



Vigilada Mineducación

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA CULTIVAR CAFÉ ESPECIAL EN LA FINCA
BENGALA, VEREDA MORROCALIENTE DEL MUNICIPIO DE MANIZALES, CALDAS

Pre-feasibility study for growing specialty coffee on the Bengala farm, Morrocaliente district of
the municipality of Manizales, Caldas

CARLOS ANDRÉS FRANCO TABARES
ÁNGELA YULIANA VÉLEZ TABARES

Trabajo de Grado como requisito para la obtención del título académico de Magíster en Gerencia
de Proyectos

Asesor

Elkin Arcesio Gómez Salazar

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
PEREIRA
2025

CONTENIDO

LISTA DE ILUSTRACIONES.....	5
LISTA DE TABLAS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
JUSTIFICACIÓN	14
OBJETIVOS	15
General.....	15
Específicos	15
MARCO TEÓRICO.....	16
Café especial	16
Gestión de proyectos.....	17
Metodologías de prefactibilidad	19
Metodología General Ajustada (MGA)	19
Metodología JICA.....	20
Metodología ZOPP	21
Metodología ILPES (Marco Lógico)	22
Metodología para evaluación de proyectos industriales (ONUDI).....	23
DISEÑO METODOLÓGICO.....	26
Análisis del sector	27
Estudio de mercado.....	29
Enfoque metodológico	29
Fuentes de información.....	29
Metodología de análisis	30
Resultados esperados	30
Análisis técnico.....	30
Estudio ambiental.....	31
Estudio legal.....	31

Estudio administrativo	32
Estudio financiero y de riesgos	32
Proceso de riesgos a realizar	33
ESTUDIO SECTORIAL	35
Análisis del entorno político	35
Fondo Nacional del Café (FoNC)	37
Apoyo crediticio.....	38
Análisis del entorno económico.....	38
Análisis del entorno social	41
Análisis del entorno tecnológico.....	43
Análisis del entorno ecológico.....	44
Análisis del entorno legal.....	46
ESTUDIO DE MERCADO	50
Descripción del producto	50
Características del producto	50
Proceso de producción	50
Análisis de la oferta	50
Capacidad de producción	51
Factores que influyen en la oferta.....	51
Análisis de la demanda	51
Factores que afectan la demanda de café especial	51
Evolución histórica de los precios del café.....	52
Canales de comercialización y garantía de compra	53
Venta directa a la FNC.....	53
Alternativas de comercialización futuras.....	54
ESTUDIO TÉCNICO	55
Actividades preliminares a la siembra	55
Variedad de café a sembrar.....	56
Siembra de los cafetos	57
Metodología	59
Proceso de crecimiento del café.....	59

Levante.....	60
Producción	61
Cosecha de café.....	63
Beneficio del café	65
Balance OPEX y CAPEX.....	71
ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	73
ESTUDIO AMBIENTAL.....	77
ESTUDIO LEGAL	79
Requisitos comerciales.....	79
Requisitos tributarios	79
Presunción De Costos Por Mano De Obra.....	79
Exención en el Impuesto de Industria y Comercio (ICA).....	80
Obligaciones en retención en la fuente	80
Contabilidad y normas financieras.....	80
Facturación electrónica e Impuesto al Valor Agregado (IVA).....	81
Acceso a líneas de crédito e incentivos gubernamentales	81
Contratación laboral.....	81
Reglamentación ambiental.....	81
Reglamentación cafetera.....	82
ESTUDIO FINANCIERO	83
Proyección de los ingresos.....	85
RESULTADOS.....	88
ANÁLISIS DE RIESGOS	90
CONCLUSIONES	95
REFERENCIAS.....	99
ANEXOS	103

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Los estados y las etapas del ciclo de vida de un proyecto	18
Ilustración 2. Flujo del Registro de la Información en la MGA	20
Ilustración 3. Evaluation Department Japan International Cooperation Agency (JICA)	21
Ilustración 4. Marco Lógico, seguimiento y evaluación.....	23
Ilustración 5. Programas de apoyo a la caficultura por parte del Gobierno (\$ millones de pesos)38	
Ilustración 6. Tabla exportaciones de café en Colombia (2021)	39
Ilustración 7. PIB agricultura.....	40
Ilustración 8. Ranking producción de café	45
Ilustración 9. Evolución histórica de los precios del café.....	52
Ilustración 10. Evolución precio del café	53
Ilustración 11. Infraestructura vial de la finca Bengala	55
Ilustración 12. Distancia de siembra y población	57
Ilustración 13. Densidad de siembra y producción de variedades de café.....	58
Ilustración 14. Alternativas generales de fertilización para cafetales en la etapa de levante	61
Ilustración 15. Dosis en kilogramos por hectárea al año	62
Ilustración 16. Épocas de formación y maduración de plantas de café	64
Ilustración 17. Densidad de siembra y producción de las variedades de café sembradas	64
Ilustración 18. Despulpadora de café.....	66
Ilustración 19. Báscula de piso mecánica	66
Ilustración 20. Tolva para canalizar hacia la despulpadora	67
Ilustración 21. Tanques de fermentación	68
Ilustración 22. Tanques de lavado	68
Ilustración 23. Secadora de café	70
Ilustración 24. Organigrama	75
Ilustración 25. Curva de rentabilidad de los TES	84
Ilustración 26. Periodo de recuperación de la inversión.....	89
Ilustración 27. VPN probabilístico	91
Ilustración 28. TIR probabilística	92
Ilustración 29. RBC probabilístico	93

Ilustración 30. Periodo de recuperación de la inversión 93

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Fuentes de información.....	27
Tabla 2. OPEX.....	71
Tabla 3. CAPEX.....	72
Tabla 4. Costo promedio ponderado de capital WACC.....	83
Tabla 5. Proyección de los ingresos.....	85
Tabla 6. Proyección de los egresos.....	85
Tabla 7. Depreciación de la maquinaria.....	86
Tabla 8. Depreciación construcción.....	86
Tabla 9. Plan de amortización del crédito.....	86
Tabla 10. Proyecciones de impuestos de renta.....	87
Tabla 11. Criterios de evaluación financiera y resultados.....	88
Tabla 12. Criterios de evaluación financiero probabilísticos.....	91

RESUMEN

Este proyecto de grado se centra en evaluar la viabilidad de cultivar café especial en la finca Bengala (Manizales, Caldas). A través de un estudio de prefactibilidad, se aborda el contexto actual del sector cafetero, identificando desafíos económicos, sociales y ambientales. Los objetivos incluyen análisis de mercado, estudio técnico, ambiental y legal, además de un enfoque en la gestión administrativa y financiera. La importancia de este trabajo de grado radica en la característica estratégica del café para la economía colombiana y en el potencial de innovación en prácticas agrícolas. Desde la perspectiva de la gerencia de proyectos, se busca maximizar beneficios y minimizar riesgos mediante una planificación rigurosa y el uso de herramientas de gestión. Por tal motivo, este estudio contribuirá al desarrollo sostenible del sector y ofrecerá aprendizajes replicables en proyectos similares.

Palabras clave: Café, Agricultura, Calidad, Sostenibilidad, Rentabilidad.

ABSTRACT

The graduation project focuses on assessing the feasibility of cultivating specialty coffee at the Bengala farm in Manizales, Caldas. Through a prefeasibility study, it addresses the current context of the coffee sector, identifying economic, social, and environmental challenges. The objectives include market analysis, technical, environmental, and legal studies, as well as a focus on administrative and financial management. The justification lies in the strategic importance of coffee for the Colombian economy and the potential for innovation in agricultural practices. From a project management perspective, the aim is to maximize benefits and minimize risks through rigorous planning and the use of management tools. This study will contribute to the sustainable development of the sector and provide replicable learnings for similar projects.

Keywords: Coffee, Agriculture, Quality, Sustainability, Profitability.

INTRODUCCIÓN

El sector cafetero históricamente ha sido fundamental para la economía de Colombia, destacándose por la calidad de sus granos y su relevancia en las relaciones comerciales internacionales. Sin embargo, los productores se enfrentan a desafíos como la fluctuación de precios, los altos costos de producción y la falta de actualización en prácticas agrícolas. Ante este panorama, surge la necesidad de evaluar la viabilidad del cultivo de café especial en la finca Bengala, ubicada en Manizales, Caldas, como una alternativa para mejorar la rentabilidad y la competitividad en el mercado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia ha sido un país que a través de su historia se ha caracterizado por su geografía única, la cual permite que cuente con todos los pisos térmicos, con variedad climática importante, diferentes paisajes y una amplia biodiversidad que no tienen todos los países, por otra parte, de Sudamérica es el cuarto país más grande contando así con grandes tierras para el desarrollo de la agricultura.

Dentro de la agricultura colombiana, se cuenta con la producción de café, el cual representa la mayoría de los aportes en la economía de este sector, llevándolo a ser uno de los productos más exportados a países relevantes en las relaciones comerciales, como EE. UU., Canadá, Bélgica, Japón, la Unión Europea, entre otros. El primero de estos es un socio comercial estratégico en las relaciones exteriores ya que importa la mayoría del café nacional debido a su alto reconocimiento de calidad y suavidad. “El café colombiano está considerado como el mejor café suave del mundo, debido tanto a las condiciones naturales de las plantaciones en las que se cultiva como al proceso de producción y recolección” (Nestlé, 2022).

Para los cafeteros, los años recientes han sido un reto toda vez que no se ha contado con buenos precios de mercado internacional, ya que el precio de este producto depende de agentes externos como la tasa de cambio y la bolsa de valores donde se negocie; agentes que no son controlables al interior del país ni de los mismos finqueros que cuentan con sus cultivos. Adicional a esto, debido a los fenómenos que se han presentado a nivel mundial, como la pandemia y el incremento de la inflación, se ha generado un desbalance entre los altos costos de producción y los bajos precios de venta.

En los últimos años, se han presentado altos precios en los insumos agrícolas, como los fertilizantes, abonos, entre otros; se ha visto un alto incremento en las tasas de interés de los préstamos, aumentando los costos de producción; por otra parte, se evidencia una falta de mano de obra debido a la constante migración de los campesinos hacia las ciudades en búsqueda de oportunidades, generando una falta de personal con las condiciones, las capacidades y los conocimientos en las labores rurales para el cultivo, la siembra, el labrado de la tierra, la recolección y demás actividades propias de la agricultura. Todo esto ha ocasionado que algunos cafeteros se encuentren en crisis, desmejorando la calidad de los cultivos en búsqueda de un equilibrio entre los costos de producción y el precio de venta (Rodríguez T., 2025).

Para combatir el impacto generado por los malos precios de venta y los altos precios de producción, se presenta como alternativa el cambio de los cultivos de café tradicional a cafés con características especiales, el cual cuenta con precios de venta por encima del café tradicional. Los valores agregados son muy apetecidos actualmente por los consumidores, lo cual se convierte en una alternativa para lograr mejores márgenes de rentabilidad mediante el cuidado de los granos de café desde su siembra.

Poco a poco, los consumidores de café se han vuelto más exigentes en sus bebidas, aceptando un pago mayor por su café a cambio de mejor calidad y condiciones específicas en cada taza que les brinde una mejor experiencia. Lo anterior se da debido al cambio cultural, donde la taza de café ha pasado de ser una bebida muy consumida, pero común, a convertirse en toda una experiencia de sensaciones (sabor, gusto, olfato, color, acidez, entre otros). Además, el consumo de café no se limita a su ingesta, sino que puede ser preparado por diferentes métodos, como filtrado por goteo, por infusión, infusión presurizada, filtrado al vacío, cocción, y otros métodos alternativos, atributos que enriquecen la experiencia. Cada uno de estos métodos también cuentan con otra cantidad de aplicaciones diferentes, haciendo del consumo de café toda una experiencia que las personas esperan conocer desde su cultivo hasta su ingesta.

Ahora bien, las características y condiciones que buscan los grandes consumidores de café a través del mundo se logran mediante el uso de buenas prácticas y de cuidados que han convertido al cultivo del café en todo un arte, añadiendo a cada taza de café sabores frutales, aromas, hiervas, además de ser caracterizados por su origen, sus mecanismos de producción, incluso la mano de obra empleada, etc.

Además, en los cafés se encuentra una serie de etiquetas que son buscadas por los consumidores como calidad, origen, sostenibilidad, entre otros, etiquetas y sellos que son evaluados por cada emisor desde la semilla hasta la taza de café para garantizar calidad y aspectos específicos. Por lo tanto, los cafés pueden contar con uno o varios sellos o etiquetas de acuerdo con lo que requiera o desee el productor o procesador.

Actualmente, en la finca Bengala, ubicada en la vereda Morrocaliente del municipio de Manizales, Caldas, zona altamente cafetera y que se encuentra dentro del Paisaje Cultural Cafetero, se cuenta con cultivos de café de una variedad Colombia y Castillo, variedad que es altamente cultivada en la región y en el país. Esta finca a través de la historia ha cultivado café y plátano, al

igual que otros cultivos de la zona, y han sido manejados por una tradición familiar y con conocimientos empíricos.

A pesar de contar con buenos cultivos de café, se evidencia un rezago de conocimiento y buenas prácticas, ya que estos cultivos son manejados con técnicas tradicionales e improvisadas, dejando atrás las nuevas prácticas que la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) pone a disposición de todos los productores a lo largo y ancho del país; además de no contar con mediciones técnicas y económicas para validar y conocer los rendimientos financieros que esta actividad genera al productor.

El café producido en la finca Bengala ha contado con una buena calidad de acuerdo con las condiciones de venta que se han presentado. Estas ventas se hacen en un depósito de café en la zona urbana de la ciudad de Manizales, donde se realiza el análisis de calidad y el factor de rendimiento de la carga, lo cual se estima en un valor final de acuerdo con las tablas y fórmulas establecidas por FNC.

¿Pero cómo podemos mejorar el FR del café?, ¿cómo producir café de calidad?, ¿cuánto estamos produciendo por hectárea?, ¿podemos implementar nuevas prácticas que nos mejore la calidad y rendimiento?, ¿implementar prácticas sostenibles o de calidad?, ¿producir café especial? Estos son algunos interrogantes que se generan, y que nos permiten desarrollar un análisis para generar un proyecto de cultivo de café especial y de exportación en la finca Bengala. Dado lo anterior, se ve la necesidad de realizar un estudio de prefactibilidad para cultivar café especial en la finca Bengala, que actualmente cuenta con cultivos y mecanismos tradicionales.

Por los motivos expuestos, se requiere realizar un estudio de prefactibilidad para evaluar la viabilidad de cultivar café especial en la finca Bengala, ubicada en la vereda Morrocaliente del municipio de Manizales, Caldas. Estudio que deberá considerar no solo los aspectos técnicos y económicos del proyecto, sino también su impacto social y ambiental, así como las estrategias para superar los desafíos identificados, y aprovechar las oportunidades disponibles en el mercado de cafés especiales.

JUSTIFICACIÓN

La justificación de este trabajo de grado radica en la importancia estratégica del sector cafetero para la economía colombiana y su potencial en la generación de impacto social, económico y ambiental. Colombia es reconocida mundialmente por la calidad de su café, lo que representa una oportunidad para el desarrollo de proyectos innovadores que impulsen la productividad y la competitividad en este sector.

El cultivo de café especial en la finca Bengala, ubicada en Manizales, Caldas, es especialmente relevante debido a su tradición cafetera y al reconocimiento de la región como parte del paisaje cultural cafetero, lo que agrega un valor al producto. Sin embargo, la falta de actualización en prácticas y conocimientos por parte de los productores, así como los desafíos económicos y sociales que enfrenta el sector, plantean la necesidad de realizar un estudio de prefactibilidad para evaluar la viabilidad de este proyecto.

Desde la perspectiva de la gerencia de proyectos, este estudio es esencial para identificar los recursos necesarios, los riesgos asociados y las estrategias para alcanzar los objetivos planteados. La aplicación de metodologías y herramientas de gestión de proyectos permitirá planificar, ejecutar y controlar las actividades necesarias para llevar a cabo la transición hacia el cultivo de café especial en la finca Bengala, garantizando la maximización de los beneficios y la minimización de los riesgos.

Además, este trabajo contribuirá al desarrollo del conocimiento en el campo de la gerencia de proyectos aplicada al sector agropecuario, ofreciendo aprendizajes y buenas prácticas que pueden ser replicados en otras iniciativas similares. Asimismo, la generación de datos y análisis sobre la viabilidad económica, social y ambiental del cultivo de café especial en esta región servirá como base para la toma de decisiones informadas por parte de los actores involucrados, incluyendo productores, autoridades locales y entidades gubernamentales.

En resumen, este trabajo de grado en gerencia de proyectos se justifica por su relevancia para el desarrollo sostenible del sector cafetero en Colombia, su contribución al conocimiento en gestión de proyectos y su impacto potencial en la economía local y regional.

OBJETIVOS

General

Desarrollar un estudio de prefactibilidad para el cultivo de café especial en la finca Bengala, vereda Morrocaliente del municipio de Manizales, Caldas, donde actualmente se cuenta con cultivos y mecanismos tradicionales.

Específicos

- Hacer un análisis del sector que permita establecer y conocer el contexto de los cultivos de café especial.
- Realizar un estudio de mercado para determinar la oferta, la demanda, los precios, los competidores y los canales de comercialización de los cafés especiales.
- Elaborar el estudio técnico para determinar el tipo de café especial a producir de acuerdo con las condiciones generales y específicas del predio, requerimiento de los clientes potenciales, capacidades de producción, tecnología existente, infraestructura requerida y actual.
- Realizar los estudios ambiental y legal para la identificación de las leyes y regulaciones pertinentes.
- Desarrollar el estudio administrativo para establecer el sistema organizacional y metodología de trabajo que brinde beneficios al cultivo de café especial.
- Hacer un estudio financiero y de riesgos que permita establecer las inversiones, rentabilidades y aspectos para tener en cuenta para aumentar la posibilidad de éxito del proyecto.

MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico se centra en conceptos clave para el desarrollo de un estudio de prefactibilidad destinado al cultivo de café especial en la finca Bengala, ubicada en la vereda Morrocaliente de Manizales, Caldas. En primer lugar, se abordará el café en el contexto global y bajo un marco histórico, donde esta se destaca como la segunda bebida más consumida después del agua, además de la creciente demanda de cafés especiales. Estos cafés, reconocidos por su calidad excepcional y sus atributos sostenibles, han captado la atención de consumidores exigentes, convirtiéndose en un producto de alto valor para los productores.

Por otra parte, se hablará de los proyectos, enfatizando su importancia en la planificación y en la ejecución de iniciativas, como la que se propone para la finca Bengala. Así, se describirá el ciclo de vida que abarca desde su inicio hasta su finalización, lo cual es esencial para alcanzar los objetivos establecidos.

Por último, se presentarán diversas metodologías que facilitan la realización de un estudio de prefactibilidad. Estas metodologías son herramientas fundamentales para evaluar la viabilidad del proyecto, integrando análisis técnicos, económicos y de mercado. Entre las metodologías analizadas se incluirán la Metodología General Ajustada (MGA), la metodología JICA, la ONUDI, entre otras. Cada una adaptada a las particularidades del proyecto.

Este marco teórico proporcionará el fundamento necesario para comprender los conceptos y enfoques que respaldan el estudio de prefactibilidad, guiando así la toma de decisiones estratégicas para el cultivo de café especial en la finca Bengala.

Café especial

En el mundo, el café es considerado como la segunda bebida más tomada por las personas, después del consumo del agua. Estos altos consumos se han presentado desde décadas anteriores y han presentado incrementos importantes año tras año; además, cada día los consumidores de café han ido evolucionando y se han vuelto más exigentes a la hora de comprar los cafés en sus diferentes presentaciones debido a valores agregados que los productores (desde la siembra hasta la taza) le han aportado.

De hecho, la participación de los cafés especiales en las exportaciones ha venido en aumento: mientras en 2010 fue de 37 %, en 2022 alcanzaban, al cierre de agosto, el 52 %. “Está demostrado que el café tostado en origen logra llegar con sabor y aroma a los mercados más exigentes”, señaló Luis Fernando Vélez, fundador de Amor Perfecto, marca colombiana de cafés especiales más premiada en el mundo (Revista Semana, 2023).

Varios agricultores dicen sobre el manejo de café especial que: “Son aquellos valorados por los consumidores por sus atributos consistentes, verificables y sostenibles y por los cuales están dispuestos a pagar precios superiores que se traducen en un mayor bienestar de los productores [...]” (Federación Nacional de Cafeteros, s. f.).

Los cafés especiales se distinguen por su origen único, por métodos de cultivo específicos, y por cuidadosas prácticas de procesamiento y de tostado que resaltan sus características únicas de sabor, aroma, acidez y cuerpo. Normalmente, provienen de regiones concretas, y su producción implica un compromiso con la sostenibilidad ambiental, la equidad social y económica para los agricultores, y la trazabilidad completa desde el árbol hasta la taza. Este enfoque en la calidad y en el origen específico contrasta con el café comercial masivo, que a menudo mezcla granos de diferentes orígenes y prioriza la cantidad sobre la calidad. Por lo tanto, el café especial busca ofrecer una experiencia única y de alta calidad al consumidor.

Lo anterior, nos lleva a realizar este proyecto para la transformación de los cultivos de café tradicional y comercial en la finca Bengala, vereda Morrocaliente de Manizales, Caldas, en cultivos con altos estándares de calidad para brindar mejores granos que aporten en la producción de cafés especiales, de origen, certificaciones y demás que puedan ser aportadas de acuerdo con las condiciones de los terrenos y capacidades que se puedan brindar.

Gestión de proyectos

De acuerdo con el PMBOK, séptima edición, un proyecto se define de la siguiente manera:

Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final para el trabajo del proyecto o una fase del trabajo del proyecto. Los proyectos pueden ser independientes o formar parte de un programa o portafolio. (Briceño, 2023)

Como lo indica el PMI, los proyectos cuentan con un inicio y un final para alcanzar los objetivos planteados de acuerdo con los recursos establecidos, como económicos, humanos, materiales, entre otros. De aquí se establece que todo proyecto cuenta con un ciclo de vida establecido para alcanzar con éxito el logro de las necesidades.

Ilustración 1. Los estados y las etapas del ciclo de vida de un proyecto



Fuente: Tomado de Villegas Flórez (2023).

En el presente estudio se realizará un estudio de prefactibilidad, de acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación (s. f.):

En la fase de prefactibilidad, se profundiza en el análisis de la conveniencia de las alternativas, según la disponibilidad de información y el nivel de precisión requerido de acuerdo con el tipo de proyecto. Se deben realizar estudios más exhaustivos combinando fuentes de información primaria y secundaria.

