

**Diseño de un Modelo de Planificación Sostenible Para la Producción Agropecuaria de la
Finca Santa Bárbara en la Vereda los Corazones del Municipio de Pailitas Cesar**

Misael Sarabia Jaimes

Trabajo de Grado para Optar al Título de Administrador Agroindustrial

Director

Iván Darío Porras Gómez

Ms Gestión y Política Pública

Universidad Industrial de Santander

Facultad IPRED

Escuela Agroindustrial

Administración Agroindustrial

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

Dedico este proyecto de grado a Dios quien es mi guía, a mi esposa que de manera incondicional me ha apoyado en todo momento dándome palabras de aliento para continuar, por su paciencia y comprensión, a mis tres hijas quienes han creído en mi animándome a continuar porque ven que estoy haciendo algo que me gusta y de lo que ellas también viven enamoradas como son las actividades agropecuarias; a mi madre, quien fue mi primera maestra porque ella me enseñó a leer, a mi papá (QEPD) por preocuparse por mi educación, a mis hermanos que de una u otra manera me han apoyado, también a mis demás familiares y amigos, a todos les dedico este logro.

Agradecimientos

Agradezco a Dios quien abrió puertas para que pudiera estudiar, me ha dado la vida, la fortaleza y la sabiduría para afrontar cada dificultad que se presentaba, a mi director y Coordinador Ms Iván Darío Porras Gómez quien de manera generosa compartió sus conocimientos y me guio en todo el proceso hasta culminar de manera satisfactoria este proyecto, al Magister Carlos Avellaneda Rueda por su apoyo; a cada docente del programa Agroindustrial del IPRED por compartir sus saberes, a cada uno de mis compañeros de la universidad por las experiencias compartidas, a mis compañeros de trabajo por su apoyo, a la gobernación de Santander; a la Universidad Industrial de Santander, a mi esposa y mis hijas muchas gracias por su paciencia, apoyo y colaboración; a todos Dios los bendiga.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	11
1. Objetivos	14
1.1 Objetivo General	14
1.2 Objetivos Específicos	14
2. Cuerpo del Trabajo.....	15
2.1 Marco Referencial	15
2.2 Marco Teórico.....	16
2.3 Marco Conceptual	24
2.4 Marco Legal.....	26
3. Metodología	27
3.1 Método.....	28
4. Resultados.....	34
4.1 Paquetes Tecnológicos	34
4.2 Costos de los Sistemas de Producción	39
4.3 Análisis de Flujo de la Finca.....	42
5. Conclusiones	45
6. Recomendaciones.....	47
Referencias Bibliográficas.....	49

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Factores Climáticos de la Finca y los Cultivos</i>	29
Tabla 2 <i>Paquete Tecnológico del Cultivo de Lulo</i>	34
Tabla 3 <i>Paquete Tecnológico del Cultivo de Café Variedad Colombia</i>	35
Tabla 4 <i>Paquete Tecnológico del Frijol Calima Variedad ICA Corpoica Guanentá</i>	36
Tabla 5 <i>Paquete Tecnológico del Plátano Dominico Hartón</i>	37
Tabla 6 <i>Paquete Tecnológico Para Ganadería Doble Propósito Raza Simmental</i>	38
Tabla 7 <i>Costos del Cultivo de Lulo</i>	39
Tabla 8 <i>Costos del Cultivo de Café</i>	40
Tabla 9 <i>Costos del Cultivo de Frijol Calima</i>	40
Tabla 10 <i>Costos de la Ganadería Doble Propósito Raza Simmental</i>	41
Tabla 11 <i>Costos del Plátano Dominico Hartón</i>	41
Tabla 12 <i>Costos Maquinaria y Equipo</i>	42
Tabla 13 <i>Ingresos de los Sistemas Productivos de la Finca</i>	43
Tabla 14 <i>Egresos por Inversión en los Sistemas Productivos de la Finca</i>	43
Tabla 15 <i>Análisis de la TIR y la VAN del Sistema Productivo</i>	44

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Mapa del Municipio de Pailitas</i>	15
Figura 2 <i>Plano de la Finca con sus Respectivas Áreas</i>	16

Glosario

Agricultura Regenerativa: la agricultura regenerativa consiste en un conjunto de prácticas agrícolas y de pastoreo que revierten el cambio climático al regenerar la materia orgánica del suelo y restaurar la biodiversidad del suelo degradado, lo que se traduce tanto en un aumento de la captura de dióxido de carbono como en una mejora del ciclo del agua. Entre otros beneficios, amplía los servicios ecosistémicos, aumenta la resiliencia al cambio climático, y fortalece la salud y vitalidad de las tierras agrícolas.

Agroforestal: se define como Agroforestal o agroforestería a los sistemas y las tecnologías de uso de la tierra en los que se combinan deliberadamente plantas leñosas perennes (como árboles, arbustos, palmas o bambús) con cultivos agrícolas o animales en la misma parcela de tierra con algún tipo de disposición espacial y cronológica.

Cultivos Agroforestales: es la práctica de tener cultivos agrícolas de diferentes ciclos, como el café, lulo etc. asociados de manera deliberada con arbustos leñosos perennes, entre los cuales se lleva a cabo una interacción ecológica benéfica mutua.

Cultivos de Ciclo Corto: son aquellos cultivos cuyo periodo vegetativo es menor a un año, incluso puede ser unos meses, se deben volver a sembrar después de cada cosecha, por ejemplo, el frijol, maíz, trigo etc.

Ganadería Regenerativa: es un sistema de producción agroforestal articulado con las dinámicas de la naturaleza que, mediante prácticas de manejo, incrementa la productividad y reduce los costos de producción, promoviendo un mayor retorno sobre la inversión. Está fundada en

prácticas de pastoreo rotacional planeado, genética del ganado adaptada localmente, restauración de hábitat para fauna silvestre y prevención de erosión.

Pastoreo Rotacional: se define como la práctica de contener y mover animales a través de los pastos para mejorar la salud del suelo, las plantas y los animales. Solo se pasta una porción de pasto a la vez, mientras que el resto del pasto "descansa".

Planificación de Fincas: es una serie de actividades o etapas en las cuales el productor tiene que hacer un buen uso de los recursos que se tienen, para obtener mayor beneficio tomando en cuenta el medio ambiente o el entorno de la finca.

UPA: Unidad Productora Agropecuaria es la unidad de organización de la producción agropecuaria. Debe cumplir con las siguientes condiciones:

1. Produce bienes agrícolas, forestales, pecuarios, acuícolas.
2. Tiene un único productor/a natural o jurídico que asume la responsabilidad y los riesgos.
3. Utiliza al menos un medio de producción como construcciones, maquinaria, equipo y/o mano de obra en los predios que la integran.

Resumen

Título: Diseño de un Modelo de Planificación Sostenible Para la Producción Agropecuaria de la Finca Santa Bárbara en la Vereda los Corazones del Municipio de Pailitas Cesar*

Autor: Misael Sarabia Jaimes**

Palabras Claves: Planificación, Finca, Agroforestal, Agricultura, Regenerativa, Ganadería, Pastoreo, Café.

Descripción: La finca Santa Bárbara en la actualidad tiene baja productividad y rentabilidad, las prácticas empleadas en la producción no son sostenibles, por lo que se hace necesario una intervención que permita mejorar todos los aspectos antes mencionados.

El proyecto Diseño de un modelo de planificación sostenible para la producción agropecuaria en la finca Santa Bárbara, se hace con el propósito de mejorar la productividad y rentabilidad, mediante la planificación para implementar cultivos agroforestales de ciclo corto, mediano y largo, adicional la ganadería regenerativa, empleando un sistema de pastoreo rotacional que permite mejorar las pasturas y por ende el rendimiento y productividad del ganado.

Para lograr los resultados esperados en la finca, se debe realizar el levantamiento del plano, esto permite conocer el área de terreno disponible, basados en esta información se procede a planificar la producción agropecuaria.

Una vez que se tiene el plano y los sistemas de producción agropecuaria, se definen las áreas dedicadas a las diferentes actividades de la finca y por ultimo se realiza la simulación de un modelo financiero para cada actividad que se va a implementar.

*Trabajo de Grado.

* * Facultad IPRED. Escuela Agroindustrial. Administración Agroindustrial. Director: Iván Darío Porras Gómez, Ms. Gestión y Política Pública.

Abstract

Title: Design of a Sustainable Planning Model for Agricultural Production on the Santa Bárbara Farm in the los Corazones Village of the Municipality of Pailitas Cesar.*

Author: Misael Sarabia Jaimes**

Key Words: Planning, Farm, Agroforestry, Agriculture, Regenerative, Livestock, Grazing, Coffee.

Description: The Santa Bárbara farm currently has low productivity and profitability, the practices used in production are not sustainable, so an intervention is necessary to improve all the mentioned aspects.

The project Design of a sustainable planning model for the agricultural production of the Santa Bárbara farm is done with the purpose of improving productivity and profitability, through planning to implement short, medium and long cycle agroforestry crops, in addition to regenerative livestock farming, using a rotational grazing system that improves pastures and therefore the performance and productivity of livestock.

