

Estudio de Factibilidad técnica y económica para el cultivo del Café (Variedad Castillo) en la finca el Uvo, Vereda Santa Helena del municipio de Enciso, Santander.

Erika Flórez Manrique y Mayerly Carolina Pérez Chía

Trabajo de Grado para optar el título de Profesional en Administración agroindustrial

Director

José Rafael Arrieta Vergara

Máster en educación

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

Administración agroindustrial

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

Ante la inmensa alegría y regocijo por este logro alcanzado dedicamos esta meta alcanzada, primero a Dios, por guiarnos y acompañarnos en cada paso de este camino, por brindarnos fortaleza y sabiduría para enfrentar los desafíos que se presentaron en el camino. Tú has sido nuestra roca y sustento en los momentos de incertidumbre y duda.

Además, queremos dedicársela a todas las personas que has puesto en nuestros caminos para ayudarnos en este proyecto. Gracias por la familia, amigos y mentores, por su apoyo incondicional y por su motivación para seguir adelante en los momentos más difíciles.

Este proyecto es una muestra de nuestra dedicación y esfuerzo hacia la consecución de las metas académicas, pero también es una expresión de nuestra gratitud hacia ti, porque sé que sin tu guía y bendición nada de esto hubiera sido posible.

Erika y Mayerly

Agradecimientos

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todas las personas que contribuyeron en la realización de nuestro proyecto de grado.

En primer lugar, agradecemos a nuestro director, José Rafael Arrieta Vergara por su orientación y guía a lo largo del proceso. Sus consejos, sugerencias y críticas fueron fundamentales para llevar a cabo este trabajo de manera rigurosa y eficiente.

También queremos agradecer a docentes que compartieron sus conocimientos y experiencias durante nuestra formación académica. Gracias por su dedicación y compromiso en la enseñanza, por motivarnos a aprender y a explorar nuevas ideas.

Agradecemos a nuestras familias, amigos y seres queridos, por su apoyo incondicional y por alentarnos a seguir adelante en los momentos más difíciles. Gracias por su paciencia, amor y comprensión, por escucharnos y por brindarnos su ayuda en todo momento.

Agradecemos a todas las personas que participaron en las encuestas, por su tiempo y disposición para compartir sus experiencias y opiniones. Sus aportes fueron de gran valor para el desarrollo de este trabajo.

Agradecemos a la Universidad Industrial de Santander que nos ha exigido tanto, pero al mismo tiempo nos ha permitido obtener nuestro ansiado título. Agradezco a cada directivo por su trabajo y por su gestión, sin lo cual no estarían las bases ni las condiciones para aprender conocimientos”

Finalmente, agradecemos a Dios por su amor y misericordia, por brindarnos fortaleza y sabiduría en todo momento y por guiar nuestros pasos en este camino.

Este proyecto de grado es el resultado del esfuerzo y dedicación de muchas personas, y sin su colaboración y apoyo no hubiera sido posible llevarlo a cabo. Esperamos que este trabajo sea de interés y utilidad para la comunidad académica y profesional, y que contribuya de alguna manera al bienestar de nuestra sociedad.

Con todo nuestro agradecimiento,

Erika y Mayerly

Contenido

	Pág.
Introducción	19
1. Objetivos	22
1.1 Objetivo general	22
1.2 Objetivos específicos	22
2. Cuerpo del Trabajo	23
2.1 Marco de referencia	23
2.1.1 Marco teórico	23
2.1.2 Marco Conceptual	26
2.1.3 Marco legal	47
2.1.4 Metodología	49
2.2 Resultados	51
3. Conclusiones	95
Referencias Bibliográficas	97
Apéndices	99

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Ficha técnica de la metodología.....	49
Tabla 2. Costos de inversión del proyecto.....	79
Tabla 3. Costos fijos del proyecto.....	80
Tabla 4. Costos variables del proyecto	80
Tabla 5. Ingresos del proyecto	81
Tabla 6. Flujo neto del proyecto	82
Tabla 7. Análisis económico del proyecto.....	83

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Área de las fincas.....	51
Figura 2. Tenencia de la tierra	52
Figura 3. Productores con registro en el SICA	52
Figura 4. Cedula cafetera inteligente	53
Figura 5. Tamaño de la finca	54
Figura 6. Variedades predominantes.....	54
Figura 7. Número de plántulas establecidas	55
Figura 8. Normas técnicas para la construcción del germinador	56
Figura 9. Material empleado en las fincas para la construcción de los germinadores.....	56
Figura 10. Tipo de sustrato empleado en el germinador.....	57
Figura 11. Desinfección de los sustratos.....	57
Figura 12. Germinadores elevados del piso.....	58
Figura 13. Kilogramo de semillas por metros de germinador	59
Figura 14. Tiempo de germinación de las semillas.....	59
Figura 15. Técnicas de almacigo de café.....	60
Figura 16. Tamaño de la bolsa para la siembra	61
Figura 17. Sustrato para el Almacigo de café.....	61
Figura 18. Manejo de plagas y enfermedades.....	62
Figura 19. Realización de abonamiento.....	62
Figura 20 Micorrizas para enchapolar	63

Figura 21. La cobertura del sombrío en el almacigo	64
Figura 22. Técnicas del cultivo.....	64
Figura 23. Prácticas para la conservación de suelos	65
Figura 24. Distancia de siembra.....	66
Figura 25. Dimensión de ahoyado	66
Figura 26. Aplicación de enmiendas y material orgánico según análisis de suelos	67
Figura 27. Especies empleadas en el sombrío	68
Figura 28. Labores culturales.....	68
Figura 29. Tipos de labores culturales	69
Figura 30. Realización de prácticas de manejo.....	69
Figura 31. Realización de fertilización	70
Figura 32 Tipo de fertilizante	70
Figura 33. Cantidad en gramos de fertilizantes	71
Figura 34. Periodo de aplicación de los fertilizantes	71
Figura 35. Capacitación sobre el manejo integrado de plagas y enfermedades.....	72
Figura 36. Cantidad recolectada por día	73
Figura 37. Tiempo óptimo para recolectar café.....	73
Figura 38. Recipientes empleados en la recolección	74
Figura 39. Beneficiaderos de café.....	74
Figura 40. Conocimiento de técnicas en el beneficio de café.....	75
Figura 41. Proceso de fermentación del café.....	75
Figura 42. Técnica de remoción de mucilago.....	76
Figura 43. Determinación de la humedad del café	76

Figura 44. Empaques empleados para el café (Coffea arabica).....	77
Figura 45. Bodegas de almacenamiento	78
Figura 46. Registros llevados en la producción.....	78

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Formato de la encuesta realizada a los productores de café.	99

Glosario

Acidez: Sabor primario agradable y positivo que se percibe, con mayor o menor intensidad, en los cafés de la especie arábica. (The Coffee Chasers, 2023)

Almendra: Palabra que significa café listo para ser tostado. (The Coffee Chasers, 2023)

Altura: La altura del cultivo es un factor de gran importancia ya que en zonas altas el fruto va madurando más despacio y su calidad es mayor. (The Coffee Chasers, 2023)

Amargo: Sabor primario del café proporcionado por la cafeína y otras sustancias. Usualmente causado por exceso de tueste. (The Coffee Chasers, 2023)

Americano: Se llama así a un café expreso elaborado con bastante más cantidad de agua que uno normal. (The Coffee Chasers, 2023)

Arabigo: Palabra que expresa la variedad del café Arábica. También es el nombre que en algunas zonas del país se le da al café Pergamino. (The Coffee Chasers, 2023)

Aroma: Se trata de una mezcla de olores agradables que además de producir una sensación placentera puede informar acerca de la variedad botánica a que pertenece el café utilizado. (The Coffee Chasers, 2023)

Barista: Es el profesional especializado en el café de alta calidad, trabaja creando nuevas y diferentes bebidas basadas en él, usando varios tipos de leches, esencias y licores, entre otros. (The Coffee Chasers, 2023)

Broca: Este insecto del grano del café es cilíndrico, de color negro y de una longitud de 1.50 mm aproximadamente. ponen los huevos en el interior de los frutos en donde se desarrollarán. (The Coffee Chasers, 2023)

Café Arabico: Es 100% cosechado selectivamente. Se utilizan procesos artesanales en su mano de obra para su selección, se produce en una topografía generalmente montañosa, con suelos primordialmente de origen volcánico. (The Coffee Chasers, 2023)

Café en Baba: Cereza de café que ha sido “despulpado”. (The Coffee Chasers, 2023)

Café Cereza: Es el fruto del arbusto de café "cafeto", que como tal se recoge en las fincas, en las épocas de cosecha y luego se somete a un proceso de adecuación para que pueda ser comercializado. (The Coffee Chasers, 2023)

Café Descafeinado: Es aquel al que se le ha reducido el 97% de su contenido y cafeína. (The Coffee Chasers, 2023)

Café Despulpado: Café procesado por la vía húmeda o sea al que se le ha quitado la pulpa para entrar al proceso de fermentación antes de ser lavado. (The Coffee Chasers, 2023)

Cafés Especiales: Son aquellos valorados por los consumidores por sus atributos consistentes, verificables y sostenibles y por los cuales están dispuestos a pagar precios superiores. (The Coffee Chasers, 2023)

Café Excelso: Es una calidad del café almendra, producto de un esmerado esfuerzo de selección en todos sus atributos físicos y sensoriales. (The Coffee Chasers, 2023)

Café Orgánico: se cultiva sin la utilización de productos químicos de síntesis como fungicidas, herbicidas, insecticidas y fertilizantes, sustituidos por abonos orgánicos. (The Coffee Chasers, 2023)

Café Pasilla: son los granos de café que presentan defectos, como brocados, vinagres, negros, partidos, astillados. (The Coffee Chasers, 2023)

Café pergamino: se obtiene después de quitarle la cáscara y el mucílago, lavarlo y secarlo hasta una humedad del 12%. (The Coffee Chasers, 2023)

Café Robusta: se caracteriza por producir una bebida fuerte y amarga con mayor concentración de cafeína. Se cultiva generalmente en países como Brasil, Vietnam, Indonesia y Uganda. (The Coffee Chasers, 2023)

Café Sostenible: Cultivados por comunidades que tienen un serio compromiso con la protección del medio ambiente, mediante la producción limpia y la conservación de la biodiversidad de sus zonas. (The Coffee Chasers, 2023)

Café Trillado: Es el café al que se ha sometido al proceso de quitarle sea la cascara cuando se trata de café sin lavar o el pergamino cuando se trata de café lavado. (The Coffee Chasers, 2023)

Café Verde: se obtiene después de la remoción del pergamino como resultado del proceso de trilla. El café verde es el insumo básico para la elaboración del café tostado, el soluble y los extractos de café, y es la forma más común en la que es exportado a otros países. (The Coffee Chasers, 2023)

Café Mojado: Café pergamino con alto contenido de humedad, generalmente presente en la etapa final del proceso de beneficio (lavado). (The Coffee Chasers, 2023)

Cafetales: Área o lugar plantado de cafetos. (The Coffee Chasers, 2023)

Cafeto: Árbol que produce el café. (The Coffee Chasers, 2023)

Capuccino: Café con leche en Italia. (The Coffee Chasers, 2023)

Cata: Acción por la que se clasifica un café probándolo y valorando una serie de características. (The Coffee Chasers, 2023)

Catación de Café: Es el método usado para medir el aroma, el sabor y la sanidad del café. (The Coffee Chasers, 2023)

Catado: es la separación neumática de los granos aprovechando los diversos pesos de las varias clases de café. (The Coffee Chasers, 2023)

Catador: Son personas que miden y evalúan la calidad del café mediante los sentidos de la vista, el olfato y el gusto. (The Coffee Chasers, 2023)

Cereza: Palabra usada para designar el café maduro antes de ser lavado o secado. Este nombre se debe al parecido que el café en esta condición tiene con la fruta llamada cereza. (The Coffee Chasers, 2023)

Cédula Cafetera: es la identificación de los cafeteros colombianos. Con este documento participan en las elecciones cafeteras, reciben el pago de la venta de su café, los pagos de incentivos, subsidios y créditos de los programas que desarrolla y ejecuta la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (The Coffee Chasers, 2023)

Certificado de Trazabilidad: certificado que reúne los criterios reconocidos internacionalmente para la producción de un producto de calidad que asegura la administración apropiada de los cultivos de donde sale el café. (The Coffee Chasers, 2023)

Chapola: Plántula de café que ha emitido el primer par de hojas primarias. (The Coffee Chasers, 2023)

Clasificación comercial del Café: Esta clasificación establece 4 Grupos para los cafés de exportación: suaves, otros suaves, arabicas no lavados y Robustas. (The Coffee Chasers, 2023)

Desmucilginador: Es un equipo utilizado en el beneficio del café, por medio del cual se le desprende el mucílago, se lava y se clasifica el grano de café. (The Coffee Chasers, 2023)

Desmucilginado: Desprendimiento del mucílago o baba del grano de café despulpado. (The Coffee Chasers, 2023)

Despulpado: Es el proceso donde se separa la almendra del café de la cáscara y la pulpa. (The Coffee Chasers, 2023)

Dulzura: Se trata de un descriptor básico del sabor que deriva de las soluciones de sacarosa o fructosa, las cuales se asocian normalmente con descriptores de aromas dulces, como el de la fruta, el chocolate o el caramelo. (The Coffee Chasers, 2023)

Esencia: Extracto de café de forma líquida, usado en algunos países para hacer café con leche o para diluirlo con agua caliente. (The Coffee Chasers, 2023)

Espresso: Café estilo italiano preparado al vapor. (The Coffee Chasers, 2023)

Extracto de Café: Concentrado de café líquido empleado como materia prima para bebidas, esencias, dulces, licores, repostería, entre otros. (The Coffee Chasers, 2023)

Fermentado: Cambio Químico causado por levaduras y enzimas en el café crudo. Un sabor pronunciado de fermentación daña el sabor del café. (The Coffee Chasers, 2023)

Fragancia: Consiste en aquellos olores que se distinguen en un café recién tostado y molido. Muchos de estas fragancias pueden ser cítricas (mandarina o limón) o florales, fructosas, picantes, cereales y de tierra. (The Coffee Chasers, 2023)

Lavado: Lo más característico del Café de Colombia es el sistema de tratamiento de los granos de café, por vía húmeda que produce el famoso café lavado colombiano. (The Coffee Chasers, 2023)

Mezcla Blend: Corresponde a una mezcla de varias clases de café verde y a las condiciones de proceso a las que estas serán sometidas para obtener una bebida equilibrada en cuerpo, aroma y acidez. (The Coffee Chasers, 2023)

Micro Lote: Áreas de producción utilizadas por los mercados de cafés finos para procesar el café según las variedades, el tipo de suelo, el microclima, la topografía del área, la altura, el estado de maduración del grano y la hora de cosecha. (The Coffee Chasers, 2023)

Mucilago: Se genera en la etapa del desmucilaginado, representa en base húmeda, alrededor de 14,85% del peso del fruto fresco. (The Coffee Chasers, 2023)

Romper Taza: Se refiere al momento en que se pone en contacto la cuchara con la bebida y se huelen los vapores que salen de la infusión. (The Coffee Chasers, 2023)

Roya: Es considerada la principal enfermedad del cultivo del café arábico en Colombia. Es causada por un hongo que afecta las hojas del café de todas las edades. (The Coffee Chasers, 2023)

Suavidad: Percepción redondeada en la boca; cuanto más dulce y más sustancias grasas contiene el café más evidente es esta sensación y va disminuyendo, en cambio, con la aparición de sabores amargos y ácidos; una gran suavidad en un café expreso, casi siempre va acompañada de un cuerpo cremoso. (The Coffee Chasers, 2023)

Trilla: Proceso en el cual al café pergamino seco se le extrae por medio de máquinas especializadas, la película o endocarpio que lo cubre, convirtiéndolo en café verde, para después clasificarlo según tamaño y calidad del grano. (The Coffee Chasers, 2023)

Tueste: Proceso que se le da al café en verde para desarrollar todas sus características de aroma y sabor. (The Coffee Chasers, 2023)

Variedad: Es la selección del tipo de semilla a cultivar, hay diferentes variedades, en algunas zonas presentan mejor productividad que en otras, este punto es muy importante porque lo define la altura donde se harán las plantaciones. (The Coffee Chasers, 2023)

Zonas Cafeteras: Son aquellas regiones donde se cultiva en café y que básicamente se encuentran localizadas en un cinturón de altimetría que oscila entre 1.000 y 2.000 metros sobre el nivel del mar. (The Coffee Chasers, 2023)

Resumen

Título: Estudio de Factibilidad Técnica y Económica Para el Cultivo de Café (Castillo) en la Finca del Uvo Vereda Santa Helena del Municipio Enciso Santander*.

Autores: Erika Flórez Manrique y Mayerly Carolina Pérez Chía**

Palabra claves: factibilidad, técnica, factibilidad económica, cultivos de café (*Coffea arabica*), manejo integral del cultivo.

Descripción:

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo determinar la factibilidad técnica y económica para el cultivo del Café (*Coffea arabica*) (Variedad Castillo) en la finca el Uvo vereda Santa Helena del municipio Enciso, Santander. fue un estudio de carácter descriptivo, cuyas categorías de análisis fueron condiciones edafoclimáticas del municipio, análisis económico y financiero; a la investigación se realizó con productores de café (*Coffea arabica*) que tiene menos de cinco hectáreas a quienes se le realizó una encuesta virtual. Los resultados muestran que en la vereda es factible técnica y económicamente desarrollar la siembra del cultivo de Café con un manejo tecnológico amigable con la naturaleza puede representar ingresos adicionales lo que se muestra con el VPN que fue de \$186.201.888,67 que es el monto que se recibirá por encima de la tasa de oportunidad; La TIR fue del 20.13% y la relación beneficio/ costo para el proyecto fue de 39,11 y un periodo de recuperación de cuatro años, por lo que el proyecto es viable financieramente.