Los estudios para desarrollar en esta fase tienen como propósito mejorar la información para minimizar los riesgos en la toma de decisiones, y, por tanto, para prevenir errores que pueden representar costos mayores, especialmente en las etapas de inversión y operación del proyecto. De esta manera:

Como resultado de la fase de prefactibilidad, se pueden tomar las siguientes decisiones: Reformular el proyecto, postergar el proyecto, descartar el proyecto o continuar con la fase de factibilidad una vez se haya seleccionado la alternativa, que por sus características resulte ser la mejor, según los resultados obtenidos del proceso de evaluación. (Salinas Galeano y Vargas Argüello, 2020)

Metodologías de prefactibilidad

Para llevar a cabo un estudio de prefactibilidad que nos permita determinar si un proyecto es viable o no, se ha establecido una serie de metodologías que ya se encuentran estudiadas, tratadas y que han tenido éxito, y por tanto son utilizadas diariamente por estructuradores de proyectos e investigadores para sus estudios de acuerdo con las necesidades. En otras palabras, cada una de las metodologías se ajusta a un proyecto o a otro de acuerdo con su naturaleza, nivel de profundidad, entre otros aspectos relevantes.

Por ello, se lleva a cabo un análisis de algunas de las metodologías conocidas y aplicadas en el medio, para determinar cuál implementar en el presente estudio de prefactibilidad para el cultivo de café especial en la finca Bengala.

Metodología General Ajustada (MGA)

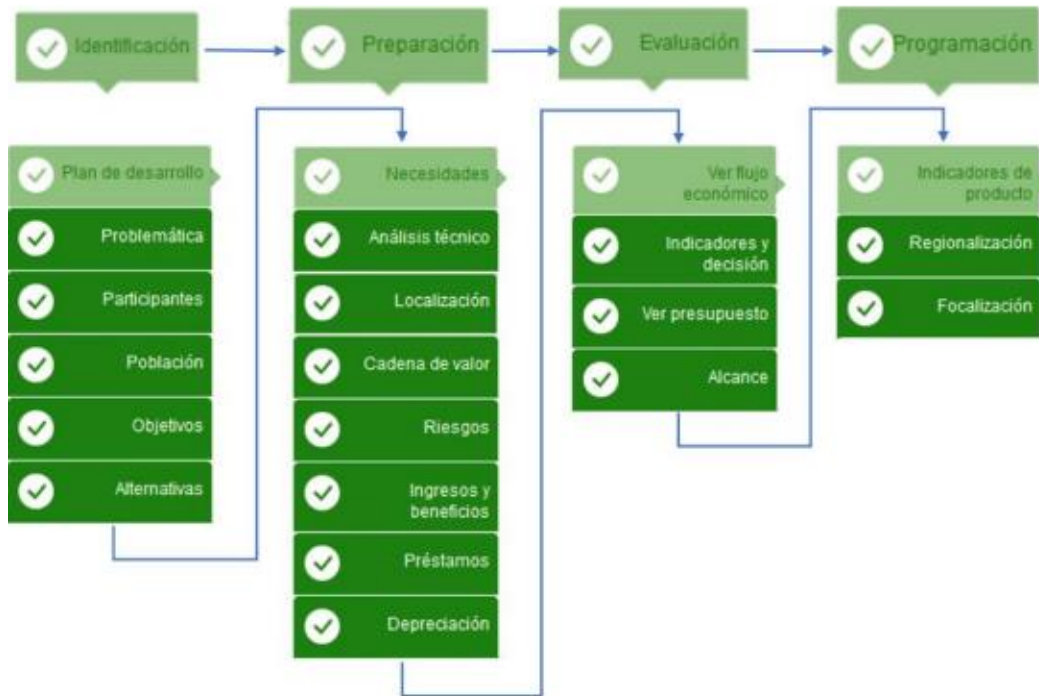
Según diferentes entidades encargadas de la gestión de proyectos, esta es la metodología con la cual se deben formular los proyectos de inversión pública en Colombia. Se estructura como una *metodología* dado que presenta una secuencia ordenada de información que se integra de manera sistemática para facilitar la toma de decisiones y la gestión de los proyectos de inversión pública. Es *general* en tanto está concebida para registrar cualquier proyecto de inversión pública, independientemente de la fase en la que este se encuentre, del sector al que pertenezca y de las fuentes de financiación, tratándose, por supuesto, del presupuesto público. Por último, por *ajustada* se entiende que ha venido evolucionando en el tiempo.

Tiene sustento conceptual en diferentes instrumentos que se trabajan internacionalmente como son la metodología de Marco Lógico - ML, la Cadena de Valor - CV, la Estructura de Desglose de Trabajo - EDT y de principios de preparación y evaluación económica de proyectos, los cuales se adaptan a las necesidades de información y manejo operativo en

Colombia y se articulan dentro de una misma Metodología. (Dirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública, 2023, pp. 3)

Ilustración 2. Flujo del Registro de la Información en la MGA

Ilustración 1 Flujo del Registro de la información en la MGA



Fuente: Tomado de Espinosa Sierra y Muñoz Camacho (2023).

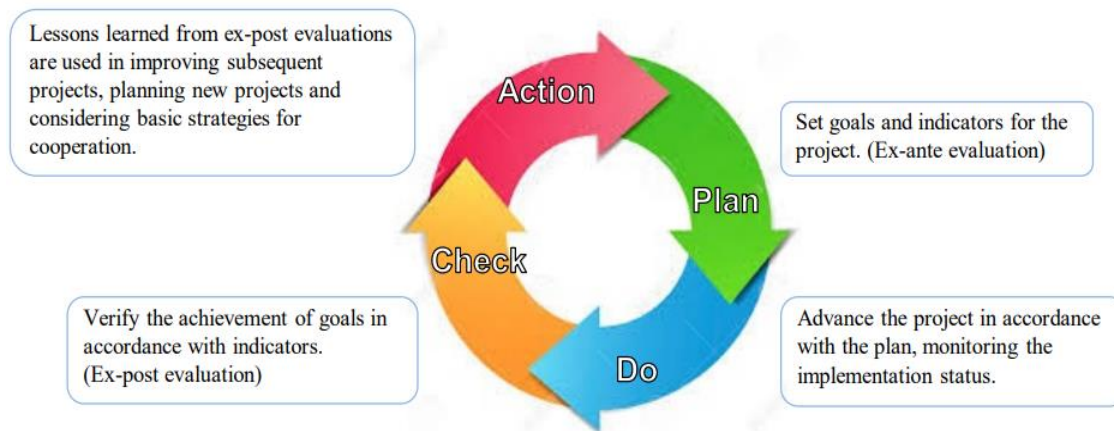
Metodología JICA

Según la Evaluación del Departamento de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón o JICA (por sus siglas en inglés) (2023), esta metodología brinda apoyo a los países en desarrollo para la promoción de recursos humanos, el desarrollo institucional, la difusión de tecnología e I+D necesarios para su crecimiento económico y social, mediante la prestación de expertos, provisión de equipamiento y aceptación de participantes en entrenamiento técnico en Japón.

Además, desarrolló un manual con el fin de facilitar el proceso de planeación en los proyectos, por medio de una serie de etapas. Según la JICA (2023): “La implementación de proyectos por parte de JICA sigue un ciclo de proyecto que consta de cuatro pasos: Planificar,

Hacer, Verificar y Actuar. Las ‘Evaluaciones de Proyectos’ se llevan a cabo de manera consistente a lo largo del ciclo del proyecto, desde antes hasta después de la implementación de este” (p. 5).

Ilustración 3. Evaluation Department Japan International Cooperation Agency (JICA)



Fuente: Tomado de JICA (2023).

Metodología ZOPP

Según la investigación realizada por la Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenharbeit (DGZ), el método ZOPP fue desarrollado en colaboración con la República Federal de Alemania y países en vías de desarrollo en el año 1983, aunque no fue hasta 1986 que la DGZ lo adoptó formalmente. En palabras de la DGZ, el propósito del método es “definir objetivos realistas a largo plazo, lograr la comunicación efectiva mediante el trabajo en equipo a través de definiciones y documentación estandarizada, aclarar las responsabilidades del equipo y concretar los indicadores para medir el rendimiento del trabajo” (Helming & Göbel, 1998). Esta cita subraya la intención detrás del método ZOPP de integrar tanto el aspecto social como el económico en la planificación de proyectos.

El método ZOPP se basa en tres principios fundamentales que, según la DGZ, son esenciales para su efectividad: el consenso de las partes involucradas para definir objetivos, la resolución de los problemas de los proyectos abordando sus raíces, y la participación de todos los involucrados (Helming & Göbel, 1998). Estos principios son la base sobre la cual se construye la metodología ZOPP, la cual enfatiza en la importancia de la colaboración y del enfoque en la causa principal de los problemas.

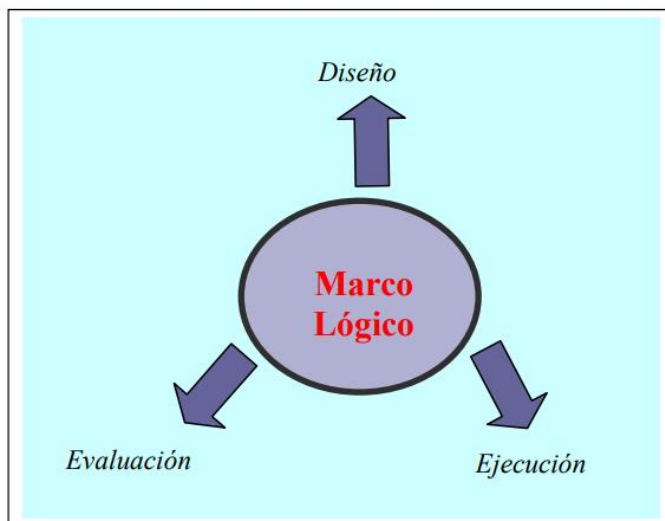
En cuanto a sus características principales, la DGZ destaca tres aspectos clave del método ZOPP. Primero, la planificación se lleva a cabo a través de una serie de pasos definidos que guían el proceso. Segundo, se enfatiza la visualización continua del progreso de la planificación mediante el registro de actividades y resultados. Finalmente, se hace hincapié en el trabajo en equipo como elemento central para la resolución de problemas y la exploración en diversas áreas del conocimiento (Helming & Göbel, 1998). Estas características, según la DGZ, son cruciales para la implementación efectiva del método ZOPP en proyectos de desarrollo.

Metodología ILPES (Marco Lógico)

En consonancia con la investigación de Ortegón, Gallego y Prieto (2005), a menudo se llevan a cabo las diversas etapas de los proyectos y programas sin un enfoque estratégico claro. Esto conduce a una asignación de recursos arbitraria y dispersa, que no siempre se alinea con las necesidades prioritarias. Por consiguiente, el ILPES enfatiza en la importancia de institucionalizar funciones básicas de planificación, tales como la prospectiva, la coordinación, la evaluación y la concertación estratégica. Estas funciones, independientemente de la estructura institucional, tienen como objetivo establecer una visión compartida del futuro y facilitar la formulación concertada de políticas y planes sectoriales o territoriales (Ortegón, Gallego & Prieto, 2005, p. 9). Según los mismos autores:

La Metodología de Marco Lógico se presenta como una herramienta esencial en el proceso de gestión de proyectos. Su enfoque en la orientación por objetivos, la atención a los grupos beneficiarios y la promoción de la participación y comunicación entre las partes interesadas la convierten en un instrumento invaluable para la conceptualización, diseño, ejecución y evaluación efectiva de proyectos. (Ortegón, Gallego & Prieto, 2005, p. 13)

Ilustración 4. Marco Lógico, seguimiento y evaluación



Fuente: Material docente curso del ILPES sobre "Marco Lógico, Seguimiento y Evaluación" (Plinio Montalbán).

Fuente: Tomado de Ortegón, Gallego y Prieto (2005, p. 13).

Metodología para evaluación de proyectos industriales (ONUDI)

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2009) destaca la importancia de una planificación, seguimiento y evaluación efectivos para mejorar la contribución de la organización al desarrollo. Según el PNUD, estas prácticas permiten establecer conexiones claras entre las iniciativas del pasado, del presente y del futuro, así como los resultados obtenidos. Asimismo, el seguimiento y la evaluación proporcionan información valiosa sobre actividades pasadas y en curso, que sirven como base para ajustar la programación y orientar la planificación futura.

En cuanto a las áreas comunes de debilidad en programas y proyectos identificadas por el PNUD, se destacan cuatro aspectos principales. En primer lugar, la planificación y definición adecuadas del programa y del proyecto son fundamentales para reducir la probabilidad de enfrentar desafíos importantes durante la implementación. En segundo lugar, la participación de las partes interesadas es crucial para el éxito, ya que garantiza un alto nivel de compromiso. La comunicación efectiva, como tercer aspecto, resulta en una mayor movilización y aceptación de las partes interesadas, lo que mejora la claridad en cuanto a expectativas, roles y responsabilidades, así como la información sobre los avances y el desempeño. Finalmente, el seguimiento y la evaluación

ayudan a mantener los programas y proyectos en el rumbo correcto, detectando problemas de manera temprana y reduciendo la probabilidad de costos excesivos o retrasos significativos

En resumen, una buena planificación, combinada con un seguimiento y una evaluación efectivos, desempeña un papel fundamental en la mejora de la eficacia de los programas y proyectos de desarrollo. Estas prácticas nos permiten enfocarnos en los resultados relevantes, aprender de experiencias pasadas y tomar decisiones informadas para mejorar la vida de las personas y ampliar sus oportunidades (PNUD, 2009, pp. 5-6). A continuación, se describen los estudios a desarrollar mediante la metodología ONUDI.

- *Estudio sectorial*. Este análisis evalúa el contexto general del sector en el que se desarrollará el proyecto. Incluye el estudio de las tendencias del sector, del entorno competitivo y de las condiciones macroeconómicas que pueden afectar la viabilidad del proyecto.
- *Estudio de mercado*. Este estudio investiga la demanda del producto o servicio propuesto, identificando el perfil de los consumidores, sus preferencias, el tamaño del mercado y las dinámicas de los precios. También se analiza la competencia y las oportunidades de comercialización.
- *Estudio técnico*. Se centra en los aspectos técnicos, como la tecnología y los procesos de producción necesarios, la localización del proyecto, los insumos requeridos y las especificaciones de infraestructura. Se evalúa la capacidad de producción y las metodologías a implementar.
- *Estudio legal*. Este análisis revisa la normativa y los requisitos legales aplicables. Se examinan las licencias necesarias, los permisos ambientales y las regulaciones que deben cumplirse para garantizar que el proyecto opere dentro del marco legal.
- *Estudio administrativo*. Este estudio revisa la estructura organizativa y administrativa del proyecto. Incluye la definición de los roles y las responsabilidades del equipo, así como la planificación de los recursos humanos y la gestión operativa.
- *Estudio ambiental*. Se enfoca en identificar y evaluar los posibles impactos ambientales del proyecto. Busca proponer medidas de mitigación y asegurar que el proyecto sea sostenible desde el punto de vista ambiental.

- *Estudio financiero.* Evalúa la viabilidad económica del proyecto. Incluye la proyección de los costos, los ingresos, el flujo de caja y la rentabilidad. Además, se analiza la estructura de financiamiento y las fuentes de capital.
- *Estudio de riesgos.* Este estudio identifica y evalúa los riesgos potenciales que pueden afectar la implementación y operación del proyecto. Se proponen estrategias para mitigar estos riesgos y se analizan diferentes escenarios para evaluar su impacto en la viabilidad del proyecto.

Estos estudios en conjunto proporcionan una base sólida para evaluar la factibilidad del proyecto y facilitar la toma de decisiones informadas.

DISEÑO METODOLÓGICO

Para el presente proyecto, el cual es un estudio de prefactibilidad para el cultivo de café especial en la finca Bengala del municipio de Manizales, Caldas, se requiere realizar una investigación que nos permita obtener la información necesaria y estructurada para una toma de decisiones adecuada frente a la continuidad o no del proyecto, su reevaluación o postergación dependiendo del resultado.

De acuerdo con la profundidad de la investigación, esta se realizará de manera descriptiva, de acuerdo con las características del proyecto. “Una de las funciones principales de la investigación descriptiva es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de ese objeto” (Cerdeña, 1998, como se citó en Bernal, 2010). Para el presente caso de estudio se recolectará información ya creada y estudiada por otras personas, entidades e instituciones, y por diferentes empresas que llevan a cabo procesos similares, verificando, de acuerdo con sus experiencias, qué condiciones y características de cafés especiales pueden ser aplicadas en la finca Bengala. Lo anterior ya que al conocer las condiciones propias de esta zona podemos aplicar las metodologías y prácticas que puedan generar cultivos con mejores condiciones y así aumentar las rentabilidades.

En cuanto al tipo de datos a recoger y analizar, se realizará un análisis mixto, el cual se basa, según Fernández, Baptista y Hernández (2014), en “la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, los cuales son integrados y discutidos conjuntamente para obtener un mayor entendimiento del fenómeno en cuestión”. Los datos cuantitativos nos brindarán datos técnicos, económicos, financieros, datos de producción, entre otros aspectos que nos permiten determinar las capacidades técnicas del proyecto y su viabilidad; por otra parte, los datos cualitativos ayudan a determinar los cambios en gustos, sabores, olores, colores y experiencias de éxitos y esperadas por los consumidores. Todo esto en función de determinar aquel tipo de cultivo y especialidad que se podría ajustar y generar en la finca Bengala.

Se tomará información secundaria de las noticias, publicaciones, informes, libros, entre otros, que son de gran apoyo y ayuda bien fundamentadas, como aquella proveniente de la Federación Nacional de Cafeteros de Caldas, del Comité de Cafeteros, de la Organización Internacional del Café, de la Asociación de Cafés Especiales (SCA), así como de grandes productores, tostadoras y empresas reconocidas de café de Colombia.

Tabla 1. Fuentes de información

Fuentes de información	Técnicas o instrumentos	Análisis de información
<ul style="list-style-type: none"> Entidades públicas y privadas del sector agrícola y específico del café. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos, relacionamiento con funcionarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar políticas agrícolas, normativas ambientales, programas de apoyo, incentivos y recursos disponibles.
<ul style="list-style-type: none"> Instituciones especializadas en el sector café. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de informes y publicaciones, participación en eventos y seminarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar tendencias del mercado, precios internacionales del café y programas de certificación.
<ul style="list-style-type: none"> Estudios de investigación y publicaciones académicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión bibliográfica, acceso a bases de datos académicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Recopilar información relevante sobre el cultivo de café, prácticas sostenibles y calidad del café.
<ul style="list-style-type: none"> Información de mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de datos estadísticos, revisión de informes comerciales. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar el consumo de café especial, precios de venta, canales de distribución y competencia en el mercado.

Fuente: Elaboración propia.

Después de analizadas las metodologías de investigación usadas habitualmente para desarrollar estudios de prefactibilidad, se ha determinado que la ONUDI es la más indicada para el presente estudio. Lo anterior nos permite realizar los siguientes análisis y estudios.

Análisis del sector

Dentro de un estudio de prefactibilidad, es una evaluación exhaustiva del entorno económico, social, político y tecnológico en el que se enmarca el proyecto o la actividad que se está considerando realizar a futuro. Este análisis proporciona información crucial para comprender el contexto en el que operará el proyecto y permite identificar oportunidades, desafíos, tendencias y riesgos que puedan influir en su viabilidad y éxito.

Para realizar este análisis se cuenta con varias técnicas o metodologías. Durante el presente estudio se desarrollará un análisis PESTEL (Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico,

Ambiental y Legal). Es una herramienta estratégica utilizada para comprender y evaluar el entorno macroeconómico y los factores externos que pueden afectar a una organización, proyecto o industria. El acrónimo PESTEL representa seis categorías principales de factores que se consideran en este análisis:

- *Político*. Se refiere a los factores relacionados con el Gobierno, la política y la estabilidad política que pueden influir en la operación de una organización o proyecto. Esto incluye políticas gubernamentales, regulaciones, leyes, sistemas de gobierno, estabilidad política y la influencia de los grupos de interés político.
- *Económico*. Incluye todos los aspectos económicos que pueden afectar a una organización, como la tasa de crecimiento económico, la inflación, las tasas de interés, el desempleo, los tipos de cambio, los niveles de ingresos, la disponibilidad de crédito y el ciclo económico.
- *Social*. Considera los factores sociales y culturales que pueden influir en una organización, como las tendencias demográficas, la estructura familiar, los valores culturales, las actitudes hacia el trabajo, la educación, la salud, la movilidad social, la diversidad cultural y la distribución del ingreso.
- *Tecnológico*. Se refiere al impacto de la tecnología en una organización o industria, incluyendo los avances tecnológicos, la innovación, la automatización, la investigación y desarrollo (I+D), la adopción de nuevas tecnologías, la obsolescencia tecnológica y la protección de la propiedad intelectual.
- *Ambiental*. Considera los factores ambientales y ecológicos que pueden afectar a una organización, como el cambio climático, la sostenibilidad, la conservación de recursos naturales, las regulaciones ambientales, la gestión de residuos, la huella de carbono y las iniciativas de responsabilidad social corporativa.
- *Legal*. Incluye todas las leyes y regulaciones que pueden afectar a una organización, proyecto o industria, como las leyes laborales, fiscales, comerciales, de competencia, de propiedad intelectual, de salud y seguridad, y las regulaciones específicas de la industria.

Estudio de mercado

Según QuestionPro (s. f.), este se define como:

Un estudio de mercado es el proceso mediante el cual realizamos la recolección y análisis de información que sirve para identificar las características de un mercado y comprender cómo funciona. Este tipo de estudio es especialmente útil para analizar aspectos como hábitos de consumo, región de operación, requerimientos de productos o análisis de la competencia para asegurar el buen desempeño del negocio.

Enfoque metodológico

El estudio de mercado se desarrollará bajo un enfoque cuantitativo basado en fuentes secundarias. No se realizarán encuestas ni entrevistas, sino que el análisis se fundamentará en datos existentes provenientes de entidades oficiales, bases de datos del sector cafetero y estudios previos.

Fuentes de información

Fuentes primarias

Registro de la capacidad productiva de la finca Bengala, incluyendo:

- Hectáreas disponibles para siembra.
- Densidad de siembra por hectárea.
- Tipo de café a cultivar.
- Producción estimada en arrobas por hectárea.

Fuentes secundarias

- *Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC)*. Precios de compra, factor de referencia "FR94", primas de calidad y comportamiento del mercado.
- *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*. Políticas y regulaciones sobre la compra garantizada de café.

- Informes de la Organización Internacional del Café (OIC) y otras entidades del sector.
- Estudios académicos y sectoriales sobre el mercado del café especial.
- Reportes de empresas comercializadoras de café y bolsas de valores relacionadas con el café.