To achieve the expected results on the farm, the plan must be surveyed, this allows knowing the area of land available, based on this information we proceed to plan agricultural production.

As soon as the plan and agricultural production systems are available the areas dedicated to the different activities of the farm are defined and finally the simulation of a financial model is carried out for each activity that is going to be implemented.

*Degree Work

** IPRED Faculty. Agroindustrial School. Agroindustrial Administration. Director: Iván Darío Porras Gómez, Ms. Management and Public Policy.

Introducción

La producción agropecuaria a nivel mundial desempeña un papel muy importante en la seguridad alimentaria, de ahí que en muchos países se le de suma importancia al desarrollo del sector rural, brindando herramientas que le permitan al agricultor llevar a cabo sus actividades de manera planificada con resultados óptimos y de calidad.

En Colombia desafortunadamente el sector rural no tiene el apoyo suficiente por parte de los entes gubernamentales con programas enfocados a capacitar al agricultor en nuevas tecnologías de producción sostenible, la capacitación llega a muy pocos sectores y enfocada en algún tipo de cultivo donde tienen organizaciones establecidas de productores agropecuarios. A esta problemática se suma la cultura de producción de los agricultores, muchas veces no están preparados para asumir los retos que demandan el manejo empresarial de las unidades productivas.

Ante este panorama es necesario optar por asumir nuevas formas de producir, cambiando los métodos tradicionales y adoptar prácticas sostenibles que permitan integrar la producción agropecuaria con la conservación del medio ambiente mediante la implementación de la agricultura y ganadería regenerativa. Basados en esa premisa en este proyecto se plantea un modelo de planificación sostenible para la producción agropecuaria de la finca Santa Bárbara ubicada en la vereda Los Corazones del municipio de Pailitas Cesar, implementando prácticas de agricultura y ganadería regenerativa que permita la recuperación de los recursos naturales y mejorar la productividad y rentabilidad.

La finca Santa Bárbara actualmente presenta baja productividad y rentabilidad, los cultivos no tienen buen manejo agronómico, los potreros están cubiertos de arvenses, la infraestructura está deteriorada, conviene subrayar, que a pesar de que existen lotes sembrados de café que están produciendo, no están dando el rendimiento deseado, esto sucede por varios factores; no se ha sembrado una sola variedad por lote, sino que se tiene una mezcla, el sistema de siembra no es uniforme, las distancias no siguen un patrón constante, la densidad del cultivo es baja comparada con los estándares nacionales, no se hacen semilleros para la germinación de las plántulas de café ni almácigos, sino que las toman de las que crecen en las plantaciones, esto puede originar problemas sanitarios en los cultivos y malformaciones radiculares, no se aprovechan los residuos del beneficio del café para compostarlos y emplearlos como abono orgánico, los recursos financieros son escasos, sumado a lo anterior, no tiene buena administración que permita implementar una producción que sea rentable, sostenible y amigable con el medio ambiente, por lo que se hace necesario diseñar un nuevo sistema con el fin de mejorar la producción y la rentabilidad.

A partir de lo anteriormente descrito, el proyecto se desarrollará en la finca Santa Bárbara, partiendo de la identificación de la problemática actual, a partir de este análisis se propone una serie de actividades planificadas que impacten el proceso productivo de la UPA; para ello se propuso la planificación y gestión de actividades sostenibles que permitan transformar el proceso productivo y mejorar la rentabilidad del negocio.

Para concebir la planificación se conjugó aspectos como los recursos humanos, físicos y financieros, se propone una combinación de cultivos partiendo de criterios ambientales y económicos que impacten la productividad y rentabilidad de la finca. Dentro del proceso de

planeación es necesario llevar a cabo registros de todas las actividades que se realizan en la finca, controlar los costos para evitar incurrir en gastos innecesarios y el presupuesto que se tiene destinado darle un uso adecuado.

Dentro de la planeación se eligió cultivos rentables y adaptados a los ecosistemas naturales de la finca, a partir del paquete tecnológico de los cultivos y la ganadería, se simularon los costos y las producciones para encontrar la rentabilidad de la finca.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Diseñar un modelo de planificación sostenible para la producción agropecuaria de la finca Santa Bárbara en la vereda Los Corazones del municipio de Pailitas Cesar.

1.2 Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento del plano para determinar la ubicación de la finca y los lotes destinados a la explotación agropecuaria.
- Definir los sistemas de producción agropecuaria para determinar las áreas de planificación de las actividades de la finca Santa Barbara.
- Elaborar la simulación de un modelo financiero para las actividades agropecuarias de la finca Santa Bárbara.

2. Cuerpo del Trabajo

2.1 Marco Referencial

El proyecto se realizó en la finca Santa Bárbara la cual tiene un área de 22,57 hectáreas, ubicada en la vereda Los Corazones, al oriente del municipio de Pailitas departamento del Cesar, sus coordenadas son 8°59'53" latitud Norte y 73°27'31" longitud Oeste, la altura es de 1.500 m.s.n.m. y la temperatura oscila entre los 17 y 23°C.

Figura 1

Mapa del Municipio de Pailitas



Nota: Municipio de Pailitas, Reproducida, Código-Postal, 2023 <https://codigo-postal.co/colombia/cesar/pailitas/>

Figura 2

Plano de la Finca con sus Respectivas Áreas



Nota: Plano de la Finca con sus Respectivas Áreas, Adaptada, Google Maps, 2023
https://www.google.com/maps/place/Pailitas,+Cesar/@8.9565981,-73.6244521,2438m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x8e5e050ea33508a3:0x134a01a5868f7fe6!8m2!3d8.959667!4d-73.626268!16s%2Fm%2F0286_tg?entry=ttu

2.2 Marco Teórico

La producción agropecuaria en Colombia ha tenido una gran importancia en la economía y la sociedad, siendo uno de los principales motores que la mueven y de la cual dependen

muchas familias. Colombia cuenta con diversidad de climas y suelos aptos para la agricultura y ganadería, que necesitan darle uso adecuado aprovechando al máximo ese potencial para obtener los mayores rendimientos en los sistemas agropecuarios sin descuidar la sustentabilidad de la unidad productiva

El sector agropecuario desempeña un papel importante en la generación de empleo en las zonas rurales, contribuye a la seguridad alimentaria del país y en algunos renglones participa significativamente en las exportaciones, por tal razón, este marco teórico se orientará a los modelos de negocio aplicables a la zona de estudio y la implementación de las tecnologías para estos modelos de negocio consistentes en la agricultura regenerativa y la ganadería doble propósito arbolada o regenerativa.

Según Rosales et al. (2004) el sector agrícola es primordial por ser el encargado de la oferta de alimentos y materias primas para la industria y para los trabajadores urbanos. Cambios en la agricultura que afecten la oferta pueden ocasionar perturbaciones en los otros sectores de la economía. La oferta de bienes agrícolas para el consumo final e intermedio es un instrumento importante de los gobiernos en el control de la inflación.

El sector agrícola contribuye al ingreso de divisas al país mediante las exportaciones, dinamizando de esta manera la economía, Rosales et al. (2004) dice que una de las razones por las cuales la agricultura es importante en las etapas iniciales del desarrollo económico de un país, es porque la industria necesita divisas para importar maquinaria y materias primas que éste no puede producir internamente, así la agricultura a partir de productos primarios, se convierte en la fuente principal de los ingresos por exportaciones. Un plan de desarrollo o programa de industrialización requiere considerables sumas de inversión, en tanto que una gran participación

del ingreso nacional se genera en la agricultura; siendo ésta una fuente principal de ahorros para la economía.

Para implementar los sistemas de producción se debe emplear estrategias que conlleven a obtener mayor productividad y rentabilidad y la principal es la planeación agropecuaria de la finca Santa Bárbara, este es un aspecto importante del cual no se debe prescindir para lograr este propósito, por medio de la planeación se tiene una visión de lo que se desea lograr a futuro, convirtiéndose esta en una herramienta que marca el derrotero a seguir en los diferentes procesos.

Planificar consiste en establecer anticipadamente lo que se ha de hacer, como hacerlo, con que recursos y quien ha de hacerlo. La planificación es un instrumento para estructurar esfuerzos de una manera ordenada, lo cual permite a su vez enfrentar de forma más coherente lo imprevisto (Balmaceda, 2006). Como se puede apreciar en esa afirmación la planeación permite tener una guía para alcanzar los objetivos planteados de manera acertada, enfrentando las posibles dificultades que se puedan presentar en la ejecución de las actividades propuestas.

Según Nieto (2013) la planeación proporciona la base para una acción efectiva que resulta de la habilidad de la administración para anticiparse y prepararse para los cambios que podrían afectar los objetivos organizacionales, es la base para integrar las funciones administrativas y es necesaria para controlar las operaciones de la organización.

Por medio de la planeación el administrador de la unidad productiva tiene la base para tomar decisiones y proyectar las acciones a futuro, de tal manera que no se afecten los objetivos planteados mediante el uso integrado de las funciones administrativas.