Periodo de Recuperación de la inversión. Se refiere al tiempo que tarda una empresa en recuperar el importe original invertido en un proyecto, cuando el flujo fijo neto es igual a cero, para el proyecto. Cuando relacionamos la inversión con la utilidad encontramos un período de recuperación igual a cuatro años.

* Proyecto de grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia Administración agroindustrial Director José Rafael Arrieta Vergara Máster en educación

Abstract

Title: Technical and Economic Feasibility Study for the Cultivation of Coffee (Castle) in the Vereda Santa Helena Grape Farm of the Enciso Municipality Santander*.

Authors: Erika Flórez Manrique y Mayerly Carolina Pérez Chía**

Keywords: feasibility, technique, economic feasibility, coffee crops, integrated crop management.

Description

The objective of this research project was to determine the technical and economic feasibility for the cultivation of Coffee (*Coffea arabica*) (Castillo variety) on the Uvo farm, Santa Helena, Enciso municipality, Santander. It was a descriptive study, whose analysis categories were edaphoclimatic conditions of the municipality, economic and financial analysis; The research was carried out with coffee producers (*Coffea arabica*) who have less than five hectares to whom a virtual survey was carried out. The results show that in the village it is technically and economically feasible to develop the planting of coffee crops with nature-friendly technological management. It can represent additional income, which is shown with the NPV, which was \$186,201,888.67, which is the amount that will be received above the opportunity rate; The IRR was 20.13% and the benefit/cost ratio for the project was 39.11 and a payback period of four years, making the project financially viable.

* Project of Grade

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia Administración agroindustrial Director José Rafael Arrieta Vergara Máster en educación

Introducción

El presente proyecto de grado consiste en el estudio de factibilidad técnica y económica para el cultivo del Café (Variedad Castillo) en la finca el Uvo, Vereda Santa Helena del municipio de Enciso, Santander.

El presente documento busca proporcionar información detallada y relevante sobre el proyecto, incluyendo los aspectos técnicos del cultivo, los requerimientos de inversión y los potenciales ingresos y beneficios económicos. Con ello, se espera brindar una base sólida para la toma de decisiones informadas acerca del establecimiento de un cultivo de café (*Coffea arábica*) en el municipio de Enciso, Santander

Actualmente el municipio de Enciso siembra sus tierras fértiles y generosas con cultivos de frijol, maíz, melón, tomate, pimentón, habichuela, arveja, cítricos, aguacate, caña panelera, algo de sábila y otros bienes agrícolas. Los productores presentan inmejorables opciones agrícolas y pecuarias, pero es alta su preocupación por que los costos de producción se dispararon tan exageradamente que muchos ya están optando por otros cultivos de siembra (Torres, 2022, p. 1).

En la vereda Santa Helena del municipio de Enciso Santander se siembra café (variedad Castillo), teniendo en cuenta factores como la densidad de siembra, la altitud, la temperatura y la elección entre cultivo a pleno sol o a la sombra. Pero este cultivo enfrenta diversas problemáticas que afectan su viabilidad técnica y económica. Estas problemáticas están relacionadas con el manejo técnico, los altos costos de insumos y mano de obra, y la falta de capacitación y asesoría

técnica para los productores locales. Es importante implementar medidas y soluciones para abordar estas problemáticas y mejorar la calidad y la rentabilidad del cultivo de café en Enciso, Santander

Este documento responde a la estructura y lineamientos recomendados por la institución y presenta la siguiente estructura:

Un capítulo correspondiente a la introducción del proyecto, donde se contempla el título del mismo, el problema, la justificación y los objetivos, en especial el objetivo general que consiste en evaluar la viabilidad técnica, financiera y económica de establecer un cultivo de café (*Coffea arábica*) en esta zona, teniendo en cuenta factores como el clima, la topografía, la disponibilidad de agua, la calidad del suelo, la infraestructura, entre otros; buscando conocer si ¿es factible técnica y económicamente la siembra del cultivo de café (*Coffea arábica*), (variedad Castillo) en la finca el Uvo vereda Santa Helena del municipio Enciso, Santander?

. Para el análisis económico se identificaron las inversiones, los costos fijos y variables y se elaboró un flujo de fondos que permitió calcular el VPN, la TIR, Relación beneficio/costo y el periodo de recuperación de la inversión que fue de cuatro años

A partir de la aplicación de una encuesta virtual se identificaron las principales labores técnicas que realizan los pequeños productores del municipio de enciso; se detectaron técnicas tradicionales y con un gran uso de agroquímicos que aumentan los costos y pueden producir impactos negativos sobre el medio ambiente, son aspectos por mejorar si se quiere un manejo más amigable con el medio ambiente.

Los resultados indican que es posible y factible su implementación. El estudio mostro que la inversión inicial calculada es de \$ 59.224.000,00 será financiada por recursos propios y crédito bancario; los Costos fijos son de \$4.330.000,00 anuales y los costos variables son de \$22.286.000,00, Los ingresos son de 145.000.000,00, presenta una utilidad neta de \$160.637.092

para el primer año.; la Relación beneficio/ costo fue de 39,11; el periodo de Recuperación de la inversión es de cuatro años, El VPN calculado con una tasa mínima atractiva de retorno (TMAR) del 12% es de \$186.201.888,67; La TIR para el proyecto fue de 20.13% que se acepta, porque los niveles de riesgos son mínimos, por lo que es recomendable implementar el proyecto. porque al identificarse las practicas actuales del manejo agronómico se pueden detectar actividades que son susceptibles de mejorar para mejorar los rendimientos y aumentar la productividad que se traduciría en beneficios económicos que fueron evidenciados en el análisis económico y financiero. Con este tipo de estudios se pueden promover procesos de formación para los demás caficultores del municipio buscando de esta manera mejoras productivas en sus plantaciones.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Realizar un estudio técnico y económico para el establecimiento de un cultivo de café (Coffea arábica) (variedad Castilla) en la finca el Uvo vereda Santa Helena del municipio Enciso, Santander.

1.2 Objetivos específicos

Conocer las prácticas de manejo que realizan los pequeños productores en el cultivo de café (Coffea arábica) (variedad Castillo) en la finca el Uvo vereda Santa Helena del municipio Enciso, Santander con el fin de hacer una caracterización productiva.

Establecer la viabilidad económica y financiera del cultivo de café (Coffea arábica) (variedad Castillo) en la finca el Uvo vereda Santa Helena del municipio de Enciso, Santander para conocer qué tan rentable es el cultivo de café

Describir las actividades técnicas que se deben tener en cuenta para mejorar el manejo del cultivo en la finca el Uvo vereda Santa Helena del municipio de Enciso, Santander.

2. Cuerpo del Trabajo

2.1 Marco de referencia

2.1.1 Marco teórico

Todo comenzó siglos atrás en África, exactamente en Etiopía, donde el café inicialmente se consumía en infusiones o masticando sus hojas, pero fueron los árabes los responsables de su expansión, primero por todo el mundo árabe llegando a Turquía en 1554. En el siglo XVII entró a Europa por el puerto de Venecia y se expandió por el continente para finalmente llegar a América hacia el siglo XVIII. Los responsables de esta expansión por nuevos continentes fueron los holandeses que no querían depender más de los árabes. Fue así como a principios del siglo XVIII Holanda lideraba la producción mundial de café. (Cafe de Colombia, 2023).

Una de las teorías sobre cómo llegó el café a Latinoamérica es que fueron los holandeses quienes lo introdujeron por lo que hoy es Surinam y luego los franceses a principios del siglo XVIII lo llevaron a Colombia y Brasil. Para el siglo XIX se había convertido en un cultivo de gran importancia, en lo que también influyó que a mediados de ese siglo la roya del cafeto, atacó los cultivos de Ceilán, hoy Sri Lanka, quienes en aquel momento eran los principales productores de café (Cafe de Colombia, 2023).

El café en Colombia tiene unos 300 años desde que el sacerdote Jesusita Francisco Romero en un pueblo de Norte de Santander llamado Salazar de las Palma, este les colocaba a sus fieles como penitencia para perdonar sus pecados la siembra de café y gracias a esto en 1850 se expandió

el cultivo a los departamentos Antioquia, Cundinamarca y Caldas, Para finales del siglo XIX la producción había pasado de 60.000 sacos a más 600.000, los cuales se cultivaban en las grandes finca, lo que hizo que estas grandes producciones trajeran una caída del precio internacional de este. (Cafe de Colombia, 2023).

En 1927 se crea la Federación Nacional de Cafeteros que se encargó de agremiar a los caficultores para representarlos y velar por sus derechos (Cafe de Colombia, 2023).

En 1938 nace el centro de investigaciones, CENICAFÉ, responsable de logros como la variedad Castillo resistente a plagas como la roya. (Cafe de Colombia, 2023)

En 1959 ocurren dos hechos importantes: nace el personaje de Juan Valdez y se abre la oficina de Café de Colombia en Tokio, logrando que hoy en día Japón sea el segundo consumidor de Café de Colombia en el mundo. (Cafe de Colombia, 2023)

En 1984 se crea el sello distintivo de Café de Colombia que lo identifica en todos los rincones del mundo. (Cafe de Colombia, 2023).

En Colombia el sector cafetero es uno de los pilares más importante ya que su producción en todo el país muy alta y este es apetecido por que el café es suave, de taza limpia, con acidez relativamente alta, cuerpo equilibrado, aroma intenso y un perfil sensorial de excelente calidad.

La industria del café es una de las principales de Colombia, que es el segundo productor mundial; aproximadamente unas 560.000 personas trabajan en este país en la industria del café. El café colombiano se exporta a muchos países de Europa, al Japón y a los Estados Unidos de América.

Una de los factores que caracteriza los caficultores de Colombia son su organización a través de federación nacional de café (FNC), la cual actúa como ente regulador y comercializador del producto.

El café, una de las bebidas más consumidas en el mundo, ha sido investigada por numerosos estudios científicos. Los últimos estudios llevados a cabo ratifican que el consumo moderado de café tiene beneficios para la salud que van más allá de su capacidad estimulante de la cafeína. Es cierto que algunos de los beneficios del café son debidos a la cafeína, pero el café contiene muchos otros nutrientes y componentes por lo que también el café descafeinado tiene beneficios. Tomar unas tres tazas de café al día, sea de cafetera o soluble, te ayuda así: (Nescafe, 2023).

El café es uno de los productos vegetales más ricos en compuestos antioxidantes. Estos antioxidantes están presentes especialmente en los granos de café verde y aunque una parte se elimina con el tueste, lo cierto es que el café tostado sigue siendo una buena fuente de ellos. (Nescafe, 2023)

La cafeína es el componente del café que nos estimula y nos activa. También es el responsable de mejorar algunas funciones cognitivas, como acelerar los procesos cerebrales y mejorar la memoria. Uno de los grandes beneficios de tomar café que es que nos ayuda a estar más despiertos, atentos y concentrados a lo largo del día. (Nescafe, 2023)

La cafeína, por sus propiedades vasodilatadoras, ayuda a combatir cefaleas y aumenta el efecto de los anti analgésicos. Por eso, entre los beneficios del café con leche también está que puede ayudar a eliminar algún ligero dolor de cabeza. (Nescafe, 2023).

El café es saludable también para aquellas personas que practican deporte o tienen que hacer un esfuerzo físico importante. La cafeína actúa sobre el sistema nervioso y provoca que se perciba el cansancio más tarde y, por tanto, aumente el rendimiento. Además, entre los beneficios del café también está el hecho que ayuda a estar alerta y más concentrados, dos factores que también son importantes para los deportistas. (Nescafe, 2023).

El mayor estudio sobre el consumo de café que se ha realizado últimamente es el llevado a cabo por el Instituto Nacional de Cáncer de EEUU en 2018. Sus conclusiones sobre los beneficios del café son sorprendentes: a mayor consumo de café, menor índice de mortalidad por cáncer, ictus y enfermedades coronarias. Se trata de un ambicioso estudio observacional cuyas conclusiones no pueden ser tomadas como definitivas, pero sí que aporta información relevante e interesante para posteriores estudios sobre las propiedades del café y sus efectos sobre la salud. (Nescafe, 2023).

Desde hace varios años se estudia la relación entre el consumo de café y enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson. La conclusión de todos ellos es que el consumo regular de café reduce la probabilidad de padecer estas dolencias en el futuro. (Nescafe, 2023).

2.1.2 Marco Conceptual

Características del Café (Coffea arábica).

El café (Coffea arábica) es una bebida de carácter universal que se consume en todos los países del mundo, Sin embargo, el café (Coffea arábica) como grano, es una semilla que procede del árbol o arbusto del cafeto, una rubiácea que crece en climas cálidos y cuyo cultivo se extiende a tiempos relativamente próximos. (Revista colombiana de cardiología, 2005, p. 1)

El café (Coffea arábica) es uno de los productos básicos del mundo que más se comercializa. Es el principal producto agrícola de Colombia, y de él depende un porcentaje significativo de la economía y el sustento de gran parte de la población. Se produce en más de 50

países y proporciona un medio de vida a más de 25 millones de familias caficultoras en el mundo entero. Entre los consumidores, el café (*Coffea arábica*) es una bebida que goza de popularidad universal, y las ventas suponen más de 70.000 millones de dólares al año. (p. 1)

Manejo agronómico del café (*Coffea arabica*) tradicional.

Condiciones agroecológicas del cultivo de café (*Coffea arabica*). El éxito en el manejo agronómico de una finca de café (*Coffea arabica*) está relacionado con múltiples factores y con la manera en que estos se combinan. Algunos no se pueden controlar, como el clima y el suelo, pero otros dependen de las decisiones del productor y muchas veces se relacionan con el mercado y con las tecnologías disponibles, como la variedad de las plantas, el tipo de sombra, los programas de fertilización y las prácticas culturales. (IICA, 2020, pág. 16)

Es importante que el productor lleve a cabo prácticas culturales que favorezcan el desarrollo de las plantas, regulen el comportamiento de las plagas, controlen la retención de humedad y los procesos de maduración, y velen por el microclima y la biodiversidad. (IICA, 2020)

Las principales variables agroecológicas que inciden en la producción de café (*Coffea arabica*) son las siguientes:

La altitud (metros sobre el nivel del mar): Tiene un efecto directo sobre la temperatura, la radiación y la precipitación. La altitud óptima para el cultivo de café (*Coffea arabica*) se localiza entre los 500 y los 1700 m s. n. m. Una forma de adaptarse a estas condiciones es seleccionar una variedad que pueda expresar todo su potencial en las condiciones dadas por esta variable.

Precipitación anual: Es un factor no controlable que afecta la producción, tanto por su cantidad como por su distribución, a lo largo del año. La falta de agua durante los períodos de desarrollo del cultivo limita el crecimiento y la productividad. Las sequías muy prolongadas

provocan la defoliación y pueden conducir a la muerte de la planta. El exceso de lluvia, por su parte, favorece el crecimiento de malezas y algunas plagas, por lo que el control fitosanitario resulta difícil y costoso.

La temperatura: el promedio anual más beneficioso para el café (*Coffea arabica*) está entre los 17 y los 23. °C. Las temperaturas bajas provocan clorosis y paralización del crecimiento de las hojas jóvenes, mientras que las altas generan estrés hídrico y defoliación.

La humedad relativa: debe ser menor al 85%. Si es muy alta favorece el desarrollo de enfermedades fungosas. El microclima que produce la sombra, el desarrollo de la planta y el manejo adecuado de las malezas inciden en la regulación de la humedad relativa.

El viento: los vientos fuertes provocan la desecación y el daño mecánico del tejido vegetal. Es por ello que se deben establecer barreras rompevientos. (IICA, 2020, pág. 16)

Semillero y vivero de café. Es el sitio donde se crean condiciones ideales para la germinación, la emergencia y el crecimiento de las plántulas de café (*Coffea arabica*). Este período dura entre 60 y 90 días. El sitio deberá contar con suficiente agua para el riego diario y ser de fácil acceso. Las camas de simbra deben construirse usando arena de río, colada y lavada. La arena favorece el desarrollo de las raíces y facilita el arranque para el posterior trasplante al vivero o criadero de café

El ancho sugerido es de 1.0 m, la altura de 0.20 m y el largo, lo que se estime necesario. Un metro de largo es suficiente para sembrar una libra de semilla y de ella se obtendrán unas 1000 conchas seleccionadas. Cuando se hace más de una era, se deberá dejar una calle de 0.40 a 0.50 m para poder circular. Se debe construir una ramada de 2.5 m de alto para proporcionar un 50% de sombra (16), es muy importante la desinfección para prevenir el ataque del “mal del talluelo”, causado por el hongo *Rhizoctonia solani* (agente causal del mal del talluelo posemergente), y el

ataque de nematodos, es necesario desinfectar el sustrato, algo que puede lograrse de varias maneras:

Desinfección por solarización: consiste en tapar el sustrato con plástico y dejarlo a pleno sol por ocho horas para alcanzar los 70 °C y eliminar los patógenos presentes. (IICA, 2020, pág. 17)

Desinfección con agua hirviendo: se aplica agua hirviendo a razón de 3 a 4 galones por metro cuadrado. Es aconsejable esperar cuatro días y después picar la arena para que escapen los gases que se producen con la descomposición de los organismos muertos. Luego se puede proceder con la siembra. (IICA, 2020, pág. 17)

Desinfección con agroquímicos: se usan productos específicos para esta actividad, siguiendo las indicaciones del fabricante, a fin de no dañar el proceso de germinación después de haber sembrado las semillas. (IICA, 2020, pág. 17)

Siembra de la semilla y cuidados del semillero de café. Antes de proceder con la siembra, se deben regar y nivelar las camas; el trazo de los surcos debe hacerse transversalmente. Los surcos deben tener una separación de 5 a 7 cm y una profundidad de 1.5 cm.

Las semillas se colocan a chorro seguido, evitando que queden montadas una sobre otra.

Se aprieta la semilla contra el fondo del surco y se cubre con arena tratada.