Metodología de análisis

- *Oferta.* Se calculará con base en la capacidad productiva de la finca Bengala. Se considerará la extensión del terreno, la densidad de la siembra y la productividad estimada. Se establecerá una proyección de producción anual y su valor en el mercado con base en los precios de referencia de la FNC.
- *Demanda.* Se analizará mediante el comportamiento histórico de compra del café especial en Colombia, utilizando los precios del "FR94" y las primas de calidad establecidas por la FNC. También se considerarán las tendencias de consumo y crecimiento en el mercado del café especial.
- *Garantía de Compra.* Se verificará la legislación vigente que asegura la adquisición de toda la producción cafetera en Colombia.

Resultados esperados

- Determinar la viabilidad comercial del cultivo de café especial en la finca Bengala.
- Establecer una proyección de ingresos basada en la producción y los precios de referencia actuales.

Análisis técnico

Es una evaluación exhaustiva de los aspectos técnicos relacionados con la viabilidad y factibilidad de llevar a cabo el proyecto propuesto. Este análisis aborda múltiples dimensiones, incluyendo la viabilidad del producto o servicio, el proceso de producción, los recursos necesarios, la tecnología requerida, la ubicación y la localización, el impacto ambiental, la calidad y el control de calidad, entre otros aspectos.

Para el presente proyecto, al tratarse de un estudio de prefactibilidad, se realizará un análisis básico sobre la ingeniería y las características para el cultivo de café especial en el área de influencia del municipio de Manizales, Caldas, específicamente en la finca Bengala. Se tendrán algunos aspectos, tales como: características del terreno, condiciones del cultivo, variedades de café, prácticas agronómicas y manejo de cultivo, tecnologías y equipos agrícolas, aspectos ambientales, sostenibilidad, distribución, exportación, entre otros.

Estudio ambiental

Al momento de planificar y formular un nuevo proyecto, es fundamental considerar los aspectos ambientales que pueden influir en su viabilidad y sostenibilidad. Todo proyecto debe alinearse con la normativa ambiental vigente en el país donde se desarrolle, teniendo en cuenta leyes, regulaciones, decretos y estándares ecológicos que determinen las condiciones para su ejecución.

En el estudio ambiental, se busca identificar los posibles impactos que el proyecto pueda generar en el entorno natural y social, así como establecer medidas de mitigación para prevenir o reducir efectos adversos. Este análisis debe realizarse en las primeras etapas de formulación y planificación, garantizando que el proyecto sea ambientalmente viable y cumpla con los requisitos para su desarrollo sostenible.

Además, el estudio ambiental se fundamenta en el cumplimiento de las leyes ambientales y en la adopción de certificaciones de calidad ambiental que actualmente son exigidas en el sector empresarial. Estas certificaciones permiten garantizar que la producción agrícola se lleve a cabo bajo criterios de sostenibilidad, buenas prácticas ambientales y responsabilidad social, contribuyendo así a la competitividad y aceptación del producto en mercados especializados.

Estudio legal

Según Nicole (2019), el estudio legal se refiere a:

Al momento de planificar y formular un nuevo proyecto, es de vital importancia tener en cuenta los Aspectos Legales que determinarán las restricciones que podrían impedir o bien limitar el funcionamiento de este. Hay tener en cuenta que todo proyecto debe ser llevado a cabo dentro del Marco Legal existente en el país donde se realice, es decir, teniendo en cuenta la Constitución vigente, leyes, reglamentos, decretos y usos o costumbres que

determinen las normas permisivas o prohibitivas que afectarán directa o indirectamente al proyecto en cuestión. En el estudio legal, se busca identificar la existencia de alguna restricción legal a la realización de una inversión en un proyecto, debiendo realizarse en las etapas iniciales de la formulación y preparación, ya que, un proyecto altamente rentable, puede resultar no factible por una norma legal.

Estudio administrativo

Este estudio aborda todos los aspectos relacionados con la gestión y administración del proyecto, incluyendo la organización, la planificación, el control y la coordinación de actividades. Se enfoca en establecer las bases para una gestión efectiva del proyecto y en identificar los recursos y los procesos necesarios para su implementación exitosa.

Dentro del estudio que nos ocupa, se busca establecer la mejor forma asociativa o individual que, de acuerdo con las normas y leyes comerciales que rigen a Colombia, se ajusta para el desarrollo de esta actividad, teniendo en cuenta tamaños de producción, incentivos, descuentos, facturación, entre otros aspectos importantes que dan una hoja de ruta. Por otro lado, se hará un acercamiento a la estructura organizacional que se requiere, donde se definirán roles, cargos, ocupaciones, planes de trabajo y actividades que faciliten y den mejores rendimientos.

Estudio financiero y de riesgos

El estudio de riesgos es una parte de importancia dentro del proceso de gestión de proyectos que se centra en identificar, evaluar y gestionar los riesgos que pueden afectar el éxito del proyecto.

Para el estudio de prefactibilidad del cultivo de café en la finca Bengala, se espera abarcar los riesgos que mayor incidencia puedan tener sobre los indicadores financieros que se esperan, riesgos que pueden ser internos o externos como lo que se mencionan a continuación: riesgos climáticos, enfermedades y plagas, variaciones de precio de venta e insumos, riesgo de mano de obra, cambios en las regulaciones, entre otros.

Proceso de riesgos a realizar

- *Identificación de riesgos.* En esta etapa, se realiza un análisis exhaustivo para identificar todos los posibles riesgos que podrían afectar al proyecto.
- *Evaluación de riesgos.* Una vez que se han identificado los riesgos, se procede a evaluar su impacto potencial y su probabilidad de ocurrencia. Esto se realiza mediante técnicas como el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos. En el análisis cualitativo, se asignan valores de probabilidad e impacto a cada riesgo para clasificarlos en función de su gravedad. En el análisis cuantitativo, se utilizan herramientas estadísticas y modelos matemáticos para cuantificar el impacto financiero de los riesgos.
- *Análisis de riesgos.* Una vez que se han identificado los riesgos, se procede a evaluar su impacto potencial y su probabilidad de ocurrencia. Esto se realiza mediante técnicas como el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos. En el análisis cualitativo, se asignan valores de probabilidad e impacto a cada riesgo para clasificarlos en función de su gravedad. En el análisis cuantitativo, se utilizan herramientas estadísticas y modelos matemáticos para cuantificar el impacto financiero de los riesgos.
- *Mitigación de riesgos.* Una vez que se han evaluado los riesgos, se desarrolla un plan de respuesta que establece cómo se abordarán y gestionarán los riesgos identificados. Esto puede incluir estrategias para mitigar los riesgos, transferirlos a terceros a través de seguros o contratos, aceptar los riesgos si su impacto es bajo o evitarlos si es posible.
- *Monitoreo y control de riesgos.* A lo largo de la ejecución del proyecto, se monitorean continuamente los riesgos para detectar cualquier cambio en su probabilidad o impacto. Se lleva a cabo un seguimiento regular de los indicadores clave de riesgo y se ajustan las estrategias de respuesta según sea necesario.

Por otra parte, en estudio financiero es la evaluación de la viabilidad económica y financiera de un proyecto. Se basa en analizar y determinar los aspectos financieros del proyecto, incluyendo los costos de la inversión, los ingresos esperados, los flujos de caja proyectados y la rentabilidad esperada.

- *Flujo de caja.* Es un registro de los ingresos y egresos de efectivo que una empresa o proyecto experimenta durante un período de tiempo específico.

- *TIR (Tasa Interna de Retorno)*. Se expresa como un porcentaje, y se interpreta como la tasa de rendimiento anualizada que se espera obtener del proyecto. Una TIR más alta indica una mayor rentabilidad del proyecto, mientras que una TIR más baja indica una rentabilidad más baja.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I_o = 0$$

Ft: Flujo de caja esperado en cada periodo t.

n: Número de periodos en los que se espera recuperar la inversión.

Io: Valor de la inversión inicial.

- *VPN (Valor Presente Neto)*. Representa la diferencia entre el valor presente de los flujos de efectivo futuros generados por un proyecto y el costo inicial de inversión. El VPN se utiliza para determinar si un proyecto es rentable o no, considerando el valor del dinero en el tiempo.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I_o = 0$$

Ft: Flujo de caja esperado en cada periodo t.

n: Número de periodos en los que se espera recuperar la inversión.

Io: Valor de la inversión inicial.

d: Tasa de descuento

- *Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)*. Indica el tiempo necesario para recuperar la inversión inicial realizada en un proyecto, es decir, el tiempo que tarda en generarse suficiente flujo de efectivo para cubrir el costo inicial de inversión.

$$PRI = \frac{\text{Inversión Inicial}}{\text{Flujo de efectivo neto anual}}$$

ESTUDIO SECTORIAL

El análisis del sector es un componente clave en la evaluación de la prefactibilidad para el cultivo de café especial en la finca Bengala. Para ello, se emplea la herramienta PESTEL, la cual permite examinar los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales que pueden influir en el desarrollo del proyecto.

Dado que el café es un producto insignia de Colombia y está regulado por diversas entidades nacionales e internacionales, resulta fundamental comprender el impacto de estos factores en la viabilidad del cultivo. Este análisis permitirá identificar oportunidades y amenazas dentro del entorno macroeconómico, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones en la implementación del proyecto caficultor.

Análisis del entorno político

A lo largo de la historia, el Gobierno colombiano ha impulsado diversas acciones para ayudar y fomentar el desarrollo en el sector cafetero, facilitando el comercio, el acceso tecnológico y la inversión social como:

- Tal como lo mencionó el *Informe de la economía cafetera*, realizado por Bancolombia (2020), hubo una renovación de plantaciones y cambio tecnológico durante el periodo 2015 y 2020.
- Acuerdo por la Prosperidad Cafetera 2010-2015. Según la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC, 2014), las diferentes acciones incluyen programas para la renovación cafetera, servicios de extensión, investigación científica, genoma del café, fortalecimiento de la red de estaciones agroclimáticas, programa forestal, cafés especiales, café modelo de paz. Además, mencionan que el apoyo a la asistencia técnica y transferencia tecnológica, estrategia de valor agregado, incremento de área sembrada, cobertura al contrato de protección de precio, mejorar la competitividad, alianzas productivas, fortalecer las finanzas del FoNC.
- La Protección del Ingreso Cafetero (PIC) 2014 (Federación Nacional de Cafeteros, 2019).

- De otro lado, las iniciativas sectoriales como las de la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) incorporaron en 1995 el programa de Cafés Especiales, “buscando una oportunidad de mejoramiento en los ingresos de los caficultores colombianos” (FNC, 2012) con el ánimo de:
 - Incrementar el posicionamiento del café colombiano.
 - Asegurar la permanencia de la producción para las generaciones actuales y venideras en la armonía con los recursos naturales y con rentabilidad para los caficultores.

En el entorno político podemos ver cómo las políticas públicas y la influencia de instituciones cafeteras durante la historia del sector cafetero han estimulado el desarrollo en Colombia promovido el progreso de los cafés especiales.

En la actualidad, Colombia cuenta con la “Política para la sostenibilidad de la caficultura colombiana”, firmada el 29 de septiembre de 2021 a través del documento CONPES 4052 (Consejo Nacional de Política Económica y Social), la cual busca garantizar 11 líneas de acción que tienen plazos específicos y entidades responsables de su ejecución, las cuales están ubicadas en cuatro ejes estratégicos. Dentro de estos ejes, se encuentran las siguientes acciones:

- Fomentar el acceso a activos productivos para incrementar la productividad:
 1. Reducir y flexibilizar los costos de producción.
 2. Aumentar la infraestructura para el manejo de la poscosecha.
 3. Estabilizar los procesos de renovación a nivel de finca cafetera.
 4. Mejorar la eficiencia en la gestión de recursos hídricos.
 5. Ampliar el conocimiento de la reglamentación para el manejo de sombríos forestales en fincas cafeteras.
- Estabilizar el ingreso del caficultor para reducir el impacto de factores externos que influyen en el precio y la producción de café:
 6. Fomentar el acceso a herramientas que reduzcan la incertidumbre y promuevan la gestión de riesgos agropecuarios y la capacidad de ahorro del productor.
- Impulsar la comercialización interna y externa de café verde y transformado:
 7. Impulsar la exportación de café con mayor valor agregado.
 8. Garantizar acceso a mercados en cumplimiento de nuevas exigencias sanitarias y de inocuidad.

9. Impulsar un sistema de compra que reconozca al productor su perfil de taza y aumentar el consumo interno de café.
- Fortalecer la oferta de bienes públicos en los eslabones de la cadena del café para hacer más competitiva la actividad cafetera:
 10. Reducir los altos costos de transporte y exportación.
 11. Aumentar la conectividad digital en zonas cafeteras.

Según Pinto (2021): “Para desarrollar estos programas también se involucrarán los diferentes ministerios de Agricultura; Comercio, Industria y Turismo; Ambiente; Hacienda y Transporte; y otras entidades públicas e instituciones”. Además, existe la línea especial para certificaciones de cafés especiales a través de la línea de crédito del Programa AIS (Agro Ingreso Seguro), hoy llamado Línea Especial de Crédito (LEC).

El Gobierno colombiano también ha implementado subsidios para la renovación de cafetales, incentivando la replantación con variedades resistentes a plagas como la roya. Se han otorgado créditos con tasas subsidiadas y apoyos directos para reemplazar cafetos envejecidos; por ejemplo, en el año 2020 se contaron con recursos por \$8.571.963.000, los beneficiarios fueron: pequeños productores con hasta cinco hectáreas sembradas y que estuvieran registrados en el Sistema de Información Cafetera (SICA) al 31 de diciembre de 2019 y que hubieran renovado como mínimo 400 plantas por lote; a caficultores que tuvieran hasta cinco hectáreas de café, se les otorgó un incentivo por renovación consistente en \$150 por sitio renovado, por siembra o zoca, hasta por máximo una hectárea. El apoyo fue representado en fertilizantes edáficos de grados cafeteros de uso en la zona cafetera colombiana (Federación Nacional de Cafeteros, 2025).

Fondo Nacional del Café (FoNC)

Este fondo ha sido una herramienta clave para canalizar ayudas; aportar recursos provenientes del Gobierno y de los productores para ayudar a renovar cafetales; apoyar en temas de infraestructura y renovaciones de cultivos; mejorar las condiciones productivas, como en el año 2012 cuando hubo una caída del precio interno, explicado por el aumento en la producción nacional y la coyuntura internacional de precios, y por ende de los ingresos de los caficultores, por lo cual, el Gobierno nacional decidió encargar a la FNC de la ejecución del programa de Protección del Ingreso al Caficultor (AIC/PIC). El objetivo de este programa es garantizar un nivel de ingreso

mínimo para los caficultores; este apoyo se entrega por carga de 125 kg, cuando el precio base de compra está por debajo de un precio de referencia, para cubrir los altos costos de abonos, fertilizantes y mano de obra (Espitia, 2014).

Ilustración 5. Programas de apoyo a la caficultura por parte del Gobierno (\$ millones de pesos)

Programa	2010	2011	2012	2013	Total
AIC/PIC			32,755	1,007,000	1,039,755
Programas para renovación	102,786	154,995	93,097	42,944	393,822
Programa Permanencia, Sostenibilidad y Futuro - PSF (ICR)	82,786	141,503	93,097	42,944	360,330
Competitividad	20,000	13,492			33,492
Programas para sanidad vegetal	17,620	57,000	30,000		104,620
Fertiya	10,000				10,000
Plan Choque Roya	7,620				7,620
Ola Invernal		57,000	30,000		87,000
Servicio de Extensión	63,696	58,011	60,000	50,000	231,707
Investigación científica	14,570	19,330	6,000		39,900
Investigación	9,570	14,330			23,900
Genoma	5,000	5,000			10,000
Fortalecimiento red agroclimatológica			6,000		6,000
Programa Forestal	5,615	8,000		5,000	18,615
Cafés Especiales	720	1,167			1,887
Cooperativas	465	3,000			3,465
Total	205,472	301,503	221,852	1,104,944	1,833,771

Fuente: Tomado de Espitia (2014, p. 10).

Apoyo crediticio

En este sentido, el Banco Agrario de Colombia, en combinación con otros bancos y cooperativas, ha ofrecido líneas de crédito con tasas preferenciales a los caficultores, subsidiadas por el Gobierno. Estos créditos buscan promover la renovación de cafetales, la inversión en tecnología y la adhesión de prácticas más sostenibles. Del mismo modo, este tipo de apoyo ha sido complementado con programas de reestructuración de la deuda para los caficultores, particularmente en tiempos de crisis de precios o crisis climáticas. Estos planes han incluido la condonación de la deuda y la renegociación de los términos de pago.

Análisis del entorno económico

El café es uno de los principales productos de exportación, ya que “Colombia es el tercer productor de café del mundo” y “ha construido una reputación duradera por la alta calidad de sus cultivos” (Perdomo, Hueth & Mendieta, 2007). Según los datos de exportación del café, este producto se

envía en grandes cantidades a través del comercio global y, en 2020, las exportaciones de café ascender a “aproximadamente 13.9 millones de sacos de 60 kg”, con un precio de “\$ 2,654 millones”.

Ilustración 6. Tabla exportaciones de café en Colombia (2021)

Producción de café - Año 2021 (Sacos 60 kg)		Producción de café - diciembre (Sacos 60 kg)	
Ene-Dic 2021	12.577.000	Diciembre 2021	1.385.000
Ene-Dic 2020	13.890.000	Diciembre 2020	1.743.000
Variación	-9%	Variación	-21%

Producción de café - Año cafetero (Sacos 60 kg)	
Oct-Dic 2021	3.528.000
Oct-Dic 2020	4.345.000
Variación	-19%

Fuente: Tomado de BlogConCafé (2023, 18 de julio).

El café colombiano también es beneficioso para la balanza comercial del país. De acuerdo con los datos proporcionados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia, el café fue uno de los productos de exportación más valorados y contribuyó a la equidad de los ingresos externos. Además, el café de Colombia se volvió muy popular en el mundo gracias a su sabor y forma de preparación únicos. La popularización del café de especialidad permitió que los caficultores colombianos cobraran precios más altos por sus productos y obtuvieran un alto nivel de ingresos.

Según la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (2014), “el café es uno de los principales integrantes en la economía colombiana”, ya que más de 500,000 familias colombianas se benefician de la producción de café, y la amplia geografía de su cultivo impulsa el crecimiento de numerosas oportunidades de empleo. Además, la producción de café en Colombia es uno de los ingredientes más importantes de la economía, lo que convierte al país en uno de los principales actores en la venta global de este grano especial. La fuente oficial confirma el peso del café en el factor económico colombiano y la importancia de este producto para el crecimiento y la apariencia activa del país.

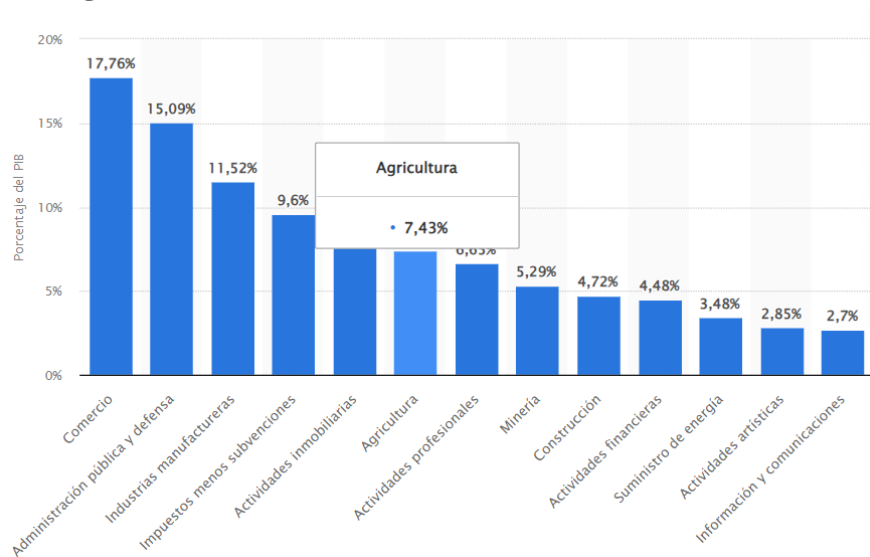
Para resumir, el café de Colombia ha tenido un gran impacto en la economía. Los datos oficiales indican la proporción del empleo y las exportaciones relacionadas con el café en la

economía colombiana. Por otro lado, la popularidad del café de Colombia llevó a un aumento en el consumo y, por lo tanto, los caficultores colombianos pudieron obtener un nivel más alto de ingresos gracias a la exportación (BlogConCafé, 2023).

El Statista Research Department (2023) considera lo siguiente:

En 2021, el sector de comercio al por mayor y por menor fue la rama de actividad económica que más contribuyó a la economía, siendo responsable por 209 billones de pesos colombianos. La agricultura registró un valor proporcional al 7,43 % del producto interno bruto (PIB), suficiente para quedarse con el sexto puesto del ranking.

Ilustración 7. PIB agricultura



Fuente: Tomado de Statista Research Department (2023, 16 de octubre).

Dentro de la agricultura, que es el sexto sector que aporte a la economía y al PIB del país, se encuentra el café, cultivo de mayor extensión y producción en Colombia, además de encontrarse dentro de los 5 productos que más se exportan, después de productos fósiles como el petróleo. Así, el café es el producto agrícola más exportado por su gran reconocimiento a nivel nacional e internacional.

Por otra parte, es importante resaltar que las grandes producciones de café que se generan en Colombia no son específicamente provenientes de las grandes fincas y terrenos de personas poderosas y de grandes capacidades; contrario a esto, son los pequeños productores de café quienes tiene una mayor participación en la producción. Según la Federación Nacional de Cafeteros, en el

país se cuenta con 974.000 hectáreas sembradas a lo largo y ancho del territorio nacional, de las cuales 780.000 son cultivos jóvenes.

Análisis del entorno social

La UNESCO (2012) declara que el Paisaje Cultural Cafetero Colombiano (PCC) fue incluido en la lista de patrimonio cultural de la humanidad durante la 35ª sesión del Comité de Patrimonio Mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Tecnología (UNESCO), celebrada en París en junio de 2011. Dicho reconocimiento se otorgó porque se demostró que el PCC es un ejemplo excepcional de un paisaje cultural, sostenible y productivo que se adapta a unas características geográficas y naturales únicas en el mundo, y que ha desarrollado una cultura y un capital social excepcionales. La región colombiana declarada está conformada por un área que comprende 47 municipios y 411 veredas de los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca. Allí se ubican cerca de 24 mil fincas cafeteras, en las que viven alrededor de 80 mil personas (Ministerio de Cultura, 2011).

