Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano

Departamento de Administración de Agronegocios

Ingeniería en Administración de Agronegocios

Proyecto Especial de Graduación

Análisis Financiero de la Cadena de Valor del Café en Finca La Nava, Guaimaca, Honduras

Estudiantes

Keisy Milena Hartman Quintero

Fernanda Isabel García Alvarez

Asesores

Rommel Reconco, DDE.

Julio Rendón, MBA.

Honduras, agosto 2023

Autoridades

SERGIO ANDRÉS RODRÍGUEZ ROYO

Rector

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

RAÚL SOTO

Director del Departamento de Administración de Agronegocios

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros....5

Índice de Figuras....6

Índice de Anexos....7

Resumen....8

Abstract....9

Introducción....10

Metodología....13

Análisis de los Procesos de Producción....14

Análisis de los Costos de Producción y los Ingresos Derivados de la Venta del Café Húmedo....14

Análisis Financiero de la Finca....15

Supuestos del Estudio....15

Fórmulas de los Indicadores Financieros....16

Análisis de los Riesgos Financieros....17

Resultados y Discusión....19

Proceso Completo de Producción....19

Cuellos de Botella....21

Soluciones a los Cuellos de Botella....22

Mano de Obra....22

Climáticas Extremas....23

Enfermedades y Plagas....23

Impacto Económico en Pequeños Productores....23

Análisis Comparativo....24

Selección del Sitio....24

Preparación del Terreno....25

Selección de Variedades de Café 26

Siembra y Cuidado de Plántulas 26

Nutrición Vegetal 27

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades 28

Recolección del Café 29

Análisis de Costos Unitarios 29

Análisis Financiero 31

Análisis de Riesgo 39

Conclusiones 46

Recomendaciones 47

Referencias 48

Anexos 1

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Costos de Actividades de Pre-Siembra Año 0 32

Cuadro 2 Costos de Siembra 33

Cuadro 3 Costos de Aplicaciones de Fertilizantes 33

Cuadro 4 Costos de Limpieza 34

Cuadro 5 Costos de Cosecha 34

Cuadro 6 Costos de Transporte 35

Cuadro 7 Costos de Procesamiento 36

Cuadro 8 Otros Costos Variables 36

Cuadro 9 Precios de Venta 37

Cuadro 10 Indicadores Financieros 38

Cuadro 11 Variables de Entrada 39

Cuadro 12 Variables de Salida 39

Índice de Figuras

Figura 1 Flujo de Proceso Completo de Producción 21

Figura 2 Diagrama de flujo de valor 31

Figura 3 @Risk Producción 39

Figura 4 @Risk Precio 40

Figura 5 @Risk Costo Variable Total 41

Figura 6 @Risk Capital de trabajo 41

Figura 7 @Risk Valor Actual Neto (L) 42

Figura 8 @Risk Valor Actual Neto 13 43

Figura 9 @Risk Tasa Interna de Retorno 43

Figura 10 Tasa Interna de Retorno 10%5 44

Figura 11 @Risk Tornado Valor Actual Neto 44

Índice de Anexos

Anexo A Encuestas 1

Anexo B Diagrama de flujo de Proceso de Producción 4

Anexo C Diagrama de flujo de Valor 5

Anexo D Fotos de la Finca la Nava durante diversos pasos 6

Anexo E @Risk Predicciones de Precios 8

Anexo F @Risk Ajuste de Series de Tiempo 9

Resumen

La producción de café en Honduras, especialmente en Guaimaca, ha sido un pilar de la economía nacional durante más de un siglo. Este sector ha enfrentado retos persistentes como la fluctuación de precios en el mercado internacional y la intensa competencia global. La presente investigación se centra en el análisis financiero de la cadena de valor del café, centrándose en la finca La Nava ubicada en Guaimaca. El objetivo principal fue evaluar la rentabilidad y eficiencia económica de la finca, identificando oportunidades de mejora de los procesos. La metodología empleada incluye un estudio descriptivo y exploratorio que utiliza herramientas financieras como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y simulaciones de Monte Carlo, además de entrevistas con los agricultores y análisis de datos históricos de producción y costos. Además de calcular la rentabilidad actual, el estudio busca estrategias para mejorar la eficiencia operativa y la resiliencia económica a largo plazo. Los resultados revelan que utilizando una tasa de descuento del 10%, el Valor Actual Neto (VAN)es de HNL1,064,717 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 15.50% indicando una rentabilidad satisfactoria de las inversiones actuales y la viabilidad económica del proyecto.La recomendación es adoptar prácticas agroecológicas y obtener certificaciones de sostenibilidad, como Fair Trade y Orgánico, para mejorar la competitividad en el mercado internacional, aumentar los ingresos, y asegurar una producción más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Palabras claves: Cadena de valor del café, análisis financiero, sostenibilidad, certificaciones de café y simulaciones de Monte Carlo.

Abstract

The coffee production in Honduras, especially in Guaimaca, has been a cornerstone of the national economy for over a century. This sector has faced persistent challenges such as price fluctuations in the international market and intense global competition. The present research focuses on the financial analysis of the coffee value chain, centering on the La Nava farm located in Guaimaca. The primary objective was to evaluate the profitability and economic efficiency of the farm, identifying opportunities for process improvement. The methodology employed includes a descriptive and exploratory study using financial tools such as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Monte Carlo simulations, in addition to interviews with farmers and analysis of historical production and cost data. Besides calculating current profitability, the study seeks strategies to enhance operational efficiency and long-term economic resilience. The results reveal that using a discount rate of 10%, the Net Present Value (NPV) is HNL1,064,717 and the Internal Rate of Return (IRR) is 15.50%, indicating satisfactory profitability of current investments and the economic viability of the project. The recommendation is to adopt agroecological practices and obtain sustainability certifications, such as Fair Trade and Organic, to improve competitiveness in the international market, increase revenue, and ensure a more sustainable and environmentally friendly production.

Keywords: Coffee value chain, financial analysis, sustainability, coffee certifications, and Monte Carlo simulations.

Introducción

La producción de café en Honduras, incluyendo Guaimaca, ha sido una parte integral de la economía del país durante más de un siglo (Hernandez, 2020). El café es uno de los principales productos agrícolas de exportación de Honduras y ha desempeñado un papel importante en la generación de ingresos y empleo en la región (Café Marcala, 2017). A lo largo del tiempo, la producción de café en Guaimaca experimentó un crecimiento significativo, pero también se enfrentó a desafíos como la volatilidad de los precios internacionales y la competencia en el mercado global (Instituto Hondureño del Café [IHCAFE], 2021). En las últimas décadas, ha habido un aumento en la conciencia ambiental y la preocupación por la sostenibilidad en la producción de café a nivel mundial. Esto se ha traducido en una mayor atención a prácticas agrícolas sostenibles, como la agricultura orgánica, la reforestación y la gestión de recursos naturales. Se han establecido iniciativas de colaboración entre productores, cooperativas, gobiernos locales y organizaciones no gubernamentales para promover prácticas sostenibles y mejorar las condiciones de vida de las comunidades cafetaleras en Guaimaca.

Las estadísticas actuales se presentan mediante tablas confeccionadas por el Departamento de Extensión del Instituto Hondureño del Café (IHCAFE, 2021), específicamente en la Región Olancho, el Departamento de Guaimaca y aldea La Nava. Estas tablas contemplan tres rutas, siendo la Ruta 1 compuesta por 18 aldeas, la Ruta 2 por 15 aldeas y la Ruta 3 por 24 aldeas. Es relevante destacar que la Ruta 3 ostenta la mayor extensión y una producción total de 8,751.92 quintales oro, con la participación de 207 productores. Si bien el 20.30% de estos productores se localiza en la aldea de Sanquin, esta no registra la producción más elevada. En contraste, La Nava lidera con un 39.38% de la producción, alcanzando un total de 3,446.60 quintales oro. Con menos aldeas en su recorrido, la Ruta 1 sobresale con la producción más elevada, sumando un total de 22,875.89 quintales oro.

La Nava y sus aldeas circundantes dependen en gran medida de la producción de café como fuente de ingresos. La finca La Nava, ubicada en La Nava, Guaimaca, Honduras, desempeña un papel

destacado en la producción y comercialización de café junto con los otros 34 productores de la aldea. Los análisis financieros en la cadena de valor del café son herramientas fundamentales para comprender y optimizar los gastos que conllevan la producción de este cultivo. El análisis económico permitirá evaluar el impacto de las medidas propuestas en la rentabilidad general de la finca La Nava, considerando los costos de producción, los precios de mercado y otros factores relevantes. Por otro lado, el análisis financiero proporcionará una visión detallada de la estructura financiera de la finca, incluyendo la evaluación de inversiones necesarias y el flujo de efectivo esperado. Finalmente, el análisis de riesgo permitirá identificar y mitigar posibles riesgos que puedan afectar la implementación exitosa de las estrategias propuestas.

El café en Honduras ha sido de gran relevancia en la economía, gracias a esto se ha dado paso a múltiples investigaciones que han ido demostrando las facetas de la industria de café. En el caso de Honduras, los orígenes exactos del café aún son desconocidos, pero las primeras menciones de su cultivo datan de un informe elaborado en 1801 por el Gobernador Intendente de la Provincia de Honduras, Ramón de Anguiano. Este informe marcó el inicio de la relación de Honduras con la producción de café, aunque la fecha precisa de su introducción sigue siendo un misterio. Los primeros usos del café en Centroamérica tuvieron un enfoque medicinal. En Honduras, durante las primeras tres décadas del siglo XIX, esta práctica se combinó con el consumo de café como bebida, que se disfrutaba en cualquier momento del día. Las primeras importaciones de café con fines de consumo como bebida se registraron en 1833 y procedían de Belice (Café Marcala, 2017) . IHCAFE es el que se encarga de dar asesoría técnica y enseñanzas en todos los eslabones de la Cadena Agroindustrial del café. (Instituto Interamericano de Cooperación para, 2020). IHCAFE proporciona la información necesaria para obtener las estadísticas actualizadas sobre la producción de café en la ciudad de Guaimaca. Esto será fundamental para iniciar nuestra investigación y respaldar de manera sólida los resultados que se obtendrán.

Honduras es un destacado productor de café a nivel mundial, ocupando el quinto lugar global, siendo el mayor productor en América Central y el tercero en América Latina. A pesar de su relevancia en la industria cafetera, es importante recordar que hace algunas décadas la producción de café en Honduras era prácticamente inexistente. En Honduras, la industria cafetalera es manejada por 102,000 productores, de los cuales el 90% son pequeños caficultores, generando aproximadamente un millón de empleos que incluyen la recolección, el procesamiento y el transporte del café. Según IHCAFE, el café se ha convertido en el principal producto agrícola de exportación de Honduras, contribuyendo con más del 3% del PIB total del país y alrededor del 30% del PIB en el sector agrícola. A diferencia de otros países, la edad promedio de los productores de café en Honduras está disminuyendo y actualmente se sitúa en 46 años, lo que representa una disminución de 10 años en la última década (Hernandez, 2020).