Luego de la siembra, se cubren las camas de las eras con zacate picado, granza de arroz sacos desechados pero lavados, para evitar que el agua de riego descubra la semilla. Uno de los cuidados principales del semillero es el riego diario. Se debe supervisar constantemente el semillero para detectar problemas y poder tomar las medidas correctivas a tiempo.

Cuando las plantas comiencen a emerger, aproximadamente 50 días después haber sido sembradas, se retira la cobertura.

Las plántulas estarán aptas para el trasplante entre 60 y 90 días después de haber sido sembradas. Se seleccionan únicamente la que presentan el mejor desarrollo, un buen sistema radicular y están libres de plagas y enfermedades. (IICA, 2020, pág. 17)

Tipos de vivero. Se pueden hacer tres tipos de vivero, que se diferencian por el costo del manejo antes y durante la siembra.

Vivero tradicional. En bolsas de 6 x 11, 7 x 11 ó 9 x 12, las bolsas son de bajo costo y durables, pero se usan una sola vez, se obtienen plantas fuertes y vigorosas, se necesita mayor extensión de terreno para un manejo adecuado, las plantas se colocan en el suelo y no se necesita ninguna estructura especial. (IICA, 2020, pág. 17)

Vivero en bolsas de 7” x 4”. Comprende bolsas de polietileno de tamaño reducido, con un metro cúbico de sustrato se llenan de 2000 a 2500 bolsas, la planta se puede sembrar a partir de los seis meses, las plantas se colocan en el suelo y no se necesita ninguna estructura especial. (IICA, 2020, pág. 17)

Vivero en tubete. El tubete es un cono de polipropileno, negro grisáceo, de 13 cm de altura y 150 cm³ de capacidad, con estrías internas y abierto en la parte inferior, permite reducir los costos de producción por planta, porque requiere menos espacio, menos tiempo, menos volumen de suelo, menos plaguicidas, menos agua, menos mano de obra y los costos de transporte también son menores; requiere una estructura de metal con malla ciclón que sirva de sostén a los tebetes. (IICA, 2020, pág. 17).

Principales cuidados

El sustrato: entre los elementos clave para el éxito del vivero está el sustrato, el cual debe cumplir con cualidades como ser poroso, para permitir buena aireación; tener un adecuado contenido de materia orgánica; ser suelto y sin compactaciones internas; y tener una buena

retención de humedad y nutrientes. Todo esto para favorecer el desarrollo de las raíces de las plantas. (IICA, 2020, pág. 18)

La fertilización: La calidad de la planta depende de la nutrición y el desarrollo de tejidos que se favorezcan durante la etapa de semillero y de vivero. Por tanto, se buscan fórmulas que aporten aminoácidos con elementos menores, principalmente zinc, boro, hierro y calcio. Las dosis varían de un producto a otro, por lo que es necesario leer la etiqueta antes de hacer la aplicación. (IICA, 2020, pág. 18)

El injerto en el café (*Coffea arabica*). Consiste en insertar la yema de una variedad comercial sobre un patrón de café (*Coffea arabica*) Robusta (*Coffea canephora*) para aprovechar su abundante desarrollo radicular, que lo hace tolerante a las plagas del suelo y resistente a condiciones climáticas adversas. Si se mantienen las características de la variedad comercial se podría mejorar la calidad de la taza. (IICA, 2020, pág. 18)

Condiciones adecuadas para el injerto. Generalmente se usa la variedad Nemaya u otra variedad de Robusta como patrón. La variedad para injertar puede ser de tipo comercial, como Bourbon, Pacas, Pacamara, Geisha, Caturra o Típica, entre otras. El patrón se debe sembrar 15 días antes que la variedad comercial (la yema), así, cuando el patrón (Robusta-Nemaya) tenga de 70 a 75 días, estará en estado de concha o mariposa, y la variedad comercial (la yema) tendrá de 55 a 60 días y estará en estado de patacón o fosforito. (IICA, 2020, pág. 18)

- Pasos para realizar el injerto. Tenemos:
- Se hace un corte en el centro del tallo del patrón.
- Se hacen dos cortes longitudinales de 2 cm de largo, en forma de cuña.
- En la plántula a injertar, se hace un corte de 5 cm debajo de los cotiledones.

- Se hace un corte a cada lado del tallo, en forma de cuña, para que coincida con el corte del patrón.
- Se unen el patrón y la plántula a injertar, asegurándose de que los cortes coincidan.
- La unión se cubre con cinta auto degradable, como Parafilm.
- Posteriormente, se coloca la raíz en un recipiente con agua y un fungicida.
- Se debe sembrar en vivero, con la humedad adecuada y garantizando un riego constante.
- Cuarenta días después, se puede retirar la cinta auto degradable.
- Continuar con el plan de manejo en vivero. (IICA, 2020, pág. 18)

Establecimiento de plantaciones.

Al momento de establecer una plantación de café (*Coffea arabica*) se deben considerar las condiciones ambientales y las áreas donde se pondrá el nuevo cultivo.

Condiciones ambientales. La altitud óptima para el cultivo del café (*Coffea arabica*) es de 600 a 1400 m s. n. m. La temperatura recomendable es de 19 a 21 °C y la pluviometría anual, de 1500 a 2000 mm. La profundidad efectiva del suelo debe ser de 40 a 60 cm, la textura, franca, el drenaje, bueno, y el pH, de 5 a 6, preferiblemente. (IICA, 2020, pág. 19)

- Limpieza del terreno: Al hacer las ‘limpias’ se recomienda evaluar los árboles presentes en el terreno, pues algunos, como las leguminosas, podrán proporcionar sombra a las plantas nuevas. Se debe tener cuidado con los árboles maderables, ya que algunos pueden estar en peligro de extinción o tener restricción de tala. (IICA, 2020, pág. 19)

- Distanciamiento de siembra: Cuanto mayor sea el número de plantas por área, mayor será la producción, pero esto no significa que una población densa sea la mejor alternativa para todos los caficultores. Algunos estudios han demostrado que es preferible dejar un distanciamiento menor entre surco y surco y uno mayor entre calle y calle para que entre más luz y haya una mejor

aireación. De esta forma se contribuye a controlar el ataque de plagas y enfermedades. Así, variedades de porte bajo, como Caturra y Catuaí, se pueden establecer a distancias de 2 m x 1 m, variedades de porte intermedio, como Cuscatleco, Lempira y Costa Rica 95, a distancias de 2.5 m x 1 m y variedades de porte alto, como Pacamara, a distancias de 2.5 m x 2 m. (IICA, 2020, pág. 19)

- Variedades. Actualmente, existen muchas variedades de café. Algunos caficultores tienen como objetivo sembrar variedades tolerantes a enfermedades como la roya, mientras que otros prefieren variedades reconocidas por su calidad, aunque tengan que invertir un poco más en el manejo de la enfermedad. (IICA, 2020, pág. 19)

Las principales características que se deben considerar al seleccionar la variedad son las siguientes:

- Mercado objetivo: es importante determinar la demanda de los consumidores y el acceso a los mercados, ya sea de cafés especiales o genéricos.

- Condiciones ambientales: la altitud afecta el metabolismo de las plantas, razón por la cual se debe estar al tanto de las características y las necesidades de la variedad que se va a establecer.

- Características genéticas: la genética de la variedad influye en parámetros como la primera cosecha, la arquitectura, el rendimiento, la época de maduración, la demanda de nutrientes, la tolerancia a las plagas, la adaptabilidad al distanciamiento de la siembra. (IICA, 2020, pág. 20)

- Disponibilidad de recursos: la inversión en las prácticas de manejo de la plantación varía según las variedades que se utilicen, el sistema de manejo y las condiciones agroecológicas. (IICA, 2020, pág. 20)

Prácticas de manejo. El diseño de la plantación debe permitir que los trabajadores realicen con facilidad sus actividades. Al momento del establecimiento, se debe considerar la puesta en marcha de obras y prácticas que favorezcan la conservación y el manejo de suelos y agua. Por ejemplo, se pueden sembrar barreras vivas que proporcionan materia orgánica y humedad en la época seca (IICA, 2020, pág. 20)

Todas las prácticas deberán establecerse contra la pendiente y la cantidad de obras dependerá de la pendiente y de los recursos económicos del caficultor.

- **El cajueleado:** Es una estructura de 60 cm de ancho por largo y profundidad, que se instala en los cafetales para almacenar agua y materia orgánica. (IICA, 2020, pág. 20).

- **El ahoyado.** Es recomendable hacer un hoyo de 30 cm de ancho por 30 cm de largo y 30 cm de profundidad, llenarlo de materia orgánica y aplicarle cal antes de la siembra, de acuerdo con las recomendaciones derivadas del análisis de suelos. (IICA, 2020, pág. 20)

- **La sombra.** Si bien los árboles de sombra ayudan a retener la humedad del suelo y favorecer la infiltración del agua, en zonas muy secas o donde se presentan períodos prolongados de sequía, en los cafetales hay que evitar sembrar densidades muy altas de árboles de sombra (más de 42 árboles por manzana), porque, en esas condiciones, los árboles transpiran más agua de la que pueden contribuir a retener e incluso pueden llegar a competir por agua con el cultivo. (IICA, 2020, pág. 20)

- **Muestreo del suelo.** Las parcelas donde se vaya a hacer el análisis del suelo deben ser homogéneas en términos de pendiente, textura, pedregosidad, color del suelo, edad del cultivo, producción esperada y variedad. Se debe verificar que el terreno no se haya abonado, o se le hayan aplicado fuentes de enmiendas o materia orgánica, recientemente. (IICA, 2020, pág. 21)

Fertilización del café (*Coffea arabica*). Si las plantas de café (*Coffea arabica*) tienen acceso a los nutrientes que necesitan para desarrollarse óptimamente, se incrementan las posibilidades de obtener el máximo potencial productivo de la variedad o híbrido. De ahí la importancia de diseñar un plan de fertilización que corresponda a las proyecciones de rendimiento, a los resultados de los análisis de suelo y a la etapa en que se encuentre el cultivo. (IICA, 2020, pág. 21)

La fertilización puede ser orgánica, química o una combinación de ambas. El éxito depende de la pertinencia de utilizar estas técnicas y de la confluencia de otros aspectos que influyen en el desarrollo del cultivo, entre ellos, el estado de desarrollo del cultivo, el manejo de tejidos, el tipo de suelos, la edad de las plantas, la humedad del suelo y la distribución de la precipitación. (IICA, 2020, pág. 21)

Se recomienda una aplicación foliar 40 días después de la floración. La primera fertilización del suelo se hace a la entrada del invierno, cuando el grano de café (*Coffea arabica*) comienza a crecer rápidamente, entre los meses de mayo y junio. La segunda fertilización puede hacerse cuando el grano está pasando de lechoso a sazón, entre los meses de julio y agosto. Una tercera fertilización, que puede ser foliar o al suelo, se hace en el mes de septiembre, principalmente con microelementos, como el zinc. (IICA, 2020, pág. 22)

La fertilización puede hacerse con Biofertilizantes que son fertilizantes foliares elaborados a partir de la fermentación anaeróbica (sin oxígeno) de sales minerales y ácidos orgánicos. Su función principal es la de mejorar la disponibilidad de nutrientes menores, los cuales estimulan la capacidad productiva de la planta, al favorecer la absorción de nutrientes y el desarrollo de tejido nuevo y rebrotes; los criterios para la aplicación de biofertilizantes en las fincas de café (*Coffea arabica*) son:

◆ Evaluar la capacidad de respuesta productiva del lote; es decir, su capacidad de generar tejido nuevo.

◆ Revisar que haya una cantidad adecuada de follaje, pues este es el medio de penetración de los foliares a la planta.

A pesar de que los biofertilizantes están catalogados como productos amigables con el medio ambiente, por contener minerales, su ingestión puede causar toxicidad. Es importante, entonces, tomar medidas de seguridad para su aplicación. (IICA, 2020, pág. 23)

La poda del café (Coffea arabica). La poda permite cortar o cambiar el crecimiento normal de la planta. El objetivo es mantener una buena relación producción-área foliar. Se puede hacer por surcos, por lotes o en franjas y de manera selectiva. Se pueden aplicar diferentes sistemas de poda, de acuerdo con los recursos disponibles. (IICA, 2020, pág. 24)

Una planta de café (Coffea arabica) debe comenzar a podarse cuando alcanza su máxima productividad e inicia el período de agotamiento, generalmente en la quinta o sexta cosecha (IICA, 2020, pág. 24)

Se conoce como sistema de poda la aplicación de un tipo de poda que toma en cuenta todas las plantas de una parcela o campo de cultivo. El sistema de poda se planifica para 3, 4 o 5 años y se aplica el que más convenga a una parcela o campo de cultivo. (IICA, 2020, pág. 24)

La poda puede realizarse a través de:

- El Sistema por parras: se hace por medio del agobio, en plantas de dos años, y agobio de los brotes o reagobio dos años después.

- Sistema por múltiples verticales: se establece por agobio en plantías de 2 años y se mantiene eliminando los brotes agotados. El número de brotes por planta es de 4 a 6, lo que permite reducir el distanciamiento y aumentar los cafetos por manzana.

- Sistema de recepa: consiste en cortar el tallo a 25-30 cm del suelo, para renovar la planta por completo. Se espera el crecimiento de uno o más ejes verticales o “chupones”. En la medida en que crezcan estos chupones, deben ser podados. La resepa se aplica en plantaciones que han bajado mucho su producción, ya sea porque están arruinadas o porque están agotadas. (IICA, 2020, pág. 24)

La poda se puede hacer por:

- El agobio: Consiste en inclinar el cafeto hasta formar un ángulo con el suelo de aproximadamente 45 grados, el cual se mantiene en posición con un gancho de madera o un garabato enclavado en el suelo. El objetivo es generar dos o tres tallos verticales en una misma planta.

- La poda media: se puede hacer sola o en combinación con la poda alta. Se recomienda podar la planta a una altura de 1.5 m y dejar los brotes de chupones a libre crecimiento por 3 años más.

- El descope o poda alta: consiste en cortar la yema terminal ubicada en el extremo del tallo. Al cortarla, se detiene el crecimiento de la planta hacia arriba y se estimula el crecimiento de las ramas hacia los lados, es decir, la formación de crinolinas. Al principio, se deja la planta a libre crecimiento. La altura del descope depende del alcance máximo de las manos de las personas recolectoras.

- El deshije: una práctica complementaria de mucha importancia Consiste en cortar algunos de los brotes que nacen después de la poda y dejar solo los dos o tres más vigoroso y mejor ubicados (a los lados del tronco). (IICA, 2020, pág. 25)

Un ciclo consiste en podar un porcentaje de la población total del cafetal en un tiempo definido. Se recomienda hacer ciclos de 3, 4 o 5 años.

- Modalidad de poda: consiste en podar solo las plantas de café (*Coffea arabica*) que quedan agotadas después de la cosecha; es decir, que ya produjeron y se calcula que no producirán mucho el año siguiente, tenemos:

- Modalidad por surco simple, doble o triple: consiste en podar surcos o grupos de surcos (calles) completos. Se hace por ciclos; es decir, cada 3, 4 o 5 años.

- Modalidad por lote o tablón: la poda se aplica en parcelas completas. Generalmente se seleccionan parcelas o lotes que tienen la misma edad, con el propósito de darles el mismo manejo y que las plantas se desarrollen de forma uniforme. (IICA, 2020, pág. 25)

Manejo integrado de plagas y enfermedades. En el país, son muchas las plagas y enfermedades que afectan la caficultura; sin embargo, por su importancia económica, se destacan las siguientes:

- La broca del fruto del cafeto (*Hypothenemus hampei*): es un insecto de tamaño pequeño que perfora los granos de café. Las pérdidas económicas que ocasiona son cuantiosas pues los granos de café (*Coffea arabica*) pierden peso, se incrementan los costos de producción y se deteriora la calidad de la bebida.

- Su ciclo de vida: La broca pasa por los estados de huevo, larva, pupa y adulto. Según la mayoría de los estudios, por cada macho, hay diez hembras (1:10). La hembra perfora los granos para poner los huevos. El macho, por su parte, solo puede mantenerse vivo en los granos y no tiene alas. Su único propósito es fecundar a la hembra.

Alternativas de control:

- *Pepena y repela*: recoger todos los frutos que quedan en el árbol y en el suelo después de la cosecha; de esta forma, se reducirá la infestación.

- *Poda de cafetos*: con esta actividad se busca un ambiente desfavorable para el insecto.

- *Colocación y mantenimiento de trampas:* el trampeo es la actividad más efectiva para el control de la broca; además, es de bajo costo, ya que lo pueden hacer los mismos caficultores. Se recomienda colocar 12 trampas por manzana.

- *Control de malezas:* si se eliminan las malezas, es más fácil recoger los frutos que han caído al suelo.

- *Poda de sombra:* los hábitos del insecto indican que prefiere los cafetales sombreados, así que la sombra debe regularse. Esta práctica depende de la altura a la que se ubique la finca.

Muestreo: El objetivo es determinar la presencia de broca y decidir si su población amerita otras medidas de control: si el porcentaje de infestación es de 5% o más, se recomienda aplicar un control químico. El muestreo también sirve para evaluar el efecto de este tipo de control.

- *Corte de frutos prematuros:* con esta actividad se busca eliminar al hospedero de la plaga.

- *Control biológico:* se han identificado algunos enemigos naturales de la broca que se usan para hacer control biológico.