La decisión del Comité de Patrimonio Mundial indica que el Paisaje Cultural Cafetero cumple con estos dos criterios, así:

- *Criterio (v)*. El Paisaje Cultural Cafetero de Colombia es un ejemplo destacado de un paisaje cultural centenario, sustentable y productivo, en el cual, el esfuerzo colectivo de varias generaciones de familias campesinas forjó excepcionales instituciones sociales, culturales y productivas, generando, al mismo tiempo, prácticas innovadoras en el manejo de los recursos naturales bajo un paisaje de condiciones extraordinariamente difíciles. La finca cafetera típica en el PCC se encuentra ubicada en un arduo paisaje de empinadas montañas en donde se articula la forma y diseño del paisaje cafetero, su tipología arquitectónica y el estilo de vida de sus comunidades. Ellos lograron crear una identidad cultural sin paralelo en donde el aspecto institucional relacionado con el PCC no tiene igual en ningún otro sitio cafetero en el mundo.
- *Criterio (vi)*. La centenaria tradición cafetera es el símbolo más representativo de la cultura nacional en Colombia, por la cual el país ha obtenido reconocimiento en el ámbito mundial. La cultura cafetera ha llevado a ricas manifestaciones tangibles e intangibles en el territorio, con un legado único, que incluye, entre otros aspectos, la

música, la gastronomía, la arquitectura y la cultura, legados que han pasado de generación en generación. La tipología arquitectónica única de las fincas cafeteras y la mayor parte de los edificios en las áreas urbanas evolucionó a través del uso de los materiales locales disponibles, en particular la especie nativa única conocida como la guadua angustifolia. El PCC representa una armoniosa integración del proceso productivo, de la organización social y de la tipología de la vivienda, únicos en el mundo y necesarios para el desarrollo de la cultura del café en un área rural tan difícil (Ministerio de Cultura, 2011).

Así mismo, el Paisaje Cultural Cafetero reúne las condiciones de autenticidad e integridad, de acuerdo con la decisión del Comité de Patrimonio Mundial, así:

- **Integridad.** Los elementos propios de adaptación social a un único uso de la tierra y el desarrollo de tradiciones culturales y sociales altamente específicas desarrolladas alrededor de la producción del café demuestran el Valor Universal Excepcional del sitio. La cohesión de estas características y su resistencia al cambio, a pesar de sufrir el impacto de las crisis temporales del precio del café, demuestran su alto nivel de integridad. Los valores sociales colectivos que constituyen la singularidad del PCC, promueven un desarrollo humano activo y sostenible en el paisaje cultural.
- **Autenticidad.** El Paisaje Cultural Cafetero de Colombia es un auténtico reflejo de un proceso centenario de la adaptación del hombre a las condiciones geológicas, hidrológicas, climáticas y naturales de esta zona, conocida en el ámbito nacional e internacional como el “Eje Cafetero”. El PCC muestra un extraordinario grado de autenticidad, sin adiciones contemporáneas incongruentes a su patrón arquitectónico tradicional y sin modificaciones sustanciales a los pequeños pueblos, ubicados tanto en el área principal como en el área de amortiguación del sitio. Aspectos tales como tradiciones, idioma y otras formas de herencia intangible, se han preservado, en su mayoría, debido a los propietarios y a la comunidad quienes poseen un alto sentido de apropiación social de su herencia cultural (Ministerio de Cultura, 2011).

Por lo que el Ministerio de Cultura (2011) concluye que los valores históricos, estéticos y simbólicos que determinan la excepcionalidad del Paisaje Cultural Cafetero se sintetizan en los siguientes cuatro valores:

1. Esfuerzo humano, familiar, generacional e histórico para la producción de un café de excelente calidad, en el marco de un desarrollo sostenible.
2. Cultura cafetera para el mundo.
3. Capital social estratégico construido alrededor de una institucionalidad.
4. Relación entre tradición y tecnología para garantizar la calidad y la sostenibilidad del producto.

El café se ha convertido en cultura y ha generado un impacto social que identifica las zonas cafeteras del país, la caficultura es reconocida porque ha sido a través del tiempo un mecanismo de inclusión que va desde los andariegos o recolectores que buscan en que parte del país está en cosecha el café para desplazarse y aprovechar la bonanza, se convierte en una correría humana, un intercambio cultural que se junta a los productores y a su vez dan armonía a las zonas cafeteras dando origen a un intercambio social y económico ya que la caficultura depende en gran parte de la mano de obra.

El Ministerio de Cultura de Colombia (2011) ejemplifica la sobresaliente adaptación comunitaria a condiciones geográficas difíciles, sobre las que se desarrolló una caficultura de ladera y montaña. El trabajo humano, familiar y generacional de los caficultores y el acompañamiento permanente de su institucionalidad son una muestra importante de acción colectiva para superar circunstancias económicas difíciles y sobrevivir en un paisaje agreste y aislado.

La parte negativa de la caficultura tradicional converge en la simbiosis hombre y medio ambiente ya que, si se contamina el agua por el uso excesivo de agroquímicos, vertederos, entre otros, se atenta contra la salud de los productores, los moradores aledaños, los trabajadores y la fauna; al mismo tiempo, el suelo pierde sus propiedades fisicoquímicas, lo cual incrementa el gasto en productos agroquímicos y disminuye las entradas económicas, provocando el desmejoramiento de la calidad de vida.

Análisis del entorno tecnológico

Durante los últimos veinte años, la tecnología ha revolucionado el cultivo de café en Colombia, impactando profundamente a los caficultores, los precios del café y las dinámicas de importación. Colombia, como líder mundial en la producción de café suave, ha visto un aumento en la

rentabilidad de este cultivo, aunque enfrenta desafíos relacionados con el suelo, el clima y la agronomía. La tecnificación del cultivo es clave para mejorar la productividad y la sostenibilidad, especialmente ante el cambio climático y enfermedades como la roya. Desde la década de 1970, el Centro Nacional de Investigación del Café (CENICAFE) ha impulsado la introducción de variedades mejoradas y prácticas agronómicas que favorecen la resistencia y adaptación de los cafetales.

La evolución tecnológica también ha impactado la molienda, optimizando el proceso para mejorar el rendimiento del café. Además, es fundamental atraer a las nuevas generaciones hacia el cultivo del café, promoviendo el uso de tecnología y de las redes sociales para generar interés y mejorar el mercado del café colombiano. La implementación de tecnologías como Ecomill y sistemas agroforestales busca mitigar el impacto ambiental y adaptarse a los cambios climáticos, asegurando así la viabilidad y la rentabilidad del sector cafetero en el futuro.

Uno de los avances más significativos ha sido la implementación de tecnología agrícola, como sistemas de riego automatizados, drones para el monitoreo de cultivos y maquinaria especializada, que ha permitido a los caficultores optimizar el uso de recursos y mejorar la calidad del café. Esto no solo ha aumentado los rendimientos, sino que también ha permitido producir cafés de especialidad, que suelen tener precios más altos en el mercado.

Además, el fácil y rápido acceso a internet ha cambiado la forma en que los caficultores comercializan su producto ya que, a través de aplicaciones y plataformas en línea, los productores pueden conectarse directamente con compradores, eliminando intermediarios y logrando mejores precios, y esto ha generado a muchos caficultores acceder a mercados internacionales e importar su producto (La Tienda del Café, s. f.).

En conclusión, la tecnología ha tenido un impacto profundamente dual en el cultivo del café en Colombia durante los últimos veinte años. Mientras que ha proporcionado herramientas para mejorar la calidad y la rentabilidad, también ha generado nuevas presiones y retos que los caficultores deben enfrentar para asegurar su sostenibilidad y competitividad en el mercado global.

Análisis del entorno ecológico

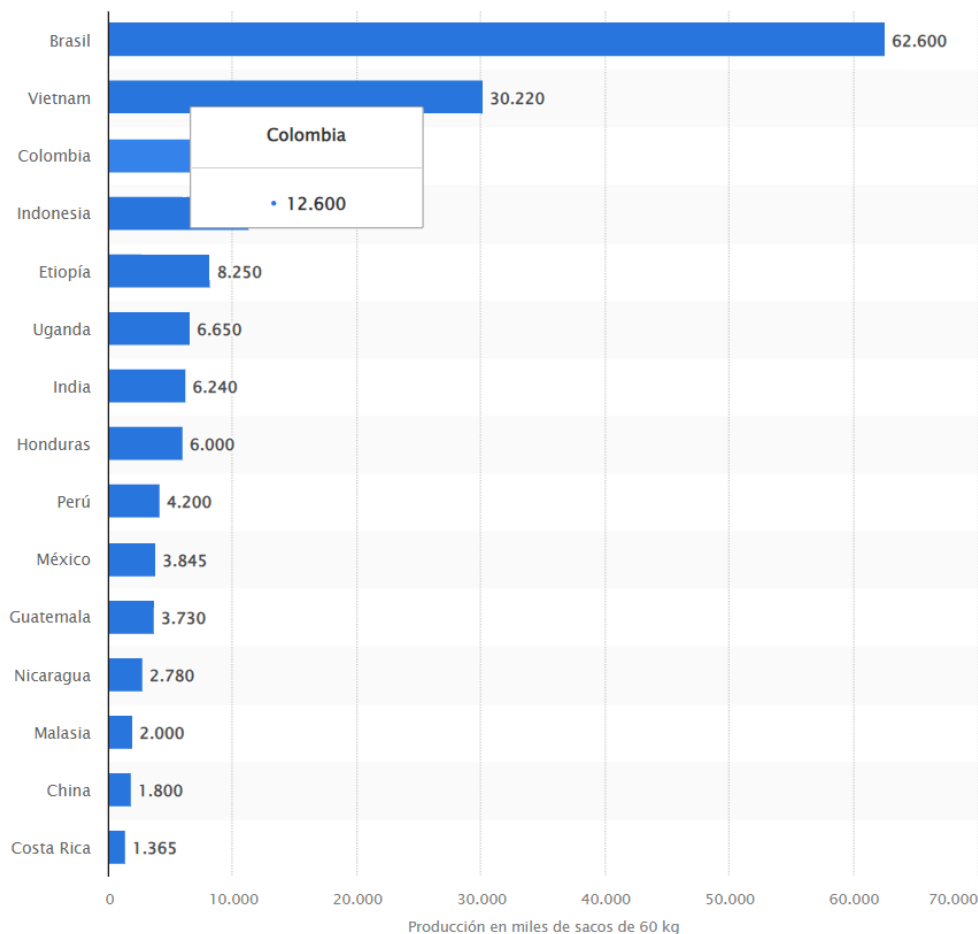
Según El Espectador (2023), se realiza el siguiente análisis:

Los caficultores de Colombia son, casi todos pequeños productores con menos de 5 hectáreas. La mayor proporción es de los que tienen una hectárea de producción o menos

y representan el 53,3 %. Le siguen los que tienen entre 1,1 y 3 hectáreas (37 %) y los de entre 3,1 y 5 (6,4 %), según la Federación Nacional de Cafeteros (FNC). Todos ellos suman el 96,7 %, el 2,4 % son medianos productores (de 5,1 hasta 10 hectáreas) y el 0,9 son grandes, pues tienen más de 10 hectáreas.

En el ranking de producción de café en el mundo, Colombia ocupado el tercer puesto después de Brasil y Vietnam, primer y segundo productor de café en el mundo respectivamente. Esto convierte al país en un alto competidor fuerte en el mundo del café, no solo por sus grandes tierras que se dedican a la producción, sino por su calidad.

Ilustración 8. Ranking producción de café



Fuente: Tomado de Abigail (2024).

Por otro lado, diferentes investigadores han estudiado y analizado lo siguiente: Los cultivos de café requieren una cantidad de lluvia entre 1.800 y los 2.800 milímetros anuales, distribuidos durante diferentes meses. Es necesaria una precipitación mensual

mínima de 120 mm El clima de la zona debe ser húmedo con vientos de poca fuerza para que estos se encarguen de transportar el vapor de agua. El brillo solar de una zona cafetera debe encontrarse entre 1.600 y 2.000 horas de sol al año. Es decir, que los árboles deben estar expuestos al menos entre 4,5 y 5,5 horas de sol diarias. En cuanto a la humedad debe contener de 45 % a 55 % en los granos de café maduro sin procesar después de la cosecha. Después del proceso y secado baja a porcentajes entre 10 y 12. (Innovatione, 2022)

Las condiciones anteriormente descritas se cumplen en un amplio rango del área del territorio nacional, y esta es la razón por lo que a lo largo de todo el país se cuenta con cultivos de café, además de contar con terrenos con grandes fuentes de nutrientes y aptos para el cultivo, brindando café de gran calidad, diverso y especialidades.

Según los estudios de mercado, se concluye que:

La participación de los cafés especiales en las exportaciones ha venido en aumento: mientras en 2010 fue de 37 por ciento, en 2022 alcanzaban, al cierre de agosto, el 52 por ciento. “Está demostrado que el café tostado en origen logra llegar con sabor y aroma a los mercados más exigentes”, señaló Luis Fernando Vélez, fundador de Amor Perfecto, la academia y marca colombiana de cafés especiales más premiada en el mundo. (Revista Semana, 2023, párr. 2)

Del mismo modo, otros estudios presentan otros análisis:

Según el Informe de Tendencias Nacionales del Café 2023 de la Asociación Nacional del Café, el 52 % de los consumidores estadounidenses a partir de 18 años declaró haber consumido café de especialidad la semana anterior. La cifra aumenta a un 62 % en el caso de los consumidores entre 25 y 39 años. Esto significa que el consumo de café de especialidad ha alcanzado este año en Estados Unidos su nivel más alto de los últimos cinco años. (Wensma, 2023, párr. 1)

Lo anterior amplía el panorama sobre el continuo crecimiento del consumo de cafés especiales no solo en EE. UU. sino en todo el mundo, debido a que los consumidores cada día son más exigentes a la hora de comprar. En las cifras de exportación estos cambios también se han visto representados, donde los cafés especiales han tomado una gran porción que viene en aumento año tras año, incentivando así y generando la necesidad de mejorar las condiciones de los cultivos actuales para generar un mayor valor agregado desde el cultivo, hasta la cosecha y la taza.

Análisis del entorno legal

A continuación, podrá encontrar alguna normativa desarrollada por el Gobierno Nacional y la FNC para la administración del Fondo Nacional del Café, todo en beneficio de los caficultores.

- **Ley 9 de 1991. Regulación de Política Cafetera**

La Ley 9 de 1991 unificó todos impuestos en la llamada contribución cafetera. La contribución es un aporte que realizan los exportadores al FNC destinado a financiar entre otros, la garantía de compra, la investigación científica, la asistencia técnica, el control de la calidad, la promoción del café y diversos programas sociales. Hasta 2005 la contribución era variable y seguía las fluctuaciones del mercado. La contribución se volvió fija en 2006 (Congreso de Colombia, 1991).

- **Ley 101 de 1993**

Esta se desarrolla en la “Ley General de Desarrollo del Sector Agropecuario y Pesquero, que establece el marco legal para el sector cafetero en lo no regulado por la Ley 1969” (Congreso de Colombia, 1993).

- **Ley 1969 de 2019**

La Ley 1969 de 2019 establece lo siguiente:

Crea el Fondo de Estabilización de Precios del Café, que es administrado por la Federación Nacional de Cafeteros. Que el Artículo 1 de la Ley 1969 de 2019, estableció la creación del Fondo de Estabilización de Precios del Café, el cual operará según los términos que se establecen en dicha ley y en lo expresamente señalado en la Ley 101 de 1993, con el objeto de adoptar mecanismos necesarios para contribuir a estabilizar el ingreso de los productores de café colombiano, en el marco de la Ley por la cual fue creado.

Que el Artículo 3 de la Ley 1969 de 2019, establece que el Fondo de Estabilización de Precios del Café funcionará como una cuenta especial, sin personería jurídica, administrada por la Federación Nacional de Cafeteros. (Congreso de Colombia, 2019)

- **Decreto 1071 de 2015 Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo, Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural**

Este establece lo siguiente: “Es un instrumento jurídico que compila y racionaliza las normas reglamentarias que rigen en el sector, el objetivo de este decreto es contar con un instrumento jurídico único para el sector, y así asegurar la eficiencia económica y social del sistema” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2015).

- **Contrato de Administración del Fondo Nacional del Café (FoNC)**

El Contrato de Administración del Fondo Nacional del Café (FoNC) establece que la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia es la responsable de administrar el FoNC. Esto se debe a que la Federación es la entidad nacional que representa al gremio caficultor. El FoNC es una cuenta parafiscal, es decir, que sus recursos son públicos, pero no forman parte del presupuesto general del país. Se financia principalmente con la contribución de los productores de café, que es de seis centavos de dólar por cada libra de café verde exportado.

Se utiliza para financiar bienes y servicios públicos que benefician a los caficultores, como: garantía de compra, investigación científica y tecnológica, asistencia técnica, promoción y comercialización. El objetivo es maximizar los ingresos de los productores de café, impulsar una caficultura eficiente y sostenible, y posicionar al café colombiano en el mercado mundial.

- **Resolución 9 de 2019, que modifica la Resolución 8**

La Resolución 9 de 2019 del Fondo Nacional de Cafeteros de Colombia establece lineamientos y programas para el apoyo y desarrollo del sector cafetero. Esta resolución se enfoca en la promoción de la productividad y competitividad del cultivo del café, así como en la sostenibilidad económica y ambiental de las fincas cafeteras.

Entre los puntos clave se incluyen estrategias para la capacitación de los caficultores, el acceso a tecnologías innovadoras y el fomento de prácticas agrícolas sostenibles. Además, se destacan iniciativas para mejorar la calidad del café y fortalecer la cadena de valor, buscando integrar a los productores en mercados más favorables (Federación Nacional de Cafeteros, 2019).

En resumen, tal resolución busca impulsar el crecimiento del sector cafetero colombiano a través de una serie de medidas que benefician tanto a los productores como al medio ambiente.

- **Ley de incentivos a la producción y al consumo de café**

La Ley de incentivos a la producción y al consumo de café tiene como objetivos:

- Incentivar el consumo interno de café.
- Declarar al café como bebida nacional.
- Crear el programa de donación voluntaria “Quiero a los cafeteros”.

Además, esta ley define a un pequeño productor como una persona natural que:

- Tiene el control técnico, económico y administrativo de una finca cafetera o área de café.
- Sus activos no superan los 284 salarios mínimos legales mensuales vigentes.
- El 75 % de sus activos están invertidos en el sector cafetero.
- Al menos las 2/3 partes de sus ingresos provienen de la actividad cafetera.

Por otro lado, la ley define a un recolector de café como una persona natural que se dedica a las actividades de mantenimiento de la plantación y a la recolección de las cosechas.

El programa “Quiero a los cafeteros” permite a los consumidores y compradores de café donar voluntariamente hasta el 20 % del precio pagado por la compra de café. Los recursos recaudados se destinan al Fondo para la Vejez de los Cafeteros (Congreso de Colombia, n. d.).

ESTUDIO DE MERCADO

Descripción del producto

El café para producir en la finca Bengala, ubicada en la vereda Morrocaliente del municipio de Manizales, Caldas, corresponde a las variedades Castillo y Colombia. Estas variedades han sido seleccionadas por su resistencia a enfermedades y su adaptabilidad a las condiciones climáticas de la región. La producción prevista será de café pergamino seco, cumpliendo con los estándares de calidad exigidos por la Federación Nacional de Cafeteros (FNC).

Características del producto

- **Tipo de café.** Arábica.
- **Variedades cultivadas.** Castillo y Colombia.
- **Forma de comercialización.** Café pergamino seco.
- **Calidad esperada.** Según estándares de la FNC, con posibilidad de obtener primas por calidad.

Proceso de producción

El café será cultivado en la finca Bengala bajo condiciones óptimas de altitud y clima para garantizar una producción de alta calidad. Posteriormente, será cosechado, despulpado, lavado y secado hasta alcanzar la humedad requerida para su venta como pergamino seco.

Análisis de la oferta

La oferta se basa en la capacidad de producción de la finca Bengala, considerando los siguientes factores.

Capacidad de producción

- **Área cultivada.** 10 hectáreas de café.
- **Densidad de siembra.** Más de 5.000 plantas por hectárea.
- **Variedades sembradas.** Castillo y Colombia.
- **Producción estimada.** 285 arrobas de café pergamino seco por hectárea.
- **Producción total estimada.** Aproximadamente 2.850 arrobas de café pergamino seco por año.

Factores que influyen en la oferta

- Condiciones climáticas y agronómicas de la región.
- Aplicación de buenas prácticas de cultivo.
- Calidad de la cosecha y proceso de beneficiado.
- Disponibilidad de insumos y costos de producción.
- Mantenimiento adecuado de la infraestructura productiva.

Análisis de la demanda

Una de las principales características del mercado cafetero colombiano es la *garantía de compra* establecida por la FNC, que asegura la adquisición de todo el café producido a precios de mercado. Esto está sustentado en el sistema de compra operado por la FNC, el cual cuenta con más de 500 puntos de acopio en todo el país. Este mecanismo ofrece a los caficultores la tranquilidad de comercializar su producción sin intermediarios y con pago de contado (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2025).

Factores que afectan la demanda de café especial

- Tendencia de consumo de café especial en Colombia y el mundo.
- Precios internacionales del café y su relación con el precio interno.
- Crecimiento del mercado de café de especialidad.

- Factores económicos y políticas cafeteras en Colombia.
- Garantía de compra de la FNC.

Fondo de Estabilización de Precios del Café (FEPC)

Para reducir la volatilidad de los precios internacionales del café, el Gobierno colombiano, mediante la Ley 1969 de 2019, creó el Fondo de Estabilización de Precios del Café (FEPC). Este mecanismo busca mitigar los riesgos de fluctuación en los precios y generar estabilidad en los ingresos de los caficultores. Su regulación se encuentra en el Decreto 1612 de 2022, el cual define los mecanismos de entrega de subsidios a los productores cuando los precios caen por debajo de los costos de producción (Federación Nacional de Cafeteros, 2025).

Factores de referencia en la fijación de precios

El precio base de compra del café en Colombia se establece a partir del factor de referencia FR94, determinado por la FNC, y las primas de calidad otorgadas a los productores que cumplen con estándares superiores. En este contexto, los precios se calculan en función de la cotización internacional de la Bolsa de Nueva York y de la tasa de cambio.

Evolución histórica de los precios del café

Ilustración 9. Evolución histórica de los precios del café



Fuente: Tomado de La República (2025).

El gráfico anterior nos muestra el precio base interno de café pergamino seco en Colombia, precio publicado por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, desde el mes de marzo del año 2024 hasta febrero de 2025, es decir, un año en el cual es evidente un alza que ha logrado valores históricos.

Se extrae para el caso de análisis el precio del café mes a mes en el día 15, para obtener un promedio de este precio que nos servirá como referencia para el estudio.

Ilustración 10. Evolución precio del café

mar-24	\$ 1.415.000,00
abr-24	\$ 1.738.000,00
may-24	\$ 1.500.000,00
jun-24	\$ 1.832.000,00
jul-24	\$ 1.882.000,00
ago-24	\$ 1.892.000,00
sep-24	\$ 2.175.000,00
oct-24	\$ 2.195.000,00
nov-24	\$ 2.509.000,00
dic-24	\$ 2.770.000,00
ene-25	\$ 2.728.000,00
feb-25	\$ 3.219.000,00
PROMEDIO	\$ 2.154.583,33
MÍNIMO	\$ 1.415.000,00
MÁXIMO	\$ 3.219.000,00

Fuente: Tomado de La República (2025).

