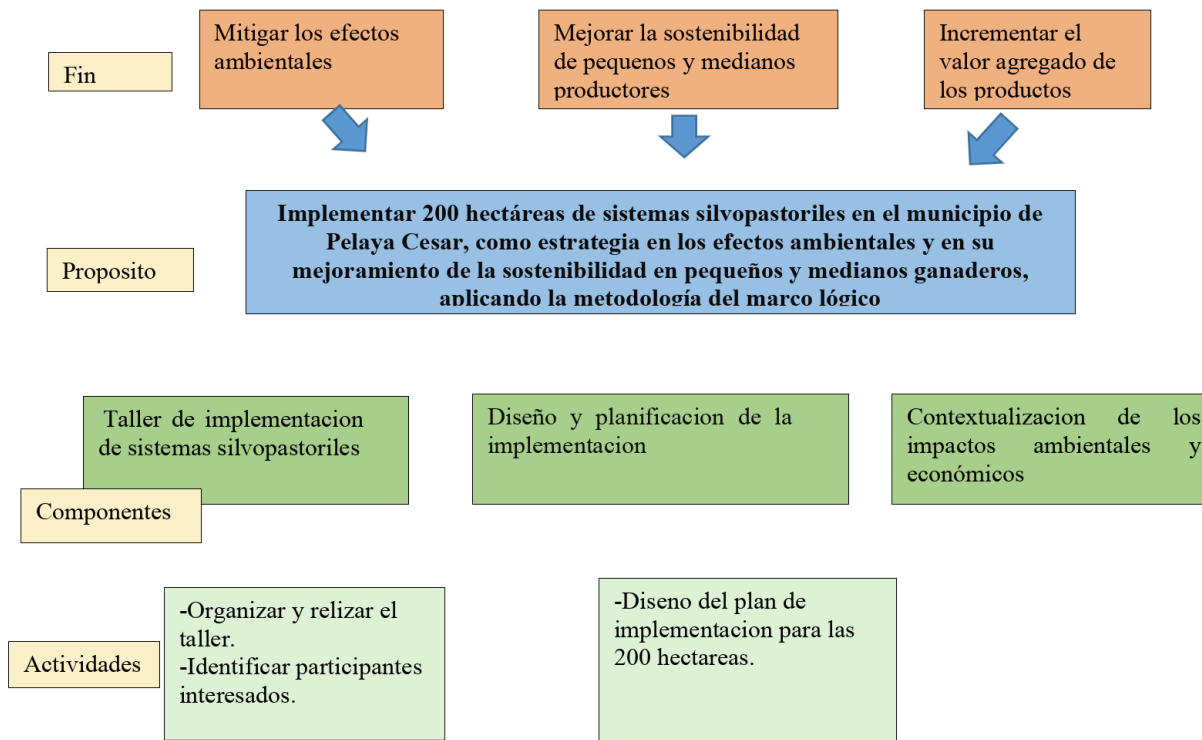
7. Modelo árbol de problemas

Figura 3. Árbol del problema



8. Análisis de objetivos

Árbol de objetivos



Plan de Implementación de Sistemas Silvopastoriles en 200 Hectáreas como Estrategia de Mitigación de Impacto de los Efectos Ambientales en Pequeños y Medianos Ganaderos del Municipio de Pelaya, Cesar" es una meta de gran envergadura y trascendental importancia para abordar múltiples desafíos que afectan profundamente a la comunidad ganadera en esta región específica de Colombia.

En primer lugar, el enfoque principal del proyecto en la mitigación del impacto ambiental negativo de las actividades ganaderas es de crucial relevancia en el contexto global actual, donde la preocupación por el cambio climático y la degradación ambiental se ha vuelto una prioridad. Las prácticas ganaderas tradicionales pueden contribuir significativamente a la emisión de gases

de efecto invernadero y al agotamiento de recursos naturales, lo que ha generado una creciente necesidad de abordar estas cuestiones desde una perspectiva más sostenible. En el objetivo general del trabajo representa una estrategia comprehensiva y admirablemente diseñada para abordar no solo los problemas ambientales asociados con la ganadería, sino también para mejorar la calidad de vida y la resiliencia de la comunidad ganadera en el municipio de Pelaya, Cesar. Si se implementa de manera efectiva y se monitorea cuidadosamente, este proyecto tiene el potencial de generar un impacto significativo y positivo en la región al promover la sostenibilidad, la adaptación al cambio climático y la conservación del entorno natural.

Para dar cumplimiento al primer objetivo planteado "Implementación de sistemas silvopastoriles" primeramente se realiza una convocatoria a una reunión física en la escuela de cada vereda de la zona estudio con el fin de socializar la información, beneficios y estrategias que trae consigo la ejecución del proyecto, de igual forma se identificó los participantes al proyecto mediante una encuesta de papel dirigida a cada ganadero para determinar su interés de querer participar en el proyecto. Se determinó canales de comunicación efectivos para el seguimiento del proyecto y el apoyo constante de parte de los organizadores del proyecto hacia los ganaderos, de igual forma se programaran visitas técnicas en sus campos de la mano de la coordinación agropecuaria municipal.

El objetivo de hacer planes para hasta 200 hectáreas en Pelaya se logrará mediante la recopilación de datos detallados sobre la tierra, como la calidad del suelo, los patrones climáticos y los recursos hídricos, utilizando un enfoque sistemático. Después de eso, se llevará a cabo una investigación exhaustiva del suelo en cada una de estas áreas para encontrar lugares adecuados para el establecimiento de sistemas silvopastoriles. Los planos de cada zona se personalizarán teniendo en cuenta factores como la disposición de los árboles, la variedad de plantas y los

animales que puedan convivir armoniosamente. Además, se creará un plan integral que abarque la preparación del suelo, la plantación y el establecimiento de la infraestructura necesaria. El proyecto se ejecutó de acuerdo con la estrategia planificada, con un seguimiento periódico del desarrollo y las modificaciones necesarias para garantizar el logro de los objetivos del proyecto. "Un sistema de seguimiento del progreso nos permitirá evaluar la eficiencia de los sistemas silvopastoriles en cada área designada y realizar ajustes para mejorar su implementación.

Para ejecutar el último objetivo específico se hizo necesario identificar los efectos de los sistemas silvopastoriles en el medio ambiente, la economía y la sociedad, se recopilaron datos sobre qué tan bien funcionan los sistemas, cuánto cuestan, cuánto benefician a la economía y cómo afectan el medio ambiente y la sociedad. La información permitió evaluar los efectos sobre la productividad, la rentabilidad y la sostenibilidad, y se generó un informe completo. Se hará público cada avance y logro del proyecto con aquellos que estén interesados de aportar tanto económico con ideas para el progreso del mismo, con el fin de realizar los cambios y mejoras necesarios, con el objetivo de mejorar continuamente la forma en que utilizamos los sistemas silvopastoriles en el futuro.

La elección de los sistemas silvopastoriles es una estrategia importante, ya que representa un enfoque global que combina la producción ganadera con la gestión forestal sostenible. Basado en estudios anteriormente mencionados se concluye que este sistema brinda una serie de beneficios, como la mejora de la calidad del suelo, la captura de carbono, la diversificación de ingresos y la conservación de la biodiversidad local, además, estos sistemas pueden contribuir a la resiliencia de la comunidad ganadera, al proporcionar alternativas económicas y ambientalmente amigables.

Todo ganadero requiere mejorar en cuanto a sostenibilidad ganadera productiva implementando métodos que beneficie al medio ambiente, y también es esencial para garantizar la viabilidad económica de los pequeños y medianos ganaderos en un mercado cada vez más orientado hacia la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental. La implementación de prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles puede ayudar a reducir la presión sobre los ecosistemas locales y mejorar la productividad a largo plazo.

La implementación de sistemas silvopastoriles en la zona ganadera del municipio de Pelaya tiene un gran potencial para mejorar la sostenibilidad ambiental, la productividad económica y el bienestar social de la región. A través del taller de capacitación, se logró identificar a los ganaderos interesados en participar en este proceso de transformación, y el análisis de suelos y el diseño de los sistemas silvopastoriles en un máximo de 200 hectáreas permitirán una implementación adecuada y adaptada a las condiciones específicas de cada predio. Los resultados de este proyecto piloto serán analizados en profundidad para evaluar los impactos ambientales, económicos y sociales de los sistemas silvopastoriles, esperándose beneficios en la calidad del suelo y la biodiversidad, la productividad ganadera y la rentabilidad de las fincas, la generación de ingresos adicionales y la mejora de las condiciones de trabajo y la calidad de vida de los ganaderos y sus familias.

9. Análisis de Alternativas

9.1 Identificación de Alternativas

Con el fin de solucionar los objetivos planteados en el proyecto, se proponen varias alternativas que incluyen el desarrollo de un taller llamado *Implementación de sistemas*

silvopastoriles para los ganaderos de locales. Este taller se llevaría a cabo a través de una convocatoria amplia y efectiva, utilizando diversos medios de comunicación locales, asociaciones de ganaderos y líderes comunitarios, para asegurar una participación significativa de los interesados, el programa de capacitación fue diseñado por expertos en sistemas silvopastoriles quienes fueron los encargados de abordar temas claves como los beneficios de esta sistema, las técnicas de establecimiento y manejo y las experiencias exitosas de otros proyectos similares; al finalizar, se entregó a cada participante un material informativo y de apoyo a los asistentes, como guías, manuales y contactos de instituciones de apoyo, para que puedan profundizar en el tema y contar con recursos adicionales.

Para el diseño de los planes de implementación de un sistema silvopastoril de 200 hectáreas, se realizó un diagnóstico inicial de las condiciones de cada predio donde se incluyó un análisis de suelos, topografía, disponibilidad de agua y recursos, entre otros aspectos relevantes, con base en esta información, se elaboraron planes de implementación adaptados a cada finca, considerando especies de árboles y pastos adecuados, arreglos espaciales, densidades de siembra y prácticas de manejo específicas para cada caso, para acompañar a los ganaderos en este proceso, se contó con el apoyo de técnicos y extensionistas agrícolas, quienes brindaron asistencia técnica y asesoramiento personalizado.

En cuanto al análisis de los impactos ambientales, económicos y sociales de la implementación de los sistemas silvopastoriles, se propuso establecer un sistema de monitoreo y evaluación que permitió recolectar datos sobre indicadores clave, como productividad ganadera, calidad de suelos, biodiversidad, ingresos y satisfacción de los ganaderos, también, se realizaron estudios de caso en fincas representativas para profundizar en el análisis de los impactos y generar evidencia cualitativa, los resultados del análisis fueron socializados con los ganaderos

participantes, autoridades locales y otros actores relevantes, con el fin de compartir las lecciones aprendidas y promover la apropiación de los resultados; finalmente, se publicó un informe técnico que resuma los hallazgos y lecciones aprendidas, para promover la replicación y escalamiento del proyecto en otras zonas ganaderas.

Estas alternativas, combinadas con un enfoque participativo y de trabajo en alianza con los ganaderos y otros actores locales, pueden contribuir a alcanzar los objetivos planteados y generar un impacto positivo y duradero en la zona, la implementación de sistemas silvopastoriles tiene el potencial de mejorar la sostenibilidad ambiental, la productividad económica y el bienestar social de la región, siempre y cuando se cuente con la participación activa de los ganaderos y el apoyo de instituciones públicas y privadas.

9.2 Evaluación de Alternativas

La siguiente tabla (tabla 6) presenta una visión general de alternativas estratégicas para la implementación de sistemas silvopastoriles en Pelaya, resaltando los aspectos más importantes y claves asociados a cada enfoque, así:

Tabla 6. *Evaluación de alternativas para la implementación de sistemas silvopastoriles*

Aspectos	Cuadro comparativo de alternativas	
	Alternativas	
	Implementación de sistema silvopastoril local	Implementación en otra área específica dentro de Pelaya, Cesar - Modelo Sostenible
Tamaño	Propone la implementación de un sistema silvopastoril en una extensión de 200 hectáreas. El tamaño seleccionado permite la aplicación eficiente de tecnologías modernas y diversificación de actividades agroforestales	Es una alternativa que se ha venido aplicando en otras regiones territoriales donde se reconocen zonas sin implementación de modelos sostenibles y sin la identificación de áreas específicas a trabajar en el sistema silvopastoril
Localización	La elección de municipio de Pelaya, Cesar se basa en factores como la disponibilidad de tierras adecuadas, acceso a mercados y condiciones climáticas propicias para las practicas agroforestales modernas	Se seleccionará cuidadosamente otra zona dentro de pelaya para maximizar la eficiencia y adaptación local, considerando la biodiversidad

Cuadro comparativo de alternativas		
Aspectos	Alternativas	
	Implementación de sistema silvopastoril local	Implementación en otra área específica dentro de Pelaya, Cesar - Modelo Sostenible
Mercadeo	Se enfoca en la venta de productos ganaderos y forestales provenientes de prácticas modernas. La comercialización se orienta hacia mercados especializados que valoran la eficiencia y la calidad de productos obtenidos mediante tecnologías avanzadas	y las características específicas del suelo Enfocada en resaltar la contribución a la economía local y preservación de los recursos naturales específicos en esta área. Se destacará el compromiso de un modelo sostenible
Técnico	Utiliza tecnologías modernas para la gestión del suelo y la ganadería, incluyendo sistema de monitoreo, genética mejorada y prácticas agrícolas precisas. El enfoque es maximizar producción y re	Integración de prácticas agrícolas regenerativas, rotación de cultivos y técnicas de conservación del agua
Financiero	Financiamiento mixto con participación activa de entidades gubernamentales y privadas.	Buscando inversiones comprometidas con la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa
Análisis ambiental	Se generaron beneficios ambientales, como la conservación del suelo y la biodiversidad, contribuyendo positivamente al ecosistema local	Realización de estudios ambientales detallados específicos para la nueva área, con medidas de mitigación adaptadas a sus características particulares y un énfasis la regeneración del entorno
Servicios	Se ofrecerán servicios de asesoramiento técnico, capacitación y apoyo financiero para los productores locales que adopten el sistema	Oferta de servicios personalizados para productores, con enfoque en prácticas sostenibles, promoviendo la autoeficiencia y la mejora continua de las prácticas agrícolas

Nota: La tabla ofrece una evaluación concisa de dos alternativas para implementación de sistemas silvopastoriles. Cada opción se analizan diversos aspectos proporcionando una visión integral para la toma de decisiones del proyecto.