El objetivo general de esta investigación es analizar el flujo de masa en la cadena de valor del café en la finca La Nava para identificar oportunidades de mejora en la eficiencia y rentabilidad de la producción y comercialización. Los objetivos específicos son: identificar las prácticas actuales de gestión de la finca La Nava para determinar cómo afectan la eficiencia en el uso de recursos y la productividad del café; analizar los procesos de producción, procesamiento y comercialización del café en la finca La Nava para identificar cuellos de botella y proponer soluciones para optimizar estos procesos; analizar los costos de producción y los ingresos derivados de la comercialización del café para evaluar la rentabilidad actual y proyectada de la finca; realizar un análisis financiero de la finca La Nava para evaluar la eficiencia de los costos de producción, los márgenes de beneficio y la rentabilidad general, utilizando indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI); e identificar y analizar los riesgos financieros asociados con la producción y comercialización del café en la finca La Nava, utilizando la herramienta de análisis de riesgo con @Risk.

Metodología

La metodología incluyó una fase exploratoria y descriptiva, que comenzó con una revisión de la literatura sobre la producción y comercialización del café y las mejores prácticas agrícolas y de gestión. Este análisis documental proporcionó un marco teórico para la investigación y ayudó a definir las prácticas actuales y los estándares de la industria.

Posteriormente, se realizaron entrevistas exploratorias con agricultores en La Nava, Guaimaca (anexo 1), para comprender el contexto actual y las prácticas de gestión en las fincas. Estas entrevistas fueron complementadas con datos cuantitativos recopilados sobre producción, costos y precios de mercado, lo que permitió un análisis de la rentabilidad y eficiencia de las prácticas de gestión actuales.

En la finca La Nava, se llevó a cabo un mapeo del flujo de masa a lo largo de la cadena de valor del café, desde la producción en el campo hasta la comercialización del producto final. Este proceso se inició con una investigación exploratoria que utilizó tanto fuentes internas como externas, así como entrevistas telefónicas no estructuradas con el propietario de la finca, para identificar cómo los recursos se movían y eran transformados a lo largo de la cadena.

Los datos específicos sobre el flujo de masa se desglosaron en las siguientes partes de la cadena de valor:

Producción de campo: Se documentaron las actividades de preparación del suelo, limpieza, riego, fertilización y cosecha. Esta etapa es crucial para determinar la eficiencia en el uso de recursos y la productividad del café.

Beneficio húmedo y seco: Se analizaron las actividades postcosecha, que incluyen la separación de los granos en agua, el despulpado, el demucilaginado, la catación para asegurar la calidad, y los procesos de secado tanto en el beneficio húmedo como en el seco.

Tostado: Se evaluó cómo el grano de café es tostado a altas temperaturas para desarrollar su aroma y sabor característicos, un proceso que aumenta el volumen del grano y reduce su peso.

Comercialización: Se investigó el papel de los intermediarios en la distribución del café a minoristas y consumidores finales, identificando las eficiencias y posibles áreas de mejora.

Análisis de los Procesos de Producción

Para alcanzar este objetivo de la investigación, se analizaron los procesos de producción del café en la finca La Nava, enfocándose a identificar cuellos de botella que afectaran la eficiencia operativa y a proponer soluciones para optimizar dichos procesos.

Inicialmente, se realizó un análisis de cada etapa del proceso productivo en la finca. Se comenzó con la producción, donde se documentaron las prácticas culturales, la selección de semillas, la aplicación de tratamientos fitosanitarios y las actividades de cosecha. Esta información se obtuvo a través de observaciones directas en el campo y entrevistas con el personal de la finca, incluyendo trabajadores y dueño. Adicionalmente, se revisaron registros de producción históricos para entender las variaciones y tendencias a lo largo del tiempo.

Posteriormente, el foco se trasladó al procesamiento del café, incluyendo el beneficio húmedo. Se mapearon los pasos específicos involucrados en cada uno de estos procesos, desde el despulpado hasta el traslado a donde compran en café lavado. Durante las visitas a la finca, se observaron estas actividades para identificar demoras innecesarias o ineficiencias, y se realizaron entrevistas con los operarios para recopilar sus perspectivas y oportunidades durante estas etapas.

Análisis de los Costos de Producción y los Ingresos Derivados de la Venta del Café Húmedo

Inicialmente, se recopilaron datos financieros de la finca, incluyendo detalles sobre costos de insumos, mano de obra, y otros gastos operativos asociados directamente con la producción de café. Estos datos se obtuvieron a partir de los registros contables de la finca, que fueron proporcionados por el dueño.

Se analizaron los ingresos provenientes de la venta de café, basándose en facturas de ventas y registros de transacciones, para determinar la cantidad de ingresos generados por la comercialización del café durante varios ciclos de producción. Este análisis incluyó la evaluación de las

fluctuaciones en los precios de venta del café y cómo estos cambios han impactado los ingresos a lo largo del tiempo.

Una vez recopilados y organizados los datos, se procedió a calcular la rentabilidad utilizando indicadores financieros claves. Se utilizó Excel para procesar los datos y generar informes que ilustraran la estructura financiera y la rentabilidad de la finca.

Análisis Financiero de la Finca

Para el análisis financiero de la finca La Nava, se diseñó una metodología basada en el presupuesto de capital, que incluye la determinación de supuestos clave y el uso de indicadores financieros para evaluar la rentabilidad y la eficiencia. Esta metodología permitió una evaluación de la viabilidad económica de las operaciones de la finca.

Supuestos del Estudio

Horizonte de Evaluación.

Se definió un período de análisis de 12 años, considerando este lapso adecuado para capturar los ciclos de producción del café y los efectos de las inversiones a largo plazo.

Moneda.

Todos los flujos de efectivo se evaluaron en lempiras (HNL), que es la moneda oficial de Honduras.

Inflación.

Se consideró una tasa de inflación anual del 10%, basada en las tasas históricas y proyectadas para la economía hondureña, para ajustar los flujos de efectivo futuros y reflejar el valor del dinero en el tiempo. (Última Reforma conforme Artículo 4 del Decreto No.17-2010 publicado en el Diario Oficial La Gaceta el 22 de abril del 2010)

Método de Depreciación.

Se aplicó la depreciación lineal para los gastos pre-operativos.

Método de Desfase para el Capital de Trabajo.

Se utilizó el método de desfase para calcular el capital de trabajo, asumiendo que los incrementos en las ventas requerirían un aumento proporcional en el capital de trabajo. Este enfoque ayuda a asegurar que siempre haya suficiente capital operativo para soportar las operaciones antes de que se generen ingresos.

Fórmulas de los Indicadores Financieros

Valor Actual Neto (VAN):

$$VAN = I_0 + \frac{FC_1}{(1+i)} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \frac{FC_3}{(1+i)^3} + \frac{FC_n}{(1+i)^n} \quad [1]$$

Donde:

I_0 = Inversión inicial

FCn = Flujos de efectivo futuros por periodo

i = Rendimiento mínimo aceptable

n = Horizonte de evaluación

Tasa Interna de Retorno (TIR): La TIR se calcula como la tasa de descuento r que hace que el VAN sea igual a cero.

$$I_0 = \frac{FC_1}{(1+TIR)} + \frac{FC_2}{(1+TIR)^2} + \frac{FC_3}{(1+TIR)^3} + \frac{FC_n}{(1+TIR)^n} \quad [2]$$

Donde:

I_0 = Inversión inicial

FCn = Flujos de efectivo futuros por periodo

n = Horizonte de Evaluación

Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI):

$$PRI = (T-1) + \frac{I - \sum_{i=1}^{T-1} FC_i}{FC_T} \quad [3]$$

Donde: T: número de periodos para cubrir completamente la inversión

I: costo de la inversión

FCi: flujo de efectivo en el período i

FCT: flujo de efectivo donde se cubre totalmente la inversión

Este indicador mide el tiempo necesario para recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja generados por la inversión.

Análisis de los Riesgos Financieros

Se utilizó la herramienta de análisis de riesgo @RISK, que implementa simulaciones de Monte Carlo, para evaluar el impacto potencial de diversos escenarios financieros en la rentabilidad del negocio.

Inicialmente, se estableció una lista de variables que podrían influir significativamente en los resultados financieros de la finca. Estas variables incluyeron producción, precio, costos variables y capital de trabajo.

Se recolectaron datos históricos y se revisó la literatura para obtener estimaciones realistas de la variabilidad y la tendencia de estas variables. Posteriormente, se introdujeron estos datos en el software @RISK, configurando las distribuciones de probabilidad adecuadas para cada variable. Se utilizaron distribuciones tales como PERT y triangular, dependiendo de la naturaleza y el comportamiento histórico de cada variable.

Se diseñaron y ejecutaron 5,000 interacciones de Monte Carlo mediante @RISK, generando miles de posibles escenarios futuros. Cada simulación proyectó los flujos de efectivo futuros y otros indicadores financieros relevantes bajo diferentes condiciones de mercado y operativas.

Los resultados de las simulaciones se analizaron para identificar los principales riesgos financieros a los que se enfrentaba la finca. Se calcularon indicadores como el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno, que proporcionaron medidas cuantitativas del riesgo financiero asociado con la operación de la finca La Nava.

Finalmente, se ordenaron las diferentes variables de riesgo en un gráfico de tornado, tomando en consideración el riesgo y su impacto potencial en la rentabilidad. Basándose en estos resultados, se propusieron conclusiones y recomendaciones en diversificación de mercados, ajustes en las

estrategias de precios, y mejoras en las prácticas agrícolas y operativas para aumentar la resiliencia de la finca ante fluctuaciones económicas y climáticas.

Resultados y Discusión

Proceso Completo de Producción

Antes de iniciar el proceso de siembra de las plántulas en la finca, se lleva a cabo una serie de actividades técnicas preparatorias. Primero, se realiza la limpieza del terreno mediante la práctica de chapeo, seguido por la aplicación de encalado al suelo para ajustar su pH y la ejecución de guaqueo. Una vez completadas estas etapas, se procede a la adquisición de las plántulas provenientes del vivero.

En promedio, se estima el requerimiento de 3,000 plántulas por cada manzana de terreno. El costo unitario de cada plántula es de HNL 5.00, de variedad Parainema. Una vez que se cuenta con las plántulas necesarias, se procede con el proceso de siembra en la finca.

Para iniciar el proceso de siembra, se emplean 3,000 plántulas por cada manzana de terreno, con una disposición espacial de 1.50 metros entre hileras y 1.20 metros entre cada planta dentro de las hileras. La siembra de estas plántulas requiere la participación de un equipo compuesto por 15 personas por cada manzana. Estos trabajadores son remunerados con una tarifa de HNL 200 por día de trabajo. Se estima que, en condiciones normales, el proceso completo de siembra de una manzana puede ser realizado en un día.