Se evidencia un incremento en los precios, lo que sugiere buenas perspectivas para la rentabilidad del cultivo, sin embargo, siendo conservadores se realiza el cálculo del promedio de todos los valores arrojados de cada mes, contemplando que a pesar de estar en precios históricos actualmente estos eventualmente pueden irse a la baja.

Canales de comercialización y garantía de compra

Venta directa a la FNC

En Colombia, la FNC garantiza la compra de todo el café producido, siempre que cumpla con unos estándares de calidad. Esto representa: seguridad para el productor, sin necesidad de buscar compradores; precio basado en el mercado internacional, actualizado diariamente; red de puntos de compra en todo el país; posibilidad de obtener primas por calidad.

Alternativas de comercialización futuras

A pesar de que en este estudio se analiza exclusivamente la venta a la FNC, se pueden explorar otros mercados en el futuro, tales como:

- Venta directa a tostadores o exportadores especializados.
- Comercialización en mercados diferenciados o de café de especialidad.
- Creación de marca propia y venta en nichos de café gourmet.

ESTUDIO TÉCNICO

El presente estudio de prefactibilidad se desarrolla en la finca Bengala, ubicada en la zona rural del municipio de Manizales. Su cercanía al centro urbano, a aproximadamente 45 minutos de desplazamiento, representa una ventaja estratégica para el abastecimiento de insumos, el transporte de personal y la comercialización del café, gracias a la infraestructura vial que facilita el flujo logístico.

Ilustración 11. Infraestructura vial de la finca Bengala



Fuente: Tomado de Google Maps (2025).

Para el desarrollo del cultivo, se destinarán 10 hectáreas dentro de la finca. Dado que el terreno es propiedad del dueño del proyecto, no se incurre en costos de adquisición de tierras, sino que su valor de mercado se considera como parte del aporte inicial. Según los precios de mercado en la región, el costo promedio por hectárea es de \$70.000.000, lo que equivale a un valor total de \$700.000.000 por las 10 hectáreas destinadas al proyecto, incluyendo la vivienda y las zonas de beneficio actuales. Este valor patrimonial fortalece la estructura financiera del proyecto y facilita su viabilidad.

Actividades preliminares a la siembra

En el predio identificado para realizar la siembra del café, es necesario realizar algunas actividades previas dependiendo del estado de este para garantizar que los cultivos sean rápidos, técnicos y productivos a corto y largo plazo.

En primer lugar, se debe realizar el análisis del suelo. Con el apoyo de un agrónomo especializado, es fundamental realizar un análisis fisicoquímico del suelo para determinar sus condiciones y definir si es necesario aplicar productos orgánicos o químicos para su mejora. En caso de requerirse, se pueden utilizar enmiendas como cal agrícola para corregir la acidez o materia orgánica para enriquecer su fertilidad. Además, puede ser necesario un arado para remover la tierra, mejorar su aireación y acondicionarla adecuadamente.

En los terrenos, por lo general encontramos malezas, basura y elementos indeseables que debemos remover de la tierra, mediante el uso de técnicas manuales y herramientas menores como machetes, azadones, entre otros; por eso, se debe cortar y retirar del suelo estos elementos que no solo estorban, sino que afectan el crecimiento de nuestros cafetos. Sin embargo, se recomienda dejar sobre el suelo todo el material orgánico para que brinde nutrientes. Es decir, debemos cortar, arrancar de raíz y dejar sobre el terreno de una manera uniforme el material extraído; lo demás, como rocas, basura, palos de gran tamaño y elementos inertes sí deben de ser removidos.

Para realizar las actividades anteriores es recomendable no hacer uso de herbicidas ya que pueden afectar las condiciones del suelo, hacer uso solo en caso de que sea estrictamente necesario, dependiendo de las recomendaciones de los especialistas.

Variedad de café a sembrar

En el mundo se siembran, principalmente, dos tipos de café: arábica y robusta. Todos los tipos de café colombiano que se cultivan son de variedad arábica. Es la que cuenta con mayor aceptación a nivel mundial y la que produce una bebida más suave. A nivel de precio es más cara que la variedad robusta, pero es mucho más fina y delicada.

El hecho de sembrar solo variedades de café arábica permite mantener la calidad del café colombiano, uno de sus rasgos más característicos, y que lo diferencia del resto de cafés que se cultivan en el mundo. Las principales variedades de café arábica que se siembran en Colombia son: Típica, Borbón, Maragogype, Tabi, Caturra y Colombia. Las cuatro primeras son variedades de porte alto (crecen a mayor altura) y las otras dos de porte bajo (Nestlé, 2022).

Para establecer la variedad de café a cultivar, teniendo en cuenta que las mencionadas son las más usadas en Colombia, con el acompañamiento de un profesional en agronomía y con el

apoyo del Comité de Cafeteros de Caldas y mediante su trabajo de extensión rural, se puede seleccionar aquella que se acondicione de mejor manera.

Es importante resaltar que se deben de considerar los aspectos climáticos, la calidad del suelo y los recursos que requiere cada una de estas. Actualmente, en la finca Bengala se cuenta con variedad Castillo y variedad Colombia, una de las más usadas en la zona de influencia. Para la producción de café especial, cualquier variedad aplica, sin embargo, el éxito de esta se adjudica a los buenos procedimientos desde la siembra hasta la recolección y secado.

Siembra de los cafetos

A la hora de sembrar los cafetos en el predio que ya ha sido destinado para este uso y al cual se le han realizado las actividades preliminares, se debe de tener en cuenta algunos aspectos como distancia entre matas y surcos, establecimiento de sombrío (de ser necesario) y metodología.

Un factor esencial a la hora de determinar la distancia para sembrar los cafetos es la variedad, toda vez que aquellas que son de porte bajo permiten una mayor densidad, a diferencia de los de porte alto, estos últimos requieren de un mayor distanciamiento para garantizar su desarrollo. Como se observa a continuación, dependiendo de la distancia entre plantas y entre surcos se define el número de plantas por hectárea.

Ilustración 12. Distancia de siembra y población

Distancias de siembra y población

Ejemplos de distancias entre plantas y entre surcos:

Distancia entre plantas (metros)	Distancia entre surcos (metros)	Número de árboles hectárea
1,00	1,00	10.000
1,00	1,20	8.333
1,00	1,40	7.142
1,00	1,50	6.666
1,00	1,80	5.555
1,00	2,00	5.000
1,20	1,20	6.944
1,20	1,50	5.555
1,20	1,80	4.620
1,40	1,40	5.102
1,40	1,50	4.761
1,50	1,50	4.444
1,50	1,80	3.703
1,50	2,00	3.333
1,80	1,80	3.086
2,00	2,00*	2.500*

* La población de 2.500 plantas por hectárea es la tradicionalmente usada para sembrar las variedades de porte alto: Tipica, Borbón, Maragotype y Tabi.

Fuente: Tomado de Henao Lema, Bacca Ramírez, Hoyos Salazar, y Ospina Ospina (2005).

De acuerdo con Cenicafé en las tablas establecidas por ellos, se cuenta con unas densidades acordes a las condiciones del cultivo tanto a la sombra como al sol, además de la variedad del café, como se mencionó anteriormente. Contrarrestando alguna información encontrada en las lecturas, y en videos informativos de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y de los propios asesores de extensión rural del Comité de Cafeteros de Caldas, para variedades como las que se tienen en la finca Bengala, las cuales corresponden a Castillo y Colombia, el mínimo debe ser de 6.000 plantas/Ha, esto para garantizar una buena calidad además de rendimiento.

Ilustración 13. Densidad de siembra y producción de variedades de café

VARIEDAD	Densidad de siembra (plantas/ha)	
	Sombra	Sol
Típica	1.500	2.500
Borbón	1.500	2.500
Tabi	1.500	2.500
Caturra	Hasta 5.000	Hasta 10.000
Variedad Castillo®	Hasta 5.000	Hasta 10.000

Fuente: Tomado de Arcila Pulgarín (2007).

Entendiendo lo anterior, la distancia máxima entre plantas debe estar entre 1 m y 1,25 m, y la distancia máxima entre surcos debe de ser entre 1,25 y 1,5 m, para así garantizar una densidad superior a las 6.000 plantas/Ha.

Actualmente, en la finca Bengala no se cuenta con una distribución técnica y establecida real entre las plantas, a través de los años se ha sembrado de manera artesanal sin realizar procesos técnicos de hilanderos, topografía, entre otros, por lo cual no se conoce la densidad actual. Sin embargo, las plantas se encuentran en distancias entre 1 m y 2 m, por lo cual se asume una densidad de 5.000 plantas/Ha.

Por otro lado, el establecimiento de sombra para los cultivos depende de diferentes variables, especialmente el clima, además de la altura del cultivo, el recurso hídrico de la zona, las condiciones del suelo, entre otros. Los árboles usados para dar sombra cumplen con unas funciones

específicas como: bajar la temperatura, aportar materia orgánica a los suelos, controlar la humedad, reducir el impacto de las gotas de la lluvia, entre otros.

En la zona central cafetera, especialmente en Caldas, la mayoría de los cultivos se encuentran cultivados directamente al sol, toda vez que se cuenta con unas condiciones climáticas que lo permiten. Sin embargo, mediante un análisis del suelo, del conocimiento de las precipitaciones anuales, de la luminosidad y del brillo solar del sector y otros aspectos se puede determinar la necesidad o no del sombrío.

En la finca Bengala se cultiva con matas de plátano, como ha sido tradicional en algunas fincas del sector; esto puede aportar nutrientes al suelo y brindar un poco de sombra. Es de anotar que no se cuenta con el estudio que indique si es lo adecuado, pudiendo, a largo plazo, ser perjudicial toda vez que un sombrío sin justificación puede reducir la producción de arrobas por hectárea. Este establecimiento de cultivo de café con matas de plátano se ha realizado históricamente en el sector y en la finca para contar con otro sustento económico semanal gracias a la producción y venta de racimos constantemente.

Metodología

Es poco habitual que se siembre la semilla directamente en el predio y ubicación final, a pesar de esto, algunas personas y fincas lo realzan. Normalmente, se realiza la compra de los colinos de café que han sido plantados bajo condiciones controladas y, posteriormente, son trasplantadas en el sitio final de cultivo.

Para hacer la siembra, se realiza previamente la localización en campo con hilanderos, y se hacen los hoyos de 30 cm x 30 cm x 30 cm aproximadamente, respetando la distancia entre surcos y plantas determinadas. Posteriormente y previo a ubicar el cafeto o colina se platea, es decir, se libera completamente de maleza alrededor el hoyo; y dependiendo de las recomendaciones brindadas por el agrónomo se pueden aplicar algunos abonos o fertilizantes en el hoyo.

Proceso de crecimiento del café

Levante

La producción de los cafetales depende de los cuidados que se tengan en el establecimiento de las plantas en el campo y de las labores que se realicen durante la etapa de crecimiento vegetativo. Entre estas prácticas se encuentra la adecuada nutrición del cultivo, mediante la aplicación de fertilizantes que proporcionen los elementos requeridos en cantidades suficientes y balanceadas. En ocasiones será necesario corregir otros problemas como la acidez, mediante el uso de enmiendas, principalmente cales. Cuando las decisiones sobre la fertilización de los cafetales se soportan en los resultados de los análisis de suelos, se reducen los riesgos económicos y ambientales, debido a que se suministran al cultivo los elementos requeridos y en las cantidades adecuadas.

Sin embargo, pese a las grandes ventajas que ofrece esta herramienta, en Colombia, menos del 5 % de los caficultores usan los análisis de suelos de manera frecuente. Por lo tanto, es necesario implementar alternativas o planes generales para el manejo de la nutrición de los cafetales, de acuerdo con la información existente. Por ejemplo, la etapa de desarrollo, la densidad de siembra y el porcentaje de sombra del cafetal (Federación Nacional de Cafeteros, 2024).

La etapa de levante está comprendida entre el tiempo en el cual se hace el trasplante de los cafetos (siembra en el predio final) y la primera cosecha que se produce. Esta etapa es de gran importancia, toda vez que de este se desprende un buen crecimiento y la futura producción de las plantas de café. Por lo tanto, en sus etapas iniciales se requiere de un alto contenido de nitrógeno y de fósforo, nutrientes que se pueden aplicar de acuerdo con un plan de fertilización con DAP, UREA, KCL, MAGNESIO, entre otros. Los anteriores productos son altos en contenidos de nitrógeno, fósforo, potasio y demás nutrientes.

Ilustración 14. Alternativas generales de fertilización para cafetales en la etapa de levante

2 mdds*: 20 g/planta de una mezcla urea:DAP en proporción 3:2
6 mdds: 20 g/planta de urea
10 mdds: 40 g/planta de una mezcla urea:DAP:KCl en proporción 3:1,5:1. Aplicar separadamente 2 g/planta de óxido de magnesio
14 mdds: 30 g/planta de urea
18 mdds: 60 g/planta de la mezcla urea:DAP:KCl en proporción 3:1:1,5. Aplicar separadamente 3 g/planta de óxido de magnesio

Fuente: Tomado de Sadeghian Khalajabadi & González Osorio, (2012).

Producción

Mediante la fertilización se busca mantener o aumentar los contenidos de la materia orgánica y los nutrientes en el suelo, para que las deficiencias o excesos, debido a la naturaleza del material parental, al clima y al uso y manejo del suelo, se corrijan, de acuerdo con las exigencias de los cultivos y la potencialidad de la productividad del sitio. Esta práctica también ayuda a incrementar la resistencia de las plantas a condiciones de estrés como la incidencia de plagas, enfermedades y sequía, entre otras, y a mejorar la calidad de las cosechas.

Cuando las decisiones acerca de la fertilización de los cafetales son soportadas en los resultados de análisis de suelos, se reducen los riesgos económicos y ambientales, debido a que se suministran al cultivo los elementos requeridos en las cantidades adecuadas.

Sin embargo, pese a las grandes ventajas que ofrece esta herramienta, en Colombia son relativamente pocos los caficultores que la usan de manera frecuente (menos del 5 %). Por lo tanto, se hace necesario implementar alternativas o planes generales para el manejo de la nutrición de los cafetales, de acuerdo con la información existente, por ejemplo, la etapa de desarrollo, la densidad de siembra y el nivel de sombra del cafetal (Cenicafé, 2012).

Esta etapa está comprendida entre la primera cosecha y el tiempo estimado de duración de las plantas de café que están entre los quince y los veinte años. Durante este tiempo, se recomienda realizar fertilización dos veces al año o, en su defecto, tres veces en caso de estar en zonas de altas precipitaciones, ya que durante esta etapa el requerimiento más alto de nutrientes de las plantas de café es de nitrógeno y de potasio.

Ilustración 15. Dosis en kilogramos por hectárea al año

Tabla 5. Dosis en kilogramos por hectárea al año (kg/ha/año) de una mezcla urea:DAP:KCI:Kieserita, en proporción 6:1:4:2, según el fraccionamiento, densidad y sombrío del cafetal.

Nivel de sombra (%)	Dos aplicaciones por año			Tres aplicaciones por año		
	Densidad (plantas o ejes/ha)			Densidad (plantas o ejes/ha)		
	Mayor de 7.500	Entre 5.000 y 7.500	Menor de 5.000	Mayor de 7.500	Entre 5.000 y 7.500	Menor de 5.000
Menor de 35	676	642	574	451	428	383
Entre 35 y 45		574	507		383	338
Entre 45 y 55			372			248

Fuente: Tomado de Sadeghian Khalajabadi & González Osorio, (2012).

Sin embargo, a pesar de ser estos unos planes de fertilización estandarizados por Cenicafé, siempre será necesario realizar un análisis del suelo para determinar, de acuerdo con las condiciones del terreno, si se requieren nutrientes adicionales, un cambio del PH, entre otros aspectos relevantes para determinar un mejor plan de fertilización o, en su defecto, garantizar que estos que han sido de gran acogida y de grandes resultados sean absorbidos por las plantas de café de manera eficiente. Además, un incorrecto plan de fertilización puede ocasionar riesgos ambientales y económicos.

A pesar de contar con estas herramientas brindadas por el Comité de Cafeteros de Caldas y Cenicafé, en la finca Bengala no se tiene un planteamiento establecido sobre el levante y producción de las plantas de café. Además, la aplicación de fertilizantes es desordenada, sin mezclas y dosificaciones establecidas. Actualmente, se aplica DAP o productos similares sin realizar combinaciones claras; pero tampoco se realiza bajo tiempos claros sino cuando se puede dependiendo del personal disponible, afectando así los costos e implicando, posiblemente, una mala producción.

Una de las principales inversiones anuales en un cultivo de café es la adquisición de abonos y fertilizantes. Estos insumos son esenciales para asegurar el crecimiento adecuado de las plantas y la obtención de una producción de alta calidad. En la finca Bengala se utilizarán los siguientes abonos:

- UREA: \$115.000 por bulto de 50 kg.
- DAP: \$175.000 por bulto de 50 kg.
- KCI: \$100.000 por bulto de 50 kg.

- KIESERITA: \$90.000 por bulto de 50 kg.

Para cada aplicación, se estima que se necesitan 480 kg por hectárea de estos insumos en total, aplicados en las proporciones 6:1:4:2. El costo total por hectárea de estos abonos es de:

- UREA: 4.43 bultos x \$115.000 = \$509.450 por hectárea.
- DAP: 0.74 bultos x \$175.000 = \$129.500 por hectárea.
- KCI: 2.95 bultos x \$100.000 = \$295.000 por hectárea.
- KIESERITA: 1.48 bultos x \$90.000 = \$133.200 por hectárea.

El costo total de los abonos y de los fertilizantes por hectárea es de \$1.067.150 COP, y como el proyecto contempla dos aplicaciones anuales. El costo total anual para las 10 hectáreas es de:

- \$1.067.150 x 10 Ha x 2 aplicaciones = \$21.343.000.

Por otro lado, el Roundup, que es un herbicida, se utilizará para el control de maleza, y se requiere aplicar 4 litros por hectárea en cada una de las dos aplicaciones anuales. El costo por litro es de \$22.000 COP, por lo que el costo total anual para las 10 hectáreas será:

- \$22.000 x 4 Lt x 10 Ha x 2 aplicaciones = \$1.760.000.

Adicional al uso de fertilizantes y herbicidas, se requiere realizar procesos de rocería o guadañar los cultivos como medida preventiva para evitar el crecimiento de hierbas y malezas no deseadas, actividades que se debe realizar alrededor de 6 veces por año para mantener controlado el sistema. El costo por hectárea es de \$270.000 COP al contrato, y como esta labor debe realizarse 6 veces al año, el costo anual para las 10 hectáreas será:

- 6 aplicaciones x 10 Ha x 270.000COP = 16.200.000 COP.

Cosecha de café

Para que las plantas de café empiecen su etapa de producción, se debe esperar alrededor de dos años, que es el tiempo promedio en el cual se obtiene la primera cosecha de café cereza. A continuación, podemos observar las fases por la cuales pasa una mata de café durante un periodo de tres años.

Ilustración 16. Épocas de formación y maduración de plantas de café

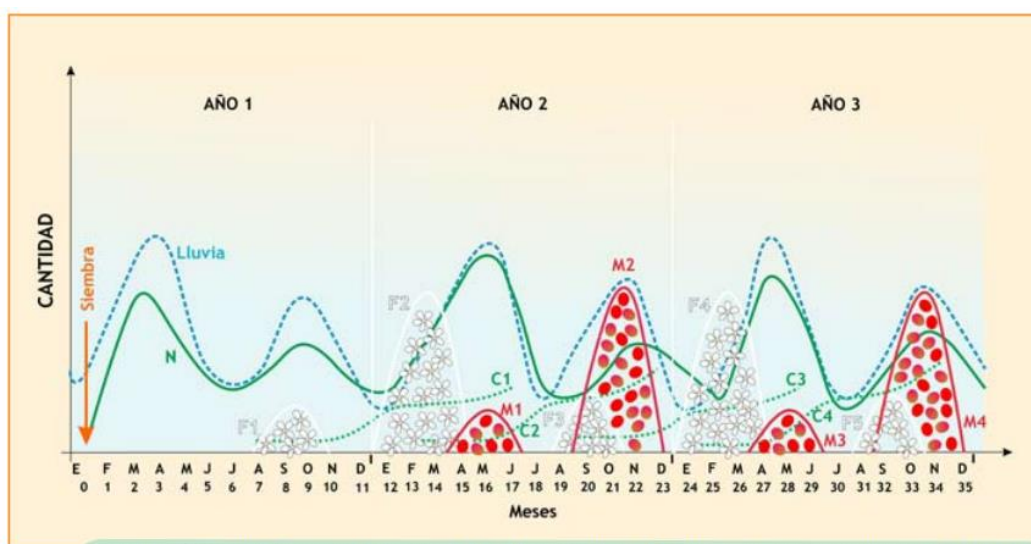


Figura 2.1. Épocas de formación de nudos y hojas (N), de floración (F1, F2, F3, F4, F5...), de crecimiento del fruto (C1,C2,C3,C4...) y de maduración de frutos (M1, M2, M3, M4...) en la planta de café y su relación con la disponibilidad hídrica, durante tres años a partir de la siembra. La formación de nudos, hojas y frutos, ocurre en períodos húmedos. El crecimiento mensual varía según la región. La floración ocurre al final de los períodos secos (Arcila *et al.*,2001).

Fuente: Tomado de Arcila Pulgarín (2007).

Atendiendo a esta ilustración, es como sabemos que durante los primeros dos años nos dedicamos al cuidado para un adecuado crecimiento de la mata de café, para poder obtener una cosecha de calidad y en cantidad.

Ilustración 17. Densidad de siembra y producción de las variedades de café sembradas

Tabla 6.1. Densidad de siembra y producción de las variedades de café sembradas en Colombia (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2004).

VARIEDAD	Densidad de siembra (plantas/ha)		Producción media (cps)			
			Kilogramos por árbol		Arrobas por hectárea*	
	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol
Típica	1.500	2.500	0,6	0,9	72	180
Borbón	1.500	2.500	0,8	1,2	96	240
Tabi	1.500	2.500	0,7	1,0	84	200
Caturra	Hasta 5.000	Hasta 10.000	0,35	0,5	85-140	200-300
Variedad Castillo®	Hasta 5.000	Hasta 10.000	0,35	0,6	200	220-350

* 1@=12,5 kg

Fuente: Tomado de Arcila Pulgarín (2007).

Para el presente proyecto, la finca Bengala ya cuenta con el café sembrado, por lo cual no se tendrá este proceso de levante y producción. Las matas de café se encuentran en etapa productiva, por lo cual, aplicando las buenas prácticas, se esperaría una producción promedio de 285 arrobos/Ha desde el primer año. Es importante recordar que se cuenta con variedad Castillo y su densidad se encuentra en las 5.000 plantas/Ha aproximadamente.