- *Control químico:* sería el último de todos los controles y se implementaría cuando los muestreos señalen un porcentaje de infestación de 5% o más. Hay que advertir que se está restringiendo el uso de estos insecticidas por su alto grado de toxicidad; es decir, la salud de los trabajadores y de los consumidores puede verse afectada. (IICA, 2020, pág. 28)

- La roya (*Hemileia vastatrix*): es una enfermedad causada por el hongo *H. vastatrix* y es la que más afecta los cafetales. Cuando comienza se suele observar en la parte superior de la hoja en forma de manchas de color amarillo, las cuales se manifiestan luego en el envés, como un polvo de color naranja. Esta enfermedad conduce a la planta a la defoliación y muchas veces a la muerte. (IICA, 2020, pág. 31)

Esta plaga ocasiona daños de grandes proporciones; por ejemplo, en 2012, más del 50% de toda la zona productora de café (*Coffea arabica*) de Centroamérica resultó afectada por la plaga. (IICA, 2020, pág. 31)

La planta de café (*Coffea arabica*) es atacada por numerosos organismos, de manera que las pérdidas que se producen son cuantiosas; no solo se dañan las plantas, sino que el costo de controlar las plagas es muy alto. Para combatir efectivamente las plagas, se debe:

- Conocer la finca: hacer un mapa con información como el tipo de sombra, la pendiente del terreno, la presencia de fuentes de agua.
- Conocer el área de cafetales: si está distribuida en lotes o si corresponde a fincas separadas.
- Hacer un muestreo de plagas para determinar el tipo de control: los controles deben hacerse de forma localizada no desperdiciar recursos y disminuir el impacto en la salud y el ambiente.
- Saber en qué época atacan las plagas con más crudeza (época de mayor incidencia), para poder calendarizar las actividades destinadas a su prevención y control. (IICA, 2020, pág. 34)

Igualmente se pueden hacer medidas preventivas con el manejo agronómico del cultivo que comprenden actividades como el manejo de tejidos, según las condiciones de los cafetales, y una buena nutrición, que incluya el análisis de suelos y el uso eficiente de los insumos. El manejo agronómico del cultivo es muy importante para que las plantaciones puedan tolerar el ataque de esta y otras enfermedades, como la antracnosis. También, la sombra mal gestionada puede crear un ambiente propicio para el desarrollo del hongo, porque los cafetales sufrirán de humedad y falta de ventilación. (IICA, 2020, pág. 31)

Una de las alternativas de los caficultores es sembrar variedades tolerantes a la roya (híbridos de Timor), pero se deben tomar en cuenta factores como las condiciones de la finca (altitud), el manejo de las plantaciones y el mercado. (IICA, 2020, pág. 32)

Cuando el ataque es muy agresivo puede mirarse la posibilidad de un control químico se basa en el ciclo de vida del hongo, así como en las etapas fenológicas del cultivo. Los productos que se usan para prevenir y controlar la enfermedad se clasifican en fungicidas de contacto y fungicidas sistémicos: los primeros no entran en la planta, su función es protectora, mientras que los segundos entran en la planta y se movilizan por ella. (IICA, 2020, pág. 32)

Recolección del fruto. Los frutos del cafeto maduran de 8 a 10 meses después de la floración. No obstante, este período puede prolongarse o acortarse dependiendo de la variedad de café, el clima y la altura.

La recolección es la actividad donde justamente se recoge el fruto del esfuerzo y el empeño que ha puesto el caficultor en su finca durante el año agrícola. Para obtener un café (*Coffea arabica*) de cualidades sobresalientes, la recolección debe realizarse de manera selectiva. Solo así se logra un café (*Coffea arabica*) verdaderamente homogéneo y de una madurez óptima. A fin de garantizar el máximo rendimiento y la máxima calidad del producto, en esta fase se debe tener el cuidado de recolectar los frutos en su punto óptimo de maduración (color rojo brillante). Los diferentes puntos de maduración del fruto y su comportamiento en taza son:

- Fruto verde o inmaduro: poco aromático, bebida catalogada como astringente, amarga y áspera.
- Fruto maduro: aroma fragante, penetrante, y bebida con mejor expresión de sus cualidades gustativas.

- Fruto sobre madurado/ seco: produce sabores avinagrados o fermentados. (IICA, 2020, pág. 40)

- Separación de los granos de café (*Coffea arabica*). Separar los frutos verdes o secos, ya que, si se mezclan con el resto, las características positivas de la bebida, como el sabor, el aroma, la acidez, el cuerpo, la limpieza, la dulzura y el sabor residual se van a ver afectadas. Entregar el café (*Coffea arabica*) recolectado el mismo día e iniciar el proceso de beneficiado preferiblemente de inmediato para evitar la pérdida de peso y la fermentación. (IICA, 2020, pág. 40)

- Etapa del secado del café (*Coffea arabica*). El período de secado depende de las condiciones ambientales, pero normalmente se tardan unos 16 días para que el grano alcance la humedad sugerida del 10.5% al 11.5%. La humedad se determina por medio de aparatos diseñados para ese fin. (IICA, 2020, pág. 47)

Para garantizar la calidad del café (*Coffea arabica*) pergamino seco (C.P.S), la humedad óptima para comercializarlo y almacenarlo no debe pasar del 12% de humedad. Humedades mayores para almacenar o comercializar el café (*Coffea arabica*), ocasionan que:

- El café (*Coffea arabica*) pierda rápidamente su característica original de taza.
- Aumente el crecimiento de microorganismos (hongos, bacterias y mohos).
- Ciertas actividades fisiológicas de postcosecha (como la respiración) se realicen con mayor intensidad y el grano consuma energía propia de su materia seca liberando calor y perdiendo peso.

El contenido de humedad influye en el color de los granos:

- Café (*Coffea arabica*) de color blancuzco - Aprox. de 15% -14 % de Humedad.
- Café (*Coffea arabica*) de color verde azulado - Aprox. de 13% - 12 % de Humedad.

- Café (*Coffea arabica*) de color verde claro - Aprox. De 11%- 10% de Humedad. (Botero & Betancour, 2012)

Tratamiento del grano. Tenemos:

- Clasificación del grano de café (*Coffea arabica*). Los granos de café (*Coffea arabica*) son sometidos a una rigurosa selección antes de ser exportados. Esta selección incluye la clasificación por tamaño, forma, densidad (la dureza de los granos), y por color, que puede variar desde el verde-azulado, hasta el marrón. (Marín, 2013, pág. 23)

- Pulido. El pulido se realiza para remover los restos de la película plateada del grano para darle una mejor apariencia. Este proceso se realiza de manera similar al trillado, es decir por fricción. Aunque el pulido puede darle al café una apariencia más atractiva, el calor excesivo en la fricción puede destruir la brillantez o la acidez del sabor. (Marín, 2013, pág. 23)

- **Almacenamiento.** El café verde es bastante estable si se almacena de forma correcta. Los granos deben tener una humedad de alrededor de 12 % al momento de ser ensacados, porque de otra forma surgen hongos y mal olor; el saco debe ser de fibra tal como yute o fique para permitir la ventilación de su contenido; el saco estándar para el comercio internacional es de 70 kg. La bodega debe ser fresca, limpia y ventilada. (IICA, 2020, pág. 49).

Manejo tradicional del Café (*Coffea arabica*). Es un sistema que no contempla principios técnicos ni científicos por parte del caficultor. Por el contrario, se basa en conocimientos empíricos, costumbres y hábitos heredados; los sistemas tradicionales de cultivo de café (*Coffea arabica*) arábigo se establecen bajo sombra.

Aunque muchos caficultores cultivan el café (*Coffea arabica*) en el sistema tradicional; conocen muy bien algunos aspectos sobre la planta y logran café (*Coffea arabica*) con una calidad aceptable (Calderon, 2021, pág. 32)

Manejo integrado de plagas. El manejo Integrado de plagas (MIP) corresponde al uso articulado de estrategias de control cultural, biológica, química, etológica, legal y genética, tendientes a proteger los cultivos, mediante la reducción de poblaciones de los artrópodos plagas que lo afectan, a niveles que no causan daño económico y que permitan su producción y comercialización de forma competitiva. Las medidas de control no deben causar efectos adversos a los habitantes de la zona ni a la fauna benéfica, igualmente no deben contaminar el ambiente. (CENICAFE, 2016, pág. 1)

- Herramientas disponibles para el manejo de plagas. El manejo integrado de las plagas debe utilizar todas las herramientas disponibles para combatirlas, como son prácticas de control cultural, el fomento de la fauna benéfica, la introducción desde su sitio de origen de enemigos biológicos, como parasitoides y entomopatógenos, que jueguen un papel importante en la regulación de sus poblaciones. (CENICAFE, 2016, pág. 1)

Recientemente se ha utilizado el nombre de Manejo Integrado del Cultivo, un MIP en donde se incluyen también todas las prácticas de manejo agronómico del cultivo que sean adversas al desarrollo de la plaga. Los componentes de un programa de manejo integrado son:

- Control cultural. Consiste en la manipulación del ambiente para hacerlo menos favorable a las poblaciones de insectos plaga. Se obtiene mediante la implementación de diferentes prácticas agronómicas preventivas por parte de los agricultores, y sirven para reducir la probabilidad de que los insectos se reproduzcan, se desarrollen, colonicen y dañen el cultivo. Para el cultivo del café algunas de las actividades que se desarrollan en un control cultural son:

- Las distancias de siembras adecuadas para permitir una buena recolección de café y la aspersión de insecticidas químicos o biológicos.

- La renovación de los cafetales, evitando la dispersión de la broca para mantener árboles jóvenes y productivos, y a su vez cortar los ciclos de la broca.

- El manejo integrado de arvenses para aumentar la presencia de fauna benéfica que controla naturalmente las plagas esporádicas.

- El repase de los cafetales para evitar la reproducción de la broca y posterior dispersión a frutos de cosechas principales. (CENICAFE, 2016, pág. 1)

- Control químico. Se refiere al uso de insecticidas de síntesis o plaguicidas para el control de insectos plagas. Se usan como estrategia para reprimir poblaciones dentro del manejo integrado. El éxito del control químico está en los criterios que se tengan para decidir el momento oportuno de aplicar los productos y la selección de los productos con el fin de evitar el desarrollo de resistencia por parte del insecto. Al tomar la decisión de realizar un control químico se debe tener en cuenta:

Realizar la aplicación de manera localizada donde se concentren las plagas, no de forma generalizada, con el fin de proteger el cultivo, evitar uso excesivo de producto, ocasionar deterioro al medio ambiente y desequilibrios biológicos.

Usar solo productos de categoría toxicológica II y III de la norma Andina, y seguir las recomendaciones de tecnologías de aspersión y calibración de los equipos. (CENICAFE, 2016, pág. 1)

- Control etológico. Se refiere al uso de sustancias químicas, naturales o sintéticas, para repeler o atraer plagas a un determinado sitio para eliminarlos, modificar su actividad sexual o alterar su orientación. Las trampas con alcohol como atrayentes para la captura de adultos de broca del café son un ejemplo de control etológico; sin embargo, su uso está limitado al monitoreo de

poblaciones de broca, y no a su control. Otro ejemplo son las trampas con feromonas sexuales que atraen y eliminan adultos de minador de las hojas del café. (CENICAFE, 2016, pág. 1)

- Control biológico. Se refiere al uso de organismos vivos como artrópodos o microorganismos que causan enfermedades a los insectos plagas, de tal modo que se reduce el daño que ocasionan en los cultivos. En el programa de Manejo Integrado de la Broca del Café en Colombia, algunas de las alternativas de control biológico utilizadas para su manejo son los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* y las avispas parasitoides *Cephalonomia stephanoderis*, *Prorops nasuta* y *Phymastichus coffeae*. Es el uso de prácticas agronómicas que afectan el hábitat de las plagas y en consecuencia su reproducción y supervivencia. (CENICAFE, 2016, pág. 1)

- Control legal. Consiste en la aplicación de medidas impartidas por el gobierno o una entidad competente, con el fin de manejar los insectos plagas para limitar su dispersión o limitar su efecto sobre el cultivo. Para el caso de la broca del café el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, en la Resolución 1986 de julio de 1992, obliga a realizar prácticas como la cosecha total de frutos secos y sobremaduros, la cosecha periódica y el beneficio oportuno de los frutos cosechados, y no transportar frutos infestados a sitios libres de la plaga. (CENICAFE, 2016, pág. 1)

- Control genético. Comprende actividades como el desarrollo de variedades resistentes a insectos, mejoramiento genético de enemigos naturales y control genético autocida, por reemplazo de poblaciones. (CENICAFE, 2016, pág. 1)

2.1.3 Marco legal

Además del Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 a continuación se relacionan algunas de las normas legales y reglamentarias más relevantes en materia de recursos naturales renovables, medio ambiente y relativos al sector cafetero. (Federación de Cafeteros, Citado 2023)

- Ley 76 de 1927 Sobre protección y defensa del café.
- Ley 76 de 1931 Provee el fomento de la industria cafetera
- Ley 11 de 1972 Por la cual se deroga el impuesto de exportación de café y se dictan otras disposiciones.

- Decreto Ley 2811 de 1974 Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente

- Ley 09 de 1979 Por la cual se dictan medidas sanitarias.
- Ley 74 de 1979 Ley aprobatoria, Tratado de Cooperación Amazónica.
- Ley 17 de 1981 Por la cual se aprueba la "Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres", suscrita en Washington, D.C. el 3 de marzo de 1973.

- Ley 84 de 1989 Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.

- Ley 30 de 1990 Ley aprobatoria, Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono. Ley 9 de 1991 Normas generales sobre cambios internacionales y medidas complementarias -Contribución Cafetera-.

- Ley 29 de 1992 Ley aprobatoria, "Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono".

- Ley 99 de 1993 Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. 27
- Ley 101 de 1993 Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero. Ley 142 de 1994 Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
- Ley 165 de 1994 Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.
- Ley 164 de 1995 Ley aprobatoria, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Ley 189 de 1995 Aprueba el "Acuerdo de Creación de la Asociación de Países Productores de Café".
- Ley 299 de 1996 Por el cual se protege la flora colombiana, se reglamentan los jardines botánicos.
- Ley 253 de 1996 Aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
- Ley 301 de 1996 Por la cual se crea el Consejo Nacional Agropecuario y Agroindustrial.
- Ley 373 de 1997 Por la cual se establece el Programa para el Uso Eficiente de Agua Potable.
- Ley 430 de 1998 Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos.
- Ley 599 de 2000 Por la cual se expide el Código Penal. Ley 611 de 2000 Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática. 28

- Ley 629 de 2000 Por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático".
- Ley 807 de 2003 Por medio de la cual se aprueban las Enmiendas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.
- Ley 863 de 2003 Ley normas tributarias -transferencias cafeteras-.
- Ley 1021 de 2006 Por la cual se expide la Ley General Forestal.
- Resolución 355 de 2002 - Ministerio de Comercio Exterior Requisitos relacionados con la Inscripción en el Registro Nacional de Exportadores de Café.

2.1.4 Metodología

En la siguiente tabla se relaciona la metodología de la investigación en forma resumida en una ficha técnica:

Tabla 1.

Ficha técnica de la metodología

Sistema de hipótesis y variables o de Presupuestos y categorías de análisis	El establecimiento del cultivo de café, (variedad castillo) en la finca el UVO de la vereda santa helena del municipio de Enciso, Santander es un proyecto factible técnica y económicamente.
Tipo o clase de investigación.	Es de un enfoque cualitativo de tipo descriptivo
Categorías de análisis	Factibilidad técnica: Requerimientos climáticos del cultivo de café: Temperatura, Precipitación, Radiación solar, Velocidad de vientos, Evotranspiración, Humedad relativa. Manejo del cultivo: selección del terreno, siembra de plántulas, labores culturales, plan de manejo de arvenses, siembra de coberturas, resiembra de plántulas, plan de

Sistema de hipótesis y variables o de Presupuestos y categorías de análisis	El establecimiento del cultivo de café, (variedad castillo) en la finca el UVO de la vereda santa helena del municipio de Enciso, Santander es un proyecto factible técnica y económicamente.
	fertilización, plan de manejo de plagas y enfermedades, podas sanitarias y de mantenimiento, siembra de platas para sombra, mano de obra, labores agrícolas, construcción de infraestructura y manejo de personal. Factibilidad económica: Costos de inversión, costos fijos y variables, depreciación, punto de equilibrio, amortización, flujo de fondo proyectado, relación costo /beneficio, valor presente neto (VPN), tasa interna de retorno (TIR), ingresos, egresos, rentabilidad.
Técnica de análisis y procesamiento de la información Fuentes de información	La información obtenida se organizó en cuadros y figuras para su análisis e interpretación estadística. Primarias: obtenida a través de una encuesta, ver apéndice A Secundarias: libros, revistas, boletines y tesis; por medio de la web sobre la información climatológicas y condiciones edáficas del municipio.
Técnicas e instrumentos de investigación Modo de aplicación	Encuesta virtual con 20 preguntas relacionadas con área de los predios, manejo técnico del cultivo. Se aplicó de forma virtual lo ya que permite flexibilidad de acceso a la información y contenidos.
Definición de población (elemento, muestral o censal)	28 pequeños productores de Café pergamino variedad castillo, que se detectaron en la cámara de comercio. Fue un muestreo no aleatorizado, por conveniencia realizado a 20 productores de la vereda Santa Helena
Alcance	Vereda Santa Helena, Enciso, Santander.
Tiempo de aplicación del instrumento	● Tres horas.

2.2 Resultados

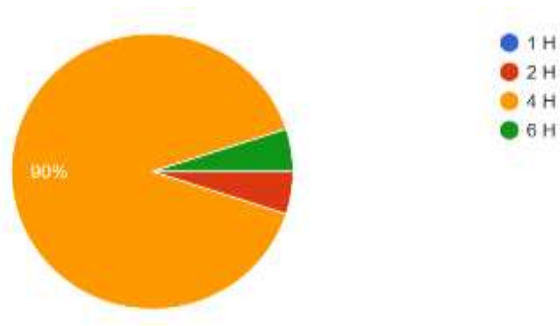
Objetivo 1: Conocer las prácticas de manejo que realizan los pequeños productores en el cultivo de café (*Coffea arábica*) (variedad Castillo) en la finca el Uvo vereda Santa Helena del municipio Enciso, Santander con el fin de hacer una caracterización productiva.

Manejo técnico que realizan los pequeños productores en el cultivo de café (*Coffea arábica*) (variedad Castillo) en la vereda Santa Helena del municipio de Enciso.