Una vez completada la siembra, se espera la llegada de lluvias para proceder con la primera fertilización utilizando Nutricafé Plantilla. Se aplica una cantidad de 1/2 onza de Nutricafé Plantilla por planta. En caso de que el periodo de sequía se prolongue y no haya precipitaciones, se recurre a una alternativa consistente en la disolución de Nutricafé Plantilla en un barril de agua. Posteriormente, esta solución se aplica mediante un método de drenchado utilizando una bomba de mano. Este proceso asegura que las plantas reciban los nutrientes necesarios para su desarrollo, incluso en ausencia de lluvias.

Después de la siembra y la aplicación de fertilizantes, se recomienda esperar un período de 3 a 4 meses, dependiendo de la densidad de maleza presente, antes de llevar a cabo la próxima sesión

de desmalezado. Este lapso permite que las plantas cultivadas establezcan un sistema radicular fuerte y compitan de manera efectiva con la maleza por los recursos disponibles. El objetivo principal del desmalezado es eliminar cualquier vegetación no deseada que pueda competir por nutrientes, agua y luz solar, lo que podría comprometer el rendimiento y la calidad del cultivo.

Para optimizar la eficacia de las fertilizaciones, se recomienda aplicar tres dosis durante el año. La segunda dosis se administra en previsión de las lluvias venideras, lo que permite una mejor absorción y reacción del fertilizante por parte de las plantas. Al detectar los primeros indicios de lluvia, se procede con la segunda fertilización. Posteriormente, se repite el proceso de desmalezado una vez que se observe un crecimiento significativo de vegetación no deseada.

Continuamos ejecutando ciclos de fertilización y desmalezado a lo largo del año hasta alcanzar el período de cosecha, que generalmente se sitúa entre un año y medio y dos años, conocido como "graniteo". Este término se refiere a una cosecha destinada principalmente al mantenimiento del cultivo, en contraposición a la maximización del rendimiento. Durante el graniteo, se busca uniformizar la madurez de los granos. Se recolectan los primeros granos maduros para garantizar la máxima utilización del cultivo. Este proceso asegura una cosecha óptima y eficiente, permitiendo una gestión cuidadosa de los recursos y una producción de alta calidad.

Al alcanzar el tercer año, se marca el inicio del primer período de cosecha real, enfocado en lograr el máximo rendimiento del cultivo. Durante cada temporada de cosecha, se llevan a cabo tres cortes distintos.

El primer corte consiste en un proceso similar al graniteo, donde se cosechan exclusivamente los primeros granos maduros. Este corte inicial prepara el terreno para el segundo corte, que representa la principal cosecha. Aquí es donde se obtiene el máximo rendimiento del cultivo.

El tercer corte se realiza para limpiar el palo de café, asegurando que no queden granos remanentes. Este paso es crucial para mantener la salud y la productividad del cultivo. Después de este tercer corte, se espera la siguiente temporada para repetir el ciclo de cosecha. Este enfoque

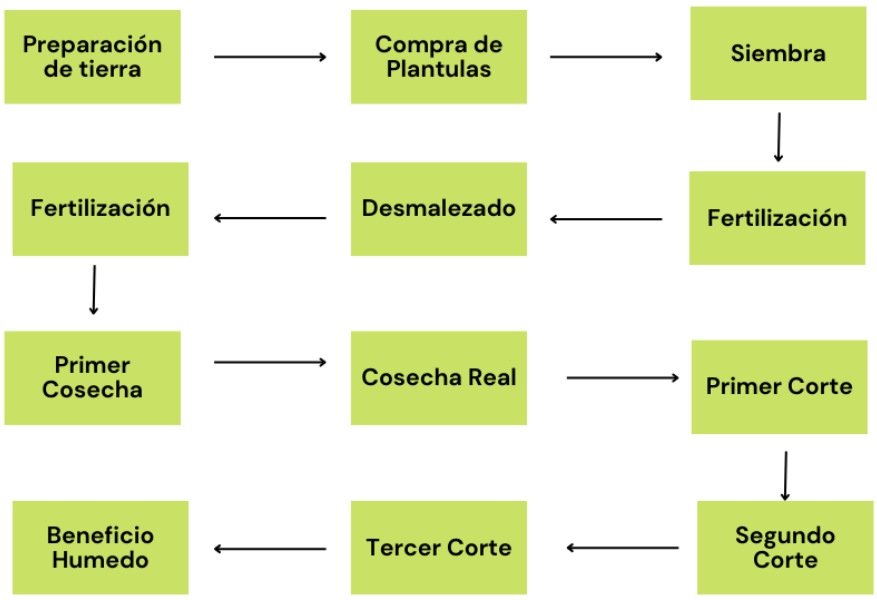
secuencial garantiza un aprovechamiento óptimo de los recursos y una producción consistente y de alta calidad en cada temporada de cosecha.

Una vez completada la fase de producción del flujo de proceso, se inicia la etapa de procesamiento de beneficio húmedo. Este proceso implica una serie de operaciones diseñadas para extraer y preparar los granos de café recién cosechados.

En la Figura 1 se presenta un diagrama de flujo que ilustra el proceso completo explicado previamente.

Figura 1

Flujo de Proceso Completo de Producción



Cuellos de Botella

Durante el proceso de cosecha en la finca La Nava, se ha identificado un desafío recurrente que reviste un carácter crítico: la escasez de mano de obra. Esta carencia impide llevar a cabo tareas esenciales en el momento oportuno, lo que compromete la eficiencia operativa y, en última instancia,

la calidad y cantidad de la producción. Además, factores externos, como las condiciones climáticas extremas asociadas al cambio climático, ejercen una influencia negativa considerable sobre el rendimiento y la calidad del café. Estas condiciones adversas no solo afectan la productividad, sino que también aumentan la vulnerabilidad de los cultivos a enfermedades y plagas.

Entre las enfermedades y plagas más mencionadas por los encuestados (anexo 1) se encuentran la roya y la broca, ambas conocidas por su capacidad para diezmar los cultivos y afectar de manera significativa la producción si no se implementan medidas de control efectivas. Es importante destacar que la presencia de estos agentes patógenos se ve exacerbada por las condiciones climáticas cambiantes, lo que subraya la urgencia de abordar tanto los desafíos internos como externos que enfrenta la finca.

Es fundamental tener en cuenta que la mayoría de los productores en La Nava son pequeños agricultores, para quienes la producción de café constituye su principal fuente de ingresos. Por lo tanto, cualquier disminución en los precios del café tiene un impacto desproporcionadamente alto en su bienestar económico y en la viabilidad de sus operaciones.

Soluciones a los Cuellos de Botella

Para abordar los desafíos identificados en la finca La Nava y en la comunidad cafetalera de La Nava, es crucial implementar soluciones integrales que aborden tanto los aspectos internos como externos que afectan la producción de café.

Mano de Obra

Para abordar la escasez de mano de obra se pueden implementar varias estrategias. En primer lugar, ofrecer capacitación y desarrollo de habilidades para mejorar la eficiencia del trabajo en el campo, lo que permitiría a los trabajadores realizar tareas críticas de manera más efectiva. Además, establecer prácticas de gestión del personal que fomenten la retención y la satisfacción laboral, lo que ayudaría a mantener a los trabajadores comprometidos y motivados. Además, explorar la introducción de sistemas de recolección mecanizada podría ser una solución viable para

complementar la mano de obra disponible y aumentar la productividad durante la temporada de cosecha.

Climáticas Extremas

La diversificación de cultivos es una estrategia efectiva para mitigar el impacto de eventos climáticos adversos en la producción de café, al reducir la dependencia de un solo cultivo y aprovechar las ventajas de diferentes tipos de plantaciones, como en plátano. La implementación de técnicas de manejo del suelo y conservación de agua podría aumentar la resiliencia de los cultivos frente a sequías e inundaciones, fortaleciendo así su capacidad para resistir condiciones climáticas extremas. Por último, la inversión en infraestructuras resilientes, como sistemas de riego modernizados y estructuras de protección contra el viento, proporcionaría una mayor seguridad y estabilidad a las operaciones agrícolas, permitiendo a la finca adaptarse de manera más efectiva a las fluctuaciones climáticas y maximizar la producción a largo plazo.

Enfermedades y Plagas

Considerar el uso de variedades de café resistentes a enfermedades específicas siempre que sea posible, y fomentar la diversificación genética para fortalecer la resistencia general de los cultivos. Asimismo, la implementación de un monitoreo constante y temprano de los cultivos sería fundamental para detectar cualquier brote de enfermedad o plaga en sus etapas iniciales y tomar medidas correctivas de manera oportuna, lo que ayudaría a prevenir pérdidas significativas en la producción y mantener la salud de los cultivos a lo largo del tiempo.

Impacto Económico en Pequeños Productores

Para mejorar la situación económica de los pequeños productores en La Nava, es crucial implementar una serie de medidas destinadas a fortalecer su capacidad financiera y promover su desarrollo sostenible. En primer lugar, se podría fomentar la formación de asociaciones entre productores, lo que les permitiría consolidar su poder de negociación y acceder de manera más efectiva a recursos compartidos. Además, la diversificación de fuentes de ingresos a través de

actividades complementarias, como el turismo rural o la producción de productos derivados del café, podría brindar nuevas oportunidades económicas y reducir la dependencia exclusiva de la agricultura.

Análisis Comparativo

Selección del Sitio

La finca La Nava, con una extensión de 17.5 hectáreas de café en Guaimaca, Honduras, representa una propiedad de tamaño moderado situada en una región reconocida por su destacada producción cafetalera. La selección del sitio para la plantación de café es fundamental para garantizar una producción óptima, y se basa en diversos factores climáticos y edáficos. Entre estos factores se incluyen la altitud, precipitación, humedad relativa, temperatura y viento.

El propietario, el señor Julio, decidió establecer la plantación de café en este terreno sin realizar un análisis exhaustivo del suelo ni investigar adecuadamente los factores climáticos específicos de la región de La Nava. Según la guía técnica del Instituto del Café en Honduras, se recomienda realizar un análisis detallado del suelo y estudiar minuciosamente cada uno de los factores climáticos relevantes para la zona en cuestión.

Para el cultivo de café, se considera una altitud óptima que oscile entre los 500 y 1,700 metros sobre el nivel del mar. La precipitación anual debe situarse por encima de los 1,000 mm pero no superar los 3,000 mm, siendo crucial la cantidad y distribución de las lluvias a lo largo del año para el desarrollo adecuado de los cafetos. La temperatura anual promedio favorable para el cultivo del café se encuentra en el rango de 17 a 23 °C. Es esencial mantener la humedad relativa por debajo del 85%, ya que niveles superiores pueden propiciar el desarrollo de enfermedades fungosas. Además, los vientos fuertes pueden provocar desecación y daño mecánico en los tejidos vegetales, así como aumentar la incidencia de enfermedades. Por consiguiente, se recomienda seleccionar terrenos resguardados del viento o establecer barreras rompevientos para mitigar su efecto sobre los cultivos. (IHCAFE, 2020)

La finca exhibe una altitud de 838 metros sobre el nivel del mar (msnm) y una precipitación anual de 1,900 mm, según datos de (Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento [CONASA], 2015). Sin embargo, la temperatura media anual en Guaimaca es de 26°C, la cual, a diferencia de otros parámetros, se sitúa fuera del rango óptimo para el cultivo de café.