Planificación de Finca: Se define como una serie de actividades o etapas en las cuales el productor tiene que hacer un buen uso de los recursos que se tienen, para obtener mayor beneficio tomando en cuenta el medio ambiente o el entorno de la finca. (Balmaceda, 2.006).

La planeación de la finca requiere de una serie de actividades previas donde el productor analiza las condiciones agroecológicas, los recursos disponibles y define las actividades que va a desarrollar, quienes las van a ejecutar, como se harán y los plazos definidos para cada una.

La finca Santa Bárbara se ha caracterizado por depender básicamente del cultivo de café, este ha sido la principal fuente de ingresos durante muchos años, en menor escala se ha cultivado frijol y plátano, adicional a ello, la ganadería doble propósito, pero el café es el que se ha producido en mayor extensión dado que los agricultores estaban casi seguros de los ingresos que podían obtener cuando se mantenía un precio fijo, pero a raíz de la inestabilidad en los precios del café, es necesario la diversificación de la producción de la finca para no depender de una sola fuente de ingresos.

Una forma de aumentar la rentabilidad en las unidades productivas es la diversificación, es por eso que este proyecto se encaminó a diversificar la producción, para que la finca no dependa de una sola fuente de ingresos, ni en una sola época del año, de ahí que la planeación de la finca Santa Bárbara esté encaminada a plantar los cultivos de diferentes ciclos y la ganadería, lo que permite mantener un flujo de caja constante.

CATIE (2.005) afirma que es evidente que la vulnerabilidad del monocultivo del café ha creado la necesidad de diversificar las fincas para soportar de mejor manera los riesgos derivados de los altibajos de la dinámica del mercado y del cambio climático. Esta diversificación de

actividades, componentes, funciones y recursos biológicos constituyen una estrategia para la generación del ingreso familiar.

Para la diversificación de la finca se plantea la implementación de cultivos de diferentes ciclos productivos propios de las zonas cafeteras que se pueden desarrollar en asocio con el cultivo de café o de manera independiente, pero que en estas zonas han dado buen rendimiento y que se adaptan a este tipo de ecosistemas.

Uno de los cultivos que se seleccionó para la finca Santa Bárbara fue el Lulo (*Solanum quitoense* Lam.) Se caracteriza por ser una de las frutas exóticas más apetecidas en los mercados nacionales, así como en los internacionales, debido a que el color verde y el sabor agridulce de la pulpa la hacen atractiva en comparación con otras frutas.

El lulo es una planta originaria de los bosques húmedos de la región subtropical, en las vertientes oriental y occidental de la cordillera de los Andes, los rangos de las condiciones climáticas son similares a los que necesita el cultivo de café, según Muñoz et al., (2014) las áreas cultivadas se ubican en zonas de ladera entre 1.200 y 2.800 m.s.n.m. ofreciendo una alternativa con potencial para diversificar los sistemas de producción del sector cafetalero. La anterior afirmación indica que el lulo es un cultivo que se puede establecer en la zona cafetera, debido a que los requerimientos agroecológicos son similares.

El cultivo de plátano es otro de los que se puede establecer en la zona cafetera, incluso se puede hacer en asocio empleándolo como sombrío transitorio, Según el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ, 2.005), el plátano es un cultivo que tradicionalmente ha

estado vinculado al desarrollo social y económico de Colombia y principalmente al de la zona cafetera.

Del área cultivada en plátano, el 87% se encuentra como cultivo tradicional asociado con café, cacao, yuca y frutales, mientras que el 13% restante se encuentra como monocultivo tecnificado (CENICAFÉ, 2.005). Esto nos permite deducir que en la finca Santa Bárbara se puede cultivar el plátano Dominico Hartón (*Musa AAB Simmonds*) en asocio con el café, con el propósito que sirva como sombrío transitorio y la producción para usar un porcentaje para la seguridad alimentaria de la unidad productiva y otro para comercializarlo.

Los principales centros de producción de plátano se encuentran en las zonas cafeteras de la región andina, con 136.000 hectáreas (36% del área sembrada), que aportan el 34% de la producción nacional abasteciendo los mercados de la zona cafetera y las principales ciudades del país. El material genético más cultivado es el clon Dominico Hartón (CENICAFÉ, 2.005). Esta teoría refuerza el planteamiento que se tiene de cultivar este tipo de plátano en asocio con las plantaciones de café.

Otro de los cultivos que se adapta muy bien a las zonas cafeteras es el fríjol tipo arbustivo, sus requerimientos agroecológicos coinciden con los ecosistemas de estas zonas con producciones hasta de 1.200 Kg/ha de fríjol seco por cosecha, según Jaramillo (2021) en las Estaciones Experimentales de Cenicafé se evaluaron líneas avanzadas de fríjol arbustivo biofortificado con hierro y zinc de un alto potencial productivo que se adaptan bien al sistema intercalado con café.

Como hemos visto anteriormente estos cultivos se pueden establecer en asocio con las plantaciones de café, pero de igual manera se puede hacer en forma de monocultivo en las zonas productoras de café, esto ha permitido plantear un modelo de negocio relacionado con la agricultura regenerativa donde se establecerán cultivos de ciclo corto como el frijol calima, el cual tiene buen rendimiento, aceptación en el mercado y su ciclo es de aproximadamente 90 días lo que permite obtener ingresos en poco tiempo, cultivos de ciclo medio se plantea implementar el lulo debido a su adaptabilidad a la zona, altos rendimientos en cosecha y aceptación por los comerciantes, su producción inicia a los 8 meses aproximadamente y su ciclo productivo es de 2 años, otro cultivo de ciclo medio es el plátano dominico Hartón el cual se empleará un porcentaje para la seguridad alimentaria de la finca y otro para comercializarlo, su producción se hará en asocio con el cultivo de café; como cultivo de ciclo largo se tiene el café variedad Colombia, este tiene la ventaja que ha demostrado buenos rendimientos en cuanto a producción, adaptabilidad a la zona, es resistente a la Roya y el mercado está establecido, este será el cultivo principal de la finca.

Por otro lado, se implementará un sistema de ganadería regenerativa doble propósito de la raza Simmental por sus características productivas y adaptación al piso térmico de ubicación de la finca. Según Contexto Ganadero (s.f.), una gran parte de la región Andina tiene clima templado, en zonas como el Eje Cafetero y departamentos como Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Nariño. Aquí se desempeña de gran manera la raza Simmental, que se destaca por ser de doble propósito. Aunque en Colombia se encuentran toros puros en pastoreo en todos los pisos térmicos, desde el nivel del mar hasta los 3.000 msnm, los núcleos puros se encuentran principalmente desde los 800 msnm en adelante.

El sistema de ganadería regenerativa, consiste en plantar árboles en los potreros que mitiguen el impacto ambiental, sirvan como cercas vivas, amortigüen los fuertes vientos cuando se presenten y provean sombra en épocas de mucho sol, esto contribuye a disminución de desgaste de energía de los animales y los pastoreos rotacionales, para ello se debe dividir los potreros de tal manera que se pueda tener lotes pequeños donde los animales pastoreen máximo tres días, luego se rotan al siguiente potrero o el que reúna las condiciones alimentarias y así sucesivamente con el propósito de permitir que los pastos crezcan nuevamente.

La finca Santa Bárbara tiene condiciones agroecológicas de la zona cafetera por tanto los modelos de negocio a implementar se desarrollaran en función de esas condiciones; para aprovechar la oportunidad que se tiene en la ubicación de la finca se evaluará modelos de negocios tradicionales y de proyección, de esta forma escoger cuales son las actividades y los proyectos objetos de estudio, dentro de la literatura encontrada para la zona cafetera las actividades económicas de estos proyectos se orientan fundamentalmente a estos negocios: Cultivos de frijol, lulo, plátano, café, caña, cítricos y aguacate.

En este proyecto nos enfocamos en cuatro cultivos, a saber, el frijol tipo calima, lulo, plátano y café. Adicional a estas actividades agrícolas se incluyó la ganadería doble propósito con razas que se adaptan a las condiciones de esta zona.

Para el desarrollo de este proyecto fue necesario una búsqueda bibliográfica exhaustiva en diversas fuentes confiables sobre los temas que aquí se tratan, a fin de obtener información que conduzca a realizar la planeación de la finca. La información aquí expuesta se basó en tesis de grados, revistas, páginas web, publicaciones de entidades con trayectoria y conocimiento en temas específicos. Entre los documentos citados están los publicados por la Federación Nacional

de Cafeteros de Colombia, el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ), la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), entre otros documentos.

2.3 Marco Conceptual

A continuación, se relaciona los diferentes conceptos que son fundamentos básicos para el presente proyecto:

Producción Agropecuaria: Cuando se realiza la integración de los diferentes productos agrícolas y pecuarios, permite que se obtenga una explotación para que al final se obtengan diferentes productos dados por el suelo y subsuelo, de esta manera se sobre entiende que es la supervivencia, manejo y cuidado de las especies vegetales y animales.