La recolección del café se estima en \$1.100 por kilogramo de café cereza recolectado, precio actual del mercado cobrado por los trabajadores al contrato. Como se espera recolectar 178.125 kg de café cereza al año, el costo total de la recolección será de: $178.125 \text{ kg} \times 1.100 \text{ COP/kg} = 196.937.500 \text{ COP}$

Los 178.125 Kg de café cereza se estiman de la relación entre café pergamino seco y el café cereza la cual se encuentra en 1:5, es decir, de cada 5 kg de café cereza se obtiene 1 kg de café pergamino seco después de todo el proceso de postcosecha. La producción estimada de las 10 Ha es de 2850 arrobos aproximadamente, correspondiente a 35.625 Kg de café pergamino seco al año.

Beneficio del café

El proceso de beneficio del café es la serie de pasos para pasar de tener el café cereza (recogido de las matas de café) hasta obtener el café pergamino seco.

Despulpado

El despulpado del café es la primera etapa del beneficio húmedo en la que el fruto pasa por una transformación, dado que se dejan libres de pulpa o cáscara las dos semillas que normalmente se encuentran dentro. Esta labor la realizan eficientemente las máquinas despulpadoras, las cuales aplican esfuerzos cortantes y de compresión a los frutos para que la pulpa se rasgue y salgan libremente los dos granos, gracias también a la acción lubricante del mucílago que las recubre (Cenicafé, 2012).

Ilustración 18. Despulpadora de café



Fuente: Archivo personal.

Ilustración 19. Báscula de piso mecánica



Fuente: Archivo personal.

Ilustración 20. Tolva para canalizar hacia la despulpadora



Fuente: Archivo personal.

Las imágenes anteriores son registros fotográficos de los elementos existentes en la finca Bengala, mediante los cuales se realiza todo el proceso de pesaje y despulpado del café cereza, y aunque requieren mantenimiento y adecuaciones, representan un avance significativo para el proyecto.

Se requiere una despulpadora de café con una capacidad adecuada para procesar el volumen de café que se espera producir. El costo estimado de esta máquina es de \$10.000.000.

Remoción del mucílago

El mucílago es la baba que recubre el grano despulpado. El mucílago debe removerse por medio del proceso de fermentación natural o mecánicamente.

El proceso de fermentación se realiza en los tanques donde se recibe el grano despulpado. En la fermentación natural, se debe controlar el tiempo para asegurar la calidad final del grano, porque si el café se sobrefermenta se producen los defectos de sabor y aroma a vinagre, fermento, piña o vino, cebolla, rancio o stinker.

Además, si se mezclan cafés despulpados de diferentes días, puede haber sobrefermentación. Todo beneficiadero debe tener como mínimo dos tanques de fermentación, cada uno de ellos con capacidad para almacenar el café del día pico.

Para realizar la fermentación tenga en cuenta: El tiempo, entre 12 y 18 horas, dependiendo de la temperatura. En zonas frías el café requiere mayor tiempo de fermentación. A mayor altura de la masa de café en el tanque, menor tiempo de fermentación. Cuando despulpa sin agua el tiempo de fermentación es menor (Federación Nacional de Cafeteros, 2020).

Ilustración 21. Tanques de fermentación



Fuente: Archivo personal.

Lavado

El lavado permite retirar totalmente el mucílago fermentado del grano. Use agua limpia para evitar defectos como el grano manchado, sucio, el sabor a fermento y la contaminación. El lavado puede hacerse en el mismo tanque, o pasarse al canal de correteo (Federación Nacional de Cafeteros, 2020).

Ilustración 22. Tanques de lavado



Fuente: Archivo personal.

Si bien la finca ya cuenta con una infraestructura básica para la realización de los trabajos de poscosecha, es indispensable realizar adecuaciones en las instalaciones para optimizar las condiciones de trabajo. Estas adecuaciones incluyen mejoras en las zonas de almacenaje, mejoramiento de tanques para lavado de café, trabajos de pintura y asepsia, así como la mejora de las redes hidráulicas para garantizar el correcto funcionamiento de los procesos. Se estima que estas adecuaciones tendrán un costo de \$100.000.000 COP, que se destinan a garantizar una infraestructura funcional y segura para los trabajadores y el proceso de poscosecha.

Secado

El secado es el proceso mediante el cual, como su nombre lo indica, se realiza el proceso de secado del café hasta lograr una humedad óptima. La Organización Internacional del Café (2004) manifiesta que los granos secos de café verde deberían tener un contenido de humedad de entre 8 y 12,5 %, excepto los

café finos que habitualmente tienen un elevado contenido de humedad, tales como los Monsooned Malabar (Malabar del monzón) de la India. El contenido de humedad correcto contribuye a lograr una acidez equilibrada y un aroma apetecible, que, a su vez, ayuda a obtener buenos puntajes de cata. Se sigue debatiendo sobre el mejor nivel de humedad, pero se acepta generalmente un 10-12 %. (Perfect Daily Grind, 2019, 1 de abril)

Este proceso de secado se puede realizar mediante técnicas industriales, con máquinas de secado o mediante el sol en planchas de secado como marquesinas, entre otras. En la finca Bengala se cuenta con un silo de secado, el cual es obsoleto; y también se cuenta con planchas de concreto y marquesinas para realizar esta actividad, sin embargo, considerando las épocas de cosecha y la producción esperada, es necesario contar con silos de secado óptimos.

Ilustración 23. Secadora de café



Fuente: Archivo personal.

La secadora actual es obsoleta y consume más energía de lo necesario, lo que afecta la eficiencia en el proceso de secado del café. Por lo tanto, se debe reemplazar por una nueva secadora o silo que permita una mayor eficiencia en el proceso de secado y un menor consumo de energía. El costo estimado para esta inversión es de \$20.000.000.

Almacenaje

El almacenaje del café, después de alcanzar la humedad óptima mediante el proceso anterior, se realiza en sacos de yute, o coloquialmente llamados *Estopas*, que conservan las mismas dimensiones para poder ubicarlos unos encima de otros, en espacios cerrados, con baja iluminación y secos, donde se permita garantizar la continuidad de la humedad sin alteraciones. Como fue mencionado anteriormente, esto cuenta dentro de las mejoras a la infraestructura por un valor de \$100.000.000.

Además de las máquinas principales, se requieren diversas herramientas menores para realizar las labores agrícolas y de mantenimiento en el campo, tales como machetes, guadañas y herramientas para la recolección. El valor estimado de estas herramientas es de \$5.000.000.

En definitiva, el total de las inversiones en maquinaria y equipos asciende a \$35.000.000, valor necesario para asegurar que la finca cumpla con los requisitos tecnológicos para procesar el café de manera adecuada.

Balance OPEX y CAPEX

En la evaluación de la prefactibilidad del cultivo de café especial en la finca Bengala, es fundamental diferenciar entre los costos operativos (OPEX) y los costos de capital (CAPEX).

Los costos operativos (OPEX) corresponden a los gastos recurrentes asociados a la producción anual del café, incluyendo la mano de obra para la cosecha, las guadañas necesarias para el mantenimiento del cultivo, los insumos agrícolas como fertilizantes y herbicidas y el personal, desde el área administrativa directamente relacionados con la producción, que para este caso son el patiero y el administrador. Estos costos reflejan los recursos que deben destinarse de manera continua para garantizar el adecuado desarrollo del cultivo y la obtención de la producción esperada.

Por otro lado, los costos de capital (CAPEX) agrupan las inversiones en infraestructura y equipos requeridos para la implementación y sostenibilidad del proyecto en el tiempo. Estas inversiones incluyen la adquisición de maquinaria especializada (despulpadora, secadora de café y herramientas menores), mejoras estructurales que optimizan el proceso de beneficio del café en la infraestructura para la poscosecha y el almacenamiento y, muy importante, el precio del terreno a destinar lo cual corresponde a las 10 Ha. A diferencia del OPEX, estos costos son inversiones de una sola vez o de renovación a largo plazo.

El balance entre estos dos componentes financieros es clave para la toma de decisiones estratégicas, permitiendo evaluar la rentabilidad y la viabilidad del proyecto.

Tabla 2. OPEX

OPEX (Operational Expenditure)	
Concepto	Costo anual
Patiero	\$ 30.600.000
Administrador	\$ 30.600.000
Trabajadores	\$ 37.800.000
Insumos agrícolas (Fertilizantes y herbicidas)	\$ 23.103.000

Guadañadas (6 veces/año por Ha)	\$	16.200.000
Recolección de café	\$	196.937.500
Total OPEX	\$	335.240.500

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. CAPEX

CAPEX (Capital Expenditure)		
Concepto		Costo anual
Terreno (10 Ha)	\$	700.000.000
Despulpadora	\$	10.000.000
Secadora de café	\$	20.000.000
Herramientas menores	\$	5.000.000
Infraestructura para postcosecha y almacenamiento	\$	100.000.000
Total CAPEX	\$	835.000.000

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO ADMINISTRATIVO

Para determinar la estructura organizacional como debe estar implícita en una finca cafetera de cultivos de cafés, tanto tradicionales como especiales, es necesario tener conocimiento claro sobre las actividades a desarrollar en el proceso del cultivo de las matas de café, para así establecer los roles, las jerarquías y el organigrama.

- **Dirección general.** Es la máxima autoridad del proyecto y tiene la responsabilidad de supervisar, coordinar y controlar todos los aspectos de este. El gerente del proyecto será quien liderará la toma de decisiones estratégicas y garantizará la alineación con los objetivos de negocio.
 - Supervisar la implementación y el progreso de todas las actividades del proyecto.
 - Gestionar los recursos financieros, humanos y materiales.
 - Definir las estrategias a corto, mediano y largo plazo.
 - Tomar decisiones sobre inversiones y expansión de los cultivos.
 - Gestionar el proceso de venta del café pergamino.
- **Administrador.** Es el responsable de todo el proceso agrícola, desde la siembra hasta la cosecha, incluyendo el manejo de los cultivos, la calidad del café y la supervisión del personal. Es el encargado de garantizar que se lleven a cabo las actividades en el proceso de cultivo, cosecha y poscosecha, de acuerdo con los requerimientos establecidos en el proyecto. Además, realizará actividades propias de los trabajadores rasos en los momentos que el tiempo y la etapa del café lo permita (flujo de trabajo).
 - Supervisar y ejecutar las actividades agrícolas diarias: siembra, mantenimiento de cultivos, control de plagas, fertilización, riego, entre otros.
 - Asegurar la implementación de buenas prácticas agrícolas.
 - Coordinar las actividades de cosecha y poscosecha (despulpado, lavado, secado y almacenamiento del café).
 - Gestionar los recursos materiales y humanos necesarios para las labores agrícolas.
 - Realizar el seguimiento a la evolución de los cultivos y tomar decisiones sobre ajustes en los procesos agrícolas.

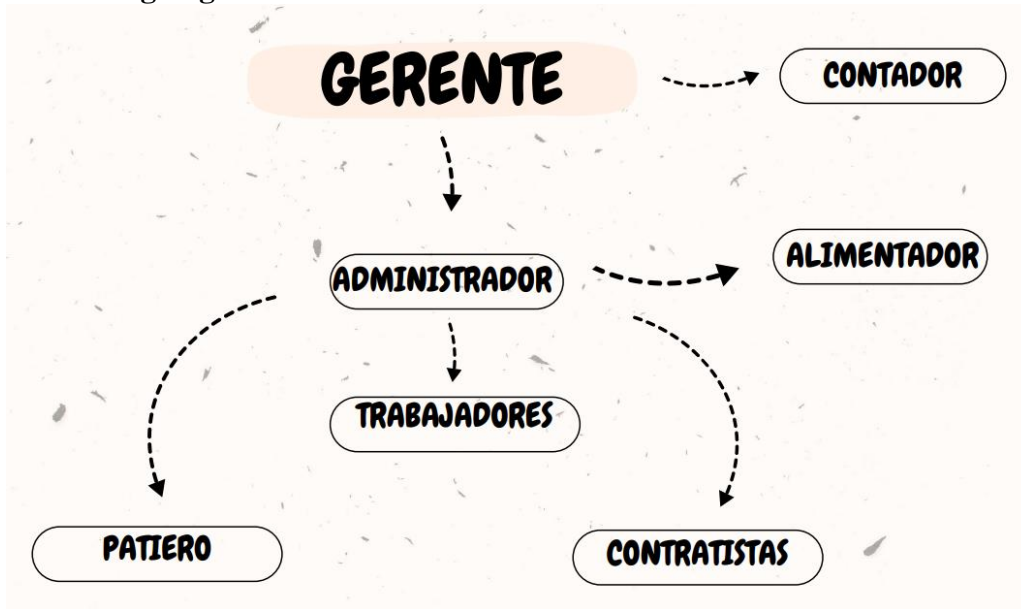
- **Patiero.** Es el responsable de todo el proceso de poscosecha de los cultivos de café en el día a día, garantizando un correcto despulpado, lavado, secado y almacenaje del café. Es decir, garantiza la correcta transformación del café cereza en café pergamino de buena calidad con los controles adecuados.
 - Supervisar y ejecutar las actividades de poscosecha (despulpado, lavado, secado y almacenaje).
 - Controlar los niveles de humedad del café en los estándares adecuados.
 - Eliminar los granos de café defectuosos o de mala calidad.
 - Realizar los procesos en los tiempos establecidos.
 - Llenar planillas de control y calidad para una correcta trazabilidad.
 - Almacenaje de café pergamino en sacos y pesos iguales.

- **Trabajadores (jornaleros) o contratistas.** Son los responsables de realizar los trabajos durante el cultivo y cosecha de las matas de café, directamente en el campo.
 - Realizar el corte de maleza y hacer el plateo de las matas de café.
 - Aplicar los abonos y fertilizantes.
 - Realizar la recolección de los granos de café.
 - Hacer las fumigaciones.
 - Todas las actividades para el correcto desarrollo, crecimiento y producción de las matas de café.

- **Alimentador.** Usualmente, corresponde a la pareja sentimental del administrador, quien presta el servicio de alimentación a todas las personas que desarrollan actividades productivas dentro de la finca. A pesar de no ser una persona dependiente del gerente, debe ser incluida, ya que sin esta función no sería viable contar con mano de obra.
 - Cocinar los alimentos (desayuno, almuerzo, cena y bebidas) para los trabajadores en general durante los procesos de cultivo, cosecha y poscosecha.

- **Contador.** Su rol principal es garantizar que las operaciones financieras se registren de manera precisa, conforme a las normativas legales y contables, y que la situación económica de la entidad sea clara y transparente para la toma de decisiones.

Ilustración 24. Organigrama



Fuente: Elaboración propia.

Podemos determinar un tipo de organización funcional-jerárquica. Funcional porque se encuentran divididas las actividades específicas de cada integrante dentro del proyecto con funciones y responsabilidades claras, para este caso las tareas pueden ser divididas en administración, cultivo, cosecha y poscosecha. Por el lado jerárquico, toda vez que los niveles de autoridad están definidos, encontrando el gerente en la cima del organigrama.

El proyecto requiere de personal calificado para llevar a cabo las actividades operativas y administrativas. Los costos de personal incluyen:

- Patiero: salario mensual de \$1.500.000 más prestaciones.
- Administrador: salario mensual de \$1.500.000 más prestaciones.
- Trabajadores: se estima contar con 0.3 trabajadores por hectárea, lo que da un total de 3 trabajadores por semana aproximadamente, de las 52 semanas del año se estiman 42 con trabajadores y solo 10 donde no se contará con este personal. El costo semanal por jornalero es de \$300.000.
- Contador: prestación de servicios por \$1.000.000 mensuales.
- Director: salario mensual de \$3.000.000 más prestaciones.

Lo correspondiente al patiero, administrador y director, quienes cuentan con prestaciones sociales, se proyecta un costo adicional del 70 %.

- Patiero: $\$1.500.000 \times 1.7 \times 12 \text{ meses} = \$30.600.000.$
- Administrador: $\$1.500.000 \times 1.7 \times 12 \text{ meses} = \$30.600.000.$
- Trabajadores: $0.3 \text{ trabajadores} \times \$300.000 \times 10 \text{ Ha} \times 42 \text{ semanas} = \$37.800.000.$
- Contador: $\$1.000.000 \times 12 \text{ meses} = \$12.000.000.$
- Director: $\$3.000.000 \times 1.7 \times 12 \text{ meses} = \$61.200.000.$

ESTUDIO AMBIENTAL

El estudio ambiental del cultivo de café especial en la finca Bengala tiene como objetivo evaluar el impacto del proyecto en el entorno natural, identificando las condiciones actuales, los recursos disponibles y las acciones implementadas para garantizar la sostenibilidad del cultivo. Se analizan factores como el uso del agua, la energía, la gestión de residuos, la biodiversidad y el cumplimiento normativo ambiental.

- **Uso del agua.** La finca cuenta con servicio de agua potable, suministrada por la empresa Aguas de Manizales, asegurando el abastecimiento para las actividades necesarias. Adicionalmente, dispone de nacimientos de agua que son utilizados de manera sostenible para algunas labores en la finca. Se cuenta con un tanque de almacenamiento de agua destinado al uso doméstico de la vivienda. En cumplimiento con la normatividad ambiental, el uso del recurso hídrico se rige bajo la Ley 373 de 1997, que establece la obligatoriedad de programas de uso eficiente y ahorro del agua.
- **Energía.** El suministro eléctrico en la finca es prestado por la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC), garantizando acceso a energía de manera confiable y alineada con la normatividad vigente en Colombia.
- **Manejo de residuos sólidos.** El manejo de residuos sólidos en la finca se realiza conforme a lo establecido en la Ley 1252 de 2008, que regula la gestión integral de residuos peligrosos y establece lineamientos para el adecuado manejo de residuos sólidos. El retiro de basuras es gestionado por la empresa Emas by Veolia, siguiendo los protocolos para su recolección en la zona. Adicionalmente, se lleva a cabo la separación de residuos orgánicos, los cuales son aprovechados como abono natural dentro de la finca, contribuyendo a la sostenibilidad del proyecto.
- **Uso de insumos agrícolas.** Los fertilizantes y abonos utilizados en la finca son adquiridos en establecimientos certificados, garantizando el cumplimiento de la normatividad establecida en el Decreto 1843 de 1991, que regula el uso de plaguicidas y fertilizantes en Colombia. Además, se realiza el aprovechamiento de la pulpa de café cereza como abono orgánico, promoviendo la reducción del uso de insumos químicos y favoreciendo una producción sostenible.

- **Biodiversidad y conservación.** En la finca se encuentran guaduales de pequeña extensión, los cuales son protegidos y utilizados de manera sostenible con los respectivos permisos de la Corporación Autónoma Regional de Caldas, en conformidad con la Ley 99 de 1993, que establece principios de protección y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Para garantizar la conservación del suelo y la biodiversidad, se han implementado barreras naturales y estrategias de manejo que previenen la degradación de estos ecosistemas, asegurando su sostenibilidad a largo plazo.
- **Manejo de vertimientos y aguas residuales.** La finca cuenta con permiso de vertimientos otorgado por la Corporación Autónoma Regional de Caldas, en cumplimiento con el Decreto 3930 de 2010, que regula el uso y control de las aguas residuales en Colombia. Se dispone de pozos sépticos debidamente construidos y mantenidos, asegurando una adecuada disposición de los vertimientos y evitando impactos negativos en el medio ambiente.

El cultivo de café en Colombia, en términos ambientales, se clasifica generalmente en la Categoría A de impacto ambiental, lo que significa que no genera impactos negativos significativos y, por lo tanto, no requiere un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), según lo establecido en el Decreto 1076 de 2015. Las categorías de impacto ambiental en el país se dividen en:

- Categoría A: proyectos con impactos no significativos que no requieren EIA.
- Categoría B: proyectos con impactos moderados que necesitan un EIA sectorial.
- Categoría C: proyectos con impactos significativos que requieren un EIA completo.

Dado que este proyecto no implica la remoción significativa de bosques naturales ni afecta áreas protegidas, no está sujeto a la exigencia de una licencia ambiental o a un estudio detallado de impacto. Sin embargo, debe cumplir con normativas relacionadas con el uso sostenible de los recursos naturales, tales como el aprovechamiento forestal controlado y la adecuada gestión de residuos, conforme a las disposiciones de la Ley 99 de 1993.

El cumplimiento de buenas prácticas agrícolas y ambientales garantizará la sostenibilidad del cultivo, alineándose con los principios de conservación y producción responsable establecidos por las autoridades ambientales colombianas.

ESTUDIO LEGAL

El estudio legal del proyecto de cultivo de café en la finca Bengala, bajo la figura jurídica de una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS) en Colombia, abarca el cumplimiento normativo en áreas clave como la siembra y la producción, el transporte, la comercialización, la contratación de personal y los aspectos contables y tributarios. La SAS ya se encuentra constituida y cumple con todos los requisitos exigidos por la legislación colombiana.

Requisitos comerciales

En cumplimiento del Código de Comercio (Decreto 410 de 1971), la empresa se encuentra debidamente registrada ante la Cámara de Comercio, cuenta con el Registro Único Tributario (RUT) exigido por la DIAN, según el Decreto 1625 de 2016, y ha obtenido el Registro Mercantil, el cual se renovará anualmente conforme a lo estipulado en la normativa. Estos registros permiten operar legalmente, emitir facturación electrónica según la Resolución 000042 de 2020, y garantizar la transparencia de las operaciones comerciales.

Requisitos tributarios

El proyecto, que actuará bajo la figura de Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), está sujeto al régimen de renta para sociedades en Colombia. La tarifa general del impuesto sobre la renta es del 35 % sobre la utilidad líquida gravable, conforme al Artículo 240 del Estatuto Tributario (Decreto 624 de 1989). Sin embargo, al ser una empresa dedicada al cultivo de café, puede acogerse a beneficios fiscales específicos del sector agrícola.

Presunción De Costos Por Mano De Obra

Según el Artículo 66-1 del Estatuto Tributario, se presume que el 40 % del valor del ingreso gravado corresponde a costos y deducciones inherentes a la mano de obra en cultivos de café. Este beneficio permite simplificar la determinación de costos en la declaración de renta, siempre que

se acrediten los requisitos de causalidad y necesidad establecidos en el Artículo 107 del mismo estatuto.

No obstante, si los costos reales de mano de obra exceden el 40 % del ingreso gravado y la empresa cuenta con documentos soporte, como afiliaciones al sistema de seguridad social y el registro de nómina electrónica exigido por la Resolución 000013 de 2021 de la DIAN, puede deducirse el valor real de estos costos en la declaración de renta.