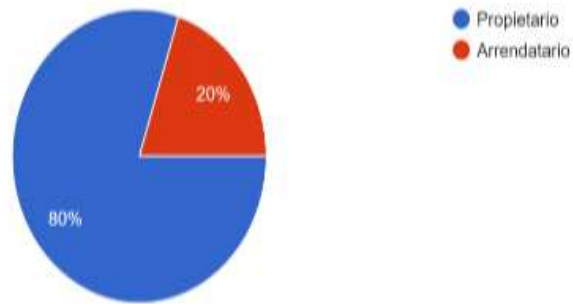
Pregunta 1. Área de la finca

Figura 1.

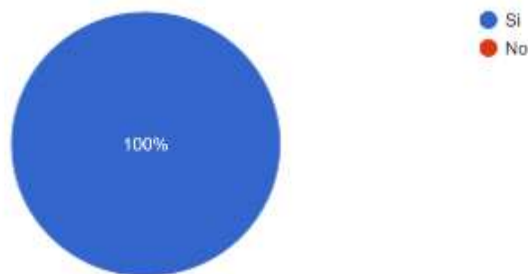
Área de las fincas



En la figura 1, se observa que 90% de los encuestados tiene fincas de cuatro, lo que evidencia el carácter de pequeño a los productores de café de la vereda.

Pregunta 2. Tenencia del predio**Figura 2.***Tenencia de la tierra*

El 80% de los encuestados siembran en sus parcelas y el 20% arrienda tierras para sus sistemas productivos como puede observarse en la figura 2.

Pregunta 3. Registro en el SICA**Figura 3.***Productores con registro en el SICA*

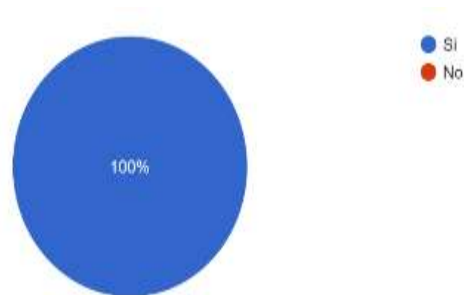
El 100% de los encuestados se encuentran inscrito en el sistema de información cafetero (SICA) que es muy importante porque hace parte del sistema de información de la federación de

cafeteros y es el canal para recibir y dar información estratégica sobre el cultivo y mercadeo del Café, figura 3.

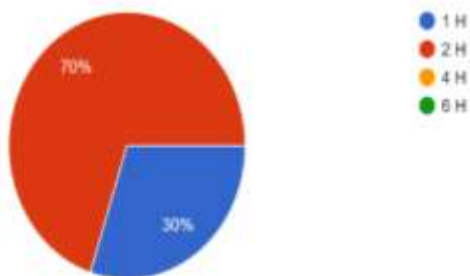
Pregunta 4. Posesión de cedula cafetera inteligente

Figura 4.

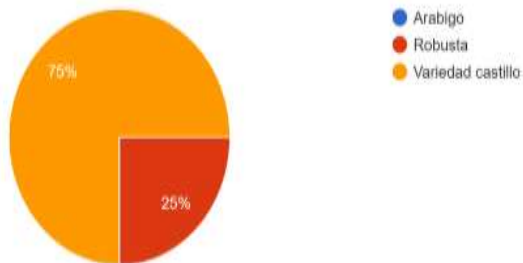
Cedula cafetera inteligente



El 100% de los que respondieron la encuesta indican que poseen la cedula cafetera inteligente con la cual pueden participar en las elecciones cafeteras y pueden recibir el pago de sus ventas o los recursos de incentivos, subsidios y créditos de la federación colombiana de cafeteros, figura 4.

Pregunta 5. Área de la finca establecida**Figura 5.***Tamaño de la finca*

En la figura 5 se observa que el 70% de los productores encuestados tienen establecidas dos hectáreas y el 30% tienen establecidas una hectárea, que está cerca al promedio nacional cuya área promedio es de 6.4 hectáreas, de la cual el 24% la dedican al cultivo del café.

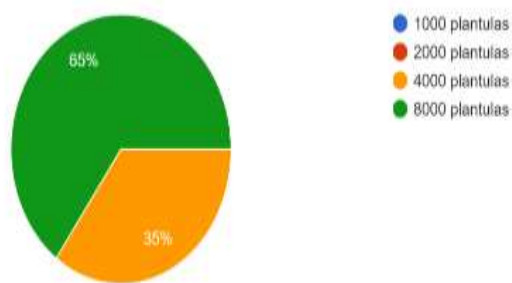
Pregunta 6. Tipo de variedad establecida en la finca.**Figura 6.***Variedades predominantes*

Aunque el 25% tiene la variedad robusta, el 75% de los encuestados tienen establecido la variedad castillo en sus fincas. Es una variedad resistente a la roya, pero es susceptible a plagas como el minador de la hoja y la broca del café; su calidad en taza, comparada con otros materiales es homogénea. Es una bebida con cuerpo y amargor suaves, y aroma y acidez pronunciadas para grados medios de tostación, figura 6.

Pregunta 7. Número de plántulas establecidas

Figura 7.

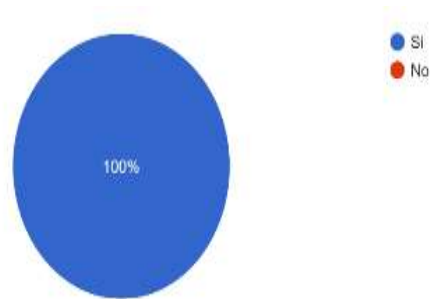
Número de plántulas establecidas



En un cultivo tradicional se sembraban entre 2.500 a 3.000 plantas por hectárea, aunque en la actualidad se siembran densidades de siembra entre 7000 a 11000 plantas por hectárea, lo que concuerda con lo expresado por los encuestados que afirma tener entre 4000 (35%) y 8000 plantas (65%), ver figura 7.

Pregunta 8. Normas y técnicas para la construcción de germinadores**Figura 8.**

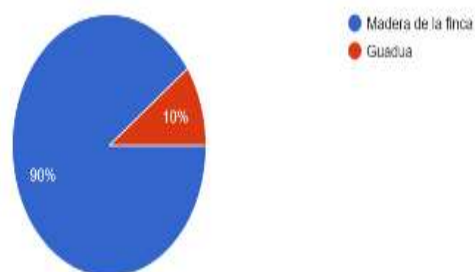
Normas técnicas para la construcción del germinador



Por el carácter de perenne del cultivo de café es esencial tener en la finca un germinador lo que permitiría un manejo adecuado en lo agronómico y lo fitosanitario en las etapas iniciales de desarrollo lo que brindaría chapolas en buen estado al momento del trasplante y tener en campo una planta de buena calidad, en la figura 8 se observa que el 100% de los encuestados tienen construido el germinador según lo indica la norma y la técnica FCN.

Pregunta 9. Tipo de material utilizado para construir el germinador**Figura 9.**

Material empleado en las fincas para la construcción de los germinadores

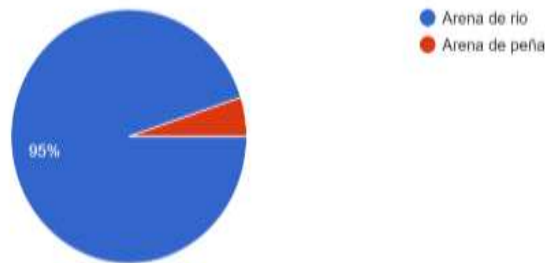


El 90% de los encuestados realizaron el germinador en madera como lo recomienda la federación, esto con el fin de utilizar los materiales de su finca, ver figura 9.

Pregunta 10. Sustrato empleado en el germinador

Figura 10.

Tipo de sustrato empleado en el germinador

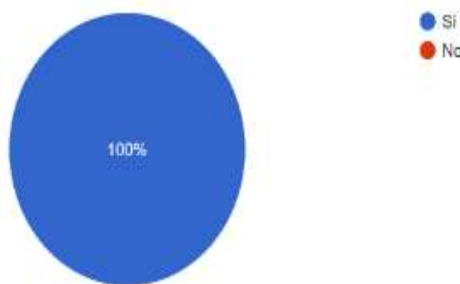


El 95% de los encuestados usan arena del río en sus germinadores lo que concuerda con lo recomendado por la federación de cafeteros quienes lo consideran un material adecuado, ver figura 10.

Pregunta 11. Desinfección para el germinador evitando el hongo

Figura 11.

Desinfección de los sustratos

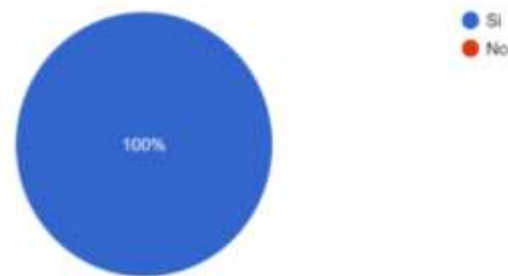


Una labor importante para evitar la aparición de enfermedades es la desinfección de la arena lo que garantiza una mayor supervivencia de las plántulas; aunque se recomiendan muchas maneras para esta labor; los encuestados en su totalidad consideran que esta actividad la hacen con agua caliente, figura 11.

Pregunta 12. Germinador elevado del piso

Figura 12.

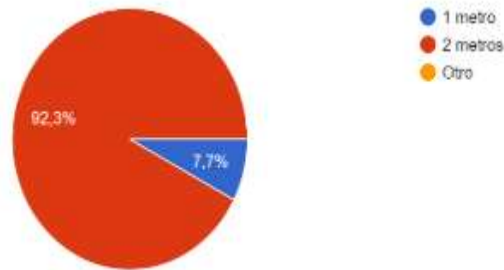
Germinadores elevados del piso



El 100% de los encuestados construyen sus germinadores elevados del piso como lo recomienda la federación, esto con el fin de evitar salpicaduras de agua, contaminación, daños de animales y para prevenir ataques de patógenos

Pregunta 13. Metros de germinador para establecer un kilogramo de semilla**Figura 13.**

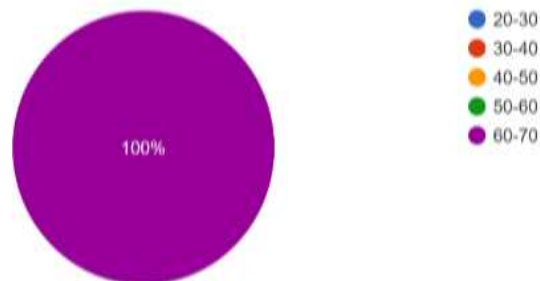
Kilogramo de semillas por metros de germinador



El 92,3% de los encuestados utilizan dos metros para establecer un kilogramo de semilla que no concuerda con lo propuesto por Cenicafé que recomiendan de 1 kg o 3.500 semillas en 1-1.5 m², ver figura 13.

Pregunta 14. Germinación de la semilla de café**Figura 14.**

Tiempo de germinación de las semillas

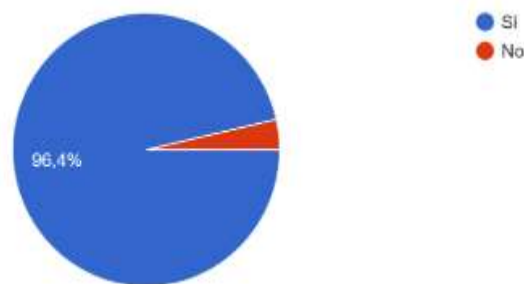


En la figura 14 se observa que el 100% de los encuestados indican que la semilla de café le germina entre los 60- 70 días después de sembrada, que está en los promedios referenciados por Cenicafé para las semillas con pergamino y sin remojar.

Pregunta 15. Implementación de las técnicas para el almacigo de café

Figura 15.

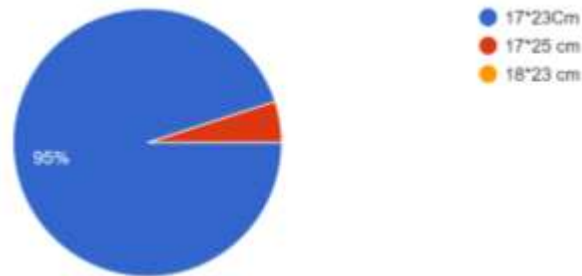
Técnicas de almacigo de café



El 96.4% de los encuestados consideran que el almacigo o sitio donde se sembrarán las semillas presenta un manejo técnico adecuado y siguen lo recomendado por los cafeteros, figura 15.

Pregunta 16. Tamaño de bolsas para enchapolar**Figura 16.**

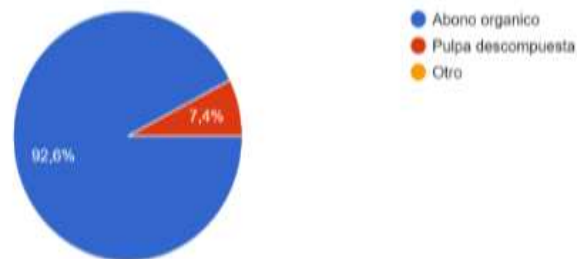
Tamaño de la bolsa para la siembra



El 95% de los encuestados siembran las chapolas en bolsas de 17*23cm., que es el tamaño indicado por la federación de cafeteros y en ella caben dos kg de tierra, figura 16.

Pregunta 17. Sustrato utilizado para el almacigo de café**Figura 17.**

Sustrato para el Almacigo de café



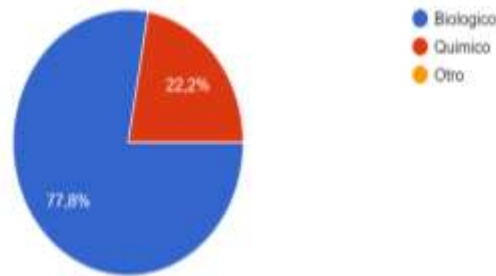
El mejor sustrato para el almacigo consiste en una mezcla de suelo cernido y pulpa de café descompuesta (u otra materia orgánica bien descompuesta), el 92.6% de los productores emplean

abono orgánico para el llenado de sus bolsas que deben llenarse hasta que el sustrato quede bien apretado, figura 17.

Pregunta 18. Tipo de control para realizar el manejo de plagas y enfermedades

Figura 18.

Manejo de plagas y enfermedades.

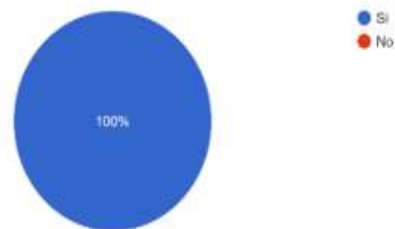


Entre los diversos tipos de control que existen para el control de plagas y enfermedades, el 77.8% de los encuestados consideran que el control biológico es el que ellos emplean porque consideran que deben hacer una producción sostenible y porque pueden obtener mejores precios a diferencia de sus competidores que emplean el control químico, ver figura 18.

Pregunta 19. Abonamiento de sus cultivos

Figura 19.

Realización de abonamiento

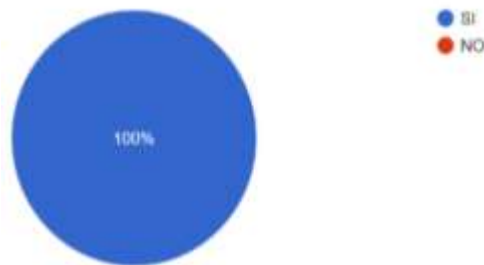


Una de las prácticas que contribuye con un óptimo crecimiento y al logro del máximo potencial productivo en el cultivo del café, es la fertilización, por lo que el 100% de los productores realizan esta labor, para realizar esta labor emplean ver figura 19.

Pregunta 20. Aplicación de micorrizas para la siembra de las chapolas

Figura 20

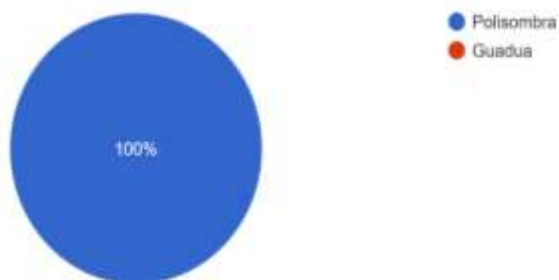
Micorrizas para enchapolar



Como una forma para mejorar la absorción de nutrientes en las plantas se agregan micorrizas al suelo y desde esta mirada el 100% de los encuestados aplican micorrizas para la siembra de las chapolas, figura 20.

Pregunta 21. Uso de cobertura para el sombrío en el almacigo**Figura 21.**

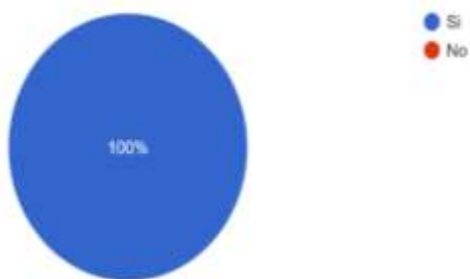
La cobertura del sombrío en el almacigo



El sombrío tiene como objetivo el de brindar sombra, disminuir el calor excesivo y reducir la exposición a la luz solar directa a las plántulas y son muchos los materiales de cubierta empleados y los agricultores encuestados emplean mayoritariamente la poli sombra para esta función, figura 21

Pregunta 22. Conocimiento de las técnicas para el establecimiento del cultivo**Figura 22.**

Técnicas del cultivo

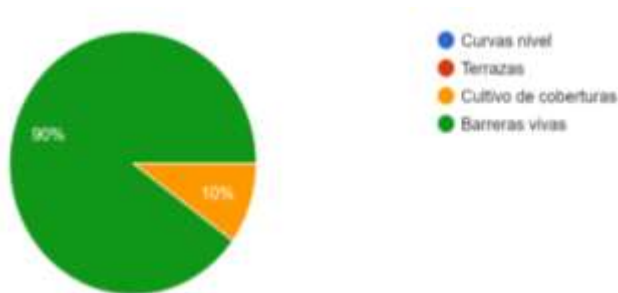


El 100% de los encuestados dicen conocer las técnicas empleadas para establecer y mantener sus plantaciones lo que consideran de vital importancia para una adecuada producción, figura 22.