Producción Vegetal: Se denomina a las diferentes actividades que permiten el manejo normativo, que regula el normal funcionamiento de cada una de las especies que el sector agrícola especialmente produce bajo diferentes métodos, de los cuales se busca que pueda satisfacer la necesidad tanto de los productores como de los consumidores.

Producción Animal: Esta área integra los ecosistemas agroecológicos en los que se desarrollan diferentes especies tanto pecuarias como ganaderas, todo ello con el fin de lograr nuevas especies que cumplan una funcionalidad en la explotación agropecuaria, de esta manera se protege tanto el bienestar de los mismos animales y la seguridad sanitaria de los operarios que realizan la labor de cuidar, alimentar y mantener en óptimas condiciones cada uno de los seres vivos que integran la producción animal.

Buenas Prácticas Agrícolas: Cuando se integra cada una de las actividades que conforman los pilares del manejo agrícola en un cultivo, permite que se garantice las medidas sanitarias y fitosanitarias de las mismas, esto con el objetivo de garantizar la salud de las personas, ya que son quienes consumen finalmente el producto obtenido en el campo, de esta manera se tiene en cuenta aspectos como el manejo de aguas y suelo, fertilización, labores complementarias, propagación del material vegetal, manejo integral de plagas y enfermedades MIPE, instalaciones, maquinarias, equipos y bioseguridad de los trabajadores, todo ello para lograr una inocuidad y evitar la presencia tanto de daños físicos y mecánicos que alteren la calidad de los vegetales, lo cual garantiza el cuidado tanto del suelo como de los seres humanos en general.

Buenas Prácticas Ganaderas: El manejo del bienestar animal, velar por ellos y asegurar que tengan un desarrollo integral, son algunos de los aspectos por los cuales las personas que dedican la mayoría de su tiempo en desarrollar la actividad ganadera, aplica para que de este modo se asegure que cada uno de los aspectos que conllevan a que se dé un animal fenotípicamente sano y libre de algún tipo de enfermedad, se logra mediante la aplicación del cumplimiento normativo exigido por el ICA, quienes vigilan y controlan la explotación animal adecuadamente, esto con el propósito de que no se transmitan algún tipo de microorganismos que alteren la salud de los consumidores y de los animales también, ya que constantemente están propensos a cualquier afección, lo que permite tener presente un adecuado protocolo sanitario para que se tenga una adecuada producción en los hatos ganaderos.

2.4 Marco Legal

A continuación, se encuentran algunos aspectos legales que fortalecen la normatividad legal vigente para una adecuada producción agropecuaria:

Norma Técnica Colombiana 5400: Herramienta que permite que los productores puedan cumplir todos los requerimientos que tiene la producción vegetal dentro y fuera en una posible exportación de los productos, de esta manera se garantiza que se cumpla con los parámetros de calidad exigidos por el mercado que constantemente busca la satisfacción de cada uno de los productores y consumidores. (Scribd, 2015).

Ley 2183 de 2022: Por la cual se establece los productores para el adecuado uso de insumos, para que especialmente estos sean de orden biológico, para que se pueda lograr una adecuada producción agropecuaria desde lo largo y ancho del territorio nacional en donde se cultiva productos agrícolas o se realiza algún tipo de explotación agroforestal. (Minagricultura, 2022).

Decreto 1071 de 2015: Por el cual se establece las reglas de cada uno de los sectores agropecuarios, en el que se unifiquen cada uno de los parámetros que permitan una educación basada en la conservación y cuidado del medio ambiente y la producción agropecuaria en Colombia. (Funcionpublica, 2015).

Decreto 1071 de 2015: El cual establece todos los parámetros administrativos u operativos, que regulan y organizan el sector agropecuario, estipulando el seguimiento que se debe seguir para lograr cada uno de los certificados autorizados por las diferentes autoridades competentes que lo expiden. (Funcionpublica, 2015).

Resolución 0253 de 2020: Por el cual se establece la proyección de las especies animales, independientemente de la función por la cual el productor la maneja, siempre y cuando esta no afecte en ningún sentido con la integridad del animal como tal, ya que prima su derecho y la seguridad tanto física como nutricional de cada una de las especies pecuarias en Colombia. (Fenavi, 2020).

3. Metodología

Para la realización de esta investigación se empleó una metodología mixta la cual combina datos cuantitativos y cualitativos, los cuantitativos se recopilaron en campo en el levantamiento del plano de la finca donde se obtuvieron unas medidas que finalmente permitieron conocer la extensión de la finca en hectáreas, con base en esa información se definió el tamaño de las áreas de producción, de conservación y de protección, otros datos cuantitativos se obtuvieron en los diferentes almacenes comerciales agropecuarios y mediante la consulta de fuentes literarias para conocer las cantidades de insumos, materiales, mano de obra, y valor comercial, lo que permitió hacer un análisis de los costos de producción de cada sistema a implementar en la finca.

En cuanto a la información cualitativa se basó en fuentes literarias, donde se analizó la experiencia y el conocimiento expuesto de los autores sobre planeación de fincas agropecuarias y los resultados positivos que se logran mediante este proceso; dado que el lugar donde está ubicada la UPA Santa Bárbara es una zona cafetera por tradición y por las condiciones agroecológicas, se consultó literatura sobre el tipo de actividades agropecuarias que se pueden

implementar, de este análisis se dedujo que en Colombia hay varios cultivos que se adaptan a este tipo de ecosistemas, destacándose principalmente por su producción el café, el frijol arbustivo, maíz, plátano, caña y lulo, de estos se optó por implementar inicialmente el café, lulo, frijol arbustivo calima y plátano Dominic Hartón. En la actividad pecuaria se consultó literatura sobre ganadería apropiada para el piso térmico templado donde se ubica la finca y se seleccionó la ganadería doble propósito con la raza Simmental por sus características en cuanto a producción de leche y su ganancia de peso.

3.1 Método

Las actividades que se llevaron a cabo para la elaboración de este proyecto se describen a continuación:

Levantamiento del Plano: Para esta actividad fue necesario el desplazamiento hasta la finca Santa Bárbara ubicada en la vereda Los Corazones del municipio de Pailitas Cesar, donde se llega por vía carretable terciaria, un desplazamiento que dura 90 minutos aproximadamente. Una vez ubicados en la finca se procede a realizar el levantamiento del plano con el fin de planificar la explotación agropecuaria, para tal actividad se empleó un GPS marca Garmin referencia Map60CSX con el que se ubicaron 82 waypoint o puntos de referencia, haciendo un recorrido por el perímetro desde el sur de la finca, siguiendo en sentido de las manecillas del reloj hasta completar el polígono.

La información recolectada con el GPS se sistematizó empleando la aplicación BaseCamp, la cual nos permitió visualizar el plano de la finca en el computador y delimitar las

diferentes áreas y a que cultivo se destinará cada una de ellas; para que fuera más entendible se rellenó con un color diferente cada una de ellas y se escribió el nombre del cultivo o uso de cada zona.

Definición de los Sistemas de Producción: Los sistemas de producción se definieron teniendo en cuenta el área de terreno con la que se cuenta, las condiciones ecosistémicas de la finca y las actividades agropecuarias que por tradición se han adaptado a la zona cafetera con excelentes rendimientos.

Para la planeación se optó sistemas de producción cuyos parámetros agroecológicos son similares entre si y con los que posee la finca; cabe aclarar que se consultó con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, sobre las estadísticas ambientales de la zona de ubicación pero no se encontró información por carencia de estaciones meteorológicas cercanas, por tal motivo se basó en la información suministrada en datos que poseen los agricultores mediante instrumentos de medición personales; también se dedujo que esta es una zona con condiciones agroecológicas aptas para el cultivo de café, debido a que tradicionalmente este ha sido el principal cultivo del cual ha dependido la economía de los agricultores destacándose por buenos resultados.

En la siguiente tabla se muestran las variables climáticas de cada uno de los cultivos y de la finca, algunos valores de esta, incluidos en la tabla que están marcados con asteriscos son para indicar que no son confiables por las razones expuestas anteriormente o porque son inexistentes.

Tabla 1*Factores Climáticos de la Finca y los Cultivos*

Cultivos	Temperatura	Precipitación	pH	Altitud	Luminosidad	Textura suelo
Finca	17°-23°C*	1.800 - 2.800*	5,8	1.500	**	Francos
Lulo	15° - 22°C	1.500 - 3.000	5,2 - 6,0	1.200 - 2.200	4 - 6 h/día	Francos
Café	17° - 24°C	1.500 - 3.000	5,5 - 6,5	1.200 - 1.800	6,9 h/día	Franco-Arcilloso
Frijol	15° - 27° C	700 - 2.000	5,5 - 6,5	900 - 1700	6 h/día	Franco-limosos
Plátano	17 - 30°C	1.800 - 2.800	5,5 - 6,5	1.200 - 1.800	2.7 - 5.5 h/día	Francos
Brachiaria	18° - 28°C	1.000 - 3.500	4,0 - 7,0	0 - 2.200	6-8 h/día	Franco-Arcilloso

*Información no oficial, por lo tanto, no es confiable.