Exención en el Impuesto de Industria y Comercio (ICA)

El ICA es un tributo municipal que grava la realización de actividades industriales, comerciales o de servicios. Sin embargo, en Manizales, la venta de café pergamino seco está exenta del pago de ICA, dado que la producción y comercialización de productos agrícolas en su estado natural no se consideran actividades comerciales sujetas a este impuesto.

Esta exención se encuentra respaldada en el Artículo 39 de la Ley 14 de 1983, el cual establece que las actividades agrícolas y pecuarias realizadas en el área rural no están sujetas al ICA, siempre que no impliquen transformación industrial o comercialización fuera del ámbito de producción primaria. Adicionalmente, el Concepto No. 11939 de 2007 del Ministerio de Hacienda aclara que la primera transformación de productos agropecuarios en sus predios de origen no está gravada con dicho impuesto.

Obligaciones en retención en la fuente

La empresa debe practicar retenciones en la fuente al realizar pagos por compras de bienes y servicios, salarios y dividendos, según lo dispuesto en el Artículo 368 del Estatuto Tributario. Estas retenciones actúan como anticipos del impuesto sobre la renta para los beneficiarios de los pagos.

Contabilidad y normas financieras

La contabilidad de la finca Bengala se rige por las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), en concordancia con la Ley 1314 de 2009. Esto garantiza una adecuada

presentación de los estados financieros, reflejando fielmente la situación económica de la empresa y facilitando la toma de decisiones informadas.

Facturación electrónica e Impuesto al Valor Agregado (IVA)

La finca Bengala está obligada a expedir factura electrónica, conforme a lo establecido en la Resolución 000042 de 2020 de la DIAN. Sin embargo, la venta de café verde no está gravada con IVA, ya que los productos agrícolas en su estado natural suelen estar exentos de este impuesto, según el Artículo 477 del Estatuto Tributario. No obstante, es esencial confirmar la clasificación específica del producto para asegurar el correcto tratamiento tributario.

Acceso a líneas de crédito e incentivos gubernamentales

El Gobierno nacional, a través de entidades como Finagro y el Banco Agrario, ofrece líneas de crédito con condiciones favorables para productores agrícolas, incluyendo tasas de interés subsidiadas y períodos de gracia. Adicionalmente, la FNC brinda apoyos e incentivos para la adquisición de insumos, fertilizantes y programas de renovación de cafetales, con el objetivo de mejorar la productividad y sostenibilidad del sector.

Contratación laboral

El Código Sustantivo del Trabajo (Decreto 2663 de 1950) rige la contratación del personal en la finca. Se garantiza que cada trabajador es afiliado al sistema de seguridad social (salud, pensión y riesgos laborales) al menos un día antes de iniciar sus labores, conforme a la Ley 100 de 1993. Adicionalmente, los contratos de trabajo se formalizan bajo la legislación vigente, asegurando el cumplimiento de prestaciones sociales, vacaciones y primas de servicio.

Reglamentación ambiental

El proyecto cumple con la normativa ambiental vigente en Colombia. Según la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1076 de 2015, el cultivo de café no requiere licencia ambiental, ya que no se encuentra

dentro de actividades de alto impacto ambiental. No obstante, se han obtenido permisos de vertimientos de aguas residuales ante la Corporación Autónoma Regional de Caldas y se siguen las normas de aprovechamiento forestal en caso del uso de guaduales, conforme al Decreto 1791 de 1996.

En términos de insumos agrícolas, la empresa solo adquiere fertilizantes y productos autorizados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), asegurando que cumplen con los estándares ambientales exigidos por la Resolución 30021 de 2017.

Reglamentación cafetera

Dado que la actividad cafetera está regulada por normativas especializadas, el proyecto se desarrolla en el marco de la Ley 9 de 1991, la Ley 101 de 1993 y la Ley 1969 de 2019, asegurando su integración al Fondo Nacional del Café (FoNC) y al Fondo de Estabilización de Precios del Café (FEPC). Esto garantiza el acceso a los mecanismos de apoyo del sector, como la garantía de compra, la asistencia técnica y los incentivos económicos promovidos por la FNC, cumpliendo con las regulaciones del contrato de administración del FoNC y la Resolución 9 de 2019. En este sentido, más que requerir acciones específicas adicionales, estas leyes son inherentes a la actividad cafetera, asegurando su desarrollo bajo un esquema regulado que busca la sostenibilidad, competitividad y la estabilidad económica de los productores.

ESTUDIO FINANCIERO

Para determinar la prefactibilidad para cultivar café especial en la finca Bengala del municipio de Manizales, es importante realizar el estudio financiero que permita conocer las proyecciones del flujo de caja del proyecto con los respectivos análisis de evaluación financiera, y determinar así la viabilidad del proyecto. Es importante mencionar que la evaluación de un proyecto cafetero puede variar en el tiempo. Sin embargo, los dueños del proyecto, teniendo en cuenta su conocimiento del modelo de negocio, definieron que el tiempo adecuado para evaluar el proyecto es a diez años. Con el estudio financiero se pretende analizar e interpretar los siguientes criterios de evaluación: Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio Costo (RBC), Índice de Recuperación de la inversión (IR) y Periodo de recuperación de la inversión (PRI).

Uno de los aspectos relevantes para realizar los cálculos de los criterios de evaluación financiera, mencionados anteriormente, es el cálculo de la Tasa Interna de Oportunidad (TIO), que es la rentabilidad mínima exigida por los inversionistas y que se utiliza para descontar el flujo de caja y analizar la viabilidad del proyecto. Para el cálculo de la TIO es importante tener en cuenta aspectos como el nivel de riesgo del proyecto y el comportamiento del mercado cafetero.

La metodología utilizada para la definición de la TIO es el costo promedio ponderado de capital (WACC), que es uno de los métodos utilizados, que en su evaluación tiene en cuenta el costo de la deuda y el costo de los recursos propios. Para la definición de la estructura financiera y la TIO, se tuvieron en cuenta aspectos relevantes como la liquidez de los inversionistas y los costos de la deuda para financiar proyectos cafeteros en Colombia. De acuerdo con lo anterior, el proyecto se financiará 80 % con recursos propios y 20 % con endeudamiento externo.

Tabla 4. Costo promedio ponderado de capital WACC

Estructura financiera	Participación	Costo antes de impuestos	Costo después de impuestos	Participación	Costo capital
Ke	80%	20%	0%	20,0%	16,00%
Kd	20%	15%	35%	9,8%	1,95%
Total	100%		WACC		17,95%

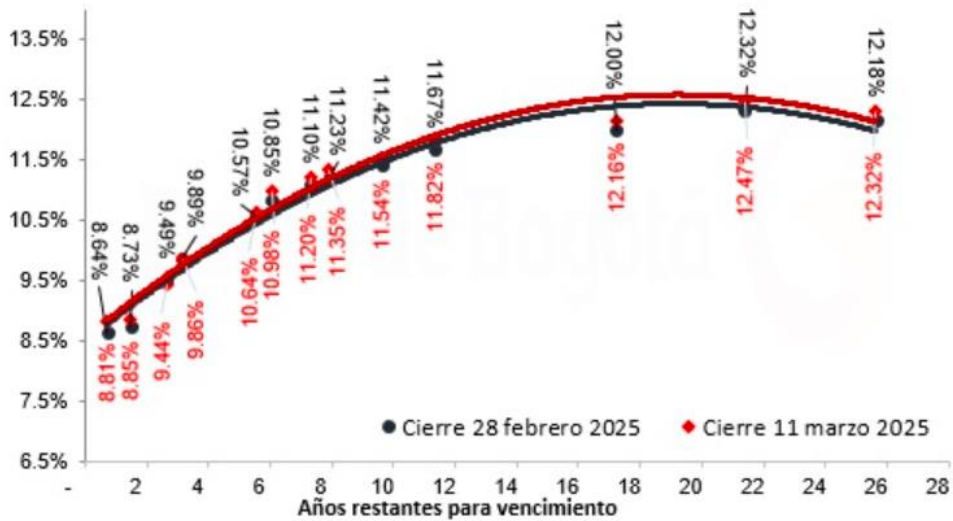
Fuente: Elaboración propia.

Para la definición del costo de la deuda (Kd), se analizó el comportamiento de las tasas de interés de la Federación Nacional de Cafeteros, cooperativas de caficultores y los bancos

comerciales, donde se encontró que estas tasas pueden oscilar en DTF + 100 puntos básicos (PB) y DTF + 800 PB. Teniendo en cuenta lo anterior y las proyecciones macroeconómicas de estas tasas, se definió una tasa para el fondeo externo del 15 % EA, siendo un panorama de definición de tasas conservador para evaluar el proyecto.

Mientras que para la definición del costo del patrimonio (kd), se tuvo en cuenta la tasa libre de riesgo en Colombia, la cual se entiende que es la tasa que los inversionistas están dispuestos a invertir sin riesgo, que para Colombia se define como la tasa de los títulos de deuda (TES) emitido por el Gobierno de Colombia a diez años. En la siguiente gráfica se muestra la curva de rentabilidad de los TES de tasa fija a diez años.

Ilustración 25. Curva de rentabilidad de los TES



Fuente: Tomado de Grupo Aval (2024, 16 de marzo).

Como podemos observar en la ilustración anterior, con corte al 11 de marzo de 2025, la tasa libre de riesgo en Colombia es de 11,54 %, es decir, que para los inversionistas no les generaría valor invertir con tasas de retornos iguales o inferiores a dicha tasa, asumiendo los riesgos que llevan desarrollar un proyecto cafetero. Lo anterior significa que para el proyecto en estudio no se podría exigir una rentabilidad igual o por debajo del 11,54 %.

Con la tasa mencionada anteriormente, se parte la definición de kd, sin embargo, se debe tener en cuenta el riesgo del mercado en el que va a competir y las tasas de descuentos de proyectos similares. En promedio, un proyecto cafetero puede tener una rentabilidad entre un 10 % y 20 %.

Teniendo en cuenta la filosofía conservadora de los inversionistas, el ke definido es de 20 % para evaluar el proyecto, donde se contempla la tasa libre de riesgo para Colombia, el nivel de riesgo del mercado y el análisis de proyectos similares. Teniendo en cuenta lo anterior y los beneficios tributarios de la deuda, el costo promedio de capital con los cuales se descontará el flujo de caja es de 17,95 %.

Las proyecciones de los ingresos se construyeron basados en los estudios de mercado, donde se estimó una producción promedio de café pergamino seco por hectárea de 285 arrobas, con un precio de café de \$ 2.865.000 millones. La proyección de los ingresos son los siguientes.

Proyección de los ingresos

Tabla 5. Proyección de los ingresos

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cantidades producidas y vendidas	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285
Precio	\$ 2.865.000	\$ 2.865.000	\$ 2.865.000	\$ 2.865.000	\$ 2.865.000	\$ 2.865.000	\$ 2.865.000	\$ 2.865.000	\$ 2.865.000	\$ 2.865.000
Total ingresos	\$ 816.525.000	\$ 816.525.000	\$ 816.525.000	\$ 816.525.000	\$ 816.525.000	\$ 816.525.000	\$ 816.525.000	\$ 816.525.000	\$ 816.525.000	\$ 816.525.000

Fuente: Elaboración propia.

En referencia a los egresos, la proyección se desarrolló basada en el estudio técnico, analizando en detalle la mano de obra y los materiales necesarios para la producción de las 285 arrobas de café pergamino seco. La proyección de los egresos se realizó, principalmente, considerando los salarios de los empleados y contratistas para la producción del café y los materiales, como los herbicidas y los fertilizantes.

Tabla 6. Proyección de los egresos

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mano de Obra	\$ 384.337.500	\$ 384.337.500	\$ 384.337.500	\$ 384.337.500	\$ 384.337.500	\$ 384.337.500	\$ 384.337.500	\$ 384.337.500	\$ 384.337.500	\$ 384.337.500
Materiales	\$ 23.101.538	\$ 23.101.538	\$ 23.101.538	\$ 23.101.538	\$ 23.101.538	\$ 23.101.538	\$ 23.101.538	\$ 23.101.538	\$ 23.101.538	\$ 23.101.538
Total Egresos	\$ 407.439.038	\$ 407.439.038	\$ 407.439.038	\$ 407.439.038	\$ 407.439.038	\$ 407.439.038	\$ 407.439.038	\$ 407.439.038	\$ 407.439.038	\$ 407.439.038

Fuente: Elaboración propia.

Las inversiones necesarias para el proyecto son de \$ 835.000.000 millones que se mencionaron en el estudio técnico, que contempla la compra de un terreno por valor de \$ 700.000.000 millones, maquinaria por valor de \$ 35.000.000 millones y una construcción de \$ 100.000.000, teniendo en cuenta la normatividad tributaria de Colombia. El método utilizado para

la depreciación es la línea recta, donde las inversiones depreciables son la maquinaria y la construcción.

Ahora bien, a continuación, se muestran las depreciaciones de las inversiones. La maquinaria se depreciará a cinco años y la construcción a diez años.

Tabla 7. Depreciación de la maquinaria

Periodo	0	1	2	3	4	5
Depreciación anual		\$ 7.000.000	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000
Valor acumulado		\$ 7.000.000	\$ 14.000.000	\$ 21.000.000	\$ 28.000.000	\$ 35.000.000
Valor contable al final del año	\$ 35.000.000	\$ 28.000.000	\$ 21.000.000	\$ 14.000.000	\$ 7.000.000	\$ 0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Depreciación construcción

Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Depreciación anual		\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
Valor acumulado		\$ 10.000.000	\$ 20.000.000	\$ 30.000.000	\$ 40.000.000	\$ 50.000.000	\$ 60.000.000	\$ 70.000.000	\$ 80.000.000	\$ 90.000.000	\$ 100.000.000
Valor contable al final del año	\$ 100.000.000	\$ 90.000.000	\$ 80.000.000	\$ 70.000.000	\$ 60.000.000	\$ 50.000.000	\$ 40.000.000	\$ 30.000.000	\$ 20.000.000	\$ 10.000.000	\$ 0

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, las inversiones se financiarán en un 20 % con un préstamo con una entidad externa. Esta corresponde a \$ 167.000.000 millones a un plazo de diez años con una tasa del 15 %. A continuación, se muestra el plan de amortización proyectado del crédito.

Tabla 9. Plan de amortización del crédito

Periodo	Cuota	Abono a capital	Interés	Saldo
0				\$ 167.000.000
1	\$ 33.275.094	\$ 8.225.094	\$ 25.050.000	\$ 158.774.906
2	\$ 33.275.094	\$ 9.458.859	\$ 23.816.236	\$ 149.316.047
3	\$ 33.275.094	\$ 10.877.687	\$ 22.397.407	\$ 138.438.360
4	\$ 33.275.094	\$ 12.509.341	\$ 20.765.754	\$ 125.929.019
5	\$ 33.275.094	\$ 14.385.742	\$ 18.889.353	\$ 111.543.277
6	\$ 33.275.094	\$ 16.543.603	\$ 16.731.492	\$ 94.999.675
7	\$ 33.275.094	\$ 19.025.143	\$ 14.249.951	\$ 75.974.531
8	\$ 33.275.094	\$ 21.878.915	\$ 11.396.180	\$ 54.095.617
9	\$ 33.275.094	\$ 25.160.752	\$ 8.114.343	\$ 28.934.865
10	\$ 33.275.094	\$ 28.934.865	\$ 4.340.230	\$ 0

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los beneficios tributarios explicados en el estudio legal y el 35 % que se debe pagar por impuesto de renta, las proyecciones para pagar los impuestos son los siguientes.

Tabla 10. Proyecciones de impuestos de renta

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Impuestos	\$ 148.667.212	\$ 149.099.029	\$ 149.595.619	\$ 150.166.698	\$ 150.823.438	\$ 154.028.689	\$ 154.897.229	\$ 155.896.049	\$ 157.044.692	\$ 158.365.631

Fuente: Elaboración propia.

Después de tener la información expresada anteriormente, se construyó el flujo de caja del proyecto y se analizaron los criterios de evaluación financiera:

1. Valor presente neto (VPN).
2. Tasa interna de retorno (TIR).
3. Relación beneficio costo (RBC).
4. Índice de recuperación de la inversión (IR).
5. Periodo de recuperación de la inversión (PRI).

RESULTADOS

Los resultados de los criterios de evaluación financiera mencionados anteriormente son los siguientes:

Tabla 11. Criterios de evaluación financiera y resultados

Criterios de evaluación financiera	Resultado
VPN	\$ 342.385.149
TIR	32 %
RBC	1,10
IR	1,51
PRI	5,4

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con las mediciones expresadas en la tabla anterior, todos los criterios de evaluación financiera son positivos y arrojan viabilidad financiera para poder realizar el proyecto de cultivar café especial en la finca Bengala, vereda Morrocaliente, del municipio de Manizales, Caldas.

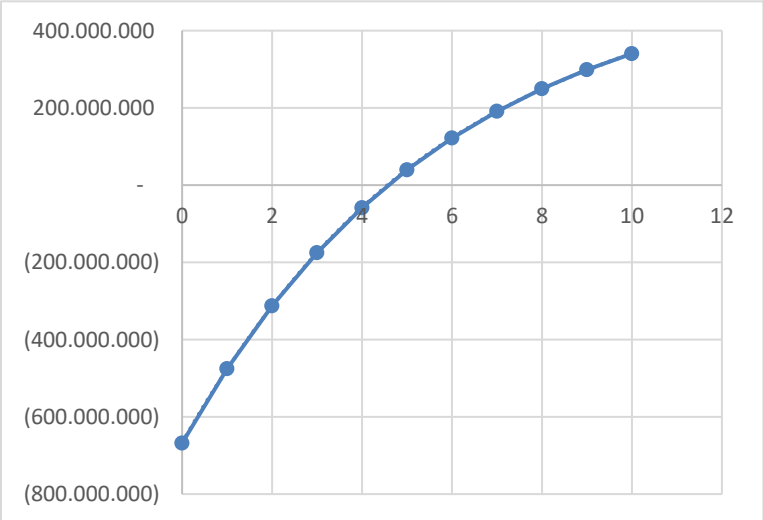
Entrando en mayor detalle a cada uno de los criterios, se observa que el Valor Presente Neto (VPN) dio como resultado un valor de \$ 342.385.149 millones, y este indicador es positivo cuando es mayor o igual 0. Cuando se supera el límite mencionado, significa que el proyecto está cumpliendo con las expectativas de los inversionistas y está generando un valor adicional.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) arrojó un resultado de 32 %, mientras que el WACC es de 17,95 %. Lo anterior quiere decir que la rentabilidad del proyecto es superior a las exigencias por parte de los inversionistas. Es importante mencionar que cuando el WACC y la TIR son iguales, esto hace que el VPN sea 0, y, por ende, cumpla estrictamente con las exigencias del inversionista. La relación beneficio costo (RBC) expresa las veces que los ingresos están cubriendo los egresos, el resultado de este indicador explica que los ingresos están cubriendo 1,10 veces los egresos del proyecto. Al igual que el indicador anterior, el resultado está arrojando viabilidad financiera para el proyecto.

El índice de recuperación de la inversión (IR) arrojó como resultado 1,51. Este número nos muestra cuántas veces el proyecto está recuperando la inversión por parte de los inversionistas.

Para este caso, el indicador también es favorable, teniendo en cuenta que es superior a 1. Con respecto al Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI), el cual mide el tiempo en el cual se va a recuperar la inversión inicial, se observa que esta se recupera aproximadamente en el año 5,4, siendo inferior al periodo de evaluación del proyecto, cómo se muestra en el siguiente gráfico.

Ilustración 26. Periodo de recuperación de la inversión



Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de los riesgos en los proyectos es un proceso fundamental, debido a que todas las organizaciones están expuestas a riesgos que pueden afectar el cumplimiento de los objetivos. Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó el proceso de identificación y medición de los principales riesgos del proyecto, en conjunto con los interesados. Se identificaron cinco riesgos principales que pueden afectar en mayor medida el cumplimiento de los objetivos del proyecto, los cuales se muestran a continuación:

- Riesgo 1: Debido al cambio climático adverso en la finca, puede ocurrir que las plantas del café disminuyan su producción, lo que provocaría una disminución de ingresos en el proyecto.
- Riesgo 2: Debido a plagas o enfermedades de la planta café, puede ocurrir que disminuya la calidad del producto, lo que provocaría una disminución de ingresos en el proyecto.
- Riesgo 3: Debido a cambios de las preferencias de los consumidores de café, puede ocurrir fluctuaciones de los precios de venta, lo que provocaría una disminución de ingresos en el proyecto.
- Riesgo 4: Debido a problemas en el proceso de cosecha y procesamiento del café, pueden ocurrir afectaciones en la calidad del grano de café, lo que provocaría una disminución de ingresos en el proyecto.
- Riesgo 5: Debido a problemas en el proceso de cosecha y procesamiento del café, pueden ocurrir afectaciones en la calidad del grano de café, lo que provocaría una disminución de ingresos en el proyecto.

Posterior a identificar los riesgos que pueden afectar el cumplimiento del proyecto, se continúa con la etapa de medición cuantitativa, la cual estará contemplada en un flujo de caja probabilístico, que incorpora los riesgos identificados a través de funciones de distribución, con el objetivo de analizar los diferentes escenarios posibles de los resultados de los criterios de evaluación financiera y que los inversionistas puedan tomar decisiones informadas. Para lo anterior, se definieron unos supuestos con el grupo de expertos de los posibles escenarios de los riesgos, para asignarles las funciones de distribución adecuada:

- La producción de café puede variar entre un mínimo de 242, un medio de 285 y un máximo de 314 arrobas de café.
- Teniendo en cuenta el comportamiento del mercado del café y la calidad del producto, el precio puede variar entre un mínimo de \$ 2.721.750, un valor medio de \$ 2.865.000 y valor máximo de \$ 3.151.500.

La información anterior se modeló en un flujo de caja probabilístico con funciones de distribuciones triangulares, debido a que se tenía poco conocimiento de los riesgos. El método de análisis fue mediante una simulación Montecarlo con 10.000 iteraciones con el generador Marsenne Twister en el programa @risk. A continuación, se muestra el resultado.