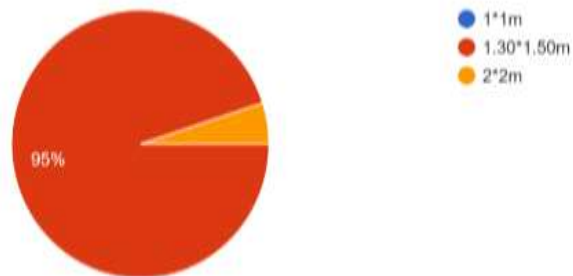
Pregunta 23. Prácticas para la conservación de suelos

Figura 23.

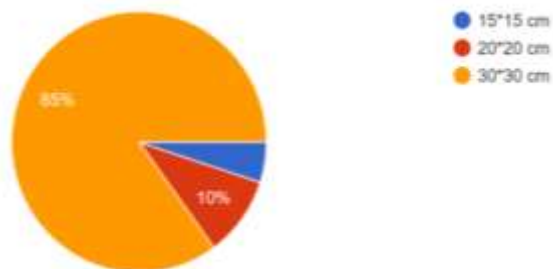
Prácticas para la conservación de suelos



El establecimiento de las barreras vivas posibilita el manejo integrado de las plagas, protegen los cultivos contra la acción del viento y evitan la erosión, permiten a los suelos una mejor retención de humedad, conservan su fertilidad y pueden ser alimentos para los animales, practica muy frecuente en los productores de los cuales el 90% indican que las emplean en sus cultivos, ver figura 23.

Pregunta 24. Distancias de siembra**Figura 24.***Distancia de siembra*

El 95% de los encuestados realizan la siembra de 1.30*1.50 m en la plantación, que se aleja un poco de las distancias recomendadas que están entre 2 metros entre surcos y 1.5 metros entre plantas, ver figura 24.

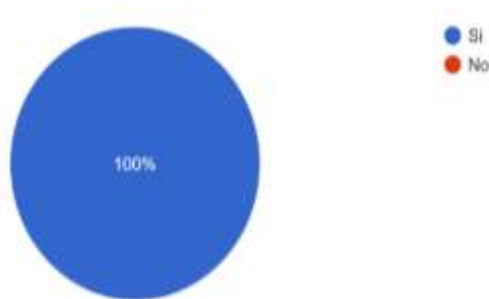
Pregunta 25. Dimensiones de los huecos**Figura 25.***Dimensión de ahoyado*

El 85% de los encuestados cavan hoyos de 30*30cm. Que están en armonía con las recomendaciones técnicas de los profesionales de la federación, ver figura 25.

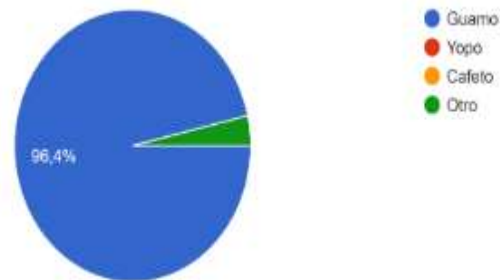
Pregunta 26. Aplicación de enmiendas y materia orgánica según análisis de suelos

Figura 26.

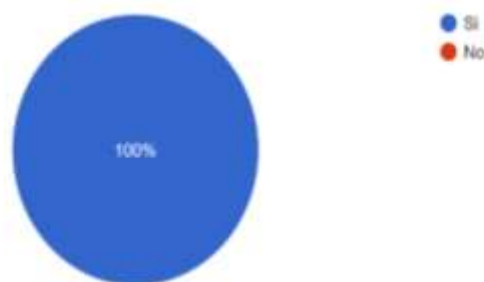
Aplicación de enmiendas y material orgánico según análisis de suelos

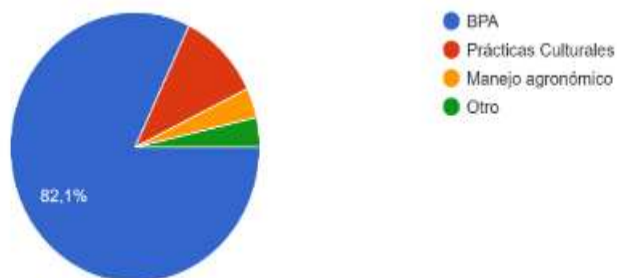


En la figura 26 se observa que el 100% de los encuestados aplican enmiendas y abonan con materia orgánica teniendo en cuenta los análisis de suelos que son herramientas muy útiles para determinar la cantidad de nutrientes presentes en los suelos y hacer las recomendaciones pertinentes para el buen desarrollo de los cultivos.

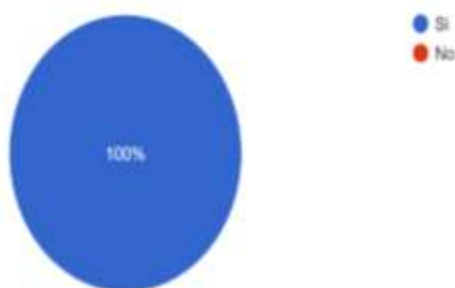
Pregunta 27. Especies forestales empleadas en el sombrío**Figura 27.***Especies empleadas en el sombrío*

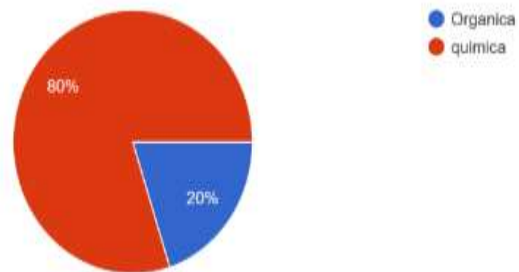
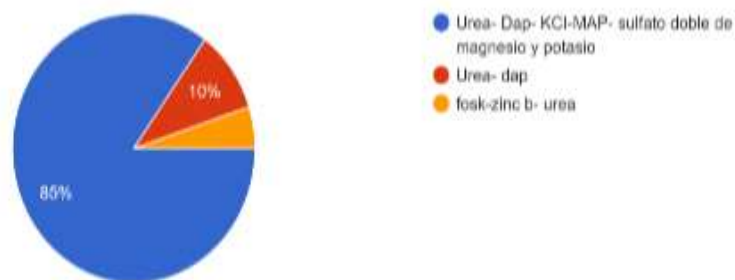
La calidad y la cantidad de radiación solar afecta el crecimiento y el desarrollo de las plantas por lo que es importante el sombrío, aunque no es sencillo generalizar sobre la especie indicada es muy importante considerar el tipo de sombra que ofrece y otras utilidades de las plantas, para el caso del 96.4% los productores encuestados siembran Guamo para el sombrío de sus plantaciones, ver figura 27.

Pregunta 28. Realización de las labores culturales en el cultivo**Figura 28.***Labores culturales*

Pregunta 29. Realización de las labores culturales en el cultivo ¿Cuáles?**Figura 29.***Tipos de labores culturales*

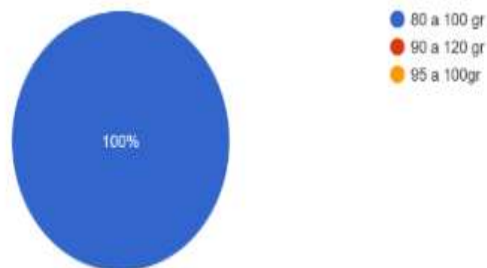
El carácter permanente del cultivo conlleva a la realización de labores o prácticas culturales que comprenden la preparación del terreno, trazado, ahoyado y siembra definitiva, poda, agobiado y recepa tienen que hacerse oportunamente para no tener dificultades en el cultivo, por lo que los productores encuestados comprenden su importancia y el 82,1% realizan este tipo de labores culturales y prácticas agrícolas, figura 28 y 29.

Pregunta 30. Realización práctica de manejo**Figura 30.***Realización de prácticas de manejo*

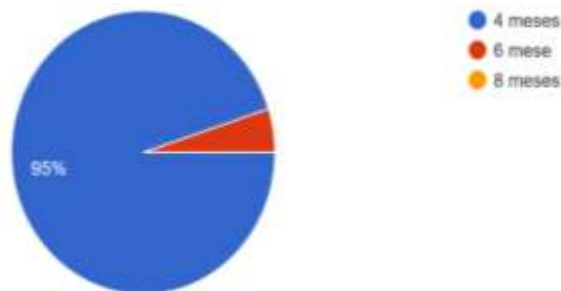
Pregunta 31. Tipo de fertilización empleado**Figura 31.***Realización de fertilización***Pregunta 32.** Qué tipo de fertilización aplican**Figura 32***Tipo de fertilizante*

Pregunta 33. Cantidad de fertilizante que aplican**Figura 33.**

Cantidad en gramos de fertilizantes

**Pregunta 34.** ¿Cada cuánto realizan la aplicación de fertilizante?**Figura 34.**

Periodo de aplicación de los fertilizantes



En la vereda Santa Helena las pendientes son variadas, plano a ligeramente, profundos a moderadamente profundos con una fertilidad baja a moderada lo cual implica un plan de fertilización completa y prácticas de conservación, como siembras de coberturas, por lo que los encuestados realizan una fertilización edáfica y foliar siguiendo los lineamientos del análisis

suelos, según recomendación de la federación de cafeteros; Solo el 80% realizan la fertilización química de los cuales el 85% aplican Urea-Dap-Map-sulfato doble de magnesio y potasio a las plántulas. Aplican cada cuatro meses de 80 a 100gr por planta, ver figuras 31,32,33,34.

Se observa en las respuestas la importancia que los productores le brindan a la fertilización ya que por medio de ellas se puede suministrar a las plantas los nutrientes escasos en los suelos y así aumentar los rendimientos y por lo mismo la productividad de los cultivos.

Pregunta 35. Capacitación sobre el manejo integrado de plagas y enfermedades, MIPE

Figura 35.

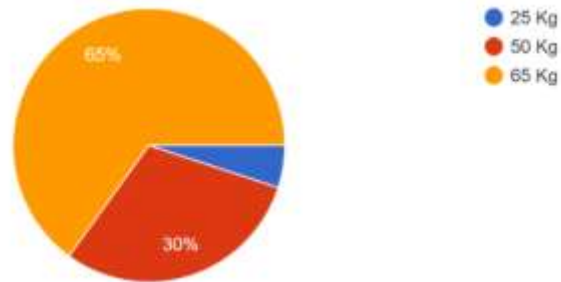
Capacitación sobre el manejo integrado de plagas y enfermedades



El manejo integrado de plagas es muy importante porque posibilita el uso restringido de los químicos que atentan contra la salud y contra la naturaleza, por lo que es muy importante que conozcan otras alternativas más sanas y allí es importante la capacitación que han recibido todos los encuestados, ver figura 35.

Pregunta 36. Cosecha y beneficio**Figura 36.**

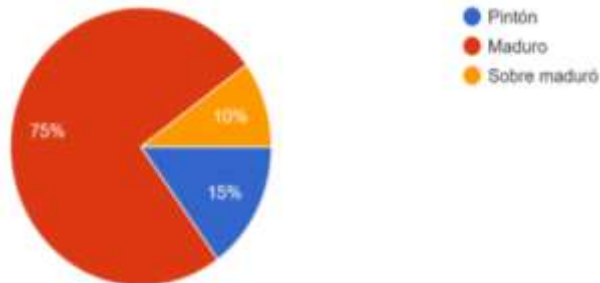
Cantidad recolectada por día



El 65% de los encuestados recolecta 65 kilogramos al día lo que concuerda con lo que dice la literatura sobre el que un trabajador recolecta esa misma cantidad de café pergamino por día, ver figura 36.

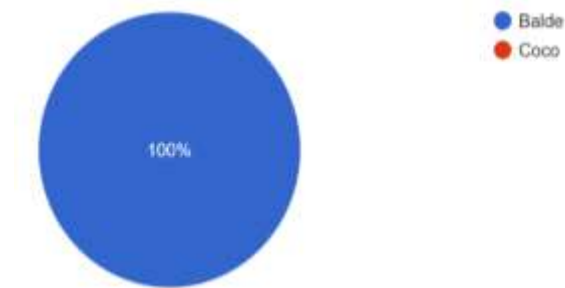
Pregunta 37. Momento óptimo para recolectar café**Figura 37.**

Tiempo óptimo para recolectar café



Pregunta 38. Recipientes empleados para la recolección de café**Figura 38.**

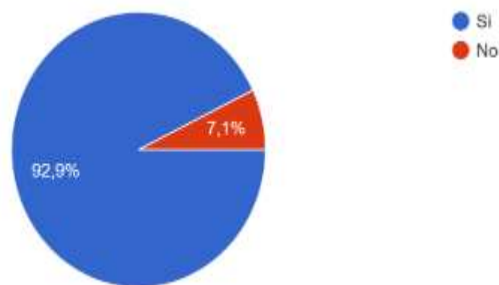
Recipientes empleados en la recolección



El 75% de los encuestados recolectan el fruto maduro es decir cuando el fruto presenta un color rojo intenso, que puede ser entre los 6 y 8 meses después de la floración, cuando pasa de un color verde intenso a amarillo, naranja y rojo. Es muy importante que maduren en el árbol. Para la recolección usan frecuentemente unos baldes, ver figura 37 y 38.

Pregunta 39. Beneficiaderos para la transformación primaria**Figura 39.**

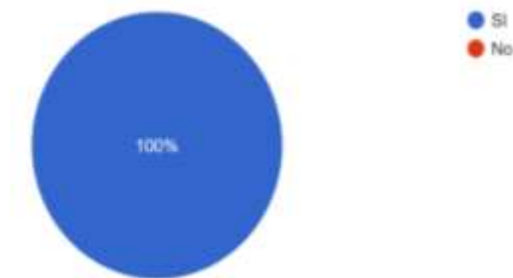
Beneficiaderos de café



Pregunta 40. ¿Conoce de técnicas en el beneficio de café?

Figura 40.

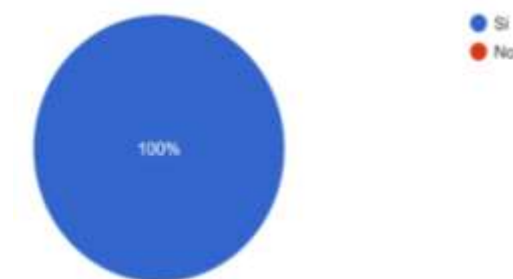
Conocimiento de técnicas en el beneficio de café.



Pregunta 41. Utiliza procesos de fermentación de café

Figura 41.

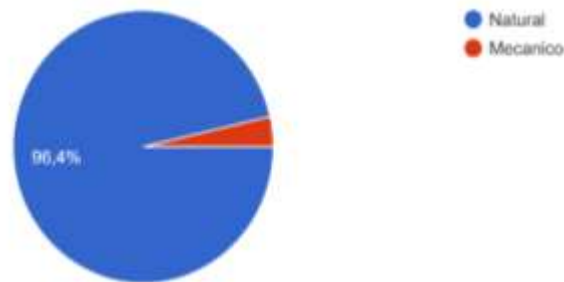
Proceso de fermentación del café



Pregunta 42. Que técnica utiliza para la remoción de mucilago

Figura 42.

Técnica de remoción de mucilago



El beneficio en el café son los pasos que se dan para quitarle las capas al café sin deteriorar la calidad y el rendimiento por lo que es importante tener en la finca un beneficiadero para la transformación primaria del grano y el 92.9% de los encuestados cuentan con uno y conocen las técnicas y procedimientos que se realizan teniendo en cuenta las horas necesarias para la fermentación y remoción natural del mucilago, figura 39, 40, 41 y 42.

Pregunta 43. Determinación de humedad para el café (Coffea arabica) Pergamino

Figura 43.

Determinación de la humedad del café

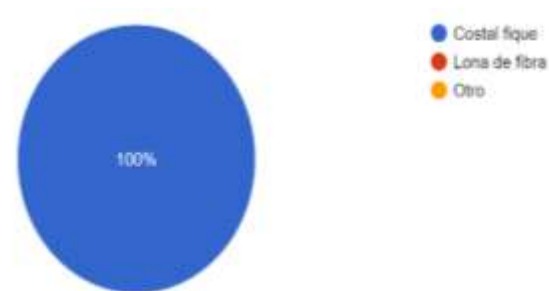


El 74.1% de los encuestados secan el café hasta un 10% de humedad es decir lo bajan del 50% que es el porcentaje de humedad de un café pergamino a un poco menos de lo indicado que es del 12%, figura 43.

Pregunta 44. Tipo de empaque para el almacenamiento del café (Coffea arabica)
Pergamino

Figura 44.

Empaques empleados para el café (Coffea arabica)

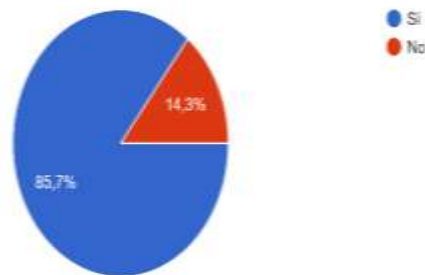


El 100% de los encuestados almacenan el café (Coffea arabica) en fique que es lo recomendado por la federación de cafeteros que además recomiendan el empaque de polipropileno, figura 44.

Pregunta 45. Bodegas especializadas para el almacenamiento del café (*Coffea arabica*)
pergamino seco

Figura 45.