**No existe información.

Para contrarrestar los daños causados a los diferentes ecosistemas de la finca y recuperar los suelos se ha planeado establecer un sistema de agricultura y ganadería regenerativa, estas formas de producir están encaminadas a mejorar la rentabilidad y productividad de la finca, al mismo tiempo que se conserva y recupera el suelo.

Las áreas de producción se distribuyeron de la siguiente manera: Una hectárea para el cultivo de frijol, ½ hectárea para el cultivo de lulo, 2 hectáreas para el cultivo de café, y 9 hectáreas para potreros, una zona de conservación donde existe un manantial de agua y zonas de reserva forestal; cabe aclarar que las áreas dedicadas a los diferentes cultivos se pueden ampliar a futuro o implementar otros que se adapten a las condiciones agroecológicas de la zona cafetera, debido a que queda una extensión de terreno útil para agricultura.

Para tener un flujo de caja en corto tiempo se implementó el cultivo de frijol Calima de la variedad ICA- CORPOICA- Guanentá, este tiene un periodo vegetativo entre 90-95 días, rendimiento promedio de 1.200 kg/ha (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

CORPOICA, s.f) esto permite que en un lapso máximo de 4 meses se tenga retorno de una parte de la inversión con buen rendimiento.

El siguiente cultivo que se implementó es el de Lulo, se escogió por su adaptabilidad a la zona, por sus rendimientos de hasta 9 kilogramos de fruta por planta, porque tiene un periodo vegetativo de mediano plazo, su producción inicia entre los 9 y 11 meses y puede producir durante 2 años consecutivos.

Por ser una zona con las condiciones agroecológicas aptas para el cultivo de café y por experiencia ha dado excelentes resultados en la finca, se optó por implementar 2 hectáreas de café Variedad Colombia, la cual ofrece resistencia a enfermedades como La Roya. Con este nuevo cultivo se busca reemplazar de forma progresiva los existentes que ya han cumplido su ciclo productivo. El café es un cultivo de ciclo largo, su producción básicamente inicia a partir del tercer año, por lo que se debe contar con los recursos necesarios hasta que se inicie la fase productiva.

El cultivo de plátano dominico hartón se hizo en asocio con el cultivo de café, esto con la finalidad de que sirva como sombrío, adicional a esto contribuya a la seguridad alimentaria de la finca y genere ingresos, por tal razón no se planeó la densidad de siembra estándar, sino que se redujo a 178 p/h con distancias de siembra de 14 metros entre surcos y 4 metros entre plantas.

La ganadería doble propósito se planificó en un área de 9 hectáreas sembradas con *Brachiaria Brizantha* cv Piatá por su adaptabilidad a las condiciones agroecológicas de la finca con buenos resultados, es un forraje de alta palatabilidad, el potencial proteico está de 10 a 12% y el primer pastoreo se inicia entre los 90 a 120 días después de la germinación.

La ganadería se inició con 10 novillas de 24 meses de edad de la raza Simmental con sistema de reproducción por inseminación artificial con semen de toros puros; las hembras nacidas se destinaron para programas doble propósito y los machos para ceba comercial. Esta raza presenta altos rendimientos en producción de leche y carne, es apta para los climas templados como el que posee la finca Santa Bárbara.

Definición de Costos: Para definir los costos de la producción agropecuaria de la finca se tuvo en cuenta el valor de los insumos empleados en cada sistema de producción, de las herramientas, maquinaria y equipo necesario, el número de jornales requeridos para desarrollar cada actividad y su valor actual en la zona de ubicación de la finca, el cual tiene un costo de \$50.000 pesos que se pagan de forma integral, se asignó un salario mínimo al operario, esta es la persona que se encargará de las labores cotidianas diarias, al administrador un salario mínimo teniendo en cuenta que no es necesario que permanezca todo el tiempo en la UPA.

Los costos de cada sistema productivo se calcularon a 5 años, hay que tener presente que hay cultivos de ciclo corto, por lo que los valores consignados se basaron en repetición del ciclo del cultivo, es decir, el cultivo de frijol tiene un periodo vegetativo entre 90 y 95 días, esto permite obtener dos producciones al año, una en el primer semestre y la otra en el segundo, así se continua con los años siguientes hasta completar los cinco años que es la proyección planteada.

El caso del cultivo de lulo se hace algo similar al cultivo de fríjol, pero en este sistema se repitió al cuarto año para mantener ingresos constantes. En la producción de plátano se excluyó los costos del control de arvenses debido a que este se estableció en asocio con el cultivo de café, por lo tanto, se calculó el control de arvenses para los dos cultivos y esos valores ya están incluidos en los costos de este último.

Para calcular el valor de la finca se tomó como referencia la información de los residentes de la vereda los cuales afirman que la hectárea actualmente se vende a un precio de \$1.500.000 cada una, teniendo en cuenta que tiene una extensión de 22:57 hectáreas, el costo total asciende a \$33.855.000.

4. Resultados

4.1 Paquetes Tecnológicos

Los resultados aquí expuestos son los paquetes tecnológicos que se adoptaron para la producción agropecuaria de la finca.

Tabla 2

Paquete Tecnológico del Cultivo de Lulo

Paquete tecnológico del cultivo de Lulo (<i>Solanum quitoense</i> Lam.)	
Aspectos tecnológicos	
1. Suelos:	
a. pH:	5.2 a 6.0
b. Parametros de fertilización:	
Requerimientos Nutricionales	
kg/ha:	N = 150, P ₂ O ₅ = 1, K ₂ O = 4
c. Aplicación comercial	Aplicar de 500 a 550 gr/planta de Calfos o Cal agrícola 15 días antes de la siembra. Urea y sulfato de potasio en proporción 1:4 de 380 gr/planta el primer año y a partir del segundo y hasta hasta finalizar el cultivo 860/planta.
d. Pendiente máxima:	40%
e. Suelos:	Suelos de textura franca, profundos y bien drenados
2. Clima:	
a. Altitud:	Desde 1.200 hasta 2.200 m.s.n.m.
b. Temperatura:	15 a 22°C
c. Luminosidad:	Cultivo de penumbra y a plena exposición.
d. precipitación:	1.500 a 3.000 mm/año
3. Sistemas de producción:	
a. Variedades:	<i>Solanum quitoense</i>
b. Material de propagación:	Semilla
c. Distancias de siembra:	1.5 x 2.0 m = 3.300 plantas/ha bajo penumbra. 3.0 x 2.5 m = 1.300 plantas/ha a plena exposición.
d. Vida útil:	2 años despues de iniciar la producción.
e. Cosecha:	Inicia entre los 9 y 11 meses. Picos en abril y mayo, octubre y noviembre.
4. Labores del cultivo:	
a. Control de arvenses:	Mantener el plato limpio y controlar arvenses de porte alto entre plantas.
b. Control de enfermedades:	Depende de la incidencia de nematodos y plantas enfermas.
c. Control de plagas:	Se debe establecer el control integrado de plagas orientado hacia el control biológico para proteger la fauna benéfica.

Nota: Costos y gastos para proyectos de diversificación: Bases tecnológicas, 1995. Autor:

Corporación para la Diversificación del Ingreso Cafetero. Federación Nacional de Cafeteros.

Tabla 3*Paquete Tecnológico del Cultivo de Café Variedad Colombia*

Paquete tecnológico del cultivo de café (<i>Coffea arabica</i>)	
Aspectos tecnológicos	
1. Suelos:	
a. pH:	5.5 a 6.5
b. Parametros de fertilización:	
Requerimientos Nutricionales:	
Nutrición en etapa almácigo:	Una mezcla de suelo y pulpa de café bien descompuesta en relación 1:1 es suficiente para suplirlas necesidades nutricionales en el almácigo.
Requerimientos en la etapa vegetativa g/planta:	N= 8,6 a 12,5 g, P= 0,6 a 2,7 g, K= 7,6 a 25,3 g, Ca= 3,9 a 10,6 g , Mg= 1,2 a 2,1 g
Requerimiento en etapa Reproductiva kg/ha/año*:	255 kg/ha/año de nitrógeno -N, 220 kg/ha/año de potasio -K, 43 kg/ha/año de fósforo P, 43 kg/ha/año de magnesio-MgO, Azufre 43kg/ha/año -S
c. Pendiente máxima:	80%
d. Suelos:	Suelos profundos y francos, poco pedregosos, con buen drenaje.
2. Clima:	
a. Altitud:	Desde 1.200 hasta 1.800 m.s.n.m.
b. Temperatura:	17° a 24°C
c. Luminosidad:	Requiere de 4.5 h/día, con valores máximos promedio de 6.9 h/día y mínimos promedio de 2.7 h/día.
d. Precipitación:	1.500 a 3.000 mm/año
3. Sistemas de producción:	
a. Variedades:	Variedad Colombia
b. Material de propagación:	Semilla
c. Distancias de siembra:	1 m entre plantas x 2 m entre surcos= 5.000 plantas/ha.
d. Vida útil:	8 años.
e. Cosecha:	Los primeros frutos se obtienen a los 18 meses.
4. Labores del cultivo:	
a. Control de arvenses:	Mantener el plato limpio y controlar arvenses de porte alto entre plantas.
b. Control de enfermedades:	El manejo de enfermedades debe ser preventivo e integral. Sembrar plantas sanas, suelos libres de problemas fitosanitarios, buenas prácticas agronómicas, establecer cultivos con variedades resistentes a la Roya como las variedades Colombia y Castillo.
c. Control de plagas:	El manejo Integrado de plagas (MIP) corresponde al uso articulado de estrategias de control cultural, biológico, químico, etológico, legal y genético, tendientes a proteger los cultivos, mediante la reducción de poblaciones de las plagas que lo afectan, a niveles que no causan daño económico y que permitan su producción y comercialización de forma competitiva. En el caso de la broca practicar el re-re.