La tabla anterior destaca dos estrategias clave para la implementación de un sistema silvopastoril en Pelaya, Cesar. En la "Alternativa 1", se propone la ejecución en 200 hectáreas dentro del municipio, haciendo hincapié en estrategias de mercadeo a nivel nacional y la adopción de prácticas modernas de silvopastoreo. A nivel financiero, se busca una combinación de fondos públicos y privados para respaldar esta iniciativa a nivel local. Por otro lado, la "Alternativa 2" presenta un enfoque más integral seleccionar con precaución otra área dentro de Pelaya, Cesar, e implementar un modelo sostenible. Esta opción abarca aspectos integrales, como prácticas

agrícolas regenerativas, certificaciones internacionales y un modelo financiero comprometido con la sostenibilidad. También destaca el compromiso con la comunidad y la promoción de prácticas sostenibles a nivel local y global. La elección entre estas opciones dependerá de objetivos específicos y consideraciones más amplias de sostenibilidad, adaptabilidad local y compromiso comunitario.

9.3 Selección de la alternativa de solución

La elección de la alternativa más pertinente, eficiente y eficaz para la implementación de sistemas silvopastoriles en Pelaya implica considerar cuidadosamente diversos factores. En este contexto, "Implementación en otra área específica dentro de Pelaya, Cesar - Modelo Sostenible" emerge como una opción robusta y se fundamenta en una serie de consideraciones que refuerzan su pertinencia, eficacia y eficiencia para alcanzar los objetivos del proyecto de manera integral.

Tabla 7. *Selección de alternativas*

Alternativa	Definición	Ventajas	Solución
1. Sistemas Silvopastoriles	Integración de árboles, pastizales y ganado en un mismo sistema de manejo.	- Mejora la biodiversidad - Aumenta la calidad del suelo - Captura de carbono - Diversificación de ingresos	Proporciona un enfoque sostenible que mitiga el impacto ambiental y mejora la productividad ganadera.
2. Ganadería Tradicional	Método de cría de ganado sin integración de prácticas sostenibles o vegetación arbórea.	- Bajo costo inicial - Fácil de implementar - Conocido por los ganaderos	Mantiene la producción de carne y leche, pero no aborda problemas ambientales ni de sostenibilidad.
3. Agroforestería Mixta	Combinación de cultivos agrícolas y árboles para optimizar el uso del suelo y recursos.	- Alta sostenibilidad - Mejora la salud del ecosistema	Ofrece una solución a largo plazo, pero requiere una inversión alta y conocimientos técnicos para su implementación.

		- Diversificación de productos	
4. Pastoreo Rotacional	Estrategia de manejo de ganado que alterna el uso de pastizales para permitir su regeneración.	- Mejora la salud del suelo - Reduce la erosión - Fácil de implementar	Aumenta la productividad a corto plazo, pero puede no ser tan efectivo como los sistemas silvopastoriles en sostenibilidad.

Nota: En la tabla se observa las alternativas para implementación de sistemas silvopastoriles. Cada opción se analizan diversos aspectos proporcionando una visión integral para la toma de decisiones del proyecto.

Desde una perspectiva de pertinencia, esta estrategia se distingue por su enfoque descriptivo, seleccionando con cuidado un área específica dentro de Pelaya. Esta meticulosa elección garantiza una alineación precisa con las características locales, considerando la diversidad del entorno y la singularidad de la región. Tal adaptabilidad no solo fortalece la relevancia del proyecto en el contexto local, sino que también sienta las bases para una implementación más efectiva.

En términos de eficacia, la estrategia aborda la implementación del sistema silvopastoril no solo como una práctica agrícola, sino como parte de un modelo sostenible integral. La integración de prácticas agrícolas regenerativas y certificaciones internacionales refleja un enfoque holístico y efectivo para lograr los objetivos del proyecto. Este enfoque más amplio va más allá de la eficacia operativa inmediata, buscando un impacto sostenible a largo plazo.

En el aspecto de eficiencia, la estrategia se centra en optimizar recursos al adaptar el modelo a las características específicas de la región. Al considerar cuidadosamente las particularidades locales, se minimizan los posibles desafíos y se maximiza la eficiencia en la implementación del sistema silvopastoril. Además, el compromiso profundo con la comunidad local no solo refuerza el apoyo comunitario, sino que también mejora la eficiencia en la gestión de recursos al capitalizar el conocimiento y la experiencia locales.

La "Alternativa 2" destaca como la estrategia más pertinente y eficiente al ofrecer un enfoque adaptativo, sostenible y comprometido con la comunidad. Su capacidad para integrar prácticas agrícolas regenerativas, certificaciones internacionales y un modelo financiero basado en resultados pues este se alinea al enfoque adaptativo y de sostenibilidad de la alternativa, al establecer indicadores claves de rendimiento relacionados con prácticas regenerativas y certificaciones, para atraer financiamiento a medida que se logran resultados concretos, comprometido con la sostenibilidad la posiciona como una elección integral que va más allá de la implementación básica del sistema silvopastoril. La elección final debe basarse en un análisis detallado de las circunstancias específicas y las metas del proyecto, asegurando así la alineación con los objetivos a largo plazo.

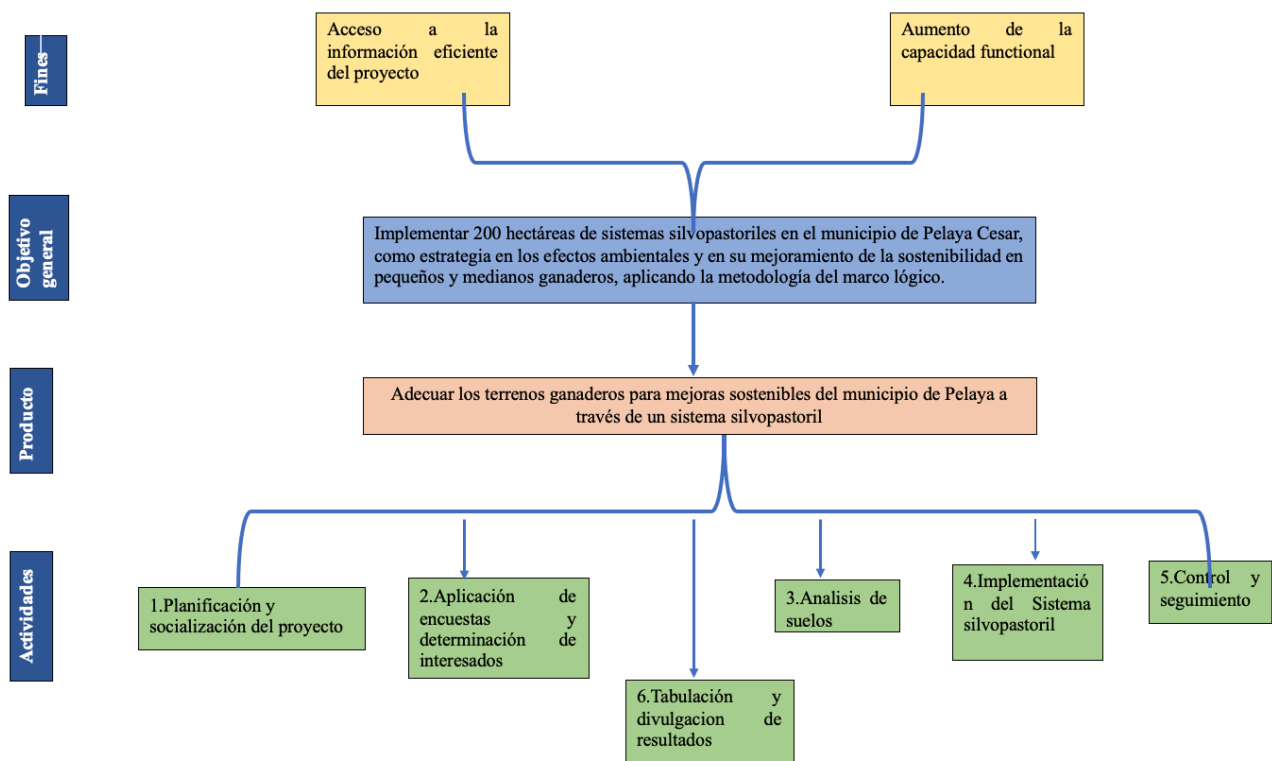
10. Construcción del modelo analítico del proyecto

10.1 Estructura analítica

El propósito fundamental de este plan es introducir sistemas silvopastoriles en 200 hectáreas como medida estratégica para contrarrestar los efectos ambientales adversos que afectan a los pequeños y medianos ganaderos en el municipio de Pelaya, Cesar. Con el fin de alcanzar este objetivo, se ha concebido un enfoque integral que abarca desde un exhaustivo análisis de la situación actual de la ganadería en la región hasta la implementación y seguimiento de los sistemas silvopastoriles. Este plan se estructura en diversos componentes interrelacionados, tales como el análisis detallado de la situación actual, el diseño específico de los sistemas silvopastoriles, su implementación progresiva, un sistema continuo de monitoreo y evaluación, la provisión de capacitación y asistencia técnica a los ganaderos locales, y un seguimiento constante para garantizar la efectividad y sostenibilidad de los sistemas implementados. El cronograma previsto

para la ejecución de este plan abarca un período de 13 meses, distribuido en etapas clave que incluyen el análisis inicial y diseño en los primeros tres meses, la implementación en los siguientes tres meses, el monitoreo y evaluación en el tercer trimestre, y la capacitación, asistencia técnica y seguimiento en el último trimestre. Este enfoque holístico y secuencial busca no solo mitigar los impactos ambientales, sino también mejorar la productividad y la resiliencia de los sistemas ganaderos en Pelaya, Cesar, contribuyendo así a un desarrollo sostenible y equilibrado en la región (Ver ilustración 4).

Figura 4. Estructura analítica del proyecto



10.2 Matriz de marco lógico

El principal objetivo de este trabajo es mejorar la sostenibilidad y productividad de la tierra en la región. La implementación de prácticas silvopastoriles tiene como finalidad mitigar la degradación del suelo, incrementar la productividad agrícola y ganadera, y fomentar la diversificación de las actividades agropecuarias. Es fundamental clarificar y aplicar la matriz de marco lógico como una herramienta para el diseño, implementación y evaluación del proyecto en la zona de Pelaya, Cesar (Ver Tabla 7).

Tabla 7. Matriz del marco lógico

Matriz de marco lógico					
Elementos	Resumen	Descripción	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin	Mejorar la sostenibilidad y la productividad de tierra en pelaya, cesar	Reducción de la degradación del suelo, aumento de la productividad agrícola y ganadera	-Inicio de erosión del suelo -Producción por hectárea antes y después del proyecto	-Informes técnicos -Datos de producción agrícola y ganadera	- Disponibilidad de financiamiento adecuado -Compromiso de las partes interesadas
Propósito	Disponer espacios adecuados para la implementación de una ganadería sostenible	Implementación de prácticas silvopastoriles para mejorar la tierra y la producción	-Número de hectáreas cubiertas por arboles -Incremento en la calidad del suelo	-Mapas de cobertura del suelo -Análisis de muestras de suelo	-Acceso a la tierra y permisos necesarios -Condiciones dinámicas climáticas favorables
Componentes (productos)	Implementación de un sistema silvopastoril	Desarrollo e implementación de sistemas silvopastoriles, mejora de instalaciones ganaderas, capacitación en prácticas sostenibles	-Número de árboles plantados -Mejora en las instalaciones ganaderas -Participación en talleres y programas de capacitación	-Registros de plantación y mantenimiento -Inspección de infraestructura -Evaluaciones de programas de capacitación	-Compromiso de los agricultores con el proyecto - Disponibilidad de recursos humanos y materiales adecuados

Actividades	-Preparación de terreno -Siembra y cuidado de árboles y pastos -Construcción de cercas y establos -Talleres de capacitación sobre manejo sostenible del suelo y practicas ganaderas	Preparación física del terreno, establecimiento de vegetación, mejora de infraestructuras, capacitación técnica y practica	-Porcentaje de terreno preparado -Tasa de supervivencia de árboles y pastos -Calidad de instalaciones construidas -Participación en talleres y programas de capacitación	-Informes de progreso de actividades -Registros de plantación y mantenimiento -Evaluaciones de infraestructura -Evaluaciones de desempeño del programa de capacitación	-Apoyo continuo del gobierno y otras instituciones - Disponibilidad de expertos técnicos y capacitaciones -Participación de la comunidad y los agricultores
--------------------	--	--	---	---	---

Nota: Resalta la importancia y flexibilidad de la Matriz del Marco Lógico para el proyecto, proporciona visión estructurada de los objetivos, actividades, indicadores y supuestos claves del proyecto.

La tabla anterior presenta la Matriz del marco lógico del proyecto, donde se detallan los objetivos, componentes, actividades, indicadores de éxitos, medios de verificación y supuestos fundamentales que giraran en la ejecución y evaluación del proyecto. Cada elemento de la matriz ha sido cuidadosamente diseñado para asegurar un enfoque integral y efectivo hacia el desarrollo del proyecto silvopastoril, considerando tanto los aspectos técnicos como socioeconómicos y ambientales.

El éxito del proyecto depende de la colaboración y el compromiso de todas las partes interesadas, así como la disponibilidad de recursos financieros, técnicos y humanos necesarios para su implementación. A través de este enfoque estructurado y basado en resultados, se espera contribuir significativamente al desarrollo sostenible de la agricultura y la ganadería en la región de Pelaya.

10.3 Resumen Narrativo

10.3.1 *Fin*

El fin último del proyecto es instaurar un modelo de desarrollo agrícola sostenible y equitativo en el municipio de Pelaya, a través de la implementación de una finca silvopastoril en una extensión de 200 hectáreas. Este proyecto busca transformar las prácticas agrícolas y ganaderas tradicionales, promoviendo la adopción de métodos innovadores que integren la producción agroforestal y ganadera de manera sinérgica.

El objetivo esencial es mejorar la resiliencia de las comunidades locales frente a los desafíos climáticos y socioeconómicos, mediante la diversificación de fuentes de ingresos, la conservación de los recursos naturales y la generación de empleo rural sostenible. Al establecer la finca silvopastoril, se aspira a restaurar la fertilidad del suelo, reducir la erosión y preservar la biodiversidad local, contribuyendo así a la conservación del entorno ambiental y la seguridad alimentaria de la población.

Este proyecto persigue además fomentar la transferencia de conocimientos y tecnologías entre los agricultores locales, fortaleciendo sus capacidades en gestión sostenible de la tierra y prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente. A través de alianzas estratégicas con instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y actores del sector privado, se pretende asegurar la sostenibilidad a largo plazo de la finca silvopastoril y su contribución al desarrollo integral de la comunidad de Pelaya.