Preparación del Terreno

El proceso inicial implica la preparación del terreno mediante la aplicación de métodos de desmalezado como chapeos manuales o el uso de herbicidas, o una combinación de ambos enfoques. Don Julio no utilizó herbicidas solo desmalezado. Posteriormente, se procede a realizar el trazado del terreno, empleando técnicas como el trazado rectangular o el trazado en contorno, cada uno de los cuales se selecciona según las características topográficas específicas del terreno. De acuerdo con la investigación de (Ramírez Rojas [J] y Cerda [R], 2019), se determina que el diseño de trazado rectangular es más adecuado para terrenos con pendientes suaves o nulas, mientras que aquellos con pendientes moderadas se benefician del enfoque de contorno (J y R, 2019).

En el caso particular de la finca Don Julio, se optó por implementar un trazado rectangular debido a que la inclinación del suelo se sitúa por debajo del 5%. Para la plantación de variedades de porte bajo, como la Parainema, se establece un espaciado recomendado de 2.0 m x 1.0 m o 2.5 m x 0.8 m, configuraciones que resultan en una densidad de siembra de 5,000 plantas por hectárea.

Por otro lado, la densidad de siembra en la finca La Nava se fija en 4,285 plantas por hectárea, con un espaciado de 1.67 metros entre hileras y 1.18 metros entre plantas. En cuanto al proceso de hoyado, se sugiere emplear preferentemente una barrenadora para asegurar la uniformidad en el diámetro y la profundidad de los hoyos, los cuales deben tener unas dimensiones adecuadas de 25 cm de ancho por 30 cm de profundidad. Aunque en la finca se ha llevado a cabo el hoyado mediante mano de obra, utilizando barrotes y palas, lo cual se ajusta a las condiciones y recursos disponibles en la operación agrícola.

Selección de Variedades de Café

Diversos aspectos deben ser considerados al seleccionar una variedad de café, incluyendo su adaptabilidad a las condiciones ambientales, su perfil genético en términos de productividad, resistencia a plagas y enfermedades, calidad en taza, así como el acceso al mercado y la disponibilidad de recursos para el manejo óptimo de la plantación (Primero café, 2022). En el caso de Guaimaca, donde las temperaturas tienden a ser relativamente altas y la elevación no es tan pronunciada, se optó por elegir entre las variedades más comunes en Honduras, como Catracha, Lempira, Pacas, Parainema, IHCAFE 90 y Catuaí, debido a su adaptación a las condiciones climáticas y la presencia de plagas en la región.

Don Julio, al realizar su elección, priorizó la resistencia a la roya, una enfermedad fúngica que puede causar defoliación y ocasionar pérdidas significativas en la producción. Esta plaga, causada por el hongo Hemileia vastatrix, encuentra en la variedad Parainema una resistencia particularmente destacada (World Coffee Research, 2023). Además de su resistencia a la roya, la Parainema también exhibe una notable tolerancia a los nematodos, aunque es importante tener en cuenta que no es resistente a todas las cepas, particularmente al Pratylenchus.

Siembra y Cuidado de Plántulas

La época óptima de siembra en una plantación de café debe coincidir con un período húmedo, pero no excesivamente lluvioso para evitar el estrés hídrico durante la temporada de sequía. Se recomienda establecer la sombra antes de la siembra, preferiblemente mediante la plantación previa de árboles de sombra temporales. Estos árboles temporales deben sembrarse al menos tres meses antes de la siembra del café para permitir su establecimiento adecuado y proporcionar sombreado durante la etapa inicial de crecimiento de los cafetos, reduciendo así el estrés en las plántulas. Al considerar la sombra permanente, es esencial evaluar factores como la orientación solar y la incidencia de la nubosidad en la finca para determinar la distribución óptima de la sombra. (Ramos [J], 2021) En la finca, la siembra de las plántulas se realizó simultáneamente con la plantación de

árboles de guayaba para proporcionar sombra, aprovechando el inicio de la temporada de lluvias en el mes de octubre.

Nutrición Vegetal

La Parainema tiene requerimientos altos de nutrición (World Coffee Research, 2023).En la siembra, la parte de fertilización se le debe dar un manejo cuidadoso, debido al sistema radical. En esta primera etapa del desarrollo de las plantas se debe iniciar con la aplicación de pequeñas cantidades de fertilizante acorde con la condición y necesidades de las plantas.

En el contexto de la gestión de una finca, se llevan a cabo tres aplicaciones anuales de fertilizantes durante los primeros tres años. Estas aplicaciones consisten en una combinación específica de dos fertilizantes: Nitroxtend y NutriCafe Producción. Durante el primer y segundo año, se emplea una proporción de 2 quintales de Nitroxtend por cada quintal de NutriCafe Producción. En el tercer año, esta proporción cambia a tres quintales de NutriCafe y uno de Nitroxtend.

Es importante destacar que el nitrógeno presente en el Nitroxtend se encuentra estabilizado para prevenir pérdidas por volatilización. Esta estabilización juega un papel fundamental en la optimización de la absorción de este nutriente por parte de las plantas, lo que se traduce en un aumento significativo en el rendimiento agrícola. Además, debido a esta característica de estabilidad contra la volatilización, el nitrógeno contenido en el Nitroxtend no requiere ser incorporado al suelo, simplificando así el proceso de aplicación.

Por otro lado, NutriCafe Producción se caracteriza por su concentración equilibrada de nutrientes esenciales para el desarrollo vegetativo óptimo, así como para la formación y llenado de granos en las plantas. Esta combinación de nutrientes proporciona a las plantas las condiciones ideales para su crecimiento saludable y la producción de cultivos de calidad.

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

En las plantaciones de café, el control eficiente de plagas y enfermedades se logra mediante la implementación de diversas estrategias integradas. Estos métodos de control abarcan el espectro biológico, cultural, mecánico, etológico y químico.

El control cultural implica actividades agrícolas de campo que contribuyen a reducir la población de plagas. Por ejemplo, la poda de ventilación se utiliza para gestionar el ojo de pollo, mientras que el control mecánico implica prácticas físicas en el campo, como el recojo de frutos caídos para combatir la broca del café (Colonia Coral, 2012).

El control etológico se basa en el estudio del comportamiento de la plaga para desarrollar estrategias de control específicas. Se emplean métodos como trampas caseras para controlar la broca del café. Por último, el control químico se reserva como último recurso y se prefiere el uso de productos naturales, como la aplicación de oxicloruro de cobre para manejar el arañero.

Dentro de las plagas más comunes en las plantaciones de café se encuentra la broca del café (*Hypothenemus hampei*), un escarabajo que causa daños al perforar los granos, lo que afecta la calidad y el rendimiento de la cosecha. Además, las royas, como la anaranjada (*Hemileia vastatrix*) y la amarilla (*Hemileia vastatrix*), pueden provocar manchas en las hojas y disminuir la capacidad fotosintética de la planta, lo que resulta en una reducción de la producción.

Para el manejo fitosanitario en la finca, se implementan fungicidas e insecticidas. En el caso de combatir la roya, se emplea un fungicida sistémico de amplio espectro llamado Scanner. Este producto es tanto preventivo como curativo, con propiedades anti-esporulantes y erradicantes. Su acción se extiende por períodos prolongados, brindando una protección efectiva a los cultivos. Se recomienda especialmente para el control de la roya en plantaciones de café y para combatir la mancha carmelita en arroz.

Por otro lado, para enfrentar la infestación de la broca, se utiliza el insecticida Clorfos. Este producto actúa por contacto, ingestión e inhalación y está compuesto principalmente por clorpirifos

en una concentración de 480 g/L. Clorfos pertenece a la familia de los organofosforados y ejerce su acción sobre el sistema nervioso de los insectos. Su formulación en concentrado emulsionable (EC) facilita su aplicación y asegura una distribución uniforme en el cultivo.

Recolección del Café

En la región de Guaimaca, la cosecha de café se caracteriza por la presencia de dos períodos prominentes, uno que se extiende de octubre a diciembre y otro que abarca desde enero hasta marzo. Este segundo período se identifica como la cosecha principal. La cantidad y calidad de la producción de café están estrechamente vinculadas a las floraciones del cultivo, las cuales están influenciadas principalmente por el clima. La floración del café se ve favorecida por la alternancia de períodos secos prolongados de aproximadamente 10 días, seguidos por episodios de lluvia.

Durante la cosecha, es crucial recolectar únicamente los frutos maduros en el momento oportuno, evitando que los frutos permanezcan en la planta y se conviertan en huéspedes de la broca, una plaga común del café. Para garantizar una conversión óptima de los frutos de café cereza a café pergamino seco, se recomienda recolectar exclusivamente los frutos en estado de madurez completa (Cartilla 19 Cafetera, 2012).

En la finca La Nava, durante la temporada de cosecha, a cada trabajador se le asigna una línea específica de árboles de café, y es responsabilidad del trabajador cosechar manualmente todos los frutos de la línea asignada. Este proceso implica seguir una serie de pasos meticulosos, que incluyen sostener el fruto antes de arrancarlo, extraerlo con cuidado utilizando los dedos índice y pulgar, y depositarlo en el canasto recolector. Es importante evitar empuñar los frutos durante la recolección para preservar su integridad y calidad.