Bodegas de almacenamiento

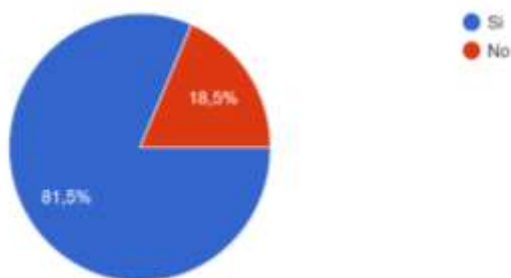


Una bodega es un espacio cubierto donde se puede guardar el café por largos tiempos lo que requiere condiciones ideales para el almacenamiento adecuado del café que son el 65% de humedad relativa y una temperatura de 20 °C. lo que le da el carácter de especializada a estos sitios quienes el 85.7% de los encuestados la emplean, figura 45.

Pregunta 46. Registros técnicos para la producción cafetera

Figura 46.

Registros llevados en la producción



El empleo de los registros técnicos permite un control y una eficiencia administrativa en los procesos, control de la calidad, racionalización de insumos y costos, por lo que es muy importante realizarlos y así lo consideran el 81.5 % de los encuestados quienes afirman llevarlos, figura 46.

- Objetivo 2: Establecer la viabilidad económica y financiera del cultivo de café (*Coffea arábica*) (variedad Castillo) en la finca el Uvo vereda Santa Helena del municipio de Enciso, Santander para conocer qué tan rentable es el cultivo de café

Factibilidad económica para el cultivo del café (*Coffea arabica*) (variedad Castillo) en la finca el Uvo, vereda Santa Helena del municipio de Enciso, Santander.

- Costo de inversión

Tabla 2.

Costos de inversión del proyecto

Costos de inversión				
Gasto/ actividad	Unidad	Cantidad/ anual	Precio Unitario	Costos Total
Herramienta menor	Unidad	10	\$ 44.900,00	\$449.000,00
Sistema de riego	Unidad	1	\$10.200.000,00	\$10.200.000,00
Bomba para fumigar	Unidad	1	\$270.000,00	\$270.000,00
Tijera de podar	Unidad	2	\$30.500,00	\$61.000,00
Baldes para recolección	Unidad	4	\$25.000,00	\$100.000,00
Pesa	Unidad	1	\$144.000,00	\$144.000,00
Documentos de legalización	unidad	1	\$2.000.000,00	\$2.000.000,00
Compra de lote	hectárea	1	\$12.000.000,00	\$12.000.000,00
Equipos de oficina	unidad	5	\$5.000.000,00	\$25.000.000,00
Cámaras de seguridad	unidad	3	\$3.000.000,00	\$9.000.000,00
Total, de costos				\$59.224.000,00

Son todos aquellos costos que se dan desde la concepción de la idea que da origen al proyecto hasta poco antes de la producción del primer producto o servicio; Para el inicio del proyecto se necesitan una inversión de \$59.224.000,00 netos pesos colombiana, las cuales son recursos familiares de los cuales recuperamos en el primer año con la producción, ver tabla 2.

- Costos fijos

Tabla 3.

Costos fijos del proyecto

COSTOS FIJOS				
Gasto/ actividad	Unidad	Cantidad/anual	Precio Unitario	Costos Total
Técnico agropecuario	Jornal	4	\$120.000,00	\$480.000,00
Contador	Jornal	10	\$80.000,00	\$800.000,00
Servicios públicos	mes	12	\$200.000,00	\$2.400.000,00
Insumos de oficina	unidad	1	\$200.000,00	\$200.000,00
insumos de cafetería	unidad	3	\$150.000,00	\$450.000,00
Costo total				\$4.330.000,00

Son los gastos que una empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación, para el proyecto es de \$4.330.000 como se muestra en la tabla 3.

- Costos variables

Tabla 4.

Costos variables del proyecto

COSTOS VARIABLES				
Gasto/ actividad	Unidad	Cantidad/anual	Precio Unitario	Costos Total
Nitrasan-UREA	bulto	1	\$ 220.000,00	\$ 440.000,00
Abono químico (triple 15)	bulto	10	\$250.000,00	\$ 5.000.000,00
Abono orgánico	bulto	10	\$25.000,00	\$250.000,00
Fertilizante foliar	Litros	2	\$180.000,00	\$720.000,00

COSTOS VARIABLES				
Gasto/ actividad	Unidad	Cantidad/anual	Precio Unitario	Costos Total
Fungicidas	Litros	2	\$139.000,00	\$556.000,00
Insecticida	Litros	2	\$95.000,00	\$ 760.000,00
Bodega	mes	12	\$100.000,00	\$1.200.000,00
Limpieza de terreno	Jornal	5	\$30.000,00	\$ 150.000,00
Arado y rastroteo	Jornal	10	\$30.000,00	\$300.000,00
Trazado y hoyado	Jornal	10	\$ 30.000,00	\$300.000,00
Distribución y Siembra	Jornal	5	\$30.000,00	\$150.000,00
Plántulas de café	unidad	4000	\$2.500,00	\$10.000.000,00
Control de Maleza	Jornal	24	\$30.000,00	\$720.000,00
Control fitosanitario	Jornal	24	\$30.000,00	\$ 720.000,00
Aplicación de fertilizantes	Jornal	24	\$30.000,00	\$720.000,00
Postcosecha	Jornal	10	\$30.000,00	\$300.000,00
Total, Costos				\$22.286.000,00

Es aquel que se modifica de acuerdo a variaciones del volumen de producción, se trata tanto de bienes como de servicios, para el proyecto tiene un valor de \$22.286.000 como se muestra en tabla 4.

- Ingresos del proyecto

Tabla 5.

Ingresos del proyecto

Descripción	Producción de café/anual		Precio	Total
	Cantidad produciendo	Producción/ kilogramos		
Café pergamino	1 hectárea	1100	\$25.000,00	\$27.500.000,00
	Año 2		Total (5)	\$27.500.000,00
Café pergamino	1 hectárea	1300	\$ 26.000,00	\$33.800.000,00
	Año 3		Total (5)	\$33.800.000,00
Café pergamino	1 hectárea	1800	\$27.000,00	\$48.600.000,00
	Año 4		Total (5)	\$48.600.000,00
Café pergamino	1 hectárea	3500	\$28.000,00	\$98.000.000,00
	Año 5		Total (5)	\$98.000.000,00

Descripción	Producción de café/anual			
	Cantidad produciendo	Producción/kilogramos	Precio	Total
Café pergamino	1 hectárea	5000	\$29.000,00	\$145.000.000,00
			Total (5)	\$145.000.000,00

Es la relación entre las unidades proyectadas y el precio de venta que se calculó teniendo en cuenta los costos totales, utilidad esperada y factor riesgo, se observan las entradas de dinero por la venta de productos durante cinco años del proyecto, de acuerdo al ciclo de producción en el primer año la producción es muy baja en la que se obtiene bajos ingresos. En este podemos observar el crecimiento en producción por ende en crecimiento de ingreso a la unidad productiva, para el quinto año es de \$145.000.000, como se observa en tabla 5.

- Evolución financiera del proyecto

Para realizar la evaluación financiera se toman como base el Flujo Neto de Caja Proyectado, se halla el valor presente neto del proyecto y la tasa interna de retorno. En la tabla 6 se presenta los valores

- Flujo neto proyectado del proyecto

Tabla 6.

Flujo neto del proyecto

año	SIMULACIÓN FINANCIERA					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Venta de café		27500000	33800000	48600000	98000000	145000000
Cantidad		\$1.100,00	\$1.300,00	\$1.800,00	\$3.500,00	\$5.000,00
Precio		\$25.000,00	\$26.000,00	\$27.000,00	\$28.000,00	\$29.000,00
Egresos						
Inversión inicial	\$59.224.000,00					
Costos de producción		\$26.616.000,00	\$33.270.000,00	\$41.587.500,00	\$51.984.375,00	\$64.980.468,75
Sub Total de egresos	-\$59.224.000,00	\$26.616.000,00	\$33.270.000,00	\$41.587.500,00	\$51.984.375,00	\$64.980.468,75
Ingresos -egresos		\$884.000,00	\$530.000,00	\$7.012.500,00	\$46.015.625,00	\$80.019.531,25
Total, de Egresos	-\$59.24.000,00	\$26.616.000,00	\$33.270.000,00	\$41.587.500,00	\$51.984.375,00	\$64.980.468,75
Flujo de fondos netos	-\$59.224.000,00	\$884.000,00	\$530.000,00	\$7.012.500,00	\$46.015.625,00	\$80.019.531,25

Es la relación de los egresos e ingresos del proyecto y esto determina la factibilidad de proyecto, en el cuadro se presenta el flujo neto efectivo cuyo valor para el último año es de \$80.019.531,25

Tabla 7.

Análisis económico del proyecto

TIR: tasa interna de retorno se refiere a la tasa de descuento que hace que el valor presente neto (VPN) de cualquier inversión sea igual a cero y determina si es	VPI	\$191.087.325,00
	VPE	\$4.885.436,33
	VPN	\$186.201.888,67
	RB/C	39,11
	TIR	20,13%

- Valor presente Neto. Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Para efectos de este proyecto se estimó la tasa de oportunidad del mercado, a través del costo del dinero en el mercado teniendo en cuenta la tasa de oportunidad del mercado; relacionado el valor presente de los ingresos que fue de \$191.087.325,00; el valor presente de los egresos que fue de \$4.885.436,33.

Haciendo la relación de los flujos netos descontados se tiene un VPN de \$186.201.888,67 que es el monto que se recibirá por encima de la tasa de oportunidad.

- Tasa interna de retorno TIR. Se define como la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero; Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Es aquella que sirve para determinar la rentabilidad del proyecto, facilitando la tasa de interés con que el inversionista está recuperando lo que aportó y de esta manera saber si vale la pena el proyecto o si es mejor invertir su dinero en otro tipo de negocio que le resulte más rentable. De

acuerdo con los cálculos realizados se determinó que la TIR es de 20.13%, por lo que el proyecto es viable porque la tasa de oportunidad del mercado es menor que la tasa interna de retorno.

- Relación beneficio costo. **La relación costo-beneficio es una herramienta financiera que compara el costo de un producto versus el beneficio que esta entrega para evaluar de forma efectiva la mejor decisión a tomar en términos de compra. e trata del beneficio propuesto total en efectivo dividido por los costos totales propuestos en efectivo, para el proyecto es de 39,11 que siendo mayor que uno muestra la rentabilidad del proyecto.**

- Periodo de Recuperación de la inversión. Se refiere al tiempo que tarda una empresa en recuperar el importe original invertido en un proyecto, cuando el flujo fijo neto es igual a cero, para el proyecto. Cuando relacionamos la inversión con la utilidad encontramos un período de recuperación igual a cuatro años.

- Objetivo 3: Describir las actividades técnicas que se deben tener en cuenta para mejorar el manejo del cultivo en la finca el Uvo vereda Santa Helena del municipio de Enciso, Santander.

Manejo técnico adecuado para el cultivo del café (Coffea arabica) (variedad Castillo) en el municipio de Enciso, Santander.

- Requerimientos climáticos del cultivo de café (Coffea arabica)

Temperatura: temperatura para el cultivo de café en Enciso se encuentra entre los 18°C y 24°C. Estas temperaturas proporcionan las condiciones óptimas para el crecimiento y desarrollo de la planta de café (Coffea arabica)

Precipitación: En Enciso, Santander, el rango de precipitación adecuado para el cultivo de café varía entre 1,200 y 2,500 mm anuales. Esta cantidad de lluvia proporciona la humedad necesaria para el crecimiento óptimo de las plantas de café (Coffea arabica).

Radiación solar: el cultivo de café (*Coffea arabica*) en Enciso, Santander, se beneficia de una cantidad adecuada de radiación solar durante todo el año. La luz solar es esencial para el proceso de fotosíntesis y el desarrollo saludable de las plantas de café. Es importante considerar el manejo de la sombra de manera adecuada para asegurar que las plantas reciban la cantidad necesaria de luz solar para su óptimo crecimiento y producción de frutos de calidad

Velocidad del viento: En general, se considera que una velocidad moderada de viento, entre 2 y 5 metros por segundo, es favorable para el cultivo de café. Los vientos suaves ayudan a mantener una buena circulación de aire alrededor de las plantas, lo que contribuye a la ventilación, disminuye la incidencia de enfermedades y facilita el intercambio gaseoso.

Humedad relativa: la humedad relativa adecuada para el cultivo de café (*Coffea arabica*) en Enciso, Santander, se encuentra generalmente en el rango del 60% al 80%. Mantener un equilibrio en la humedad relativa es esencial para el crecimiento saludable de las plantas y la calidad de los granos de café.

Material vegetal: el material vegetal debe ser de la mejor calidad, este debe ser de semillas aprobadas por ICAFE que traen todas las certificaciones que nos permite tener la certeza que es un producto de calidad y que tenga el más alto porcentaje de germinación, este debe ser el adecuado a las condiciones climáticas, de suelos, topografía, condiciones hídricas y resistencia a plagas y enfermedades.

- Selección del terreno

La selección del terreno se realizó de acuerdo con las condiciones de PH de suelo que requiere el cultivo de café, cantidad de material vegetal, drenaje, nutrientes que requiere, topografía.

Al definir el terreno adecuado para el cultivo de café, se procedió a su arreglo, quitando toda la maleza, se aró para tener un suelo adecuado y más suave, se realizó, con ayuda de la topografía, los hoyos y surcos para que estos quedaran, después de estos se realizó el ahoyado y siembra de las plantas.

- Estudio de suelos

Se debe realizar antes de iniciar la adecuación de terreno ya que es fundamental para la calidad de la cosecha de café. Con el paso del tiempo, se puede alterar el equilibrio de nutrientes después de cada cosecha.

Los nutrientes que más requiere este cultivo es nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio entre otros, los cuales si son muy bajos se le debe agregar al suelo una previa desinfección y una enmienda para enriquecer de estos nutrientes al suelo.

- Levantamiento topográfico

Una de las partes fundamentales de la adecuación y condiciones que debe cumplir el terreno don se va a plantar el cultivo de café (*Coffea arabica*) es realizarle el levantamiento topográfico para saber con exactitud cuántas plantas vamos a sembrar en este terreno, si su drenaje es adecuado, la distancia de planta a planta y de surco a surco y de esta manera logremos un cultivo con distancias adecuadas para que pueda desarrollarse correctamente las plantas.

- Manejo del agua

Para poder tener un cultivo que sea productivo además de todos los factores antes mencionados falta un factor muy importante como lo es la fuente hídrica con la que vamos a regar nuestro cultivo de café, a este se le debe realizar un previo laboratorio para verificar que este no tenga sustancia nocivas que puedan dañar el cultivo, previo a la instalación también es importante realizar un cálculo del requerimiento de este por planta y si la fuente que tenemos es suficiente

para abastecer este requerimiento todo el tiempo, sino debemos tomar acciones como instalar reservorios para que se pueda abastecer el cultivo todo el tiempo.

- Drenaje de terreno

El terreno seleccionado para el cultivo debe tener un drenaje adecuado que es esencial para permitir que el agua de lluvia salga de la zona radicular. El pH preferido para el café (*Coffea arabica*) es de 5.2 a 6.3 pero en la práctica se cultiva a pH menores de 4.0 por encima de 8.0. Encalado es necesario a niveles bajos de pH para asegurar una buena disponibilidad de nutrientes. Las pendientes adecuadas para el cultivo son entre 5% a 15%.

- Vías o acceso

Es importante tener en cuenta que, debido a la ubicación geográfica de Enciso y a su carácter rural, el acceso puede ser más limitado y requerir el uso de caminos secundarios y trochas.

- Preparación de suelos

La preparación adecuada del suelo es un paso fundamental para el cultivo de café (*Coffea arabica*) en Enciso, Santander. Las prácticas comunes de preparación del suelo para el cultivo de café son: Limpieza de terreno, labranza, nivelación de terreno, análisis de suelos y enmiendas, Preparación de camas de siembra.

- Siembra de plántulas

La siembra de las plántulas de café sigue generalmente los siguientes pasos: Selección de plántulas de café, Preparación de las camas de enmiendas, espacio y distribución, realización de los hoyos para la siembra, siembra de plántulas, riego inicial.

- Labores culturales

A continuación, se mencionan algunas de las labores culturales comunes en el cultivo de café (*Coffea arabica*) en la región: Podas, deshijado, control de malezas, fertilización, control de plagas y enfermedades, riego.

Plan de manejo de arvenses

El plan de manejo de arvense general contemplo: Identificación de las especies de malezas, mantenimiento del cultivo limpio, mantenimiento de coberturas del suelo, control cultural, control mecánico y control químico.

Siembra de coberturas

La siembra de coberturas vegetales en el cultivo de café (*Coffea arabica*) es una práctica beneficiosa para el manejo de malezas, conservación del suelo y mejora de la productividad. A continuación, se presentan algunas opciones de coberturas vegetales que se pueden utilizar en el cultivo de café:

- Trébol blanco: una cobertura vegetal comúnmente utilizado en el cultivo de café.
- Kudzu tropical: es una planta de crecimiento vigoroso y rápido.
- Mucuna: es una leguminosa que tiene la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico en el suelo, lo que ayuda a mejorar la fertilidad y nutrición del mismo.
- Centro sema: es otra leguminosa utilizada como cobertura en el cultivo de café.
- Pasto kikuyo: es una opción de cobertura vegetal de rápido crecimiento que forma un denso tapiz en el suelo.

Resiembra de plántulas

La resiembra de plántulas en el cultivo de café (*Coffea arabica*) en Santander se refiere al proceso de reemplazar las plantas de café (*Coffea arabica*) que han sido dañadas, no se han desarrollado adecuadamente o han muerto por diversas razones.

- Identificación de la necesidad de la resiembra.
- Preparación del área de la resiembra.
- Selección de las plántulas de calidad.
- Siembra de las nuevas plántulas.
- Riego y cuidado de las nuevas plántulas.