El fin último es establecer un modelo replicable y escalable de agricultura sostenible que inspire y beneficie a otras comunidades rurales en Colombia y más allá, promoviendo un enfoque holístico hacia el desarrollo rural que armonice el progreso económico con la conservación del medio ambiente y el bienestar social de las generaciones futuras.

10.3.2 *Propósito.*

El propósito fundamental del proyecto es determinar un área específica en el municipio de Pelaya para implementar un sistema silvopastoril y establecer un modelo de desarrollo agropecuario sostenible que promueva la integración armónica de la producción agrícola y ganadera en la región. A través del establecimiento y la gestión eficaz de una finca silvopastoril en una extensión de 200 hectáreas, se busca transformar las prácticas tradicionales de uso de la tierra, impulsando la adopción de sistemas agroforestales y ganaderos que sean económicamente rentables, socialmente equitativos y ambientalmente responsables.

El propósito primordial es mejorar la calidad y la productividad de la tierra en Pelaya mediante la implementación de prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles, con el fin de fortalecer la seguridad alimentaria, diversificar las fuentes de ingresos y fomentar el desarrollo rural integral. Se pretende además mitigar los efectos adversos del cambio climático, restaurar la biodiversidad y conservar los recursos naturales, contribuyendo así a la resiliencia de las comunidades locales y al bienestar de las generaciones presentes y futuras.

Este proyecto tiene como propósito central generar un impacto positivo y duradero en el desarrollo socioeconómico y ambiental de la región, mediante la creación de empleo rural digno, la mejora de la infraestructura agropecuaria y el fortalecimiento de las capacidades técnicas y organizativas de los actores locales. Asimismo, se busca promover la participación activa y garantizar la sostenibilidad del ecosistema.

El propósito del proyecto silvopastoril en Pelaya es lograr un desarrollo rural que incluya la sostenibilidad y la productividad contribuyendo al progreso económico con la conservación del medio ambiente y el bienestar social.

10.3.3 *Componentes o productos*

Se propone la implementación de un sistema silvopastoril para 200 hectáreas para el municipio de Pelaya Cesar, con el fin de optar por una solución al problema identificado. Este enfoque está basado en el modelo del Ministerio de agricultura y desarrollo rural, que suministra un manual de procedimientos para la planeación y ejecución del proyecto. Se quiere mitigar el impacto ambiental en las fincas ganaderas de la región a través de un modelo de prácticas sostenibles del buen manejo del suelo (Ministerio de Agricultura y desarrollo rural , 2020): principales:

- *Establecimiento de sistemas agroforestales*: implica la plantación y cuidado de árboles y vegetación adecuada para la producción sostenible. Se incluyen actividades como la selección de especies apropiadas, la preparación del terreno, la siembra y el mantenimiento de los árboles.

- *Mejora de la infraestructura ganadera*: se enfoca en la construcción y mejoramiento de las instalaciones ganaderas necesarias para el manejo adecuado del ganado. Incluye la construcción de cercas, establos, corrales, bebederos y otras infraestructuras necesarias para el manejo y cuidado del ganado.

- *Capacitación y asistencia técnica a los agricultores locales*: consiste en brindar capacitación y asistencia técnica a los agricultores locales sobre prácticas sostenibles de manejo del suelo, técnicas de pastoreo, gestión del agua, control de enfermedades, entre otros aspectos relevantes para la gestión exitosa de una finca silvopastoril. Se llevarán a cabo talleres, sesiones de capacitación en campo y asesoramiento individualizado para los agricultores.

10.3. 3.1 entregables. Los entregables del proyecto de finca silvopastoril en el municipio de Pelaya son los resultados tangibles e intangibles que se espera obtener al finalizar cada componente o fase del proyecto. Los principales entregables del proyecto (Ver tabla 5): esperarían:

Tabla 5. *Asignación de entregables a componentes del proyecto*

Componente	Entregable
Establecimiento de sistemas agroforestales	Análisis de suelos y condiciones del predio Planificación y diseño del sistema agroforestal Establecimiento del sistema agroforestal
Mejora de la infraestructura ganadera	Diagnóstico de infraestructura ganadera actual Mejora de la infraestructura ganadera Mantenimiento y monitoreo del sistema silvopastoril
Capacitación y asistencia técnica a los agricultores locales	Diagnóstico de necesidades Desarrollo de materiales educativos Implementación y Operación
Informe final	Evaluación de impactos Informe final y socialización de resultados

1. Planificación y Diseño

- Análisis de suelos y condiciones del predio: evaluación detallada de los suelos y condiciones del terreno para determinar la idoneidad y requerimientos específicos para la implementación de sistemas agroforestales.
- Planificación y diseño de sistemas agroforestales: elaboración de un plan detallado que incluya la distribución de árboles, pastos y ganado en el terreno, considerando aspectos técnicos y ambientales.
- Establecimiento de sistemas agroforestales: implementación física de los sistemas agroforestales diseñados, asegurando una correcta instalación y manejo inicial.

2. Mejora de la infraestructura ganadera

- Diagnóstico de infraestructura ganadera actual: Análisis de las condiciones actuales de la infraestructura ganadera para identificar áreas de mejora y optimización.
- Mejora de la infraestructura ganadera: implementación de las mejoras identificadas para optimizar las instalaciones y condiciones de manejo del ganado.

- Mantenimiento y monitoreo del sistema silvopastoril: establecimiento de un plan de mantenimiento y monitoreo continuo de la infraestructura ganadera para garantizar su funcionamiento óptimo a lo largo del tiempo.

3. Capacitación y asistencia técnica a los agricultores locales

- Diagnóstico de necesidades de capacitación: se identifican de las necesidades de formación de los agricultores locales en relación con los sistemas agroforestales.
- Desarrollo de materiales educativos: creación de materiales educativos y recursos didácticos para la capacitación de los agricultores en la implementación y manejo de los sistemas agroforestales.
- Implementación y Operación: ejecución de talleres prácticos y brindar asistencia técnica directa a los agricultores para asegurar la correcta implementación y gestión de los sistemas agroforestales.

4. Informe final

- Recolección de datos: recopilación de información relevante para evaluar el impacto del proyecto en términos ambientales, económicos y sociales.
- Análisis de resultados y lecciones aprendidas: evaluación de los resultados obtenidos y extracción de lecciones aprendidas durante la implementación del proyecto.
- Informe final y socialización de resultados: Elaboración de un informe detallado que resuma los hallazgos, conclusiones y recomendaciones del proyecto, así como la socialización de estos resultados con los actores involucrados.

10.3.3.2 Actividades. Las actividades del proyecto de finca silvopastoril en el municipio de Pelaya son las acciones concretas que se llevarán a cabo para implementar cada uno de los componentes del proyecto y alcanzar sus objetivos. Aquí te presento una lista de actividades principales:

1. Preparación del Terreno

- Evaluación del terreno para determinar su idoneidad.
- Limpieza y desmalezado del área destinada a la finca.
- Preparación del suelo mediante labores de arado, nivelación y enmiendas orgánicas

según sea necesario.

2. Plantación de Árboles y Vegetación

- Selección de especies vegetales adecuadas para el sistema agroforestal.
- Adquisición de semillas o plántulas de árboles y plantas.
- Siembra de árboles y vegetación siguiendo un diseño planificado y criterios agroecológicos.

3. Construcción de Infraestructura Ganadera

- Diseño y planificación de la infraestructura ganadera, incluyendo cercas, establos, corrales y bebederos.
- Adquisición de materiales de construcción y herramientas necesarias.
- Construcción de cercas perimetrales y divisiones internas, así como de estructuras para el manejo del ganado.

4. Capacitación y Asistencia Técnica

- Diseño de programas de capacitación sobre manejo silvopastoril y buenas prácticas agrícolas y ganaderas.
- Organización de talleres y sesiones de formación para agricultores locales.
- Asistencia técnica personalizada en el campo para apoyar la implementación de las prácticas aprendidas.

5. Monitoreo y Evaluación

- Establecimiento de sistemas de monitoreo para el seguimiento del crecimiento de los árboles, la salud del suelo y el comportamiento del ganado.
- Evaluación periódica del desempeño del proyecto en términos de cumplimiento de objetivos, eficacia de las prácticas implementadas y satisfacción de los participantes.

6. Gestión Administrativa y Documentación

- Elaboración de informes de avance y reportes técnicos.
- Registro de actividades y gastos.
- Gestión de recursos humanos y logísticos necesarios para la ejecución del proyecto.

Estas actividades representan las acciones clave que se llevarán a cabo durante la implementación del proyecto de finca silvopastoril en Pelaya, cada una contribuyendo al logro de los objetivos y al éxito general del proyecto.

10.4 Indicadores

10.4.1 Indicadores de propósito

Los indicadores de propósito del proyecto de finca silvopastoril en el municipio de Pelaya están diseñados para medir el grado en que se logra el propósito general del proyecto. Aquí hay algunos ejemplos de indicadores de propósito que podrían ser relevantes:

1. Área de Tierra Convertida en Finca Silvopastoril

- Indica la cantidad de tierra que ha sido transformada en una finca silvopastoril, expresada en hectáreas, en comparación con la meta establecida.

2. Diversidad de Especies Vegetales y Animales

- Mide la variedad de especies vegetales y animales presentes en la finca silvopastoril, reflejando la implementación exitosa de un sistema agroforestal diversificado.

3. Porcentaje de Mejora en la Productividad de la Tierra

- Cuantifica el aumento en la productividad de la tierra después de la implementación del proyecto, comparado con las mediciones iniciales, lo que refleja el éxito en mejorar la calidad y el rendimiento del suelo.

4. Nivel de Adopción de Prácticas Sostenibles por los Agricultores

- Evalúa la adopción y aplicación de prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles por parte de los agricultores locales, indicando el grado de cambio en sus comportamientos y enfoques de producción.

Reducción de la Dependencia de Insumos Externos

- Mide la disminución en la dependencia de insumos externos, como fertilizantes químicos y medicamentos veterinarios, como resultado de la implementación de prácticas sostenibles en la finca.

5. Mejora en la Resiliencia de las Comunidades Locales

- Evalúa el aumento en la resiliencia de las comunidades locales frente a los desafíos climáticos, económicos y sociales, como resultado de su participación en el proyecto y la adopción de prácticas sostenibles.

5. Generación de Empleo Rural

- Cuantifica la cantidad de empleo generado directa e indirectamente por el proyecto en la comunidad local, lo que refleja su contribución al desarrollo económico y social de la región.

Estos indicadores de propósito son fundamentales para medir el impacto y la efectividad del proyecto de finca silvopastoril en Pelaya en términos de lograr su propósito general de mejorar la sostenibilidad y la productividad de la tierra en la región.

10.4.2 Indicadores de componentes

Los indicadores de componentes que abarca el proyecto de finca silvopastoril en el municipio de Pelaya son:

Componente 1: Establecimiento de sistemas agroforestales

- Número de árboles plantados por hectárea: Indica la densidad de la plantación y la efectividad en el establecimiento de la cobertura arbórea.

- Diversidad de especies arbóreas: Mide la variedad de especies de árboles plantadas, lo que puede contribuir a la resiliencia del ecosistema.
- Tasa de supervivencia de los árboles: Calcula el porcentaje de árboles que sobreviven y continúan creciendo después de un período determinado.

Componente 2: Mejora de la infraestructura ganadera

- Kilómetros de cercas construidos o reparados: Indica el progreso en la instalación o mejora de las cercas necesarias para el manejo del ganado.
- Número de establos construidos o mejorados: Cuantifica la cantidad de establos nuevos o mejorados para albergar al ganado.
- Cantidad de agua disponible por animal: Mide la disponibilidad y accesibilidad del agua para el ganado, fundamental para su bienestar y productividad.

Componente 3: Capacitación y asistencia técnica a los agricultores locales:

- Número de agricultores capacitados: Registra la cantidad de agricultores que han participado en programas de capacitación sobre prácticas sostenibles.
- Porcentaje de agricultores que implementan las prácticas aprendidas: Evalúa la adopción de las técnicas y conocimientos adquiridos durante la capacitación.
- Nivel de satisfacción de los agricultores con la asistencia técnica recibida: Mide la percepción de los agricultores sobre la calidad y utilidad de la asistencia técnica proporcionada.

Estos indicadores proporcionan una forma de medir el progreso y el impacto de cada componente del proyecto de finca silvopastoril en Pelaya, lo que permite evaluar su efectividad y realizar ajustes según sea necesario para alcanzar los objetivos establecidos.

10.4.3 Indicadores de actividades

Los indicadores de actividades aplicables para el proyecto son:

Preparación del Terreno

- Porcentaje de terreno desmalezado y limpiado.
- Número de hectáreas de terreno nivelado y preparado para la siembra.

Plantación de Árboles y Vegetación

- Número total de árboles plantados.
- Porcentaje de árboles con crecimiento activo después de un período específico.

Construcción de Infraestructura Ganadera

- Número de metros lineales de cercas instaladas o reparadas.
- Cantidad de establos construidos o mejorados.

Capacitación y Asistencia Técnica

- Número de talleres y sesiones de capacitación realizados.
- Porcentaje de participantes que reportan un aumento en el conocimiento después de la capacitación.

Monitoreo y Evaluación

- Frecuencia de las evaluaciones de monitoreo del crecimiento de árboles y salud del suelo.
- Tiempo promedio dedicado a la recolección de datos de monitoreo por mes.

Gestión Administrativa y Documentación

- Tiempo promedio dedicado a la elaboración de informes de avance y reportes técnicos.

- Precisión del registro de actividades y gastos en el sistema de gestión del proyecto.

Estos indicadores proporcionan una manera de medir el progreso y la eficacia de cada actividad dentro del proyecto de finca silvopastoril en Pelaya. Ayudan a garantizar que las tareas se completen según lo planeado y que se alcancen los objetivos establecidos.

10.5 Medios de verificación

Los medios de verificación recopilan la información acerca de la situación, comportamiento o desempeño de cada indicador durante la ejecución del proyecto, los cuales son los métodos y fuentes de información que se utilizarán para recopilar datos y evidencia que respalden el progreso y los resultados del proyecto. Aquí hay algunos ejemplos de medios de verificación:

Registro de actividades y avances: mantener un registro detallado de todas las actividades realizadas, los recursos utilizados y los hitos alcanzados en el proyecto.