Nota: Valores calculados para densidad entre 5.000 y 7.000 plantas/hectárea.

Tabla 4*Paquete Tecnológico del Frijol Calima Variedad ICA Corpoica Guanentá*

Paquete tecnológico del cultivo de frijol Calima (*Phaseolus vulgaris*_L)

Aspectos tecnológicos

1. Suelos:

a. pH: 5.5 a 6.5

b. Parametros de fertilización:
Requerimientos Nutricionales Nitrogeno (N) 97, Fosforo (P) 9, Potasio (K) 93, Calcio (Ca) 54, Magnesio (Mg) 18, kg/ha: Azufre (S) 25.

c. Aplicación comercial: Abonar con dos toneladas por hectárea de gallinaza descompuesta, 8 días antes de la siembra, más 150 kg/ha de 15-15-15, a los 10 a 15 días después de la emergencia de las plantas.

d. Suelos: Franco-arcillosos y franco-arenosos, suelos profundos, fértiles, con buenas propiedades físicas.

2. Clima:

a. Altitud: Desde 900 hasta 1.700 m.s.n.m.

b. Temperatura: 15° a 27°C

c. Luminosidad: Requiere 6 horas/día, pero tolera de 3-9 horas.

d. Precipitación: 700 a 2.000 mm/año

3. Sistemas de producción:

a. Variedad: ICA - CORPOICA - GUANENTA.

b. Material de propagación: Semilla

c. Distancias de siembra: 0,25 m entre plantas x 0,60 m entre surcos = 133.300 plantas/ha colocando 2 granos por sitio.

d. Periodo vegetativo: Entre 90-95 días.

e. Cosecha: La cosecha se debe realizar cuando el grano seque totalmente para evitar daños en la trilla y el almacenamiento por efecto de la humedad.

4. Labores del cultivo:

a. Control de arvenses: Dos desyerbas, hacia los 20 y 45 días de emergencia del frijol.

b. Control de enfermedades: Esta variedad es resistente a Antracnosis. Semillas sanas, evitar siembra escalonada, rotar cultivos, eliminar residuos de cosechas.

c. Control de plagas: Control biológico, rotación con cultivos no hospederos, retirar desechos de cosechas, tratamiento químico a las semillas su efecto residual dura de 20 a 30 días, si la población de plagas lo amerita se debe hacer control químico.

Tabla 5*Paquete Tecnológico del Plátano Dominic Hartón*

Paquete tecnológico del cultivo de Plátano Dominic Hartón (<i>Musa AAB Simmonds</i>)	
Aspectos tecnológicos	
1. Suelos:	
a. pH:	5.5 a 6.5
b. Parametros de fertilización:	
Requerimientos Nutricionales	
Kg/ha/año:	N= 45 P= 65 K= 135
c. Aplicación comercial:	
A la siembra: Aplicar 200 a 300 gr/planta de roca fosfórica a los 2 ó 3 meses 300 gr/planta de la mezcla de Urea más KCL en relación 1:3, agregar 500 gr/planta de Óxido de Magnesio.	
Sostenimiento en cultivo establecido: Hijuelos o Agujas entre 2 y 3 meses de edad aplicar 200 gr/aguja de la mezcla Urea más Superfósforo triple en la relación 1:2.	
Hijuelos o agujas entre 3 y 4 meses de edad aplicar 300 gr/aguja de la mezcla 17-6-18-2 más KCL en la relación 1:2. además agregar 50 gr/ aguja de Óxido de Magnesio.	
d. Pendiente máxima:	70%
e. Suelos:	
Francos, profundos y bien drenados, con abundante materia orgánica.	
2. Clima:	
a. Altitud:	Desde 1.200 hasta 1.800 m.s.n.m.
b. Temperatura:	17° a 30°C
c. Luminosidad:	Requiere de 1.000 a 2.000 horas de luz al año.
d. Precipitación:	1.800 a 2.800 mm/año
3. Sistemas de producción:	
a. Variedades:	Dominico Harton
b. Material de propagación:	Colinos o cormos
c. Distancias de siembra:*	14 m entre surcos x 4 m entre plantas = 178 plantas/ha
d. Vida útil:	De 5 a 10 años.
e. Cosecha:	Los primeros frutos se obtienen de los 11 a 14 meses.
4. Labores del cultivo:	
a. Control de arvenses:	
Mantener limpio alrededor delseudotallo en un radio de un metro, en lo posible hacerlo a mano. En las calles se cortan las arvenses a 5 cm de altura.	
b. Control sanitario:	
Se deben sembrar colinos sanos, evitar el ingreso de material contaminado de otras plantaciones, desinfectar herramientas y calzado, realizar control de picudos y gusano tornillo, ya que pueden ser vectores o factores predisponentes para la entrada de la enfermedad, eliminar las plantas contaminadas in situ. Utilizar semilla de buena calidad y realizar oportunamente las labores culturales de drenaje, manejo de arvenses, deshije, descalcetada, deshoje y destronque inmediato, repicando y esparciendo los residuos para una rápida descomposición.	

Nota: Costos y gastos para proyectos de diversificación: Bases tecnológicas, 1995. Autor:

Corporación para la Diversificación del Ingreso Cafetero. Federación Nacional de Cafeteros

Tabla 6*Paquete Tecnológico Para Ganadería Doble Propósito Raza Simmental*

Ganadería doble propósito raza Simmental	
Aspectos tecnológicos	
1. Suelos:	
a. Altura:	Desde 1.000 hasta 1.800 m.s.n.m.
b. pH:	4.8 a 6.0.
c. Suelos:	Permeables, buen drenaje, profundidad de 30 cm, no susceptibles a la erosión.
d. Pendiente:	Máxima 45%
2. Clima:	
a. Temperatura:	De 18 25°C
b. Luminosidad:	Mínima 1.500 horas luz/año
c. Precipitación:	2.500 mm/año
3. Sistemas de producción	
a. Unidad productiva:	Inicia con 10 novillas de 24 meses de edad de la raza simmental para 9 hectáreas de forrajes.
b. Reproducción:	Por inseminación artificial utilizando semen de toros puros. Las hembras se destinarán a programas de doble propósito y los machos para ceba comercial.
4. Pastos	
Praderas:	Brachiaria Brizantha cv Piatá
5. Alimentación	
a.	Pastoreo a voluntad.
b.	Sal mineralizada con niveles adecuados de calcio y oligoelementos.
6. Sanidad y control de parásitos	
a. Internos:	Vermífugos cada 6 meses
b. Externos:	Baños con insecticidas cada 45 a 60 días.
c. Vacunas:	Aftosa cada 6 meses, carbón sintomático bacteridiano y septicemia hemorrágica según incidencia en la zona.
	Brucelosis: Todas las hembras entre 3 y 6 meses.

4.2 Costos de los Sistemas de Producción

Tabla 7

Costos del Cultivo de Lulo

Descripción	Unidad	Cantidad	V. unitario	Año 1	Año 2	Año 3
Semillas certificadas	Gramos	12	4.800	57.600		
Bolsas para las plántulas 1 millar	Millar	1	7.000	7.000		
Madera para hacer el germinador	tablas	1	100.000	100.000		
Jornales hacer el germinador y mantenimiento	Jornales	3	50.000	150.000		
Llenado de bolsas x \$200 c/u	Bolsas	950	300	285.000		
Siembra de plántulas en bolsas	Jornales	3	50.000	150.000		
Bultos de abono orgánico x 50 kilogramos	Bultos	18	15.000	270.000		
Bultos de cal x 50 kilogramos	Bultos	9	46.000	414.000		
Limpieza del terreno	Jornales	3	50.000	150.000		
Trazado y ahoyado	Hoyos	900	500	450.000		
Siembra de plántulas en campo	Plantulas	900	300	270.000		
Aplicación de cal	Jornales	2	50.000	100.000		
Aplicación de abono orgánico	Jornales	4	50.000	200.000		
100 bultos de abono (40/año)	Bultos	100	185.000	3.700.000	7.400.000	7.400.000
Aplicación de abono 60 jornales	Jornales	25	50.000	500.000	1.000.000	1.000.000
Control de arvences y podas	Jornales	12	50.000	600.000	600.000	600.000
Cosecha	Jornales	96	50.000	500.000	2.150.000	2.150.000
Compra del terreno o arriendo (hectarea)	Hectárea	0,5	1.500.000	750.000		
Costo total				8.653.600	11.150.000	11.150.000

Nota: Los costos aquí se calcularon hasta el año 3 que es el periodo vegetativo útil del cultivo.