Análisis de Costos Unitarios

Calcular la producción total de café en quintales (qq):

Producción total = producción por hectárea (más probable) × número de hectáreas

Producción total = 25 qq/ha × 17.5 ha = 437.5 quintales

Calcular el costo total:

Costo total = Costos de producción agrícola + Costos de mano de obra + Costos de postcosecha

Costo total = HNL 541,454.50

Calcular el costo unitario por quintal de café:

Costo unitario por quintal = Costo total / Producción total

Costo unitario por quintal = 541,454.50 / 437.5 ≈ 1,237.61 HNL /quintal

Comparar el costo unitario con el precio de venta:

Rentabilidad = (Precio de venta - Costo unitario por quintal) × Producción total

Rentabilidad = (2,100 – 1,237.61) × 437.5 ≈ HNL 377,295.62

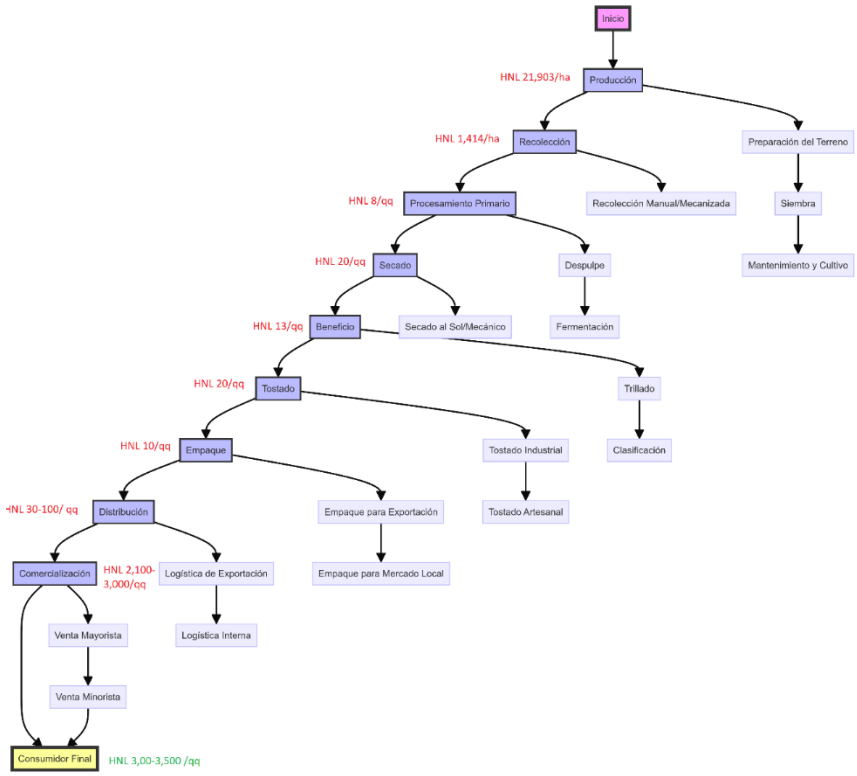
Dado un precio de venta de HNL 2,100 por quintal de café, la estimación de rentabilidad de la finca se sitúa en torno a HNL 377,295.62. Sin embargo, para optimizar aún más esta rentabilidad, es factible considerar la reducción de costos asociados a la mano de obra. Una estrategia efectiva podría ser la introducción de la mecanización en varios procesos de producción, como el hoyado, que tradicionalmente requiere el uso de barras y palas.

Esta mecanización puede lograrse mediante la implementación de barrenadoras, las cuales reducen tanto el tiempo empleado en el proceso como la cantidad de trabajadores necesarios. Aunque implica un desembolso inicial mayor en comparación con el costo de la mano de obra, a largo plazo la inversión se amortizaría por sí sola, generando ahorros significativos. Esta transición hacia la mecanización no solo optimizaría la eficiencia de la operación, sino que también contribuiría a una mayor productividad y rentabilidad a largo plazo.

En la figura 2 se utilizaron valores de precios aproximados dados por IHCAFE para desarrollar una cadena de valor. Analizar la relación costo-beneficio en cada etapa es crucial. La rentabilidad depende de la eficiencia operativa y la capacidad de capturar valor añadido en cada fase del proceso (Aguilera Díaz, 2017).

Figura 2

Diagrama de flujo de valor



Análisis Financiero

Para el análisis financiero, se procedió a desglosar los costos asociados a las diversas etapas operativas en las siguientes categorías: pre-siembra, siembra, aplicación de fertilizantes, limpieza, cosecha, transporte, beneficio húmedo, y otros gastos variables. Este desglose específico abarca únicamente el período comprendido desde el inicio del proyecto hasta el tercer año de desarrollo del cultivo.

El Cuadro 1 proporciona una descripción de los costos de las actividades de pre-siembra. La columna "Actividad" especifica las actividades realizadas en cada etapa del proceso. La columna "Año" indica el año en que se lleva a cabo cada práctica. La columna "Unidad" define la unidad de medida utilizada, mientras que la columna "Cantidad" describe el volumen necesario. Los costos están desglosados en tres columnas: la primera, "Costos Unitarios", muestra el costo por unidad; la columna

"Costo por ha" detalla el costo por hectárea; y la columna "Costo Total" presenta el costo total para la finca La Nava. Finalmente, la columna "% del Costo" indica el porcentaje que cada costo representa del costo variable total.

Cuadro 1

Costos de Actividades de Pre-Siembra Año 0

Concepto	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Unitario	Ha	Total	
Chapiada	0	Trabajador	15	L150	L2,250.00	L39,375.00	7%
Encalado	0	Trabajador	2	L 150	L300.00	L5,250.00	1%
hoyado	0	Hoyo	4285	L 1.00	L4,285.00	L74,987.50	14%
Plántulas	0	Plántula	4285	L3.00	L12,855.00	L224,962.50	22%
Sub-Total					L6,835.00	L119,612.50	42%

El Cuadro 1 presenta los costos asociados con las actividades de pre-siembra del café, que representan el 22% del costo total de la cadena de producción. Estos costos incluyen chapiada, encalado, hoyado y plántulas, con la chapiada representando el 7% del costo total, el encalado el 1%, el hoyado el 14%, y las plántulas el 42%. La chapiada, a pesar de ser intensiva en mano de obra, es esencial para la preparación del terreno y tiene un costo significativo. Según el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE, 2022), esta etapa es crucial para asegurar una buena germinación y crecimiento de las plantas. El encalado, aunque menos costoso, es vital para mejorar la disponibilidad de nutrientes en el suelo. El hoyado, también demandante en términos de mano de obra, podría beneficiarse de tecnologías de perforación para reducir costos y tiempo (Flores et al., 2018). Las plántulas representan la mayor parte del costo de pre-siembra debido a su importancia para el rendimiento futuro del cultivo. La calidad de las plántulas es fundamental, y el IHCAFE destaca la importancia de invertir en plántulas de alta calidad para asegurar una mayor productividad y resistencia a enfermedades (MEMORIA IHCAFE COSECHA 21 22, 2022).

Cuadro 2

Costos de Siembra

Concepto	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Unitario	Ha	Total	
Mano de obra	0	Trabajador	15	L150	L2,250.00	L39,375.00	7%
Sub-Total					L2,250.00	L39,375.00	7%

En el cuadro 2, se muestra el costo de siembra por hectárea que representa un 7% del costo total de la cadena de producción del café. En la siembra se incurren gastos en el pago de 15 trabajadores, con un costo unitario de HNL 150.00 por día, resultando en HNL 2,250.00 por hectárea y HNL 39,375.00 el total para las 17.5 hectáreas cultivadas. Según el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), los costos laborales constituyen una parte significativa del gasto total en la producción de café, especialmente debido a la intensiva labor requerida en etapas como la siembra y la cosecha (IHCAFE, 2022). Sin embargo, la proporción del 7% es relativamente baja comparada con los costos de cosecha y mantenimiento, que tienden a ser más elevados debido a la naturaleza prolongada y laboriosamente intensiva de estas etapas.

Estudios adicionales sugieren que las fincas en Honduras podrían tener una mayor inversión en tecnologías agrícolas que reduzcan la dependencia del trabajo manual. Por ejemplo, un estudio de 2018 por Flores y colaboradores encontró que la introducción de sembradoras mecánicas y otros equipos puede reducir los costos laborales y aumentar la eficiencia de la siembra en fincas cafetaleras.

Cuadro 3

Costos de Aplicaciones de Fertilizantes

Actividad	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Unitario	Ha	Total	
Nitroxtend	0123	qq	15	430	L6,450.00	L112,875.00	21%
NutriCafe Producción	0123	qq	15	470	L7,050.00	L123,375.00	23%
Mano de obra	0123	Trabajador	10	150	L1,500.00	L26,250.00	5%
Sub-Total					L15,000.00	L262,500.00	48%

En el Cuadro 3, la columna "Actividad" detalla los tipos de fertilizantes utilizados en la finca La Nava, específicamente Nitroxtend y NutriCafe de Producción. Además de los costos directos de los fertilizantes, los gastos asociados a su aplicación, incluyendo la mano de obra, también se registran bajo esta categoría. Durante los primeros años, la cantidad de fertilizante aplicado varía, estabilizándose finalmente en 15 quintales para cada tipo después de los ajustes iniciales en los primeros años. La aplicación de fertilizantes constituye el mayor porcentaje de este grupo de costos. Según Gittinger (1982) en "Economic Analysis of Agricultural Projects," los costos de fertilización son una parte esencial del gasto agrícola, ya que los fertilizantes son fundamentales para mejorar la productividad del cultivo. La proporción de 48% del costo total destinado a la fertilización en esta tabla es consistente con la importancia crítica de los fertilizantes en la producción agrícola.

Cuadro 4

Costos de Limpieza

Actividad	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Unitario	Ha	Total	
Mano de obra/desmalezado	0123	Trabajador	3	150	L450.00	L7,875.00	1%
Sub-Total					L450.00	L7,875.00	1%

En el cuadro 4, se muestra el costo del desmalezado por hectárea, que representa el 1% del costo total de la cadena de producción del café. Este costo incluye la mano de obra de 3 trabajadores con un costo unitario de HNL 150.00 por día, resultando en HNL 450.00 y un total de HNL 47,250.00 para las 17.5 hectáreas. La limpieza y el desmalezado son actividades esenciales para mantener el cultivo libre de maleza, garantizando que los cafetos no compitan por nutrientes, agua y luz solar. Según el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE, 2022), las prácticas de desmalezado son esenciales para prevenir la proliferación de plagas y enfermedades, y para asegurar un desarrollo óptimo de las plantas.

Cuadro 5

Costos de Cosecha

Actividad	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Unitario	Ha	Total	
Mano de obra/cosecha	0123	Balde	471	3	L1,414.29	L24,750.00	5%
Sub-Total					L1,414.29	L24,750.00	5%

En el cuadro 5, se muestra el costo asociado con la mano de obra para la recolección del café, que representa el 5% del costo total de la cadena de producción del café. Este costo incluye el uso de baldes, con una cantidad de 471 baldes y un costo unitario de HNL 3.00 por balde, resultando en HNL 1,414.29 por hectárea y un total de HNL 24,750.00 para las 17.5 hectáreas cultivadas.

La cosecha es una de las etapas más críticas y laboriosas del proceso de producción de café. Según el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE, 2022), los costos laborales en la cosecha son significativos debido a la necesidad de recolectar los granos de café en su punto óptimo de maduración, lo que requiere precisión y atención constante. A pesar de representar un 4% del costo total, la eficiencia y calidad en la cosecha son determinantes para el valor final del café producido.

Cuadro 6

Costos de Transporte

Actividad	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Unitario	Ha	Total	
transporte	0123	Balde	471	2	L942.86	L16,500.00	3%
Sub-Total					L942.86	L16,500.00	3%

En el Cuadro 6, se muestra el costo asociado con el transporte del café, que representa el 3% del costo total de la cadena de producción del café. Este costo incluye el uso de 471 baldes, con un costo unitario de HNL 2.00 por balde, resultando en HNL 942.86 por hectárea y un total de HNL 16,500.00 para las 17.5 hectáreas cultivadas.

El transporte es una de las etapas más importantes y logísticamente complejas del proceso de producción de café. Según el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE, 2022), los costos asociados al transporte son significativos debido a la necesidad de trasladar los granos de café de las fincas a los puntos de procesamiento en condiciones óptimas, lo que requiere precisión y coordinación constante.

A pesar de representar solo el 3% del costo total, la eficiencia y calidad en el transporte son determinantes para el estado final del café producido.