Informe de monitoreo y evaluación: realizar evaluaciones periódicas del progreso del proyecto mediante informes de monitoreo que incluyan datos sobre el crecimiento de los árboles, la salud del suelo, la productividad ganadera, entre otros aspectos relevantes.

Encuestas y entrevistas: realizar encuestas y entrevistas a agricultores locales, participantes del proyecto y otras partes interesadas para recopilar información sobre su percepción, satisfacción y nivel de participación en el proyecto.

Documentación fotográfica y audiovisual: capturar imágenes y videos que documenten el desarrollo del proyecto, incluyendo la preparación del terreno, la plantación de árboles, la construcción de infraestructura ganadera, la capacitación de agricultores, entre otros aspectos relevantes.

Registros financieros y administrativos: mantener registros detallados de los gastos y el presupuesto del proyecto, así como de los recursos humanos y materiales utilizados en su implementación.

Informe final del proyecto: preparar un informe final detallado que documente los resultados, lecciones aprendidas, desafíos encontrados y recomendaciones para futuras intervenciones similares.

Estos medios de verificación permiten recopilar datos confiables y objetivos que respalden el seguimiento y la evaluación del proyecto de finca silvopastoril en Pelaya, asegurando la transparencia, la rendición de cuentas y la toma de decisiones informada durante todo el proceso de implementación.

10.6 Supuestos

Para el proyecto en el municipio de Pelaya, se requerirían varios puestos como lo son:

- Se asume que el de municipio de Pelaya contará con tierras óptimas para el establecimiento del sistema silvopastoril.
- Se espera que los ganaderos locales colaboren activamente en la ejecución del proyecto.
- Se cuenta con financiamiento suficiente para llevar a cabo el proyecto.
- Se espera contar con el apoyo municipal para superar barreras financieras.

- Se supone que las condiciones climáticas en Pelaya serán favorables para los sistemas silvopastoriles.
- Se contará con asistencia técnica para guiar a los ganaderos en la implementación.
- Se establecerán medidas para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas silvopastoriles.

11. Recursos humanos, materiales y económicos

En el ámbito de recursos humanos, materiales y económicos, nuestra empresa se enfrenta a un desafío apasionante y fundamental: gestionar de manera eficiente los recursos disponibles para alcanzar nuestros objetivos estratégicos. A continuación, se presenta una tabla que resume los recursos necesarios para el proyecto, donde se establecen los recursos indispensables para la implementación exitosa del proyecto, proporcionando una visión general de los aspectos clave que deben considerarse durante su desarrollo y gestión.

Tabla 8. *Recursos necesarios para la implementación de un sistema silvopastoril.*

Recursos	Descripción
Recursos humanos	Personal técnico: agrónomos, ingenieros forestales, veterinarios, técnicos agrícolas y ganaderos, coordinadores de capacitación, personal administrativo Trabajadores de campo: encargados de la preparación del terreno, siembra de árboles, manejo de ganado, mantenimiento de infraestructura, entre otras
Recursos materiales	Semillas y plántulas de árboles y cultivos forrajeros, alambre, postes, mallas para cercas, materiales para construcción de establos, corrales y otras estructuras ganaderas Equipos agrícolas y ganaderos: tractores, arados, sembradores, herramientas de manejo del ganado, sistema de riego, entre otros Insumos agrícolas y ganaderos: fertilizantes orgánicos, suplementos nutricionales para el ganado, medicamentos y operativos
Recursos económicos	Presupuesto operativo: cubrir salarios, compra de materiales, gastos administrativos y operativos Financiamiento para capacitación: talleres, cursos y programas de capacitación para agricultores y personal técnico Fondos para monitoreo y evaluación: para establecer sistema de monitoreo, realizar evaluaciones periódicas y contratar servicios de consultoría si es necesario Reserva para imprevistos: fondos de emergencias

Nota: la tabla muestra un listado detallado de los recursos necesarios para la exitosa ejecución del proyecto.

La tabla anterior resume los recursos necesarios requeridos para la ejecución efectiva del proyecto para el municipio de Pelaya, Cesar. En esta se proporciona una visión general de los recursos humanos, materiales y económicos indispensables para llevar a cabo las actividades planificadas, lo que contribuirá al logro de los objetivos del proyecto y al desarrollo sostenible de la región.

12. Cronograma

Este cronograma de actividades proporciona una visión general de las actividades planificadas, su duración estimada la secuencia en lo que se llevara a cabo a lo largo del periodo de ejecución del mismo.

Tabla 9. *Cronograma de actividades*

Objetivo específico	Actividad	Duración (semanas)
1. Desarrollar un taller llamado "Implementación de sistemas silvopastoriles" para los ganaderos de la zona	Planificación del taller y elaboración del programa	2
	Selección del lugar para el taller	1
	Convocatoria del taller	1
	Diseño de materiales didácticos y recursos visuales	1
	Preparación de materiales y recursos necesarios	1
	Envío de invitaciones y confirmación de participación	1
	Preparación de agenda detallada del taller	1
	Realización del taller	1
	Confirmación y publicación de participantes	1
2. Diseñar los planes de implementación en máximo 200 hectáreas en la zona del municipio de Pelaya	Análisis de disponibilidad de tierras y acceso a ellas	2
	Estudio detallado de la calidad del suelo y características topográficas	3
	Recopilación de datos sobre suelos y condiciones de la zona	3
	Elaboración de propuestas preliminares de diseño de los sistemas silvopastoriles	2

Objetivo específico	Actividad	Duración (semanas)
3. Analizar los impactos ambientales, económicos y sociales de la implementación de los sistemas silvopastoriles	Presentación de propuestas y retroalimentación con las partes interesadas	1
	Análisis de los datos recopilados y diseño de los planes	2
	Presentación final de los planes a las autoridades y comunidades locales	1
	Presentación y revisión de los planes con expertos	
	Implementación de los sistemas silvopastoriles en las 200 hectáreas	12
	Evaluación periódica de los impactos ambientales y sociales	12
	Recopilación de datos sobre los impactos ambientales, económicos y sociales	3
	Análisis de datos	2
	Elaboración del informe preliminar de resultados	1
	Presentación del informe final a las partes interesadas	1

Nota: el cronograma detalla las actividades planificadas para el proyecto de silvopastoril en el municipio de Pelaya, Cesar.

La tabla proporciona un cronograma detallado que describe las distintas fases y actividades planificadas para el proyecto de finca silvopastoril en el municipio de Pelaya. Cada fase está diseñada para abordar aspectos específicos del proyecto y avanzar hacia el logro de sus objetivos generales.

Las actividades requeridas para el primer objetivo se basan en detallar las actividades de planificación para la socialización de la información del taller para la implementación del sistema silvopastoril, de igual forma se selecciona el lugar de dichas reuniones, y se realiza la convocatoria y selección del personas interesado.

El segundo objetivo describe las actividades necesarias para el diseño de la implementación de los sistemas silvopastoriles, análisis de suelos, recopilación de datos con los respectivos análisis, aplicación de la propuesta del sistema silvopastoril, recopilación de la información y socialización con los ganaderos inscritos.

Por último, se realiza un monitoreo del crecimiento y desarrollo de las especies plantadas en el sistema, evaluación del impacto medioambiental, recopilación de datos, informe de resultados y socialización.

El cronograma proporciona un seguimiento claro y conciso de cada una de las actividades que llevarán al éxito el proyecto con la duración específica para su ejecución. Es importante destacar la importancia de monitorear el progreso y realizar ajustes según sea necesario para garantizar el éxito del proyecto a lo largo del tiempo.

13. Difusión y comunicación

El plan de difusión y comunicación para el proyecto de implementación de sistemas silvopastoriles en el municipio de Pelaya, Cesar, se fundamenta en la necesidad de establecer una comunicación clara, continua y participativa con todas las partes interesadas. Desde el inicio del proyecto, se comunicarán clara los objetivos y los beneficios del proyecto, destacando los beneficios tanto para los productores locales como para el medio ambiente. A lo largo de la ejecución del proyecto, se mantendrá informada a la comunidad y a los involucrados sobre los avances, los resultados obtenidos y cualquier cambio significativo en el desarrollo del mismo. Se emplearán diversos medios de comunicación, como publicidad por medio de perifoneo, llamadas por parte del recurso humano encargado y el voz a voz de los ganaderos, para garantizar un alcance amplio y una comprensión clara de las actividades y los logros del proyecto. Asimismo, se establecerán mecanismos de retroalimentación que permitan a la comunidad expresar sus inquietudes, sugerencias y preguntas, fomentando así una comunicación bidireccional y una participación activa en todas las etapas del proyecto. Se buscará activamente la colaboración con instituciones locales, organizaciones de la sociedad civil y otros actores relevantes para fortalecer el impacto y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, asegurando una gestión efectiva y una

comunicación coordinada entre todas las partes interesadas. En resumen, el plan de difusión y comunicación se concibe como un componente integral y vital del proyecto, destinado a promover una comprensión compartida, una participación activa y un compromiso continuo con el objetivo común de mejorar la sostenibilidad y el bienestar de la comunidad en Pelaya, Cesar.

14. Método mediante el cual se realizará la evaluación de los resultados de la implementación

Para realizar la evaluación de los resultados de la implementación del proyecto de finca silvopastoril en el municipio de Pelaya, se pueden utilizar varios métodos y enfoques. Aquí se presentan algunos métodos comunes de evaluación:

- *Monitoreo Regular:* realizar monitoreo regular de las actividades y el progreso del proyecto según el cronograma establecido. Esto implica recopilar datos periódicos sobre el avance de las actividades, el cumplimiento de los hitos y el uso de los recursos.
- *Indicadores de Desempeño:* establecer indicadores de desempeño claro y medible para evaluar el progreso hacia los objetivos del proyecto. Estos indicadores pueden incluir la cantidad de árboles plantados, la cobertura vegetal establecida, la productividad ganadera mejorada y otros resultados clave.
- *Encuestas y Entrevistas:* realizar encuestas y entrevistas a los beneficiarios del proyecto, agricultores locales y otras partes interesadas para recopilar información cualitativa sobre el impacto del proyecto en sus vidas y comunidades. Esto puede proporcionar perspectivas sobre el cambio en el conocimiento, las actitudes y las prácticas.
- *Visitas de Campo y Observaciones:* realizar visitas de campo regulares para observar directamente el estado y el progreso de las actividades del proyecto. Esto permite una

evaluación in situ de la calidad del trabajo realizado y la efectividad de las prácticas implementadas.

- *Análisis de Datos:* recopilar y analizar datos cuantitativos y cualitativos para evaluar el impacto del proyecto en términos de sus objetivos y resultados previstos. Esto puede incluir análisis estadísticos, comparaciones de líneas de base y tendencias a lo largo del tiempo.
- *Evaluación Participativa:* involucrar a los beneficiarios y las comunidades locales en el proceso de evaluación, permitiéndoles compartir sus percepciones, experiencias y sugerencias sobre el proyecto. Esto fomenta la participación y la apropiación de los resultados del proyecto.

Al utilizar una combinación de estos métodos de evaluación, se puede obtener una imagen completa y equilibrada del impacto y los resultados de la implementación del proyecto de finca silvopastoril en Pelaya. Es importante adaptar los métodos de evaluación a las características específicas del proyecto y a las necesidades de las partes interesadas involucradas.

15. Resultados

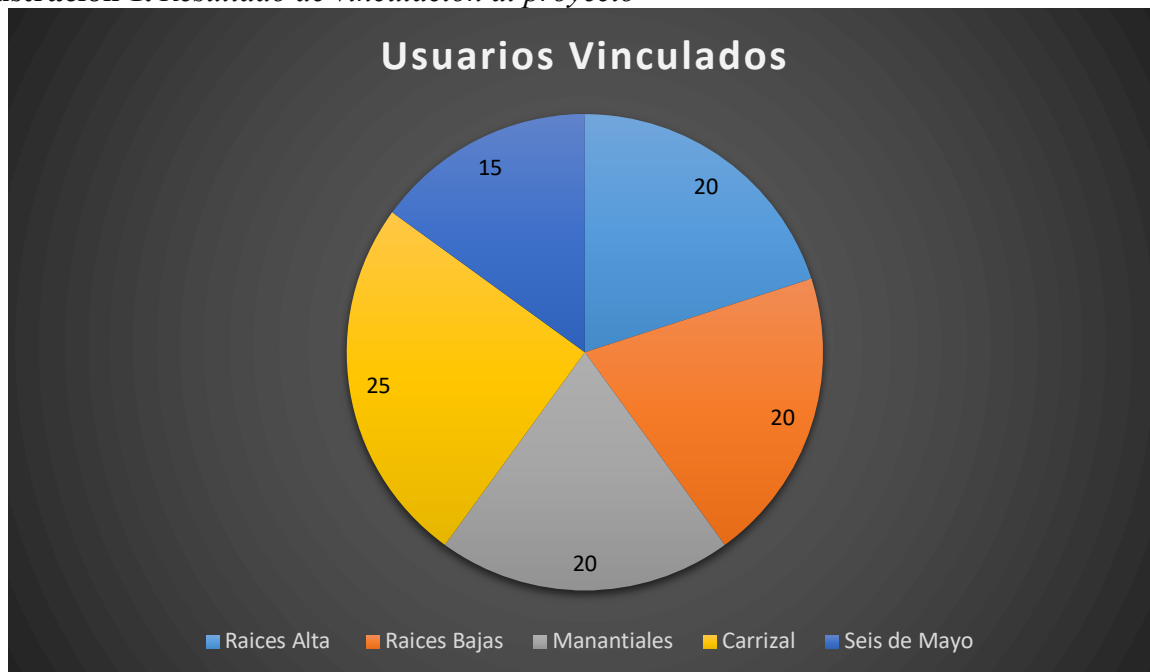
Para dar cumplimiento a los objetivos, primeramente se inició eligiendo cinco rutas principales que tuvieran buenas fuentes de agua y calidad de suelo para el municipio, las veredas seleccionadas fueron Raíces Alta, Raíces Bajas, Manantiales, Carrizal y Seis de Mayo, en conjunto con la coordinación agropecuaria municipal logramos contactar a los presidentes de las juntas de acción comunitaria (JAC) para la convocatoria al taller de socialización “Implementación de sistemas silvopastoriles” los cuales fueron se realizaron en las escuelas rurales de cada vereda, en colaboración con el coordinador agrícola.