Tabla 8*Costos del Cultivo de Café*

Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Semillas certificadas 2 kilogramos x \$40.000	Kilo	2	40.000	80.000				
Bolsas para las plántulas 11 millares x \$7.000	Millar	11	7.000	77.000				
Madera para hacer el germinador	tablas	1	200.000	200.000				
4 jornales hacer el germinador y mantenimiento	Jornales	4	50.000	200.000				
Llenado de 10.100 bolsas x \$200 c/u	Bolsas	10.100	300	3.030.000				
Siembra de las chapolas a bolsas (12 jornales)	Jornales	12	50.000	600.000				
15 bultos de micorrizas x 50 kilogramos	Bultos	15	98.000	1.470.000				
20 bultos de cal x 50 kilogramos	Bultos	20	46.000	920.000				
Limpieza del terreno 12 jornales	Jornales	12	50.000	600.000				
Ahoyado: 10.000 hoyos	Hoyos	10.000	300	3.000.000				
Siembra de 10.000 plántulas en campo x \$300 c/u	Plantulas	10.000	300	3.000.000				
Aplicación de cal	Jornales	5	50.000	250.000				
Aplicación de micorrizas	Jornales	4	50.000	200.000				
160 bultos de abono producción 40/año	Bultos	160	185.000		7.400.000	7.400.000	7.400.000	7.400.000
Aplicación de abono 80 jornales	Jornales	80	50.000		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Mantenimiento: 6 limpiezas al año 6 jornales c/u	Jornales	144	50.000	300.000	1.800.000	1.980.000	2.178.000	2.395.800
Recolección de café a \$600/kilo de café cereza	Kilos		600		10.000.000	24.000.000	29.250.000	31.500.000
Cocos o canastos recolectores	Unidad	5	25.000	125.000				
Compra del terreno o arriendo (hectarea)	Hectárea	2	1.500.000	3.000.000				
Costo total				17.052.000	20.200.000	34.380.000	39.828.000	42.295.800

Nota: Los costos aquí están calculados para dos hectáreas del cultivo de café hasta el año 5

Tabla 9*Costos del Cultivo de Frijol Calima*

Descripción	Unidad	Cantidad	V. unitario	Valor Total
Semillas certificadas kilogramos	Kilo	70	24.200	1.694.000
Limpieza del terreno jornales	Jornales	10	50.000	500.000
Bultos de cal	Bultos	10	46.000	460.000
Siembra de frijol	jornales	12	50.000	600.000
Aplicación de cal 7 jornales x \$50.000 c/u	Jornales	7	50.000	350.000
Control de arvences	Jornales	20	50.000	1.000.000
Costales o empaques	Costal	40	500	20.000
Cosecha	Jornales	25	50.000	1.250.000
Compra del terreno o arriendo (hectarea)	Hectárea	1	1.500.000	1.500.000
Costo total				7.374.000

Nota: Los costos aquí están calculados para un periodo vegetativo que es de 90 a 95 días.

Tabla 10*Costos de la Ganadería Doble Propósito Raza Simmental*

Descripción	Unidad	Cantidad	V. unitario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Limpieza del terreno	Jornales	20	50.000	1.000.000				
Semilla de pasto	Kilos	20	39.000	780.000				
Riego de semilla	Jornales	7	50.000	350.000				
Corral	m ²	100	150.000	15.000.000				
Saladeros porátiles	Unidad	2	250.000	500.000				
Bebederos fijos	Unidad	15	100.000	1.500.000				
Alambre cerca electrica	Kilos	250	10.400	2.600.000				
Postes para cerca	Postes	250	12.000	3.000.000				
Planta cerca electrica solar	Unidad	1	1.390.000	1.390.000				
Equipo veterinario	Varios	1	600.000	600.000				
Novillas de 24 meses	Animal	10	3.800.000	38.000.000				
Cantinas lecheras	Cantina	4	445.500	1.782.000				
Jornales construcción cerca	Jornales	40	50.000	2.000.000				
Bloques nutricionales 3/mes	Bloque	180	40.000	1.440.000	1.512.000	1.587.600	1.666.980	1.750.329
Compra de terreno	Hectáreas	9	1.500.000	13.500.000				
Costo total				83.442.000	1.512.000	1.587.600	1.666.980	1.750.329

Tabla 11*Costos del Plátano Dominico Hartón*

Descripción	Unidad	Cantidad	V. unitario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Colinos de plátano	Colino	356	3.600	1.281.600				
Trazado y ahoyado	Jornales	30	50.000	1.500.000				
Bultos de cal x 50 kilogramos	Bultos	7	46.000	322.000				
Siembra de los colinos	Colinos	30	50.000	1.500.000				
Aplicación de cal	Jornales	2	50.000	100.000				
Control arvences y plateo	Jornales	7	50.000	350.000	406.000	470.960	546.314	633.724
Deshije, descalcetada, deshoje	Jornales	6	50.000	300.000	348.000	348.000	403.680	468.269
Cosecha	Jornales	10	50.000	500.000	580.000	672.800	780.448	905.320
Costo total				5.553.600	1.286.000	1.491.760	1.730.442	2.007.312

Nota: El incremento anual es del 16% basados en el aumento del salario mínimo del presente año.

Tabla 12*Costos Maquinaria y Equipo*

Descripción	Cantidad	V. unitario	Valor total	Observaciones
Paladragas	3	67.000	201.000	
Machetas o rulas de 24"	3	25.000	75.000	
Despulpadora de café de 3 chorros	1	1.800.000	1.800.000	
Tolva en madera	1	3.800.000	1.800.000	
Motor a gasolina de 6.5 hp	1	700.000	700.000	
Tanques fermentación y lavado café	1	5.000.000	5.000.000	
Rollos malla marquesina 2m X 30m	2	640.000	1.280.000	Para 60 camillas
Madera para camillas		800.000	800.000	
Rollos plástico invernadero 5m X 8m	10	200.000	2.000.000	Para techo de marquesinas
Madera para marquesinas		2.000.000	2.000.000	
Construcción marquesinas		1.500.000	1.500.000	
Rastrillos en pvc para el café	2	20.000	40.000	
Canastillas plásticas de 25 Kg.	20	25.000	500.000	Canastillas para empar lulo
Bombas aspersoras de 20 litros	3	245.000	735.000	2 para cultivos, 1 para el ganado
Guadaña Husqvarna	1	1.800.000	1.800.000	
Palas	2	53.000	106.000	
Barra agrícola	1	90.000	90.000	
Tijeras para podas de 8"	4	20.000	80.000	
Costo total maquinaria e equipo			20.507.000	

4.3 Análisis de Flujo de la Finca

El autor del proyecto hace un análisis financiero de la producción agropecuaria de la finca Santa Bárbara como un aporte adicional, teniendo en cuenta que lo que se está elaborando es el Diseño de Planificación Sostenible para la Producción Agropecuaria, y no una evaluación financiera. La razón por la cual se hace este análisis financiero es porque el propietario de la finca ha manifestado el interés de poner en marcha este proyecto y este análisis le permite tener

claridad de cuáles serían los Egresos e ingresos que tendrá al ejecutar el proyecto, así mismo cual será la rentabilidad y la sostenibilidad económicamente.

Al hacer el análisis del flujo de caja se obtuvieron unos egresos por las inversiones que se hicieron, así mismo unos ingresos por la venta de los productos de los sistemas de producción como se muestra en las tablas 13 y 14 respectivamente.