Cuadro 7

Costos de Procesamiento

Actividad	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Unitario	Ha	Total	
Lavado	0123	Balde	471	3	L1,414.29	L24,750.00	5%
Sub-Total					L1,414.29	L24,750.00	5%

En el Cuadro 7, (Beneficio Húmedo), se muestra el costo asociado con el lavado del café, que representa el 5% del costo total de la cadena de producción del café. Este costo incluye el uso de 471 baldes, con un costo unitario de HNL 3.00 por balde, resultando en HNL 1,414.29 por hectárea y un total de HNL 24,750.00 para las 17.5 hectáreas cultivadas. El beneficio húmedo es una de las etapas más importantes y laboriosas del proceso de producción de café. Los costos asociados al lavado son significativos debido a la necesidad de procesar los granos de café de manera eficiente para mantener su calidad, lo que requiere precisión y atención constante. A pesar de representar solo el 4% del costo total, la eficiencia y calidad en el lavado son determinantes para el valor final del café producido. Estudios adicionales sugieren que la automatización puede ofrecer beneficios en la etapa de procesamiento. Según Flores et al. (2018), la introducción de tecnologías automatizadas en el beneficio húmedo puede reducir significativamente los costos y aumentar la eficiencia del proceso. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías puede ser limitada en algunas regiones debido a los altos costos iniciales y la necesidad de capacitación especializada.

Cuadro 8

Otros Costos Variables

Concepto	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Unitario	Ha	Total	
Sacos	0123	Unidad	3768	9	L1,937.83	L33,912.00	6.3%
Canastas	0123	Unidad	30	60	L102.86	L1,800.00	0.3%
Colchones	0123	Unidad	30	346	L593.14	L10,380.00	1.9%
Sub-Total					L2,633.83	L46,092.00	9%

En el Cuadro 8, se observa que estos costos representan el 9% del costo total de la cadena de producción, sumando un total de HNL 146,092.00. Cabe mencionar que estos últimos costos no son recurrentes debido a la mayor vida útil. La literatura existente señala que los costos variables, que incluyen insumos como sacos, canastas y colchones, son fundamentales para el manejo y almacenamiento adecuado del café. Según el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE, 2022), estos costos son significativos debido a la necesidad de mantener la calidad del producto durante su manejo y almacenamiento. La gestión eficiente de estos insumos es crucial para asegurar que el café llegue al mercado en las mejores condiciones posibles, lo cual impacta directamente en el precio final y la rentabilidad del productor. El estudio de Rodríguez et al. (2019), sugiere que la implementación de mejores prácticas en el manejo de insumos puede reducir significativamente estos costos. Por ejemplo, la adopción de técnicas avanzadas de logística y almacenamiento puede minimizar las pérdidas y el desperdicio de materiales, lo que se traduce en una mayor eficiencia y reducción de costos.

Cuadro 9

Precios de Venta

Actividad	Año	Unidad	Cantidad	Ganancia		
				Unitario	Ha	Total
Venta	3	qq	30	2100	L63,000.00	L1,102,500.00

En el Cuadro 9, se detallan las ventas correspondientes al año 3, indicando que se vendieron 30 quintales (qq) a un precio unitario de HNL 2,100.00 por quintal, generando una ganancia total de HNL 1,102,500.00, con un precio por hectárea de HNL 63,000.00. Como se menciona en Kumbhakar y Lovell (2000), la relación entre ingresos y costos determina la rentabilidad neta. En este caso, si los costos por hectárea son menores que los ingresos de HNL 63,000.00 por hectárea, la operación se considera rentable.

Cuadro 10

Indicadores Financieros

Indicador	Valor
VAN	$1,064,717.56
TIR	15.50%
PRI	5.18
ID	1.99

Para calcular los indicadores financieros, se empleó un flujo de caja basado en datos reales hasta el octavo año, que coincide con la madurez de la finca. Posteriormente, se diseñó un pronóstico de los precios de compra del café hasta el duodécimo año utilizando el programa @Risk. Para estimar la producción, se calculó un promedio de cosecha basado en los años anteriores y se mantuvo constante durante los cuatro años siguientes.

El cuadro 10 muestra los resultados de los indicadores financieros. El VAN positivo de 1,064,717.56 unidades monetarias indica que el proyecto de la Finca de Café La Nava generará un valor adicional en términos de beneficios futuros. Este valor representa el excedente de los flujos de efectivo esperados respecto a la inversión inicial, lo que sugiere que el proyecto es financieramente viable y puede generar retornos significativos. La TIR del 15.50% muestra la tasa de rendimiento esperada del proyecto, que supera claramente la tasa de capital propio utilizada para calcular el VAN. Esto indica que la inversión en la Finca de Café La Nava es altamente rentable y ofrece un retorno atractivo en comparación con otras alternativas de inversión de similar riesgo. PRI (Periodo de Recuperación de la Inversión): El PRI es el tiempo que tarda en recuperarse la inversión inicial a través de los flujos de caja netos del proyecto. En este caso, 5.18 años significa que se espera recuperar la inversión inicial en aproximadamente 5 años y 2 meses. ID (Índice de Rentabilidad): El ID es una relación entre el valor presente de los flujos de caja futuros y la inversión inicial. También se le conoce como "Índice Beneficio-Costo”. Un ID de 1.99 indica que, por cada lempira invertido, se espera recibir HNL 1.99 en valor presente. Un valor mayor que 1 significa que el proyecto es rentable.

Análisis de Riesgo

El programa informático @Risk se empleó con el propósito de establecer las variables de entrada, junto con sus distribuciones asociadas, así como las variables de salida para facilitar el desarrollo del análisis de riesgos. En el cuadro 11, se detallan las variables de entrada junto con sus distribuciones correspondientes, abarcando valores mínimos, más probables y máximos.

Cuadro 11

Variables de Entrada

Variables	Mínimo	Más Probable	Máximo	Distribución
Producción	L297.5	437.5	525	PERT
Precio	L2,000.00	L3,585.00	L5,500.00	Triangular
Costos Variables	L358,647.00	L611,442.43	L1,675,920.50	Triangular
Capital de Trabajo	L478,078.50	L802,817.41	L2,661,446.00	Uniforme

En el cuadro 12 se muestran las variables de salida del software @Risk. A continuación, se muestran las figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 obtenidas al usar el software @Risk en las variables de entrada con respecto a las variables de salida.

Cuadro 12

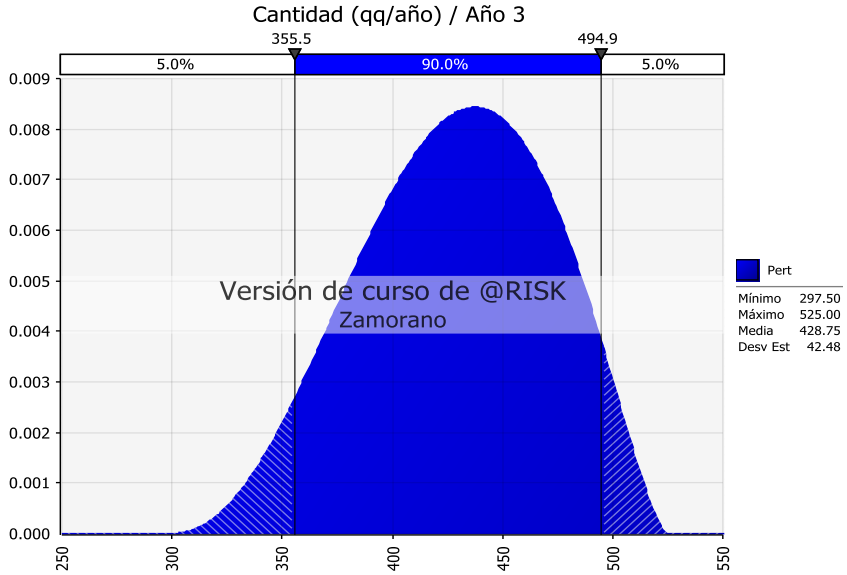
Variables de Salida

Variables de Salida
Valor actual neto (VAN)
Tasa interna de retorno (TIR)

En la figura 3, se muestra el nivel de producción de quintales de café iniciando desde al año 3, el cual se realiza a través de un análisis PERT, en el cual existe un 90% de probabilidad de que la producción se encuentre 355.5 y 494.9 quintales. Existe un 5% de probabilidad de que el primer nivel se reduzca, por ende, obtener una producción menor a 355.5 quintales y el otro 5% de probabilidad de que el segundo nivel incremente y obtener una producción mayor de 494.9.

Figura 3

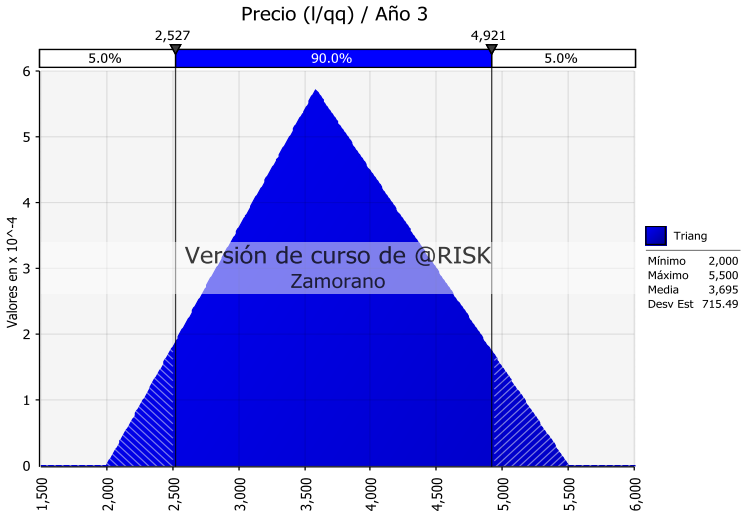
@Risk Producción



Como se muestra en la figura 4, se denota una probabilidad del 90% de que el precio del café lavado por quintal se encuentre entre HNL 2,527.00 y HNL 4,921.00 la libra. A su vez, existe una probabilidad del 5% de que el primer nivel se reduzca y el otro 5% de que el segundo nivel aumente.

Figura 4

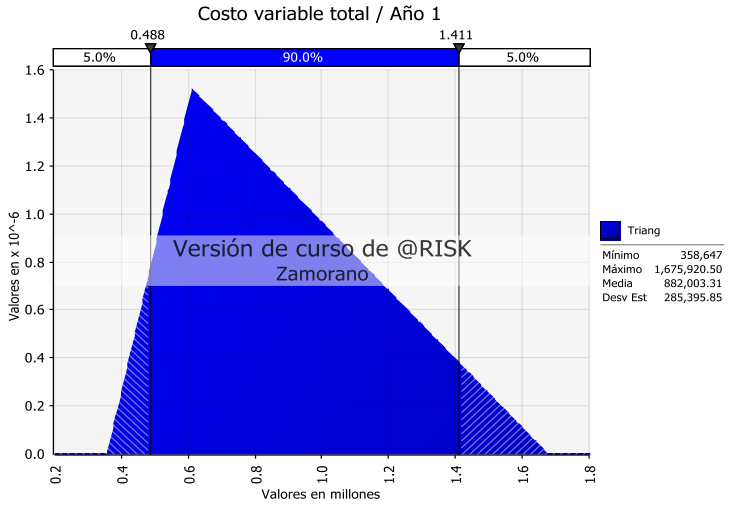
@Risk Precio



En la figura 5, se denota una probabilidad del 90% de que los costos variables totales se encuentren entre HNL 0.488 millones y HNL 1.411 millones. A su vez, existe una probabilidad del 5% de que el primer nivel se reduzca y el otro 5% de que el segundo nivel aumente.