Plan de fertilización

El plan de fertilización para el cultivo de café (*Coffea arabica*) se debe ser adaptado a las condiciones específicas de cada finca, teniendo en cuenta el tipo de suelo, el estado nutricional de las plantas y las prácticas de manejo aplicadas. A continuación, se presentó un resumen general de las recomendaciones de fertilización para el cultivo de café:

- **Análisis de suelo:** Antes de establecer el plan de fertilización, es importante realizar un análisis de suelo para evaluar su contenido de nutrientes y pH.
- **Fertilización de base:** La fertilización de base se realiza antes de la siembra o durante la formación del cultivo.
- **Fertilización foliar:** Además de la fertilización de base, se pueden aplicar fertilizantes foliares para complementar los nutrientes y corregir deficiencias específicas durante el ciclo de crecimiento del café.
- **Fertilización de mantenimiento:** Durante el desarrollo y producción del cultivo, se debe realizar una fertilización de mantenimiento para asegurar un suministro constante de nutrientes.

- Uso de micronutrientes: Además de los macronutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio), es importante considerar la aplicación de micronutrientes esenciales como el hierro, manganeso, zinc, cobre, boro y molibdeno.

Plan de manejo de plagas y enfermedades

El manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de café (*Coffea arabica*) es crucial para garantizar la salud de las plantas y maximizar la producción. A continuación, se presentó un plan de manejo general para controlar plagas y enfermedades en el cultivo de café (*Coffea arabica*):

- Monitoreo regular: Realiza un monitoreo constante de las plantas de café (*Coffea arabica*) para detectar la presencia de plagas y enfermedades.
- Identificación de plagas y enfermedades: Familiarízate con las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de café (*Coffea arabica*) en la región.
- Uso de prácticas culturales: Implementa buenas prácticas culturales, como la poda adecuada, la eliminación de frutos enfermos o caídos, y la limpieza regular del área alrededor de las plantas.
- Control biológico: Fomenta la presencia de enemigos naturales, como depredadores y parasitoides, que pueden ayudar a controlar las poblaciones de plagas de forma natural.
- Control químico: En casos de infestaciones severas o enfermedades que amenazan la salud de las plantas, se pueden utilizar productos químicos como último recurso.
- Rotación de productos: Para evitar la resistencia de las plagas y enfermedades a los productos químicos, es recomendable alternar el uso de diferentes ingredientes activos y grupos químicos.
- Capacitación y asesoramiento técnico: Mantente actualizado sobre las últimas investigaciones y avances en el manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de café.

Podas sanitarias y de mantenimiento

Son prácticas importantes en el cultivo de café (*Coffea arabica*) para garantizar la salud de las plantas, promover un crecimiento adecuado y maximizar la producción. A continuación, se describieron las principales podas que se realizan en el cultivo de café:

- Poda de formación: Esta poda se realiza durante las etapas iniciales del cultivo para dar forma y establecer la estructura básica de la planta de café.
- Poda de renovación: La poda de renovación se realiza en plantas adultas para rejuvenecer y estimular un nuevo crecimiento.
- Poda de aclareo: Esta poda se realiza para reducir la densidad de ramas y hojas en la planta, permitiendo una mejor circulación del aire y la penetración de la luz solar.
- Poda de despunte o pinzado: Esta poda se realiza en las puntas de los brotes para controlar la altura y estimular la ramificación lateral.
- Poda de rejuvenecimiento: En plantas viejas o envejecidas, se puede realizar una poda de rejuvenecimiento más drástica para estimular un nuevo crecimiento y prolongar la vida útil de las plantas.

Siembra de plantas para sombra

El cultivo de café (*Coffea arabica*) es común utilizar plantas para sombra que proporcionen protección y beneficios adicionales al cafeto. Algunas de las plantas para sombra más comunes son:

- Guamo (*Inga spp.*): El guamo es una planta leguminosa que se utiliza como sombra para el café (*Coffea arabica*) debido a su capacidad para fijar nitrógeno en el suelo.
- Nacedero (*Trichanthera gigantea*): El nacedero es un arbusto de rápido crecimiento que se utiliza como sombra y como fuente de forraje para el ganado.

- Poró (*Erythrina poeppigiana*): El poró es un árbol leguminoso que proporciona sombra y contribuye a mejorar la fertilidad del suelo. Sus hojas y ramas también se pueden utilizar como forraje para el ganado.
- Chachafruto (*Erythrina edulis*): El chachafruto es otro árbol leguminoso utilizado como sombra en el cultivo de café.
- Crotalaria (*Crotalaria spp.*): Las especies de crotalaria son utilizadas como plantas de sombra en algunas fincas de café (*Coffea arabica*) en Santander.

Mano de obra

El cultivo de café (*Coffea arabica*) en Santander requiere de mano de obra para llevar a cabo diversas actividades agrícolas a lo largo del año. Estas actividades pueden incluir la siembra, el mantenimiento, la cosecha y el procesamiento del café. La cantidad de mano de obra necesaria dependerá del tamaño de la finca y del nivel de mecanización utilizado. A continuación, se describieron algunas de las labores en las que se requiere mano de obra:

- Siembra: La siembra de las plántulas de café (*Coffea arabica*) requiere mano de obra para cavar los hoyos, colocar las plántulas y cubrir las raíces con tierra.
- Mantenimiento: El mantenimiento del cultivo de café (*Coffea arabica*) incluye labores como la poda, el despunte, la fertilización, el control de malezas y el riego.
- Cosecha: La cosecha del café (*Coffea arabica*) es una de las etapas más intensivas en términos de mano de obra. Se requiere personal para recolectar los frutos maduros a mano, seleccionando cuidadosamente los mejores granos.
- Procesamiento: Después de la cosecha, los granos de café (*Coffea arabica*) deben ser procesados. Esto puede incluir la eliminación de la pulpa y la fermentación, seguido del secado de los granos.

Asistencia técnica

En Santander, existen diversas instituciones y programas que brindan asistencia técnica y apoyo a los productores de café. Estas asistencias técnicas se enfocan en proporcionar conocimientos, capacitación y recursos para mejorar las prácticas agrícolas, aumentar la productividad y promover la sostenibilidad en el cultivo de café. Algunas de las asistencias técnicas disponibles en Santander incluyen:

- Federación Nacional de Cafeteros (FNC).
- Centros de Investigación.
- Programas gubernamentales.
- Organizaciones No Gubernamentales (ONG).

Labores agrícolas

El cultivo de café (*Coffea arabica*) requiere de varias labores agrícolas a lo largo del año para asegurar un crecimiento saludable de las plantas y una buena producción de café. A continuación, se mencionaron algunas de las principales labores agrícolas realizadas en el cultivo de café:

- Preparación del suelo
- Siembra.
- Mantenimiento.
- Control de plagas y enfermedades.
- Cosecha.
- Procesamiento.
- Control de malezas.

Construcción de infraestructura

La construcción de infraestructura adecuada es fundamental para el cultivo de café, ya que contribuye a mejorar las condiciones de trabajo, la eficiencia operativa y la calidad del producto final. A continuación, se mencionan algunas infraestructuras importantes en el cultivo de café:

- **Beneficios húmedos:** Los beneficios húmedos son instalaciones donde se lleva a cabo el procesamiento inicial del café (*Coffea arabica*) luego de la cosecha.
- **Almacenamiento:** Se requiere infraestructura de almacenamiento para conservar el café (*Coffea arabica*) procesado antes de su comercialización.
- **Vías de acceso:** Contar con vías de acceso adecuadas es crucial para el transporte de insumos, equipos y productos agrícolas.
- **Sistemas de riego:** En algunas áreas donde las lluvias pueden ser irregulares, se pueden construir sistemas de riego para garantizar un suministro adecuado de agua a las plantas de café. Estos sistemas pueden incluir canales, tuberías y sistemas de riego por goteo o aspersión.
- **Infraestructura para la vivienda del personal:** Si en la finca hay personal trabajando, es importante contar con infraestructura para su alojamiento y bienestar.
- **Instalaciones para la producción de abono orgánico:** Muchos productores de café (*Coffea arabica*) en Santander utilizan abonos orgánicos para mejorar la fertilidad del suelo.

Personal administrativo. Para el cultivo de café, es importante contar con personal administrativo que pueda encargarse de las tareas relacionadas con la gestión y administración de la finca. Estas son algunas de las posiciones de personal administrativo que pueden ser necesarias:

- **Administrador de finca:** Es responsable de la planificación y supervisión general de las operaciones de la finca, incluyendo la gestión de recursos humanos, la toma de decisiones estratégicas y la supervisión del cumplimiento de normas y regulaciones.

- Contador: Encargado de llevar el registro de las transacciones financieras de la finca, realizar la contabilidad, preparar los estados financieros y cumplir con las obligaciones fiscales.
- Encargado de compras: Responsable de gestionar las compras de insumos, equipos y suministros necesarios para el cultivo de café, asegurando la calidad y el cumplimiento de los plazos.
- Encargado de ventas: Encargado de la comercialización del café (*Coffea arabica*) producido por la finca, estableciendo relaciones con compradores, gestionando contratos y negociando precios.
- Asistente administrativo: Brinda apoyo administrativo general, realiza tareas de archivo, atención telefónica, manejo de correspondencia y coordinación de reuniones.
- Recursos humanos: Encargado de gestionar el personal, incluyendo reclutamiento, contratación, nómina, beneficios y capacitación

3. Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos planteados en la propuesta del trabajo, se considera que aunque los pequeños productores manejan aceptablemente el componente técnico del cultivo y esto puede darse por el acompañamiento que le brinda la federación de cafeteros, pero es importante promover un paquete tecnológico amigable con el medio ambiente y disminuir la carga de productos químicos que emplean en la actualidad especialmente en lo se refiere al manejo de la fertilización, plagas y enfermedades y las arvenses.

El análisis de egresos e ingresos muestra que el proyecto es rentable y se justifica hacer una inversión que puede ser recuperada en un tiempo prudente, lo que lo posiona el cultivo de café (*Coffea arabica*) como una oportunidad válida que impulsa el desarrollo económico y técnico del municipio, esto sustentado en la tabulación de la encuesta a los productores actuales de café (variedad Castillo) donde el 80% los previos son propios y el mismo porcentaje en remoción natural mucilago, el 96.4% practica agrícolas, 81.5% registros técnicos administrativos de la producción cafetera, entre otros indicadores.

Es muy importante el manejo técnico del cultivo en lo que respecta a la siembra de una variedad, realizar prácticas de conservación de suelos, un plan de manejo y de fertilización y promover la organización para la comercialización.

Referencias Bibliográficas

- Botero, J., & Betancour, W. (2012). *Buenas Prácticas Agrícolas en el Beneficio del Café en Colombia (trabajo de grado)*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia Escuela de Ambiente, Medellín.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/1493/MONOGRAFIA%20CAFE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cafe de Colombia. (05 de 11 de 2023). *Historia del cafe de Colombia*.
<https://www.cafedecolombia.com/particulares/historia-del-cafe-de-colombia/>
- Calderon, H. F. (6 de Octubre de 2021). *La caficultura convencional, tradicional, especial frente a la nueva tendencia “café de alta*. Obtenido de
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/42585/hfcalderonca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CENICAFE. (2 de Febrero de 2016). *Manejo integrado de plagas*.
https://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos_cafe/manejo_integrado_del_cultivo/cu
- Federacion de Cafeteros. (06 de Noviembre de Citado 2023). *Guia ambiental Para el sector cafetero*. <https://federaciondecafeteros.org/static/files/6Capitulo4.pdf>
- IICA. (2020). *Guía Práctica de caficultura*. <https://iica.int/sites/default/files/2020-11/impresion%20GPCAFI%2010.2020.pdf>

Marín, G. (Marzo de 2013). *Control de calidad del cafe (manual tecnico, desco)*. Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (desco), Lima.

https://www.desco.org.pe/recursos/site/files/1019/calidadcafe_VF.pdf

Nescafe. (2023). *10 Beneficios del café que quizás desconozcas*.

<https://www.nescafe.com/es/blog-cafe/beneficios/beneficios-cafe-que-desconoces>

The Coffee Chasers. (11 de 2023). *Glosario de Café*.

<https://www.thecoffeetchasers.co/pages/glosario-de-caf>

Apéndices

Apéndice A. Formato de la encuesta realizada a los productores de café.

Somos estudiantes del programa de Administración Agroindustrial que estamos realizando nuestro trabajo de grado " Estudio de factibilidad técnica y económica para el cultivo de café (variedad castillo) en Enciso, Santander"; que tiene como objetivo, determinar la factibilidad técnica y económica para el cultivo de café en el municipio de Enciso, Santander. Para el desarrollo del mismo se requiere tener información de los productores del municipio, se le agradece dedicar unos minutos de su valioso tiempo para diligenciar esta encuesta que proporciona información para ser procesada y analizada con fines netamente académicos de acuerdo a la “Ley 1581 de 2012 de protección de datos personales”, reconoce y protege el derecho que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en base de datos o archivos que sean susceptibles de tratamiento para entidades de naturaleza pública o privada

1. Datos generales	
Municipio:	Vereda:
Teléfono:	
Aspecto de la finca	
Nombre del Caficultor	
Genero	F___M___

Nombre de la finca	
Área de la Finca	
La finca es	Propietario___Arrendada___Otra___
Se encuentra usted registrado en el SICA (Sistema de información Cafetera)	Sí___No___
Tiene usted Cedula Cafetera Inteligente	Sí___No___
A cuantos metros sobre el nivel del mar se encuentra su finca	De 900-1200m___De 1200-1500m De 1500-1800m_superior a 1800m___
Qué área de la finca está destinada a la producción cafetera	
Que variedad de café tiene establecido en la finca	Arábica___Robusta___Otra___
¿Cuántas plantas de café tiene establecidas?	
2. Germinadores	
Tiene construido su germinador según las normas y técnicas como lo indica la FNC	Sí___No___
En que material tiene el germinador	Madera de la finca___Guadua___
¿Qué sustrato utiliza para la construcción del germinador?	Arena fina de rio_arena de peña_ Otro___
¿Desinfecta el germinador para evitar hongos?	Sí___No___
¿Realiza usted el germinador elevado del piso?	Sí___No___

germinación de 1 Kg de semilla?	
¿A los cuantos días le germina la semilla de café?	20-30_ 30-40 _ 40-50_ 50-60_ 60-70
3. Almacigo/Vivero	
¿Implementa usted las técnicas para el establecimiento de almacigos de café?	Sí___No___
¿Qué tipo de sustrato utiliza para el almacigo de café?	Abono orgánico __ Pulpa descompuesta __ Otro
¿Como controla las arvenses?	_Mecánico. _Químico. _Cultural. _Otro
¿Qué tipo de control realiza para el manejo de plagas y enfermedades?	_Biológico. _ Químico. _otro.
¿Realiza abonamiento?	_Si _No
¿Qué productos realiza para el abonamiento?	
¿Qué cantidades suministra?	
¿en qué época realiza el abonamiento	
¿Qué tipo de sombrío emplea en el almacigo?	_Polisombra. _Guadua. _ Otro
4. Establecimiento	
¿Conoce usted las condiciones técnicas para el establecimiento del cultivo de café?	Sí___No___
¿Como realiza usted la siembra?	
¿Qué tipo de preparación de suelo realiza para la siembra?	

¿Utiliza prácticas de conservación de suelos?	_Curvas nivel. _Terrazas. _Cultivo de coberturas. _Barreras vivas
¿De qué forma siembra el cultivo?	_ Tres bolillos. _ Cuadrado. _Otro
¿Qué distancias de siembra utiliza para la plantación?	_1*1m _ 1.30*1.50m. _ 2*2m
¿Qué dimensiones de hoyos realiza?	_15*15 cm _ 20*20cm _30*30cm
¿En la finca ha realizado análisis de suelos?	_Si _No
¿Realiza aplicaciones de enmiendas y materia orgánica, según el análisis de suelos?	_Si _No
¿Qué fertilizantes emplea?	
¿Qué cantidades de fertilizantes utiliza?	
¿Realiza selección de colinos al momento de la siembra?	_Si _No
¿De cuantos meses de desarrollo vegetativo y tamaño está listo un colino para llevar a campo?	_Dos meses. _ Tres meses. _ Seis meses. _ Otro
5. Sostenimiento, labores culturales y fertilización	
¿Cuenta con técnicas y material vegetal para la implementación de sistemas de sombrío?	Sí___ No___
¿Qué plantas utiliza para el sombrío?	
¿Cuáles especies forestales siembra?	Guamo_____Yopo_Cafeto_Otro
¿Qué tipo de sombra utiliza en su cultivo?	Monocultura sin sombra_Sombra

	especializada_Poli cultura comercial Cultivos de pan coger
¿Utiliza prácticas agrícolas alternativas?	Si _No
¿Qué tipo de Prácticas Agrícolas?	BPA__Prácticas Culturales__Manejo Agronómico_Otro
Maneja BPA	Sí__No__
¿Qué tipo de plagas y enfermedades presenta en el cultivo?	
¿Qué tipo de control realiza?	
¿Qué tipo de productos utiliza al hacer el control de plagas y enfermedades?	
¿Qué dosificación realiza?	
6. Cosecha y Beneficio	
¿Cuántos Kg de café cereza recolecta un trabajador en un día?	_ 25Kg. _50Kg. _ 65Kg. _Otro
¿En qué recolecta la café cereza?	Balde. _ Coco. _ Otro
¿Cuál es el momento óptimo para recolectar el café?	
¿Como contrata el personal recolector?	_Al día. _ Contrato.
¿Cuánto paga por jornal?	_2000. _30000. _ Otro
¿Cuenta con beneficiadero en el proceso productivo?	_Si. _ No

¿Qué procedimiento realiza para el beneficio del café?	
¿Tiene en cuenta las horas de fermentación del café?	_Si. _ No
¿Como realiza la remoción de mucilago?	_ Natural. _ Mecánico
¿Con que humedad se deja el café pergamino seco?	
¿Qué tipo de empaque utiliza para el almacenamiento de café?	_Costal de fique. _ Lona de fibra. _ Otro
¿Cuenta con bodegas especializadas para el almacenamiento del café pergamino seco?	_Si. _ No
¿Lleva registros técnicos administrativos de la producción cafetera?	_Si. _ No