Tabla 13

Ingresos de los Sistemas Productivos de la Finca

Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Café			33.953.400	89.584.000	100.782.000
Lulo	1.890.000	20.160.000	21.168.000	1.984.500	22.226.400
Frijol Calima	19.200.000	20.160.000	21.168.000	22.226.400	23.337.720
Plátano	6.720.000	7.056.000	7.408.800	7.779.240	8.168.202
Ganadería		30.000.000	30.600.000	30.000.000	30.600.000
Ingreso total	27.810.000	77.376.000	114.298.200	151.574.140	185.114.322

Tabla 14

Egresos por Inversión en los Sistemas Productivos de la Finca

Egresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Café	17.052.000	20.200.000	34.380.000	39.828.000	42.295.800
Lulo	8.653.600	11.150.000	11.150.000	12.934.000	15.003.440
Frijol Calima	14.748.000	11.748.000	13.627.680	15.808.109	18.337.406
Plátano	5.553.600	1.286.000	1.491.760	1.730.442	2.007.312
Ganadería	83.442.000	1.512.000	1.587.600	1.666.980	1.750.329
Maquinaria y Equipo	35.612.000				
Operario	1.300.606	1.508.703	1.750.095	2.030.111	2.354.928
Administración	1.300.606	1.508.703	1.750.095	2.030.111	2.354.928
Egreso Total	167.662.412	48.913.406	65.737.231	76.027.752	84.104.144

En el primer año se tuvo un saldo negativo de \$139.852.414, a partir del segundo año se recupera la inversión inicial y hay un saldo positivo de \$28.462.594. Después de hacer la simulación de todo el sistema productivo durante cinco años se obtiene una TIR de 23% que es aceptable y una VAN de \$47.187.396, como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15*Análisis de la TIR y la VAN del Sistema Productivo*

TIR	23%	-139.852.412	28.462.594	48.560.969	75.546.388	101.010.178
VAN	47.187.396					

5. Conclusiones

El levantamiento del plano permitió conocer que la finca tiene un área total de 22.57 hectáreas y basado en esa información se realizó la división de los diferentes lotes de producción agrícola, pecuaria, de reserva forestal y una de protección que es donde se encuentra el manantial. Las áreas de producción se ubicaron teniendo en cuenta la topografía del terreno de tal manera que para cada cultivo se destinara un lote con condiciones de relieve adecuadas.

El levantamiento del plano de la finca Santa Bárbara además de suministrar el área total, también permitió la ubicación de cada uno de los lotes y su tamaño para la producción de cada actividad agropecuaria, así se destinó una hectárea para el cultivo de frijol, una para el lulo, 2 para el cultivo de café asociado con plátano y para la ganadería se destinaron 9 hectáreas, esto indica que inicialmente se ocuparán solo 12.5 del área total.

Los sistemas de producción que se definieron para la finca Santa Bárbara se basaron en actividades propias de la zona cafetera, por tal razón se optó por la agricultura y ganadería regenerativa, para la agricultura se evaluaron los cultivos de frijol, lulo, café y plátano, para la ganadería se implementó un sistema doble propósito, es decir producir leche y carne de la raza Simmental la cual se destaca por su rendimiento y adaptabilidad a el ecosistema de la finca; como esta se ubica en una zona con las condiciones agroecológicas para el cultivo de café y que por tradición esa ha sido la principal actividad agrícola, se seleccionaron cultivos compatibles a estas condiciones agroclimáticas y que en otras zonas cafeteras han dado buenos rendimientos.

Con la definición de los sistemas de producción se buscó resolver los problemas que estaba presentando la finca Santa Bárbara, entre ellos la distribución de las áreas productivas, lo que permite tener diversificación, esto conlleva a mejorar la productividad y rentabilidad, problemas ambientales debido a que se estaba talando muchos árboles y la fuente hídrica estaba quedando desprotegida

En la simulación financiera que se hizo se pudo evidenciar que la finca tiene una rentabilidad aceptable, es decir una TIR de 23% y una VAN \$47.187.396 y que se puede mejorar aun, teniendo en cuenta que todavía queda una extensión de terreno que se puede aprovechar para ampliar los sistemas de producción planteados o para establecer uno nuevo sin que se afecten las áreas forestales y de conservación.

La simulación financiera de cada sistema de producción permitió ver por separado los gastos en los que se incurrirá para cada uno, así mismo que hay producciones que inicialmente requieren una gran inversión, pero después de cierto tiempo esta se recupera y se obtiene las utilidades, una de ellas es la ganadería, el cultivo de café por su parte también necesita de inversión durante los primeros años y solo se obtienen utilidades a partir del tercer año, esa es la razón por la que hay que implementar cultivos de ciclo corto como el frijol para tener flujo de caja en el menor tiempo.

6. Recomendaciones

Según la simulación financiera que se hizo del proyecto, se recomienda que para que este sea rentable en el menor tiempo, se deben establecer desde el primer año todos los sistemas de producción planificados ya que los de ciclo corto permiten mantener flujo de caja, esto contribuye a cubrir gastos operativos de la finca, mientras los sistemas de ciclo largo inician la etapa productiva.

Una de las posibles dificultades que se pueden presentar al momento de implementar este modelo empresarial de la finca es la visión que tiene el personal a cargo actualmente, por lo que se hace necesario una capacitación con el propósito de instruirlos en esta forma de producir, donde se vea la finca como una empresa con una planificación de los sistemas de producción, una organización estructurada con unos objetivos que cumplir los cuales se deben seguir para finalmente lograr el propósito que es la productividad y rentabilidad de la finca.

Se recomienda que después de finalizado el ciclo productivo de los cultivos de ciclo corto, y se vaya a dar inicio al nuevo, se rote de lote y/o retire el material vegetal después de la cosecha, con esta práctica busca eliminar plagas y enfermedades por la interrupción del ciclo biológico mediante la eliminación de las plantas hospederas, esto conlleva a la sustitución en gran parte de los agroquímicos empleados en el control de plagas y enfermedades, al mismo tiempo que se ahorra en los costos de producción.

Al ampliar la zona productiva se debe hacer en la que está destinada para tal fin, la de reserva forestal se debe mantener, esto evita alteraciones en el microclima, sirve de refugio y

hábitat a la fauna, se conservan los polinizadores, se puede obtener materias primas para usar en la finca, así mismo el área de protección dado que allí se encuentra una fuente hídrica.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez R., Apaza E., Bonilla J., (2004). Economía de la producción de bienes agrícolas: Teoría y aplicaciones. CEDE Uniandes.
<https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/6623ae0c-bd24-45e0-a741-2c82c75ac9f0/content>
- Centro Nacional de Investigaciones de Café. (2021). Guía más agronomía, más productividad, más calidad (3a ed.). Cenicafé. <https://doi.org/10.38141/cenbook-0014>
- CONtextogadero. Fedegan.(s.f.) ¿Qué tipo de raza bovina debería tener de acuerdo al piso térmico? <https://www.contextogadero.com/ganaderia-sostenible/que-tipo-de-raza-bovina-deberia-tener-de-acuerdo-al-piso-termico#>
- Costos y Gastos Para Proyectos de Diversificación: Bases tecnológicas, 1995. Autor: Corporación para la Diversificación del Ingreso Cafetero. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia
- Cultivo del Lulo (Solanum quitoense Lam.)
https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/20041/76203_59242.pdf?sequence=1
- Fenavi. (2020). *Resolucion 0253 de 2020*. Obtenido de Fenavi: <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2020/10/RESOLUCION-0253-DE-2020.pdf>

Funcionpublica. (26 de Mayo de 2015). *Decreto 1071 de 2015 Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural*. Obtenido de Funcionpublica: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=76838>

La organización y la diversificación de las fincas cafetaleras en el sur de Costa Rica: COOPEASSA un estudio de caso. <https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/10120/A2721i.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Manual de procedimientos para la administración de fincas agropecuarias y ganaderas del cantón cotacachi, provincia de Imbabura. <https://1library.co/document/zx9wjooz-manual-procedimientos-administracion-agropecuarias-ganaderas-cotacachi-provincia-imbabura.html>

Minagricultura. (06 de Enero de 2022). *Ley 2183 de 06 de Enero 2022*. Obtenido de Minagricultura: <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/LEY%202183%20DEL%206%20DE%20ENERO%20DE%202022.pdf>

Muñoz B., J., Rodríguez C., L. F., & Criollo, H. (2014). Caracterización técnico-económica del sistema de producción de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) en el departamento de Nariño. *Agronomía Colombiana*, 32(2), 276-282.

Producción de café en un sistema intercalado con plátano Dominico Hartón con y sin fertilización química. CENICAFÉ (2005) [arc056\(03\)269-280.pdf \(cenicafe.org\)](https://www.cenicafe.org/arc056(03)269-280.pdf)

Retos Para la Producción Agropecuaria Sustentable en Colombia. Suarez, A., Leidy, J. J., Rojas,

A., & Trujillo Bilbao, F. E. (n.d.).

https://www.researchgate.net/publication/281904316_Retos_para_la_produccion_agropecuaria_sustentable_en_Colombia

Scribd. (02 de Agosto de 2015). *Norma 5400 Buenas Practiccas Agricolas*. Obtenido de Scribd:

<https://es.scribd.com/document/222740760/Norma-5400-buenas-practiccas-agricolas-pdf>

Serie Técnica-Manual Técnico No. 96 ¿Cómo elaborar un plan de finca de manera sencilla?

(Palma & Cruz, 2010).

Universidad Nacional Agraria Facultad de Desarrollo Rural Planificacion de Fincas. un

Desarrollo Agrario, P., & Luis Alberto Balmaceda Murillo, I. (2006).

https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7743/Como_elaborar_un_plan_de_finca.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Universidad Técnica del Norte Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas Carrera de

Ingeniería Comercial Informe Final de Trabajo de Grado “Manual de Procedimientos

Para la Administración de Fincas Agropecuarias y Ganaderas del Cantón Cotacachi,

Provincia de Imbabura” Previo a la Obtención del Título de Ingeniería. (Nieto, J)

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2733/1/02%20ICO%20353%20TESIS.pdf>