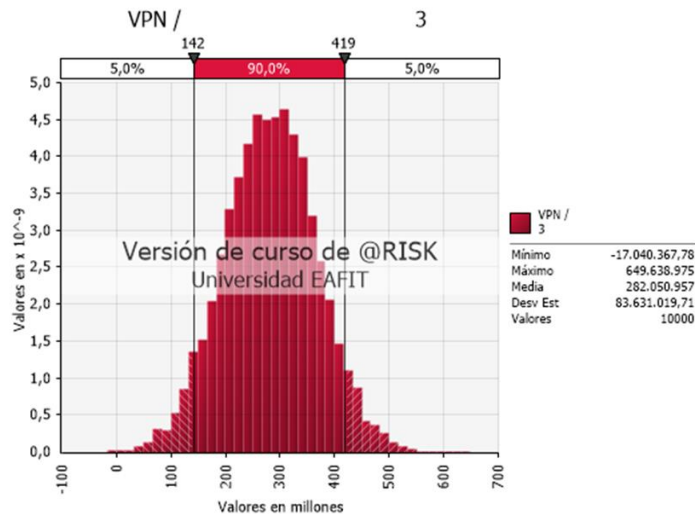
Tabla 12. Criterios de evaluación financiero probabilísticos

Criterio de evaluación financiera	Valor esperado	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Probabilidad ad criterio positivo	Probabilidad ad criterio negativo	LI 95%	LS 95%
VPN	\$ 282.050.956,95	\$ 83.631.019,71	-\$ 17.040.367,78	\$ 649.638.975	99,96%	0,04%	\$ 120.410.692	\$ 444.380.880
TIR	29,32%	3,54%	17,27%	43,68%	99,96%	0,04%	22,63%	36,44%
RBC	1,08	0,02	1,00	1,19	99,96%	0,04%	1,03	1,13
IR	1,42	0,13	0,97	1,97	99,96%	0,04%	1,18	1,67
PRI	5,85	0,72	3,77	9,25	100,00%	0,00%	4,61	7,41

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla, a nivel general, los criterios de evaluación financiera del flujo de caja probabilístico son positivos, y existe una remota probabilidad del 0.4 % de que el proyecto no sea viable.

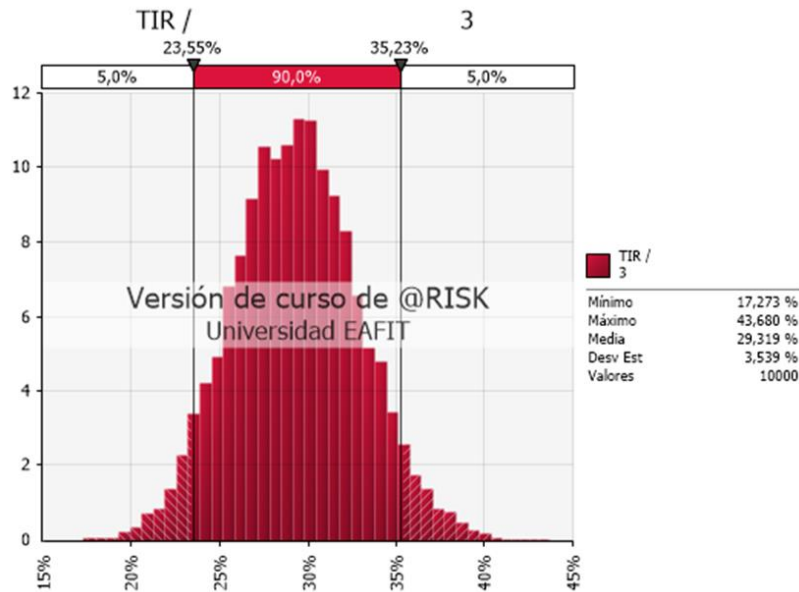
Ilustración 27. VPN probabilístico



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la simulación, el valor presente neto (VPN) tiene una probabilidad de cumplir las expectativas de los inversionistas del 99,6 %. Los resultados de este criterio de evaluación financiera pueden un mínimo de 17,5 millones y un máximo de 649 millones, con un valor esperado de 282 millones. Mientras que, la desviación estándar es de 83 millones, y con un intervalo de confianza del 95 % el VPN va a estar entre un mínimo de 120 millones y 444 millones.

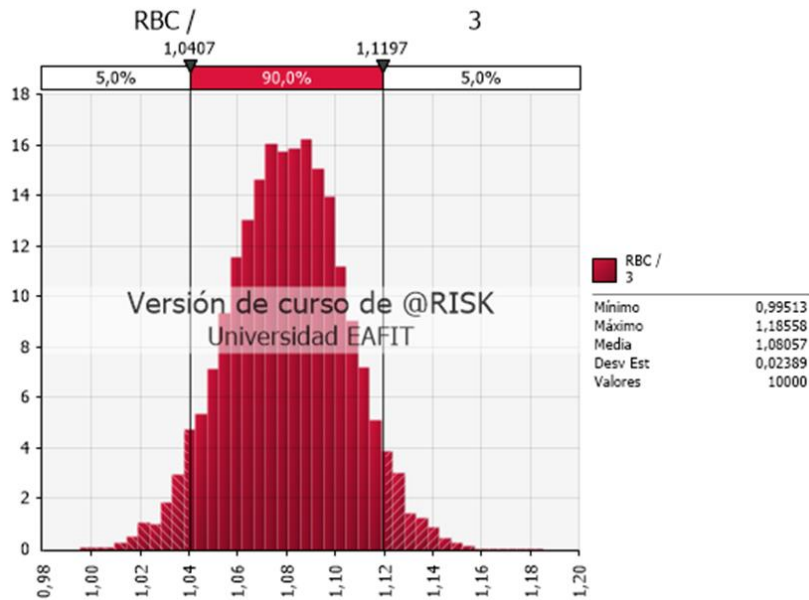
Ilustración 28. TIR probabilística



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la simulación, la TIR nos muestra la rentabilidad del proyecto, la cual debe estar por encima de la tasa de descuento para satisfacer las necesidades de los inversionistas. Para este caso, la TIR puede tener resultados entre un mínimo de 17,2 % y un máximo de 43,6 %, con un valor esperado de 29,3%. La desviación estándar es de 3,5 %, y con un intervalo de confianza del 95 %, la TIR va a estar entre un mínimo de 22,6 % y 36,4 %. La probabilidad de que la tasa de descuento sea superior a la TIR es de 0,04 %, lo que significa que, en casi todos los escenarios, el proyecto, bajo este criterio, es viable para invertir.

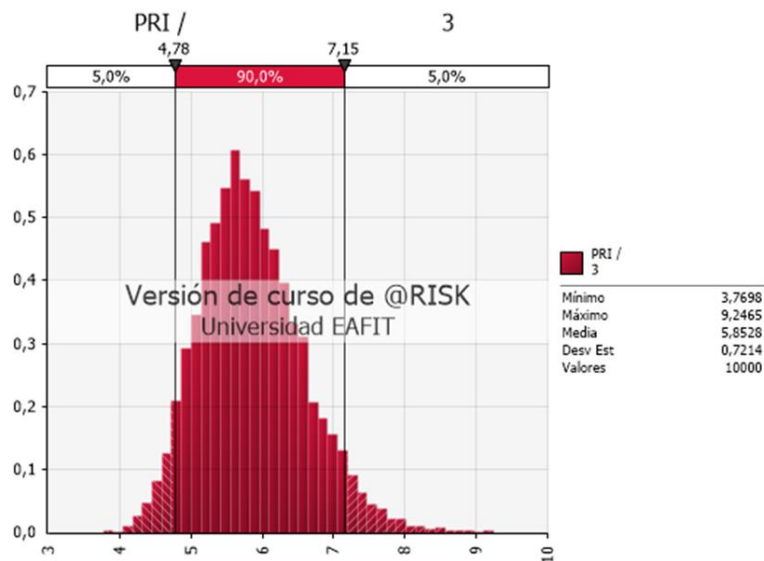
Ilustración 29. RBC probabilístico



Fuente: Elaboración propia.

El RBC puede tener resultados entre un mínimo de 0,99 y un máximo de 1,18, con un valor esperado de 1,08. La desviación estándar es de 0,02, y con un nivel de confianza del 95 % el RBC estará entre un mínimo de 1,03 y un máximo de 1,13. En el 99,96 % de probabilidad, el RBC es superior a 1, arrojando viabilidad financiera para este criterio de información financiera

Ilustración 30. Periodo de recuperación de la inversión



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la simulación, el periodo de recuperación de la inversión (PRI) nos muestra cuánto tiempo se demora el proyecto en recuperar la inversión. El PRI puede tener resultados entre un mínimo de 3,7 años y un máximo de 9,2 años, con un valor esperado de 5,8 años. La desviación estándar es de 0,7 años, y con un intervalo de confianza del 95 % el PRI va a estar entre un mínimo de 4,6 y 7,1 años. Para que el criterio del PRI sea favorable, este debe ser inferior al tiempo de evaluación del proyecto, es decir, a diez años. Al igual que los criterios anteriores, el PRI es favorable en el proyecto, ya que no existe ninguna probabilidad de que el criterio sea negativo.

CONCLUSIONES

El análisis del sector cafetero evidenció que Colombia continúa siendo un actor clave en la producción de café a nivel mundial, con una alta especialización en cafés diferenciados y con un valor agregado. La tradición cafetera del país, el respaldo institucional de la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) y la consolidación de Caldas como una región productora de alta calidad posicionan a la finca Bengala dentro de un entorno favorable para la producción de café especial.

Se identificó que el mercado global de cafés especiales está en expansión, impulsado por el incremento en el consumo de productos con trazabilidad, certificaciones de sostenibilidad y altos estándares de calidad. Esta tendencia genera una oportunidad estratégica para la finca Bengala, ya que sus condiciones agroclimáticas y la posibilidad de implementar prácticas agrícolas diferenciadas le permitirían acceder a este segmento en crecimiento.

A nivel nacional, el sector cafetero sigue recibiendo apoyo gubernamental en términos de financiamiento, incentivos tributarios y programas de sostenibilidad, lo que refuerza la viabilidad económica del proyecto. Sin embargo, también se identificaron desafíos, como la variabilidad en los precios del café y la necesidad de implementar procesos de producción eficientes para garantizar costos competitivos.

El estudio de mercado permitió determinar que la finca Bengala debe enfocarse en la venta de café pergamino seco a las cooperativas de caficultores de Caldas y a la FNC. Esta estrategia comercial ofrece múltiples ventajas, entre ellas:

- Compra garantizada del café bajo el FR94 (Factor de Rendimiento del Café), asegurando liquidez para la finca y la reducción del riesgo de mercado.
- Acceso a primas de calidad por diferenciación, lo que incrementa la rentabilidad al reconocer el valor agregado del café especial.
- Acompañamiento técnico y comercial por parte de las cooperativas y la FNC, facilitando la estandarización de los procesos y el cumplimiento de requisitos de calidad.

En términos de demanda, se observó que el consumo de cafés especiales ha crecido tanto a nivel nacional como internacional, con un mercado cada vez más exigente en términos de calidad y sostenibilidad. Esta tendencia beneficia a la finca Bengala, siempre que logre cumplir con las exigencias de trazabilidad y diferenciación en el producto final.

Respecto a la competencia, se identificó que, aunque hay múltiples productores de café en la región, la diferenciación a través de prácticas agrícolas sostenibles, una selección de variedades adecuadas y un adecuado manejo poscosecha permitirá a la finca posicionarse dentro del segmento de cafés de alta calidad, obteniendo mejores precios y mayor estabilidad comercial.

El estudio técnico permitió determinar que la finca Bengala cuenta con condiciones ideales para la producción de café especial, gracias a su altitud, tipo de suelo y clima. Esto garantiza un café con buen perfil en taza y atributos diferenciadores que pueden ser aprovechados en el mercado.

Se seleccionaron las variedades Castillo y Caturra, dado su buen rendimiento, resistencia a enfermedades y alta calidad en taza.

En términos de infraestructura, se identificó la necesidad de realizar inversiones en:

- Adecuaciones en el beneficio húmedo, con mejoras en el sistema de lavado y fermentación.
- Adquisición de una secadora de café para mejorar la eficiencia del proceso de secado y garantizar la calidad del grano.
- Adecuación de un área de almacenamiento adecuada, para mantener las condiciones óptimas del café pergamino antes de su comercialización.
- Adquisición de una despulpadora y clasificadora de café para mejorar el rendimiento y evitar el daño del grano de café.

Además, se estableció una serie de labores agrícolas, asegurando una ejecución eficiente de las actividades de mantenimiento, fertilización, control de plagas, cosecha y poscosecha.

Desde el punto de vista normativo, se concluyó que el cultivo de café especial en la finca Bengala se encuentra en cumplimiento con las regulaciones ambientales, laborales y tributarias aplicables. Se verificó que la actividad no requiere licencia ambiental, pero debe cumplir con normativas relacionadas con el manejo de aguas residuales y uso de agroquímicos.

En el ámbito tributario, se identificaron beneficios fiscales relevantes para el proyecto. La empresa, constituida como una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), tributa bajo el régimen de renta para sociedades con una tarifa del 35 %, pero puede acogerse a incentivos como la presunción de costos por mano de obra, establecida en el Artículo 66-1 del Estatuto Tributario. Además, el estudio evidenció que, si los costos reales de mano de obra superan el 40 % de los

ingresos y se cuenta con el debido soporte contable, estos pueden ser deducidos en su totalidad, lo que representa un beneficio adicional para la empresa.

Asimismo, se confirmó que la finca está exenta del pago del Impuesto de Industria y Comercio (ICA) en Manizales, dado que la comercialización del café pergamino seco no se considera una actividad gravada bajo este impuesto (Ley 14 de 1983, Art. 39). También se destacó la obligatoriedad de la facturación electrónica para la venta del producto, pero sin la aplicación de IVA, ya que el café en su estado natural se encuentra exento según el Artículo 477 del Estatuto Tributario.

El análisis de la estructura organizacional para la finca Bengala ha permitido determinar que la organización debe adoptar un modelo funcional-jerárquico, donde las actividades productivas del cultivo de café especial se distribuyan en funciones específicas, garantizando eficiencia operativa y claridad en las responsabilidades. Se identificaron los roles clave dentro de la finca, desde la dirección general, encargada de la supervisión estratégica y toma de decisiones, hasta los trabajadores de campo, responsables de las labores agrícolas esenciales.

La estructura organizativa está alineada con los procesos de producción del café especial, incluyendo cultivo, cosecha y poscosecha, asegurando que cada etapa cuente con personal capacitado para garantizar la calidad del producto final. La incorporación del administrador como responsable de las labores diarias de producción y gestión de recursos humanos refuerza la eficiencia operativa del proyecto. Además, el patiero, especializado en la transformación del café cereza a pergamino seco, desempeña un papel fundamental en la trazabilidad y control de calidad.

Se destaca que, en el contexto cafetero, el servicio de alimentación cumple un rol crucial, asegurando la continuidad de la mano de obra, lo que justifica su consideración dentro del esquema organizacional. Asimismo, la inclusión de un contador es indispensable para garantizar la correcta gestión financiera y el cumplimiento de las obligaciones tributarias y contables de la finca.

Esta estructura organizativa permitirá a la finca Bengala operar de manera eficiente, asegurando un flujo de trabajo óptimo y alineado con los objetivos estratégicos del cultivo de café especial.

De acuerdo con todos los estudios de prefactibilidad para cultivar café especial en la finca Bengala, ubicada en la vereda Morrocaliente del municipio de Manizales, Caldas, cumple con las expectativas de los inversionistas y genera valor adicional. Es importante mencionar que los

criterios de evaluación financiera son positivos basados con las proyecciones de los flujos de caja, donde se contemplaba la cuantificación de los riesgos más relevantes.

REFERENCIAS

- Arcila Pulgarín, J. (2007). Densidad de siembra y productividad de los cafetales. En *Sistemas de producción de café en Colombia* (pp. 131-143). <https://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo6.pdf>
- Bancolombia (2020). *Informe de la economía cafetera en Colombia*. Bancolombia. https://www.bancolombia.com/negocios/actualizate/perspectivas-economicas/informe-economia-cafetera-colombia/!ut/p/z1/jdBNj4JADAbgX8NR2wHRwdvgJGYwaGD9wF4MGAQSBKza_z3S9QYDy7Z3to8bd4UCCKgKv4pslgXdRWXXb-n8cGcO4otRmyJVigxcNZr18cVCxWD3R3gHyUQ6D_7PYD6z--A7oSbtq
- BlogConCafé (2023, 18 de julio). *El café de Colombia: Un tesoro cafetero que impulsa la economía y enamora los sentidos*. ConCafé. <https://concafe.es/el-cafe-de-colombia-un-tesoro-cafetalero-que-impulsa-la-economia-y-enamora-los-sentidos/#:~:text=El%20caf%C3%A9%20colombiano%20tambi%C3%A9n%20tiene,la%20econom%C3%ADa%20nacional%20en%20general>
- Briceño, R. C. (2023). Gestión de proyectos e innovación. *Revista FAECO sapiens*, 6(2), 142-61. https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens/article/view/4021/3394
- Cenicafé (2012). *Alternativas Generales de Fertilización para cafetales en la etapa de producción*. Cenicafé. <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/1107/3/avt0424.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación (s. f.). *Matriz de Estructuración de Proyectos de Infraestructura - Etapa de Preinversión*. Departamento Nacional de Planeación.
- Dirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública (2023). *Metodología General Ajustada para la formulación de proyectos de inversión pública en Colombia*. Departamento Nacional de Planeación.
- Espitia, Á. (2014). *Subsidios a la caficultura, ¿es la cura peor que la enfermedad?* Repositorio Universidad de los Andes. <https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/7fd46089-8375-418b-abb8-a70129141699/content>
- Evaluation Department Japan International Cooperation Agency (JICA) (2023). *JICA's project evaluations*. Tokyo.

- Federación Nacional de Cafeteros (s. f.). *Cafes especiales*. Federación Nacional de Cafeteros. <https://federaciondefcafeteros.org/wp/glosario/cafes-especiales/>
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2014). *La política cafetera 2010-2014*. Federación Nacional de Cafeteros. https://federaciondefcafeteros.org/static/files/1La_politica_cafetera_2010-2014.pdf
- Federación Nacional de Cafeteros (2019). *Economía cafetera No. 30*. Federación Nacional de Cafeteros. https://federaciondefcafeteros.org/app/uploads/2019/12/Econom%C3%ADa-Cafetera-No.-30_Web.pdf
- Federación Nacional de Cafeteros (2025). *Anuncian apoyo a pequeños productores por \$8.572 millones para renovación de cafetales*. Federación Nacional de Cafeteros. <https://federaciondefcafeteros.org/wp/listado-noticias/anuncian-apoyo-a-pequenos-productores-por-8-572-millones-para-renovacion-de-cafetales/>
- Fernández, L. (2017). *Estudio de factibilidad para producir cafés especiales en las fincas cafeteras grandes y medianas en el municipio de Andes, Antioquia* [Trabajo de grado de maestría, Universidad EAFIT]. <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/72d489f0-c2e5-46a6-ab2d-c4fef6c5ec9b/content>
- Helming, S., & Göbel, M. (1998). *Planificación de proyectos orientado a objetivos. ZOPP. GTZ. Eschborn. Alemania*.
- Innovatione (2022). *El cultivo de café en Colombia*. Innovatione. <https://innovatione.eu/2022/04/30/el-cultivo-del-cafe-en-colombia/#:~:text=Los%20cultivos%20de%20caf%C3%A9%20requieren,transportar%20el%20vapor%20de%20agua>
- Ministerio de Cultura (2011). *Resolución 2079 de 2011: Declaratoria del Paisaje Cultural Cafetero como Patrimonio de la Humanidad*. Ministerio de Cultura. https://normograma.mincultura.gov.co/mincultura/compilacion/docs/resolucion_mincultura_2079_2011.htm
- Nestlé (2022). *Todo lo que necesitas saber sobre el café colombiano*. Nestlé. <https://www.bonka.es/amor-por-el-cafe/el-cafe-colombiano>
- Nicole, B. (28 de Octubre de 2019). *Importancia del estudio legal*. UNTREF. <https://proyectosuntref.wixsite.com/proyectos/post/importancia-del-estudio-legal>

- Ortega, C. (s. f.). *¿Qué es la investigación explicativa?* QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-explicativa/>
- Ortegon, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Naciones Unidas.
- Perdomo, J., Hueth, D., & Mendieta, J. (2007). Factores que afectan la eficiencia técnica en el sector cafetero colombiano: una aplicación con análisis envolvente de datos. *Ensayos sobre Economía Cafetera*, 22, 121-140.
- Pinto, K. (7 de Octubre de 2021). *Quedó aprobada la política del sector cafetero hasta 2030 con documento Conpes*. La Republica. <https://www.larepublica.co/economia/quedo-aprobada-la-politica-del-sector-cafetero-hasta-2030-con-documento-conpes-3243863#:~:text=Estabilizar%20el%20ingreso%20del%20caficultor%20para%20reducir,y%20la%20capacidad%20de%20ahorro%20del%20productor>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2009). *Manual de planificación, seguimiento y evaluación de los resultados de desarrollo*. A.K.Office Supplies.
- Project Management Institute, Inc. (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)* (7ma ed.). Project Management Institute, Inc.
- QuestionPro (s. f.). *Estudio de mercado*. QuestionPro. https://www.questionpro.com/es/estudio-de-mercado.html#que_es_estudio_de_mercado
- El Espectador (2023). *Día del café: el panorama, cifras y retos del sector cafetero en Colombia*. El Espectador. <https://www.elespectador.com/economia/dia-del-cafe-el-panorama-cifras-y-retos-del-sector-cafetero-en-colombia/>
- Revista Semana (2023, 18 de enero). *Boom de cafés especiales colombianos en los mercados del mundo. Jóvenes baristas estarían detrás de su éxito*. Revista Semana. <https://www.semana.com/mejor-colombia/articulo/boom-de-cafes-especiales-colombianos-en-los-mercados-del-mundo-jovenes-baristas-estarian-detras-de-su-exito/202319/>
- Salinas Galeano, A. F. & Vargas Argüello, B. A. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de un sistema de rutas como medio de transporte alternativo para la comunidad de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito* [Trabajo de grado, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito].

<https://repositorio.escuelaing.edu.co/server/api/core/bitstreams/b94f71df-6411-44a4-a4d8-1c596d8eb3e3/content>

Rodríguez T., D. K. (2025). *Precios al productor están en jaque por costo de los insumos del agro*. Portafolio. <https://www.portafolio.co/economia/agro/insumos-agricolas-al-alza-como-afectan-los-precios-al-productor-626061>

Sadeghian Khalajabadi, S., & González Osorio, H. (2012). Alternativas generales de fertilización para cafetales en la etapa de levante. *Cenicafé*. <https://caldas.federaciondecafeteros.org/app/uploads/sites/11/2024/06/Anexo-01.-Alternativas-de-fertilizacion-para-cafetales-en-etapa-de-levante.pdf>

Statista Research Department (16 de Octubre de 2023). *Distribución del producto interno bruto (PIB) por actividad económica en Colombia en 2021*. Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/1337044/distribucion-de-las-actividades-economicas-en-el-pib-de-colombia/>

Wensma, T. (24 de 09 de 2023). *¿Cómo han cambiado los consumidores de café de especialidad en los últimos años?* Perfect Daily Grind Español. <https://perfectdailygrind.com/es/2023/09/24/cambio-consumidores-cafe-especialidad/>

Zapata, W. (2021). *Cafés especiales y de origen*. Alcaldía de Medellín, Creame incubadora de Empresas.

ANEXOS

Revisar el documento Excel adjunto a este trabajo de grado.