Figura 5

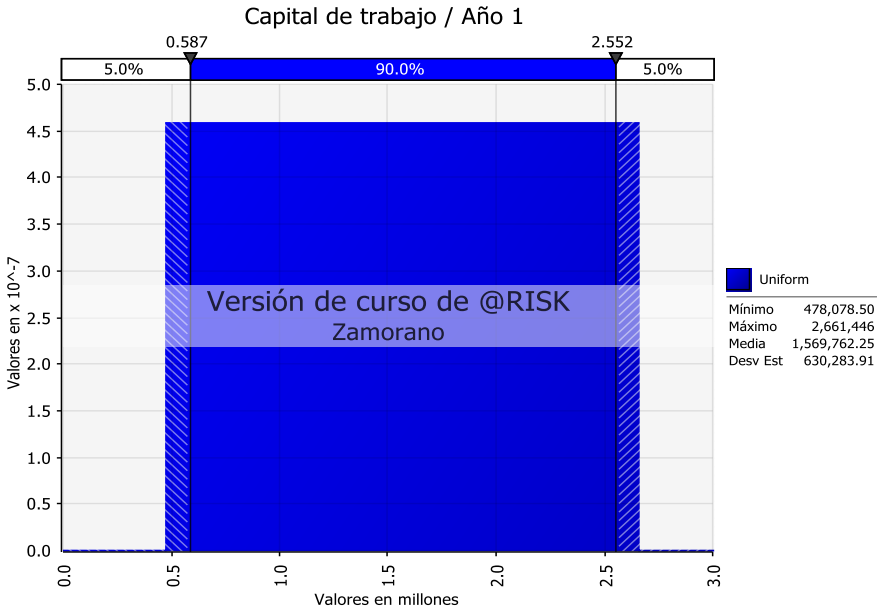
@Risk Costo Variable Total



La figura 6 destaca un intervalo del 90% (del 5% al 95%) de los valores de la distribución, que se encuentra entre HNL 0.587 millones y HNL 2.552 millones. Se utilizó la distribución uniforme que no favorece ningún valor particular dentro del rango y trata todos los valores posibles de manera equitativa.

Figura 6

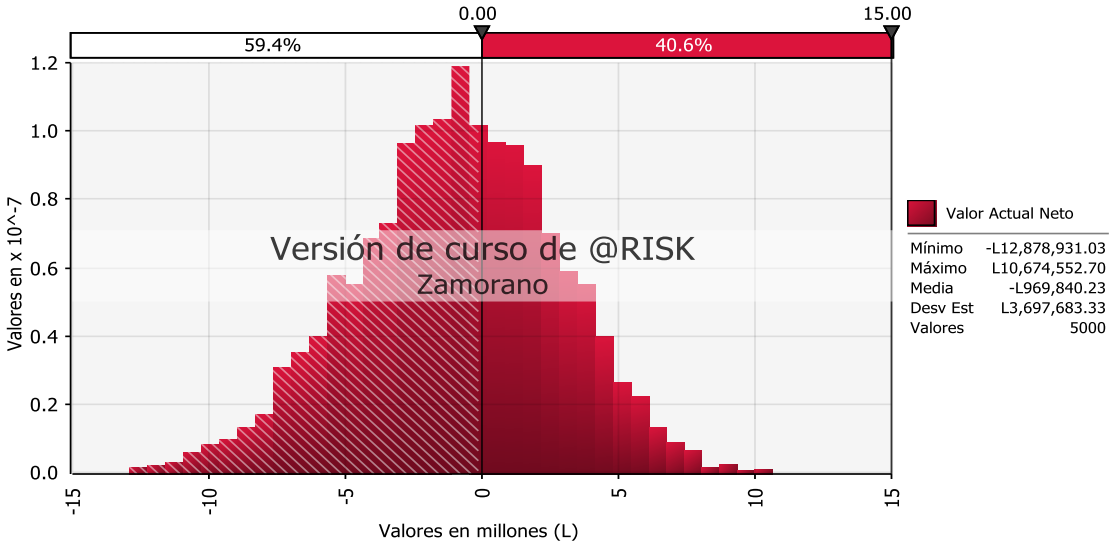
@Risk Capital de trabajo



La figura 7 Muestra la distribución de frecuencias del VAN basado en 5000 simulaciones. Cada barra representa la frecuencia de un rango de valores específicos del VAN. El 59.4% (a la izquierda del cero): Indica que en el 59.4% de las simulaciones, el VAN fue menor o igual a cero. Esto significa que existe una probabilidad del 59.4% de que el proyecto tenga un VAN negativo, es decir, no sea rentable y el 40.6% (a la derecha del cero): Indica que en el 40.6% de las simulaciones, el VAN fue mayor que cero. Esto significa que existe una probabilidad del 40.6% de que el proyecto sea rentable.

Figura 7

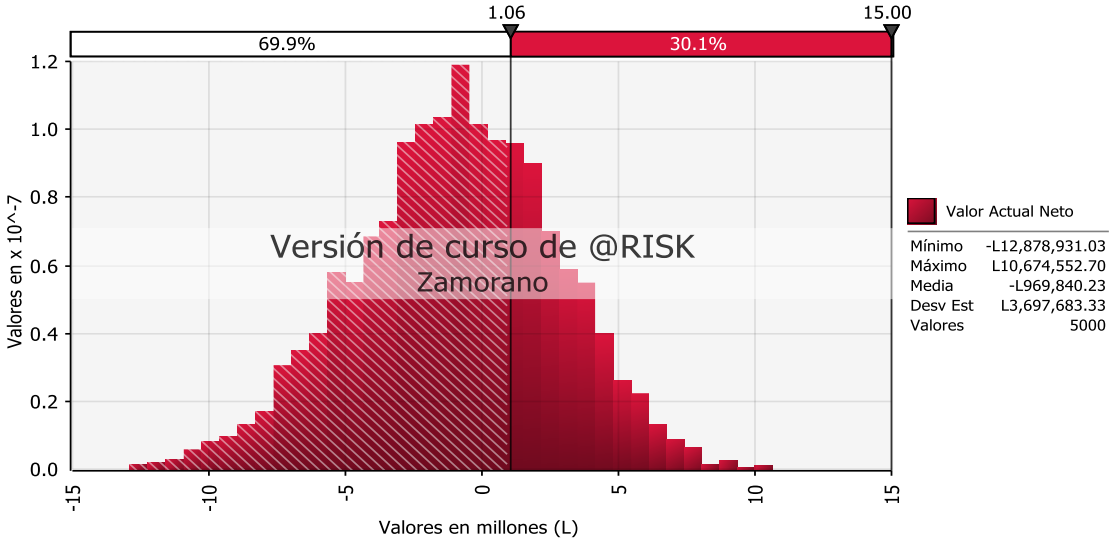
@Risk Valor Actual Neto (L)



La Figura 8 indica que en el 69.9% de las simulaciones, el VAN fue menor o igual a 1.06 millones de lempiras. Esto sugiere que hay una alta probabilidad de que el VAN sea relativamente bajo. Por otro lado, el 30.1% restante de las simulaciones revela una probabilidad de que el proyecto sea significativamente rentable, superando el umbral de 1.06 millones de lempiras.

Figura 8

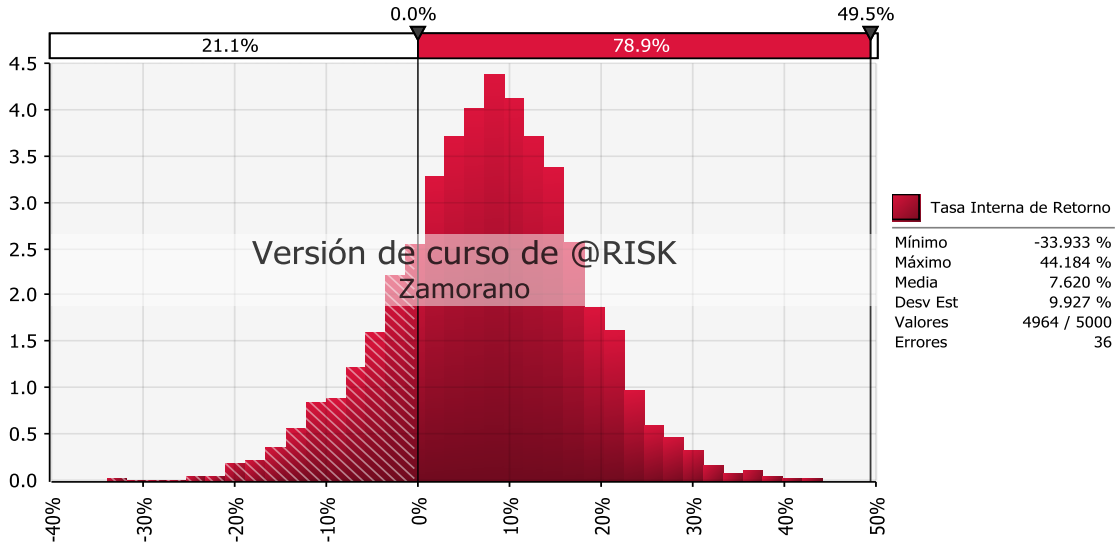
@Risk Valor Actual Neto 13



El gráfico 9 muestra la distribución de la Tasa Interna de Retorno (TIR) proporciona información crítica para la evaluación financiera del proyecto. Se observa que existe un 21.1% de probabilidad de que la TIR sea menor o igual a 0%. Por otro lado, hay una probabilidad del 78.9% de que la TIR sea mayor a 0%, sugiriendo una alta probabilidad de rentabilidad positiva. Además, el gráfico muestra que hay un 49.5% de probabilidad de que la TIR sea mayor o igual a 10%.