Durante estas reuniones se informó a la comunidad sobre el proyecto y se enfatizó en las ventajas que ofrecen estos métodos agrícolas, lo que dio como resultado fincas que fueron efectivas

y rentables para el mercado. Se realizó una encuesta de investigación descriptiva para obtener información sobre la situación actual de la zona a través de un método de recolección de encuesta de papel y lápiz a 40 usuarios de cada vereda para evaluar su aceptación del proyecto, resultando un total de 200 usuarios encuestados, de los cuales 100 expresaron interés en continuar con el proceso. (Ver anexo a-b).

Se realizó la encuesta de papel como método de recopilación de información que consistió en hacer ciertas preguntas a los usuarios para obtener sus opiniones sobre el tema tratado en las reuniones. Las respuestas obtenidas fueron necesarias para analizar la disposición de trabajo de los usuarios, enriquecimiento de nuevos conocimientos y mejoras tanto productiva, económica y ambiental para sus predios.

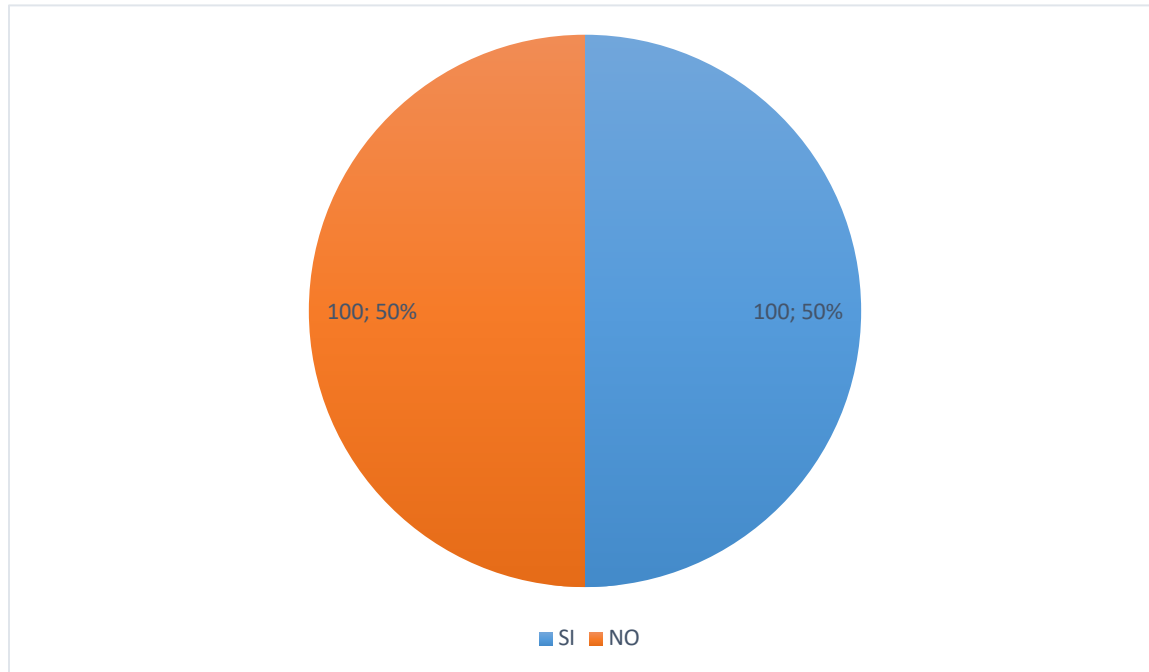
Ilustración 1. *Resultado de vinculación al proyecto*



Según las encuestas realizadas a los 200 usuarios convocados a las reuniones, se obtuvo un resultado aceptabilidad de parte de los mismos, así: Raíces Bajas, Raíces Altas y Manantiales aceptaron 20 usuarios en cada vereda, en Carrizal 25 y en Seis de Mayo 15, cada usuario inscrito cuenta con aproximadamente 33 hectáreas productivas. La inscripción se realizó a las 100 personas que desearon participar en el proyecto, los que mostraron interés y compromiso con cada una de las actividades mencionadas en dicha reunión (Ver anexo c).

Analizando el resultado el ítems 7 de la encuesta realizada, obtenemos la siguiente información: el resultado de esta pregunta revela una división equitativa entre los encuestados, con un total de 200 usuarios participantes.

La respuesta obtenida se dividió exactamente por la mitad, con 100 personas respondiendo afirmativamente y otras 100 negativamente, esta paridad en las respuestas sugiere una diversidad de opiniones y perspectivas dentro del grupo encuestado, lo que puede indicar la complejidad del tema en cuestión o la falta de consenso entre los participantes (Ver ilustración 6).

Ilustración 2. *Listado de usuarios interesados*

El gráfico muestra los resultados de una encuesta realizada a 200 personas sobre su interés en participar en el proyecto silvopastoril del municipio de Pelaya, en la cual, una gran proporción de los encuestados respondieron positivamente, lo que concluye un alto nivel de interés y compromiso potencial para el proyecto, esto indica que el proyecto tiene un gran potencial de éxito, pero es importante profundizar en el análisis de las necesidades y expectativas específicas de los usuarios para optimizar su diseño e implementación, involucrando a los participantes en el proceso y abordando las problemáticas que enfrentan en sus áreas de producción.

Para abordar el segundo objetivo, fue crucial considerar varios puntos clave para la ejecución del proyecto, los cuales fueron: análisis de suelos, la selección de especies adecuadas y

la disposición espacial de los componentes del sistema silvopastoril, y se realizaron las siguientes actividades:

- **Análisis de suelos**

-Se tomaron 4 puntos de cada terreno para realizar un muestreo representativo de los suelos de todas las fincas inscritas al proyecto para medir las cantidades de elementos esenciales disponibles en la zona, lo cual es fundamental para el desarrollo de las especies plantadas, su objetivo es la generación de alta productividad y conservación en el tiempo, dicha prueba se realizó de manera empírica.

-Se clasificó la textura del suelo en franco arcilloso, según sus propiedades físicas y químicas dependiendo del análisis observacional realizado para la determinación de la siembra de las especies (Ver Tabla 10).

Tabla 10. *Pruebas para Determinar la Textura del Suelo*

Prueba	Resultado
Observación visual	Textura suave y ligeramente pegajosa, color oscuro cuando está húmedo
Prueba de la bola	Forma una bola que se conserva unida fácilmente y es flexible y moldeable
Sensación táctil	Sensación suave y sedosa al frotar entre los dedos
Prueba de sedimentación	Capa de sedimento fino y denso al final del proceso de sedimentación

Mediante este análisis de suelo realizado en campo directamente, se pudo identificar que el suelo posee la textura característica de franco arcilloso. Estas pruebas de perspectiva visual o táctil determinaron las características tradicionales de cada tipo de suelo. Se pudo observar que el suelo cuenta con condiciones de textura suave y ligeramente pegajosa facilitando la formación de una bola que se mantiene unida y manejable con las otras partículas del suelo, arrojando una sensación sedada al momento de ser frotado en la mano. Estas pruebas proporcionan una guía para

evaluar la presencia de arcilla, también, se destaca la importancia de un análisis de laboratorio para una confirmación precisa de la textura y composición del suelo, complementando así las pruebas visuales y táctiles.

- **Selección de especies**

Partiendo del análisis de suelo realizado se ha opto por elegir especies de árboles y pastos que se adapten mejor a las condiciones locales y complementen las necesidades nutricionales del ganado. Entre estas especies seleccionadas se destacó el matarratón (*Gliricidia sepium*), una planta que se adapta al clima y suelos de la región y que aporta beneficios adicionales como la fijación de nitrógeno y la producción de forraje de alta calidad.

El objetivo del proyecto fue implementar sistemas silvopastoriles en 200 hectáreas, cada participante se comprometió a destinar dos hectáreas de su finca para este fin. La viabilidad del proyecto se basó en las excelentes condiciones del suelo de la zona y la elección estratégica de los senderos, que garantizaban un adecuado suministro de agua y la idoneidad para la plantación de árboles como el Matarratón (*Gliricidia sepium*) el cual posee un porcentaje nutricional de 23% de proteína bruta, 45% de fibra bruta, 1.7% de calcio, 0.2% de fosforo y una digestibilidad de 60-65%, propiedades que lo hacen interesante pues se adapta fácilmente en los bosques secos de la zona costera del Caribe Colombiano y permite la rápida digestibilidad de los animales, a su vez, es beneficioso implementarlo pues es utilizado como maderables.

La resistencia del Matarratón al clima cálido y húmedo de la zona fue una de las razones por las que fue seleccionado. Se hizo un estudio del suelo para ver si era apto. La limpieza del terreno permitió que entrara la luz del sol y fomentara el crecimiento del césped. Los árboles se plantaron a una distancia de ocho metros entre sí para proporcionar un espacio óptimo para su

desarrollo. El éxito del proyecto se puede atribuir a la cuidadosa planificación y ejecución del mismo.

- **Diseño del sistema silvopastoril**

-Se estableció un diseño de siembra en forma de surco de este a oeste para aprovechar la entrada de luz solar en los callejones.

-Se determinaron surcos a una distancia de 8 metros entre sí para permitir un adecuado acceso al pastoreo del ganado y promover la circulación de aire.

-Se plantaron los árboles a una distancia de 5 metros entre cada uno para evitar una sombra excesiva sobre los potreros y facilitar el crecimiento de los pastos.

Se determinó una distancia entre los árboles de 5 metros entre cada individuo y una distancia de 8 metros entre los surcos, esta distribución se planeó con el fin de optimizar el aprovechamiento del espacio para que cada una de las especies en tratamiento tuviera su lugar de desarrollo adecuado y a su vez, facilitó que el ganado pudiera consumir forrajes a disposición. Con el último objetivo de implementar este diseño silvopastoril, se buscaba crear una zona de confort para los animales con un ambiente equilibrado donde la interacción entre los árboles y el ganado promoviera la sostenibilidad del sistema, brindando beneficios tanto ambientales como productivos. La disposición de los árboles se realizó de manera estratégica para contribuir a la diversificación de productos y servicios del sistema y también para impulsar a la conservación del suelo, la biodiversidad y la captura de carbono, promoviendo así la resiliencia y la sostenibilidad a largo plazo (Ver anexo d).

Tras culminar el proyecto, con la participación activa de 100 usuarios, se emprendió una contextualización de los impactos ambientales, económicos y sociales que surgieron a raíz de la implementación de los sistemas silvopastoriles. Esta fase de evaluación se estableció como un momento clave para examinar de forma clara el alcance y los efectos de las prácticas puestas en marcha. Mediante la recopilación sistemática de datos de los sistemas ya instaurados, fue posible profundizar en la comprensión de aspectos fundamentales, como el desarrollo de la productividad agropecuaria, la rentabilidad económica de las actividades pecuarias relacionadas, así como los cambios en la calidad del suelo y su aptitud para promover el crecimiento de vegetación y la diversidad biológica local.

De igual forma se exploraron los aspectos sociales, poniendo especial atención en cómo estas prácticas influían en el bienestar y la participación de la comunidad, en el fortalecimiento local y en el lucro de la calidad de vida de las personas residentes en la región. La creación de un informe emerge como una herramienta esencial, brindando una perspectiva completa sobre los resultados obtenidos, y ofreciendo no solo una mirada retrospectiva sobre los impactos generados, sino también una base de conocimiento firme para futuras planificaciones y decisiones en el sector agrícola y ganadero (Ver anexo e).

Gracias al resultado de este estudio, se convierte en un recurso valioso no solo para quienes participaron directamente en el proyecto, sino también en una aportación relevante al acervo de conocimientos sobre prácticas sostenibles en entornos rurales. Además, su adecuada divulgación y el compartirlo con otras comunidades e interesados pueden impulsar un diálogo más extenso y una colaboración más estrecha hacia la adopción de prácticas agrícolas y ganaderas que sean económicamente viables, ambientalmente sostenibles y socialmente inclusivas (Ver tabla 11 -Ver anexo f).

Tabla 11. *Aspectos destacados para el sistema silvopastoril*

Impacto	Descripción
Ambiental	
Mejora de la calidad del suelo	La introducción de árboles ayudo a mejorar la estructura y fertilidad del suelo, redujo la erosión y aumento la infiltración de agua, beneficiando la salud del suelo
Incremento de la biodiversidad	La diversificación del paisaje agrícola proporciono hábitats adicionales para una variedad de especies vegetales y animales, promoviendo la biodiversidad local
Captura de carbono	Los árboles actuaron como sumideros de carbono, capturando y almacenando carbono atmosférico en su biomasa y en el suelo, lo que contribuyó a mitigar el cambio climático
Protección del agua	Los sistemas silvopastoriles redujeron la escorrentía superficial, filtro contaminantes y mejoro la recarga de acuíferos, protegiendo así la calidad del agua
Regulación del microclima	Los árboles proporcionaron sombra, contribuyendo a la reducción de la temperatura del suelo y modifican la velocidad del viento, creando un microclima favorable para los cultivos y el ganado
Reducción de la presión sobre los recursos naturales	Al diversificar las actividades agrícolas y ganaderas, se redujo la presión sobre los recursos como la tierra y el agua, promoviendo un uso más eficiente y sostenible
Económico	
Venta de madera	Se generaron ingresos adicionales a través de la venta de madera proveniente de árboles cultivados en los sistemas
Productos forestales no madereros	Además de la madera, los sistemas silvopastoriles se produjo una variedad de productos forestales no madereros, como hojas, resinas, aceites esenciales, entre otros, que se comercializaron para generar ingresos adicionales
Servicios ambientales	Proporcionaron una serie de servicios ambientales, como captura de carbono, conservación de la biodiversidad, protección del suelo y del agua, los cuales pudieron ser valorados y compensados económicamente a través de programas de pago por servicios ambientales o certificaciones
Social	
Generación de empleo	La implementación del proyecto silvopastoril genero oportunidades de empleo para la comunidad local, tanto en actividades relacionadas con la agricultura como en la gestión del sistema silvopastoril
Mejora en la calidad de vida Fortalecimiento comunitario	Los sistemas silvopastoriles contribuyo a mejorar la calidad de vida de los agricultores y sus familias al diversificar sus ingresos, proporcionar alimentos adicionales y promover prácticas agrícolas más sostenibles

Impacto	Descripción
	La participación en proyectos silvopastoriles fomento el trabajo en equipo, la colaboración y el intercambio de conocimientos entre los miembros de la comunidad, fortaleciendo así el tejido social y la cohesión comunitaria.
Acceso a recursos y servicios	La implementación del proyecto mejoro el acceso de la comunidad a recursos naturales, como madera y productos forestales no madereros, así como a servicios como agua limpia y aire más limpio, mejorando así su bienestar general
Educación y capacitación	Se incluyó programas de capacitación y educación para los agricultores locales, proporcionándoles conocimientos y habilidades adicionales en silvicultura, manejo del suelo y prácticas agrícolas sostenibles

Aspectos ambientales

Según la Organización para la Agricultura y la Alimentación, la ganadería (FAO,2024) es una de las principales causas de los problemas ambientales más alarmantes del mundo, incluido el aumento de las temperaturas globales, los impactos en los suelos, la pérdida de biodiversidad, los impactos en la atmósfera y la contaminación.

Fuente de agua: Se dice que la cría de ganado produce el 18% de los gases que aumentan el calentamiento global, destacando que produce dióxido de carbono (CO₂) en un 27%. El metano (CH₄) en un 44% y el óxido nitroso (N₂O) en un 29%. Respecto al cambio climático, se menciona que las tareas humanas provocan cambios en la estructura de la atmósfera, los cambios que esto trae incluyen el aumento de las temperaturas, las precipitaciones y el nivel del mar; Como resultado de estos cambios, la disponibilidad de agua ha disminuido dramáticamente, afectando la cantidad de agua disponible para el ganado; Asimismo, se han reportado efectos negativos nutricionales y de salud, considerando las características cambiantes de los alimentos a consumir por los animales, cambiando los requerimientos de agua y energía, y por ende también cambiando el uso de alimento; por el

contrario, la presencia de plagas está aumentando, provocando cambios en el consumo, el comportamiento, la producción y los indicadores reproductivos del ganado (Mongabay, 2023).

La contribución de los sistemas de cultivo forestal al medio ambiente

Se sabe que los sistemas silvícolas se desarrolla mediante el uso de técnicas relacionadas con el desarrollo de los sistemas ganaderos y al mismo tiempo brindan beneficios ambientales a través de técnicas utilizadas en diversas actividades agrícolas, ya que los árboles y arbustos son elementos esenciales del sector ganadero, teniendo en cuenta que contribuye Aumenta la calidad y la productividad de los pastos, contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y, por tanto, interviene en la preservación de la biodiversidad, protegiendo las cuencas fluviales y enriqueciendo las propiedades biológicas, físicas y químicas del suelo (Arciniegas & Flórez, 2019).

a. Fijación biológica de nitrógeno

El término FbN (fijación biológica de nitrógeno), según su abreviatura, se refiere al proceso de reducción del nitrógeno a amonio, que se lleva a cabo por bacterias libres o en simbiosis con determinadas plantas, incluidas las leguminosas y algunos árboles no leguminosos. Lo que indica la posibilidad de la fertilización con nitrógeno porque puede mitigar algunos de los efectos nocivos para la salud y el medio ambiente resultantes de la mencionada fertilización.

Además, cabe señalar que el FbN se clasifica como un procariota, que convierte el nitrógeno molecular en amoníaco, ya sea mediante simbiosis o vida libre, destacando que durante este proceso de fijación se fija una gran cantidad de nitrógeno en los ecosistemas terrestres, y que gracias a la alianza simbiótica. De bacterias de los géneros *Bradyrhizobium*,

Rhizobium, Sinorhizobium, Mesorhizobium y Azorhizobium (generalmente Rhizobium) con leguminosas (Consultores, 2022).

b. Producción de madera y frutas.

Lo planteado en (Geoambiental, 2023), los pastizales escasamente plantados constituyen una opción viable para lograr una producción maderera sostenible, mediante la gestión de una silvicultura que se regenere naturalmente; respecto al cultivo de frutales en sistemas de cultivo se puede señalar que son alentadores porque tienen muy buenas propiedades para su uso como alimento animal, como fuente de alimento para el ganado y como alimento energético, proteico, vitaminas y minerales.

c. Captura de dióxido de carbono

Para analizar el secuestro de este gas de efecto invernadero, primero es necesario establecer que el dióxido de carbono es el compuesto más importante en relación al problema del calentamiento global, teniendo en cuenta el volumen de este gas producido cada año hasta entonces. Está presente en la atmósfera y aumenta sus concentraciones en la atmósfera, absorbiendo radiación térmica y provocando alrededor del 50% del calentamiento global; por ello, se han propuesto sistemas de forestación como medio de desarrollo ganadero combinando plantas leñosas perennes, plantas herbáceas forrajeras y animales, con el objetivo de incrementar la rentabilidad del sistema; aunque no se menciona anteriormente, los sistemas silvopastoriles que incluyen un componente suelo, por lo que necesariamente se presentarán las relaciones entre suelo, plantas leñosas, plantas herbáceas y animales, para enfatizar que cada uno de estos componentes puede representar una fuente o sumidero de carbono (Biopasos, Sistemas Silvopastoriles, 2016).

d. Liberación de oxígeno

La liberación de oxígeno se produce principalmente a través de la fotosíntesis de las plantas, un proceso en el que las plantas producen energía química a partir de la energía luminosa que reciben del sol y mediante el cual las plantas pueden convertir la luz del agua extraída del suelo y el dióxido de carbono que reciben.

Reciben glucosa del aire, que es su fuente de energía, y a su vez durante este proceso se libera oxígeno como producto residual (Cepal, 2015).

e. Servicios relacionados con la preservación de la diversidad biológica

Todo el mundo sabe que la conversión de bosques en pastos amenaza la supervivencia de muchas especies; sin embargo, cabe señalar que su impacto sobre la biodiversidad forestal se puede reducir si los productores introducen especies arbóreas y forestales en los pastos, teniendo en cuenta que estos árboles juegan un papel como corredor biológico que proporciona alimentos, hábitat, descanso y tranquilidad para la vida silvestre y las aves locales y migratorias, también producen semillas. Es importante desatacar que introducir plantas en los pastos pueden crear condiciones favorables al agregar materia orgánica, reducir la temperatura, la humedad del suelo y el ciclo de los nutrientes.

f. Secuestro de carbono

El secuestro de carbono ocurre en este tipo de sistemas porque agregan dos importantes beneficios de conservación de carbono; el primer beneficio es contribuir directamente al almacenamiento de carbono a mediano y corto plazo, y el segundo beneficio es contribuir indirectamente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la

ganadería, la agricultura y la deforestación. Es importante recordar que, si se proporciona una gestión adecuada, los sistemas de reforestación mejoran la productividad del sistema de producción. Por otro lado, es necesario demostrar claramente que la cantidad de carbono almacenado en los sistemas forestales tropicales puede verse afectada por las especies leñosas y forrajeras utilizadas, por la densidad de distribución de las plantas leñosas en los pastizales, así como por su capacidad de tolerar la sombra, aspectos que deben analizarse al establecer un sistema de reforestación y encontrar formas de aprovechar los beneficios que trae.

Aspectos económicos

Los beneficios de un SSP superan la perspectiva económico-financiera, y también los límites espaciales adonde se aplican. Aspectos como la estabilidad o mejora productiva, la diversificación, la contribución a la restauración de ecosistemas boscosos o a la generación de servicios ambientales no siempre pueden ponderarse en un análisis de inversión privado. Sin embargo, la aplicación de conceptos generales del análisis económico permite orientar las decisiones de su implementación y manejo en distintos niveles, para distintos actores y también para diferentes destinos de los bienes y servicios producidos.

El valor de la facilitación entre los componentes puede superar el valor económico de alguno de los productos obtenidos, pero se refleja en el incremento en calidad, rendimiento o sostenibilidad de otros, en la estabilidad ecológica y en el incremento de la rentabilidad agregada a largo plazo. En sistemas donde la deforestación o la ganadería tradicionalmente practicadas encuentran baches productivos y limitaciones de distintos tipos que impiden alcanzar umbrales satisfactorios de rentabilidad, los SSP constituyen una herramienta estratégica para dinamizar

cambios en la actitud productiva y en el manejo de riesgos, en muchos casos necesaria para conservar los ecosistemas boscosos nativos.

La información proporcionada en esta investigación permite tener una noción general de los sistemas silvopastoriles como un sistema productivo que viene tomando importancia a nivel mundial desde la perspectiva de la sostenibilidad económica y ambiental, y se enfatiza en la necesidad de que las instituciones relacionadas con el estudio aumenten los estudios, con el propósito de que los resultados sean utilizados para el fomento y concientización hacia la transición agroforestal en pro de los estándares sostenibles del desarrollo rural, y que todos los actores y sectores de la sociedad reflexionen sobre los mecanismos de producción y el futuro de los recursos

Pelaya, Cesar es un pueblo con una cultura fuerte y viva, gracias al éxito de sus fincas productivas. Se han alejado de las prácticas y costumbres tradicionales y ahora están trabajando para civilizar la tierra adaptándola para la ganadería. Este proceso implicó eliminar bosques, desplazar especies y crear tierras áridas y deshabitadas para promover el uso eficiente de los recursos naturales mediante la implementación de los sistemas silvopastoriles.



16. Discusión

En el trópico seco la diversidad de plantas nativas sigue siendo importante, sin embargo, es común encontrar una serie de especies de plantas introducidas, cuyo comportamiento puede ser similar al de las especies originarias, es decir, provienen de áreas ambientales relacionadas y similares. A pesar del desconocimiento que tienen los productores, las especies aquí evaluadas demuestran que los sistemas silvopastoriles del trópico garantizan un potencial muy fuerte si se toma en cuenta su facilidad de propagación y reproducción. Se incluyen sus múltiples usos y manejo agronómico, de alguna manera, estas son solamente una muestra de la diversidad natural existente, y la necesidad de continuar realizando investigaciones en diferentes aspectos relacionados con los árboles y la producción agropecuaria. También es necesario, la capacitación y asesoría de productores, cuadros técnicos y políticos, que de alguna manera se enteren y conozcan esta otra vía alternativa que puede propiciar la conservación de los recursos sin dejar de explotar a la ganadería. Esta actividad resolvería con los árboles forrajeros, principalmente el problema nutricional en las épocas de sequía propiciado por la escasez de pastos y puede mejorar la utilización de las gramíneas tropicales de baja calidad. Indiscutiblemente, los sistemas silvopastoriles colaboran con el medio ambiente al capturar carbono y producir oxígeno, influyen en la composición física y química de los suelos al incorporarse como materia orgánica y a través de la fijación de nitrógeno, ofrecen con su sombra un mejor confort para los animales, sirven como leña, madera, fungicida, nematocida, abono y algunas de estas especies son comestibles y hasta medicinales para el hombre. Otra ventaja es que el aprovechamiento de los recursos del sistema, pueden ser utilizados de manera estratégica paulatinamente y conforme las necesidades se presenten en el tiempo, lo que puede representar para el productor una opción alternativa que le asegure y garantice el empleo e ingreso a través del año. Finalmente, casi bajo

cualquier situación los árboles pueden desarrollarse de manera combinada con los pastos, lo que conlleva a un incremento de los beneficios por superficie en el largo plazo, pero además es factible emplear un sinnúmero de formas y arreglos entre los componentes arbóreos, arbustivos, herbáceos y gramíneas que de manera integral conformen el sistema silvopastoril. Por supuesto, la ganadería en cambio no puede ser desarrollada con la misma versatilidad y de hacerlo, corremos el riesgo de continuar con la degradación de los recursos naturales sin siquiera aproximarnos a la búsqueda de la sustentabilidad en su concepción más sencilla.

17. Conclusiones

Con la implementación de un sistema silvopastoril, se obtiene cambios en las formas y métodos de producción convencional en las fincas ganaderas del municipio de Pelaya, Cesar, las cuales son generadoras de impactos altamente negativos al medio ambiente; a través de la adopción de prácticas de manejos ambientalmente responsables y económicamente viables, el proyecto ha demostrado su capacidad para generar beneficios tangibles en términos de conservación del suelo, biodiversidad y gestión del agua. Las fincas de ganado bovino en el municipio de Pelaya no cuentan con asistencia tecnificadas, pues los ganaderos se dedican a la sobreexplotar los recursos mas no a implementar una producción auto sostenible tanto ambientalmente como económicamente, sabiendo que los sistemas silvopastoriles constituyen una modalidad de sistemas agroforestales basada en el uso de árboles en sistemas de producción tiene un efecto positivo en la producción cárnica pues mejora la zona de confort de los animales manteniendo temperaturas controladas dentro de los sistemas y también, fortalece la resiliencia económica de los productores locales y mejorando sus pasturas.

El diseño del sistema silvopastoril se planificó cuidadosamente, los surcos se orientaron de este a oeste para maximizar la exposición a la luz solar, y se establecieron distancias estratégicas entre árboles y surcos para optimizar el crecimiento de los pastos y facilitar el acceso del ganado, este diseño no solo promovió un ambiente equilibrado y sostenible, sino que también mejoró la eficiencia y productividad del sistema.

En términos de impacto ambiental, la implementación de los sistemas silvopastoriles resultó en una mejora significativa de la calidad del suelo, reduciendo la erosión y aumentando la infiltración de agua. La diversidad del paisaje agrícola se incrementó, proporcionando hábitats adicionales para diversas especies y contribuyendo a la captura de carbono, lo que ayuda a mitigar

el cambio climático, los sistemas mejoraron la calidad del agua al reducir la escorrentía y filtrar contaminantes, y regulaban el microclima, proporcionando sombra y reduciendo la temperatura del suelo.

Desde una perspectiva económica, el proyecto no solo generó ingresos adicionales a través de la venta de madera y otros productos forestales no madereros, sino que también permitió la valoración y compensación económica de los servicios ambientales proporcionados por el sistema, incrementando así los beneficios económicos para los agricultores involucrados.

El impacto social del proyecto fue igualmente notable, la implementación de los sistemas silvopastoriles generó oportunidades de empleo local y mejoró la calidad de vida de los agricultores al diversificar sus fuentes de ingresos y proporcionar alimentos adicionales. La participación activa de la comunidad fomentó el trabajo en equipo y el intercambio de conocimientos, fortaleciendo el tejido social, se mejoró el acceso a recursos naturales y servicios esenciales, y se implementaron programas de capacitación y educación, que proporcionaron a los agricultores conocimientos y habilidades adicionales.

La implementación de estos sistemas tecnificados beneficia a los productores ganaderos y a la comunidad en general, el sistema silvopastoril del municipio de Pelaya, consta de cambios producidos por los árboles en las propiedades del suelo, uso del agua, y microclima son dependientes de la densidad con que se plantan los árboles, y el efecto más dramático, la intercepción de luz, reduce la persistencia y producción del campo natural.

Referencias

Apaspe. (2018). *Proyecto de Sistemas Silvopastoriles y Reforestacion de Areas Ribereñas*.

Obtenido de <http://elti.fesprojects.net/2018Azuerob/madrid.apaspe.pdf>

Arciniegas, P., & Flórez, F. (18 de junio de 2019). *Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería*. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/journal/5600/560064389006/html/>

APC. (2023). *Implementación de sistemas silvopastoriles con rotación de potreros en el municipio de carolina del príncipe en el departamento de Antioquía, para el mejoramiento de la productividad ganadera y la sostenibilidad ambiental*. Obtenido de

<https://apccolombia.gov.co/proyectos/implementacion-de-sistemas-silvopastoriles-con-rotacion-de-potreros-en-el-municipio-de>

Biopasos. (7 de diciembre de 2012). Obtenido de <https://www.biopasos.com/biblioteca/Silvopastoril%20Tuxtla%20Veracruz.pdf>

Biopasos. (Noviembre de 2016). *Sistemas Silvopastoriles*. Obtenido de <https://www.biopasos.com/documentos/086.pdf>

Cepal. (16 de Abril de 2015). *Margos Logicos*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/2d86ecfb-f922-49d3-a919-e4fd4d463bd7/content>

Conceptos. (Enero de 2021). *Diagnostico*. Obtenido de <https://concepto.de/diagnostico/>

Conceptos. (2021). *Presupuesto*. Obtenido de <https://concepto.de/presupuesto/>

Consultores, A. (2022). *Recursos Necesarios para Proyectos*. Obtenido de [http://www.cca.org.mx/cca/cursos/administracion/artra/planycon/recur/ppal_rec.htm#:~:text=Los%20recursos%20requeridos%2C%20seg%C3%BAAn%20el,se%20refieren%](http://www.cca.org.mx/cca/cursos/administracion/artra/planycon/recur/ppal_rec.htm#:~:text=Los%20recursos%20requeridos%2C%20seg%C3%BAAn%20el,se%20refieren%20)

- Dialnet. (Abril de 2022). *Sostenibilidad del sector ganadero colombiano*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8703842>
- Educaweb. (Abril de 2019). *Ganaderos*. Obtenido de <https://www.educaweb.com/profesion/ganadero-89/>
- Fontagro. (2022). *Sistemas silvopastoriles multipropósito y ganadería familiar*. Obtenido de <https://www.fontagro.org/new/proyectos/ganaderia-familiar-silvopastoril/es>
- Gaete, R. (2019). *Reflexiones sobre las bases y procedimientos de la Teoría Fundamentada*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/145/14531006006.pdf>
- Guzman, F. (2 de Agosto de 2019). *El sistema silvopastoril intensivo, alternativa de ganadería sostenible*. Obtenido de <https://www.gaceta.unam.mx/el-sistema-silvopastoril-intensivo-alternativa-de-ganaderia-sostenible/>
- Guerrero, J. D. (2020). *Plan de empresa: Proyecto productivo silvopastoril: “Ganadería Alameda”*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10946/4976>
- Geoambiental. (22 de Febrero de 2023). *10 mandamientos sostenibles para ser más amigable con el medio ambiente*. Obtenido de ogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/que-son-practicas-sostenibles-y-su-relacion-con-el-cambio-climatico#:~:text=Realizar%20prácticas%20sostenibles%20implica%20hacer,todos%20los%20desechos%20no%20reciclables
- ICA. (26 de Mayo de 2011). *Ganadería ecológica*. Obtenido de https://issuu.com/torrico/docs/libro_ganaderia_ecologica_print_version_isbn-978_3
- Linkedin. (22 de Febrero de 2023). *Impacto Sostenible*. Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/de-qu%C3%A9-hablamos-cuando-impacto-positivo-ev%CE%BB-b%CE%BBll%CE%BBin>

Monroy, D. (2016). *DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL EN LA FINCA*. Obtenido de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21637/23438675..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Agricultura y desarrollo rural . (2020). *Guía DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS SUELOS EN ÁREAS RURALES*.

MIRO. (4 de Diciembre de 2022). *Cronograma* . Obtenido de <https://miro.com/es/cronograma/que-es-cronograma/>

Manezoda, R. (2023). *Zona Postal de Pelaya, Cesar*.

Ortegón, P. &. (2005). *Metodoligia del marco logico para la planificacion, seguimiento y la evaluacion de proyectos*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/2d86ecfb-f922-49d3-a919-e4fd4d463bd7/content>

Ricker, M. (2013). *Especies Arboreas y Biodiversidad*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-34532013000200003&script=sci_abstract&tlng=es#:~:text=Las%20plantas%20arb%C3%B3reas%20o%20arborescentes,de%20al%20menos%2010%20cm.

Suarez, E. (2013). *DISEÑO DE PROGRAMA SILVOPASTORIL, PARA LA RECUPERACIÓN DEL MUNICIPIO DE PALERMO HUILA*. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10608/PROYECTO%20FINAL%20DISE%C3%91O%20DE%20PROGRAMA%20SILVOPASTORIL.pdf?sequence>

Sanchez, L., & Reyes, O. (Diciembre de 2021). *Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe*. Obtenido de

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/889969d0-e5a0-48cf-a01d-54432324a595/content>

Santander, G. d. (17 de Mayo de 2023). *Con proyectos silvopastoriles, finqueros mitigan impactos ganaderos y protegen el ecosistema; ¡San Gil avanza en un 80%!* Obtenido de <https://santander.gov.co/publicaciones/9239/con-proyectos-silvopastoriles-finqueros-mitigan-impactos-ganaderos-y-protegen-el-ecosistema-san-gil-avanza-en-un-80/>

Universisad Nacional . (22 de Septiembre de 2023). Obtenido de Desafíos ambientales en Colombia: la deforestación y la lucha por la tierra.

Vas, E. (junio de 2020). *Proyecto Silvopastoril.* Obtenido de https://www.academia.edu/4399430/PROYECTO_SILVOPASTORIL

Apéndices

Apéndice A. Listado de ganaderos inscritos

Consecuti vo	Primer nombre	Segundo nombre	Primer apellido	Segundo apellido	F.N	Sexo	Etnia	Discapaci dad	Departame nto	Municipio	Vereda- corregimiento	Nombre finca	Actividad productiva	Linea productiva	Ha
1	Edinson	Antonio	Navarro	Picón	3/09/1931	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	Pie de cuesta	Pecuaria	anaderia doble propos	2
2	Damaris		Navarro	Mejia	5/06/1987	F	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	Tranquilidad	Pecuaria	anaderia doble propos	2
3	Trino	Antonio	Navarro	Pedroza	2/11/1969	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	Tranquilidad	Pecuaria	anaderia doble propos	2
4	Ana	del Carmen	Navarro	Picón	8/06/1977	F	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	San Pedro	Pecuaria	anaderia doble propos	2
5	Angel	Maria	Navarro	Pedroza	5/08/1977	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	Tranquilidad	Pecuaria	anaderia doble propos	2
6	Simón		Navarro	Pedroza	9/11/1989	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	El Marcote	Pecuaria	anaderia doble propos	2
7	Leonel		Navarro	Pedroza	18/04/1934	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	El Marcote	Pecuaria	anaderia doble propos	2
8	Luz	Dary	Pedroza	Santana	19/11/1988	F	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	La Soledad	Pecuaria	anaderia doble propos	2
9	Duvan	Javier	Santana		22/03/1997	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	Pino Real	Pecuaria	anaderia doble propos	2
10	Luis	Daniel	Picón	Diaz	25/10/1985	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	La Esperanza	Pecuaria	anaderia doble propos	2
11	Angel	Maria	Navarro	Mejia	5/10/1976	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	La Esperanza	Pecuaria	anaderia doble propos	2
12	Amado		Contreras	Bohorquez	1/11/1980	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	Los Pitones	Pecuaria	anaderia doble propos	2
13	Angel	Maria	Navarro	Picon	1/03/1947	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	La Tranquilidad	Pecuaria	anaderia doble propos	2
14	Shirley		Castro	Contecero	7/09/1937	F	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	El Paraiso	Pecuaria	anaderia doble propos	2
15	Jesus	Alirio	Pedroza		23/08/1971	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	Santa Cecilia	Pecuaria	anaderia doble propos	2
16	Ramiro		Santana	Paez	29/08/1936	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	El Cerro	Pecuaria	anaderia doble propos	2
17	Margarita		Santana	Paez	11/04/1974	F	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	El Jardin	Pecuaria	anaderia doble propos	2
18	Diomar		Navarro	Mejia	10/03/1975	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	La Esperanza	Pecuaria	anaderia doble propos	2
19	Cristina	Isabel	Juente	Mora	17/02/1983	F	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	Los Rosales	Pecuaria	anaderia doble propos	2
20	Alvaro		Navarro	Navarro	4/12/1979	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Altas	Santa Cecilia	Pecuaria	anaderia doble propos	2
21	Ramon		Santana	Diaz	8/06/1959	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	Casa Sola	Pecuaria	anaderia doble propos	2
22	Pedro	Antonio	Navarro	Picon	2/07/1970	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	El Espino Real	Pecuaria	anaderia doble propos	2
23	Geni		Contreras	Bohorquez	29/09/1985	F	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	La Paz	Pecuaria	anaderia doble propos	2
24	Dagoberto		Navarro	Pedroza	27/03/1976	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	La Primavera	Pecuaria	anaderia doble propos	2
25	Yeinny	Dolores	Santana	Paez	22/12/1931	F	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	La Primavera	Pecuaria	anaderia doble propos	2
26	Orlando	Jose	Becerra		31/05/1934	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	Nueva España	Pecuaria	anaderia doble propos	2
27	Alvaro	Alfonso	Mogollón	Márquez	2/10/1980	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	Los Totumos F.	Pecuaria	anaderia doble propos	2
28	Jainer	Alonso	Márquez	Lobo	12/12/1975	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	Los Totumos F.	Pecuaria	anaderia doble propos	2
29	Marlene		Márquez	Portillo	15/07/1975	F	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	Los Totumos F.	Pecuaria	anaderia doble propos	2
30	Ana	Emilse	Chacón		19/04/1968	F	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	La Pefita	Pecuaria	anaderia doble propos	2
31	Albert		Chacón	Picón	8/04/1989	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	Santa Rita	Pecuaria	anaderia doble propos	2
32	Joaquin	Dalberto	González	Casadiegos	10/04/1952	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	La Daniela	Pecuaria	anaderia doble propos	2
33	Geovanny	Antonio	Quiñones	Casadiegos	13/06/1988	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	Villa Lucia	Pecuaria	anaderia doble propos	2
34	Carlos	Jorge	Meneses	Osorio	18/09/1978	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	San Isidro	Pecuaria	anaderia doble propos	2
35	Antonio	Maria	Gomez		7/11/1940	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	El Rodadero	Pecuaria	anaderia doble propos	2
36	Jose	Angel	Santana	Osorio	12/04/1951	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	Sanjuanera	Pecuaria	anaderia doble propos	2
37	Luis	Antonio	Rincón	Santana	22/05/1987	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	La Daniela	Pecuaria	anaderia doble propos	2
38	Sergio	Antonio	Chacón	Meneses	23/01/2001	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	Los Cairos	Pecuaria	anaderia doble propos	2
39	Said	Augusto	Rincon	Rojas	2/10/1968	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	Las Delicias	Pecuaria	anaderia doble propos	2
40	Eulises		Chacón	Picón	25/04/1982	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	Santa Rita	Pecuaria	anaderia doble propos	2
41	Diomar		Chacón	Chacón	13/03/1989	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Raices Bajas	La Carrera	Pecuaria	anaderia doble propos	2
42	Geonvanni		Peña		16/06/1953	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Manantiales	La Pefita	Pecuaria	anaderia doble propos	2
43	Juan		Santana	Picón	19/10/1981	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Manantiales	Pino Real	Pecuaria	anaderia doble propos	2
44	Jose	Amado	Niño	Niño	11/09/1965	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Manantiales	La Pefita	Pecuaria	anaderia doble propos	2
45	Alvaro		Angarita	Rodriguez	17/03/1953	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Manantiales	Los Carbones	Pecuaria	anaderia doble propos	2
46	Dagoberto		Niño	Chacón	8/04/1978	M	N/A	N/A	Cesar	Pelaya	Manantiales	Villa El Rosario	Pecuaria	anaderia doble propos	2

47	Orlando		Becerra	Arevalo	28/11/1963	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	Nueva España	Pecuario	inaderia doble propoz	2
48	William		Chacón	Mejía	15/04/1986	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	No te pases	Pecuario	inaderia doble propoz	2
49	Jhan	Carlos	Ruedas	Chacón	3/12/1996	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	Tuki Tuki	Pecuario	inaderia doble propoz	2
50	Dagoberto		Chacón	Mejía	5/12/1967	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	Las Acacias	Pecuario	inaderia doble propoz	2
51	Alvaro		Gómez	López	25/07/1974	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	Las Delicias	Pecuario	inaderia doble propoz	2
52	Luis	Eduardo	Rincón	Rincón	14/06/1957	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	San Miguel	Pecuario	inaderia doble propoz	2
53	Roque	Arley	Duran		12/03/1973	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	San Tropez	Pecuario	inaderia doble propoz	2
54	Diosmel		Meneses	Ríos	5/06/1982	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	Los Cielos	Pecuario	inaderia doble propoz	2
55	Lupericio		Chacón	Swartz	27/11/1952	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	Brisas del Río	Pecuario	inaderia doble propoz	2
56	Jose	Uriel	Herrera	Patiño	21/06/1954	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	Tuteriana	Pecuario	inaderia doble propoz	2
57	Fabian		Chacón	Mejía	12/05/1974	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	La Samaritana	Pecuario	inaderia doble propoz	2
58	Luis	Evelio	Quintero	Sepulveda	2/03/1963	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	Los Carbones	Pecuario	inaderia doble propoz	2
59	Ismel		Arenas	Ortiz	15/10/1987	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	El Tejar	Pecuario	inaderia doble propoz	2
60	Dani		Chacón	Meneses	2/03/1986	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	San Isidro	Pecuario	inaderia doble propoz	2
61	Juan	Carlos	Rincón	Swartz	4/06/1988	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Manantiales	Villa Dariana	Pecuario	inaderia doble propoz	2
62	Fredy		Chacon	Chacón	17/08/1976	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	La Peñita	Pecuario	inaderia doble propoz	2
63	Lucenith		Pineda	Montaguth	11/05/1954	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Villa del Rosario	Pecuario	inaderia doble propoz	2
64	Marta	Antonio	Alvarez	Niño	11/11/1963	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	El Romazo	Pecuario	inaderia doble propoz	2
65	Santiago		Quintero	Meneses	25/06/1974	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	La Peñita	Pecuario	inaderia doble propoz	2
66	Vilmar		Quintero	Navarro	26/03/1983	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Carrera	Pecuario	inaderia doble propoz	2
67	Mauricio		Oscorio	Lozano	4/07/1947	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	El Rodadero	Pecuario	inaderia doble propoz	2
68	Jhoan	Leonardy	Rincón		27/01/1988	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Carrizal	Pecuario	inaderia doble propoz	2
69	Erlinda		Acciano	Rochel	13/10/1966	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Caracica	Pecuario	inaderia doble propoz	2
70	Marco	Eli	Claro		26/01/1946	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	La Torcoroma	Pecuario	inaderia doble propoz	2
71	Jesús		Salazar	Amaya	17/10/1954	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Las Palmeras	Pecuario	inaderia doble propoz	2
72	Maria	Ramona	Quintero		13/04/1959	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	La Reserva	Pecuario	inaderia doble propoz	2
73	Carmen	Emiro	Claro	Duran	15/04/1962	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	La Reserva	Pecuario	inaderia doble propoz	2
74	Carmen	Rosa	Gutierrez		25/10/1966	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	La Florida	Pecuario	inaderia doble propoz	2
75	Yanir		Cueto	Castro	11/03/1988	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Limoncito	Pecuario	inaderia doble propoz	2
76	Jener	Eduardo	Ruedas	Navarro	2/10/1931	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Floridablanca	Pecuario	inaderia doble propoz	2
77	John	Jairo	Cardenas	Caceres	28/07/1988	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Limoncito	Pecuario	inaderia doble propoz	2
78	Lucentith		Contreras	Acciano	18/10/1983	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Caracica	Pecuario	inaderia doble propoz	2
79	John	Arley	Parada	Contreras	24/03/1986	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	La Esperanza	Pecuario	inaderia doble propoz	2
80	Pedro	Emilio	Contreras	Leon	31/12/1962	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Caracica	Pecuario	inaderia doble propoz	2
81	Delce		Cueto	Castro	17/07/1981	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Limoncito	Pecuario	inaderia doble propoz	2
82	Libardo		Toro	Uribe	15/05/1968	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Limoncito	Pecuario	inaderia doble propoz	2
83	Dumar		Madariaga	Navarro	11/02/1992	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Las Palmeras	Pecuario	inaderia doble propoz	2
84	Teresa		Caceres	Donado	27/08/1970	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Buenos Aires	Pecuario	inaderia doble propoz	2
85	Isidro		Trillos	Caceres	15/05/1982	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	La Mansion	Pecuario	inaderia doble propoz	2
86	Luis	Alfonso	Cardenas	Caceres	8/06/1983	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Carrizal	Los Libanos	Pecuario	inaderia doble propoz	2
87	Jorge		Caceres		8/11/1972	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	La Tormenta	Pecuario	inaderia doble propoz	2
88	Yesid		Sanchez	Pallares	#####	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	Carbonal	Pecuario	inaderia doble propoz	2
89	Yuliet		Arenas	Carvajalino	2/04/1996	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	Villa Luz	Pecuario	inaderia doble propoz	2
90	Noriel		Sanchez	#####	M	N/A	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	El Oasis	Pecuario	inaderia doble propoz	2
91	Rafael		Pacheco	Coronel	9/08/1970	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	Las Delicias	Pecuario	inaderia doble propoz	2
92	Rosa		Blanco	Sánchez	#####	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	Villa Rosa	Pecuario	inaderia doble propoz	2
93	Gloria	Maria	Cañizarez	Pacheco	#####	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	Los Robles	Pecuario	inaderia doble propoz	2
94	Omairon		Hernandez	Caselles	#####	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	El Carbonal	Pecuario	inaderia doble propoz	2
95	Wilson		Hernandez	Caselles	10/05/1971	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	El Carbonal	Pecuario	inaderia doble propoz	2
96	Benjamin		Sánchez	Sánchez	25/11/1969	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	Monte Rey	Pecuario	inaderia doble propoz	2
97	Jesús	Del Carmer	Maldonado	#####	M	N/A	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	Las Palmas	Pecuario	inaderia doble propoz	2
98	Marelis		Ortiz	Navarro	11/02/1995	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	Lucitania	Pecuario	inaderia doble propoz	2
99	Aris	Maria	Carvajalino	Duran	#####	F	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	La mata de A	Pecuario	inaderia doble propoz	2
100	Jose	Del Carmer	Paez	Niño	4/12/1956	M	N/A	N/A	Cesar	Peloya	Seis de Mayo	Buenos Aires	Pecuario	inaderia doble propoz	2

Apéndice B. Socialización en reuniones



Socialización corregimiento Raíces Altas, Raíces Bajas y Manantial



Socialización Carrizal y Seis de Mayo

Apéndice C. Encuesta a interesados**Encuesta de interés en proyecto silvopastoril en el municipio de Pelaya- Cesar**

1. ¿Ha oído hablar sobre el cultivo de árboles junto con animales en su finca?
 - a. SI
 - b. NO
2. ¿Le gustaría aprender más sobre como cultivar arboles junto con animales?
 - a. SI
 - b. NO
3. ¿Estaría dispuesto a plantar árboles en su finca si esto pudiera ayudar a su ganado a mejorar su suelo?
 - a. SI
 - b. NO
4. ¿Cree que tener árboles en su finca podría ayudarle a ganar más dinero?
 - a. SI
 - b. NO
5. ¿Le gustaría recibir ayuda o capacitación para comenzar un proyecto como este en su finca?
 - a. SI
 - b. NO
6. ¿Conoce a otros campesinos que estarían interesados en participar en un proyecto similar?
 - a. Sí
 - b. No
7. ¿Le interesaría formar parte del proyecto silvopastoril en su área?
 - a. Sí
 - b. No

Lider del proyecto: Lenyn Antonio Criado Montagut

Apéndice D. Listado de asistencia

		IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN 200 HAS COMO ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN DE IMPACTO DE LOS EFECTOS AMBIENTALES EN PEQUEÑOS Y MEDIANOS GANADEROS DEL MUNICIPIO DE PELAYA CESAR		
Evento	Charla de implementación de Sistemas Silvopastoriles			
Responsable	Lenyn Antonio Criado Montagut	Documento	1091672312	
Expositor(es)	Lenyn Antonio Criado Montagut			
Fecha	27 de Abril del 2024	Lugar	Vereda Seis de Mayo	
Los registros audiovisuales que acompañen esta actividad se utilizarán con fines pedagógicos, didácticos y administrativos.				
Item	Nombre completo	Documento	Teléfono	Firma
1	Magaly Martínez Amaya	37327182	3134591763	Magaly Martínez Amaya
2	Carlos Andrés Ropero Rodríguez	1064840053	3112785569	Carlos Andrés Ropero Rodríguez
3	Kendry Johana Navarro Tames	1062905642	3114338185	Kendry Johana Navarro Tames
4	Yaniris Pabla Álvarez	22831362	3135809508	Yaniris Pabla Álvarez
5	Ramón A. Arzapita	881278772	3145690578	Ramón A. Arzapita
6	Eliecer Bayon Mandon	13286741	3114315127	Eliecer Bayon Mandon
7	Mabilda Pimiento Villameal	37935329	3106476722	Mabilda Pimiento Villameal
8	Manuel E. Martínez Morato	13889472	3232103087	Manuel E. Martínez Morato
9	Jonathan Martinel Pimiento	5098686267	3128752966	Jonathan Martinel Pimiento
10	Cynthia Hernández Del valle	1065594321	3023720224	Cynthia Hernández Del valle
11	Jose Palacios Viviera	12041623	3212312305	Jose Palacios Viviera
12	Maria delgado Martinez	15838233	3145281213	Maria delgado Martinez
13	Pedro Garcia Gil	13625441	3202694361	Pedro Garcia Gil
14	German Pacheco R.	12368292	3134724022	German Pacheco R.
15	Anderson Galvis	1091672312	3102684321	Anderson Galvis

Apéndice E. Diseño del sistema silvopastoril



Apéndice F. Sistema silvopastoril





Apéndice G. Informe sobre el impacto del sistema silvopastoril

Informe sobre el impacto del sistema silvopastoril

Los sistemas silvopastoriles (SSP) combinan la producción forestal, agrícola y pecuaria en una sola unidad de manejo, ofreciendo una alternativa sostenible a los sistemas agrícolas convencionales. A continuación, se presenta un análisis detallado de los impactos ambientales, económicos y sociales de los SSP, respaldado por datos recolectados de diversas implementaciones (Agrosavia, 2023).

Impacto Ambiental

Reforestación y Conservación del Suelo: la implementación del sistema silvopastoril (SSP) en las 200 hectáreas del municipio de Pelaya, Cesar, redujo significativamente la erosión del suelo y mejorando su estructura y aumentando la fertilidad. La cobertura vegetal proporcionada

por los árboles y arbustos protegió el suelo del impacto directo de la lluvia y del viento, minimizando la pérdida de suelo y nutrientes. Las raíces de los árboles estabilizaron el suelo y facilitarán la infiltración de agua, reduciendo la escorrentía superficial y mejorando la estructura del suelo a largo plazo.

Biodiversidad: la integración de diversas especies de árboles, arbustos y pastos en los SSP generó hábitats variados que aumentaron la biodiversidad en la zona. Estos sistemas fueron capaces de albergar una variedad de fauna y flora, incluyendo polinizadores, aves y pequeños mamíferos, esenciales para el equilibrio ecológico y la salud del ecosistema. Este aumento en la biodiversidad contribuyó a un entorno más equilibrado y resiliente.

Conservación de Recursos Hídricos: se logró mejorar la gestión del agua al incrementar la infiltración y reducir la escorrentía. Los árboles en estos sistemas ayudaron a mantener la humedad del suelo y actuaron como barreras naturales contra la erosión hídrica, lo cual es crucial en regiones propensas a sequías. Esto contribuyó a la recarga de acuíferos y la disponibilidad de agua para uso agrícola y consumo humano, asegurando un recurso vital para las comunidades locales.

Mejora de la Calidad del Aire: los árboles en los SSP actuaron como filtros naturales, atrapando partículas de polvo, polen y otros contaminantes del aire. Esto no solo mejoró la calidad del aire local, sino que también proporcionará beneficios de salud para los habitantes de las zonas rurales cercanas, creando un entorno más saludable para la vida humana y animal.

Impacto Económico

Aumento de la Productividad Ganadera: los SSP proporcionaron forraje de alta calidad y sombra para el ganado, mejorando su bienestar y productividad. La sombra redujo el estrés térmico en los animales, incrementando la producción de leche y carne. Se estimó que la producción de leche podría aumentar hasta un 20%, mientras que la producción de carne podría incrementarse en un 30% en comparación con los sistemas de pastoreo tradicionales.

Diversificación de Ingresos: los SSP permitieron que la producción simultánea de múltiples productos, como madera, frutos, resinas y forraje. Esta diversificación reducirá la dependencia de una sola fuente de ingresos y protegerá a los productores contra las fluctuaciones del mercado. La venta de productos maderables y no maderables proporcionó ingresos adicionales significativos, mejorando la estabilidad económica de los productores y ofreciendo nuevas oportunidades de mercado.

Reducción de Costos: la integración de árboles y pastos en un mismo sistema redujo la necesidad de insumos externos como fertilizantes y pesticidas, gracias a la mejora de la fertilidad del suelo y el control natural de plagas. Esto se tradujo en menores costos de producción y mayor rentabilidad a largo plazo para los pequeños y medianos ganaderos de Pelaya, Cesar.

Valorización de la Tierra: la implementación de SSP aumentará el valor de la tierra agrícola: un suelo más fértil y productivo, junto con una mayor biodiversidad, resultará en terrenos más valiosos y demandados.

Impacto Social

Mejora de la Seguridad Alimentaria: la diversificación de la producción agrícola y pecuaria en los SSP mejoro la disponibilidad y accesibilidad de alimentos nutritivos para las

comunidades locales. Esto contribuye significativamente a la seguridad alimentaria y a la reducción de la pobreza rural.

Creación de Empleo: los SSP generaron empleos en áreas rurales, no solo en la implementación y mantenimiento de los sistemas, sino también en la transformación y comercialización de los productos derivados. Esto es especialmente importante en regiones con alta tasa de desempleo rural.

Formación y Capacitación: la adopción de SSP suele ir acompañada de programas de capacitación que mejoran las habilidades y conocimientos técnicos de los agricultores. Estos programas promueven prácticas agrícolas sostenibles y aumentan la capacidad de los productores para manejar de manera eficiente y rentable sus explotaciones.

Empoderamiento de Mujeres y Jóvenes: la diversificación de actividades en los SSP crea oportunidades para mujeres y jóvenes, promoviendo su participación activa en la economía rural. Esto no solo mejora la equidad de género, sino que también contribuye al desarrollo social y económico de las comunidades.

Fortalecimiento del Tejido Social y Cultural: la implementación de SSP fomenta la organización comunitaria y rescata conocimientos tradicionales, promoviendo la cooperación y el intercambio de experiencias entre los agricultores. Esto fortaleció el tejido social y cultural de las zonas rurales, ayudando a mantener las tradiciones y prácticas agrícolas ancestrales.

Resultados de la Implementación

Los datos recopilados de sistemas silvopastoriles implementados muestran un impacto positivo en la conservación del medio ambiente, el aumento de la productividad ganadera, la diversificación de los ingresos y la mejora de la calidad de vida de las comunidades locales. Estos

resultados reflejan la viabilidad y los beneficios de la adopción de sistemas silvopastoriles como una práctica sostenible y rentable.

La implementación de sistemas silvopastoriles no solo trajo beneficios ambientales significativos, sino que también impulso la productividad y rentabilidad económica de la zona, como también mejoro las condiciones sociales en las comunidades rurales. Este sistema es una estrategia integral que contribuyo a la sostenibilidad y el desarrollo equilibrado en el sector ganadero.

El éxito de este sistema silvopastoril dependió de un estudio técnico para el apoyo en las actividades. Con el compromiso adecuado, pueden convertirse en una herramienta clave para enfrentar los desafíos ambientales, económicos y sociales del sector rural. De esta manera, mediante la implementación de este sistema silvopastoril (SSP) se pudo contribuir significativamente a un desarrollo rural sostenible y resiliente.