Figura 9

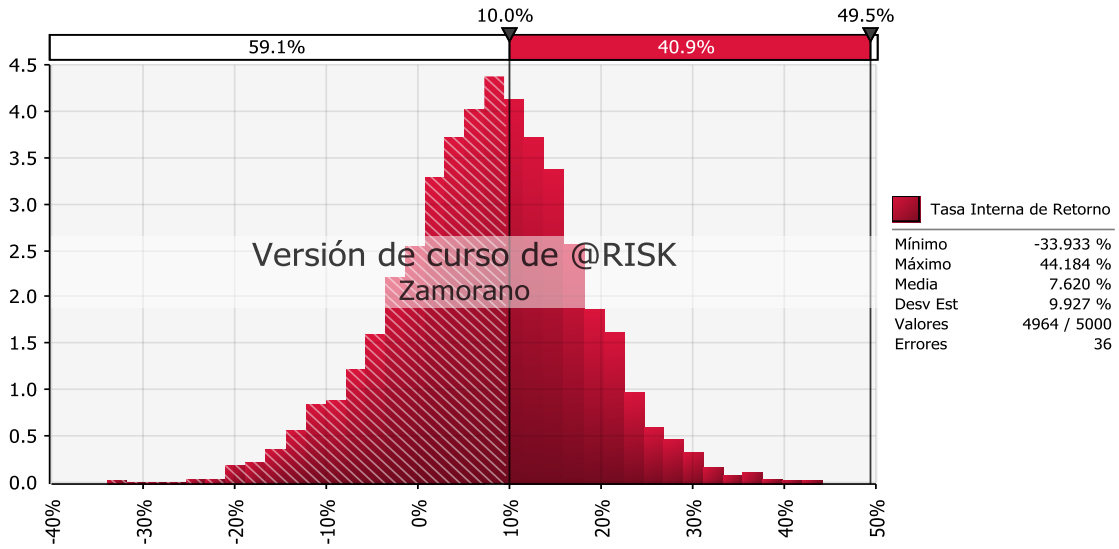
@Risk Tasa Interna de Retorno



Aunque existe una posibilidad (40.9%) de que la TIR supere el costo de capital del 10%, la TIR promedio del 7.620% indica que el proyecto, en general, puede no ser suficientemente rentable para justificar la inversión. (Figura 10)

Figura 10

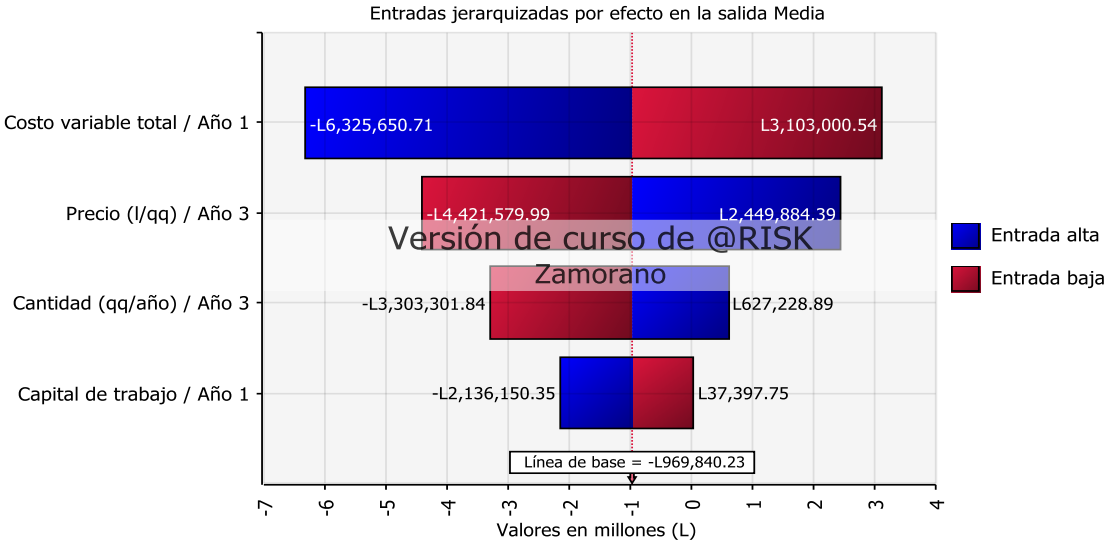
Tasa Interna de Retorno 10%5



El cuadro 11 de tornado proporciona una visualización clara de la sensibilidad del VAN a varias variables críticas del proyecto. El análisis de sensibilidad es crucial para identificar cuáles variables tienen el mayor impacto en la viabilidad del proyecto y dónde enfocar los esfuerzos de mitigación de riesgos. En el caso específico de la finca, los costos variables totales presentan el impacto más significativo, ubicándose en la parte superior del gráfico.

Figura 11

@Risk Tornado Valor Actual Neto



Versión de curso de @RISK
Zamorano

Conclusiones

Tras analizar las prácticas actuales de gestión, se ha observado que la finca La Nava utiliza métodos tradicionales de cultivo con un uso intensivo de mano de obra. Esto ha resultado en una eficiencia relativamente baja en comparación con las prácticas modernas de cultivo de café. Se ha identificado la necesidad de implementar tecnologías más avanzadas para mejorar la productividad y reducir los costos operativos.

Durante el análisis de los procesos, se identificaron cuellos de botella significativos en la producción de café gracias a las encuestas no estructuradas realizadas a los 34 productores de café de La Nava. Estas encuestas revelaron que la falta de infraestructura adecuada y mano de obra contribuye al atraso en cosechas y pérdidas en producción

El análisis de costos e ingresos ha revelado que los costos de producción han aumentado debido a la creciente demanda de mano de obra y los insumos agrícolas

El análisis financiero ha demostrado que la finca La Nava presenta un VAN positivo y una TIR atractiva, lo que indica la viabilidad de las inversiones en la finca. Sin embargo, el PRI es relativamente largo debido a que la producción del café se da a partir del año 3.

El análisis de riesgo ha identificado varios factores críticos, con los costos variables totales emergiendo como el componente más significativo. Este factor ha sido determinado como el de mayor impacto debido a su alta variabilidad e influencia directa en la rentabilidad y estabilidad financiera del proyecto.

Recomendaciones

Adopción de Prácticas Agroecológicas: Recomendar la transición hacia prácticas agroecológicas en la finca, como el cultivo de sombra, el compostaje orgánico y la diversificación de cultivos. Estas prácticas no solo pueden mejorar la salud del suelo y la biodiversidad en la finca, sino que también pueden reducir la dependencia de insumos químicos y promover la resiliencia frente a enfermedades y cambios climáticos.

Promoción de Certificaciones de Sostenibilidad: Sugerir la obtención de certificaciones de sostenibilidad, como Fair Trade, Rainforest Alliance u Orgánico, para el café producido en la finca. Estas certificaciones no solo pueden mejorar la competitividad en el mercado internacional y aumentar los precios de venta, sino que también pueden demostrar el compromiso de la finca con prácticas sociales y ambientales responsables.

Capacitación y Educación para los Trabajadores: Proporcionar programas de capacitación y educación para los trabajadores de la finca, especialmente en temas relacionados con prácticas agrícolas sostenibles, seguridad y derechos laborales. Esto puede mejorar la calidad de vida de los trabajadores y aumentar su productividad y compromiso con la finca.

Desarrollo de una Planta de Tostado y Empaque: Al procesar el café hasta su forma final de consumo, la finca puede agregar valor al producto, lo que potencialmente resulta en márgenes de beneficio más altos en comparación con la venta de café verde.

Referencias

Café Marcala. (2017). Orígenes del Café. https://www.docafemarcala.org/historia-del-cafe-en-honduras/

Cartilla 19 Cafetera. (2012). *Recolección de café*. https://www.cenicafe.org/es/publications/cartilla_19_recoleccion_de_cafe.pdf

Colonia Coral, L. M. (2012). *Manejo intregrado de plagas en el cultivo de café*. https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/011-k-cafe.pdf

Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento. (2015). *El Plan Estratégico Municipal de Agua Potable y Saneamiento PEMAS Municipio de Guaimaca, Francisco Morazán.* https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.conasa.hn%2Ffiles%2F76%2FPEMAS-Francisco-Morazan%2F370%2FPlan-Estrategico-Municipal-APS-Guaimaca.pdf&psig=AOvVaw1jA_JtyeSmyKfLNF8ppXnT&ust=1716301553314000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAUQn5wMahcKEwiQj47ht5yGAxUAAAAAHQAAAAAQBA

Hernandez, M. A. (2020). *Explorando la Historia de la Producción de Café de Honduras*. https://perfectdailygrind.com/es/2020/03/10/explorando-la-historia-de-la-produccion-de-cafe-de-honduras/

Instituto Hondureño del Café. (2021). *Acerca de IHCAFE.* Instituto Hondureño del Café (IHCAFE). https://www.ihcafe.hn/services/#:~:text=El%20IHCAFE%20es%20el%20brazo,del%20arom%C3%A1tico%20en%20el%20pa%C3%ADs.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2020). *Emprendedora hondureña apuesta por el valor agregado de su café para construir su marca y una cafetería que aumente los ingresos de su familia*. https://iica.int/es/prensa/noticias/emprendedora-hondurena-apuesta-por-el-valor-agregado-de-su-cafe-para-construir-su

Primero café. (2022). *Cómo elegir la variedad de café ideal para tu finca*. https://primerocafe.com.mx/caficultura/como-elegir-variedad-cafe-ideal-finca/#:~:text=Hay%20varios%20aspectos%20que%20se,buen%20manejo%20de%20la%20plantaci%C3%B3n.

Ramírez Rojas y Cerda. (2019). *Establecimiento de plantaciones de café.* https://bpp.org.do/wp-content/uploads/2022/12/Establecimiento-de-plantaciones-de-cafe%E2%95%A0u.pdf

Ramos. (2021). *Guía práctica para la producción de café en Puerto Rico [Colegio Ciencias Agricolas].* https://bpp.org.do/wp-content/uploads/2022/12/Establecimiento-de-plantaciones-de-cafe%E2%95%A0u.pdf

World Coffee Research. (2023). *Parainema*. https://varieties.worldcoffeeresearch.org/es/variedades/parainema

Anexos

Anexo A

Encuestas

Preguntas para Caficultores en Guaimaca

Gracias por dedicar tiempo a completar esta encuesta sobre las transacciones de café. Su participación ayudará a comprender mejor cómo se llevan a cabo las operaciones relacionadas con el café, desde la cosecha hasta la venta, y para identificar a los actores clave en este proceso. Su participación es voluntaria y todas tus respuestas serán tratadas de manera confidencial. No se compartirá ninguna información personal identificable con terceros y sus respuestas se utilizarán únicamente con fines de investigación.

Por favor, responda a todas las preguntas con la mayor precisión posible. No hay respuestas correctas o incorrectas, y su opinión es invaluable para nosotros.

Gracias de antemano por tu colaboración.

* Required

* This form will record your name, please fill your name.

1. ¿En qué aldea está ubicada su finca cafetalera? *

2. ¿Cuál es el tamaño de su finca o plantación de café? (en hectáreas) *

3. ¿Qué variedad de café cultivan en su finca? (Seleccione todas las que correspondan) *

- [ ] Typica
- [ ] Bourbon
- [ ] Caturra
- [ ] Pacas
- [ ] Villa Sarchí
- [ ] Catuaí Ihcafe-90 y Lempira
- [ ] Ihcafe-90
- [ ] Lempira
- [ ] Other

...

4. ¿Cuál fue su producción de café en el año 2023? (en quintales) *

5. ¿Cómo vende su café? *

- ◯ Cereza
- ◯ Oro (pulido)
- ◯ Tostado
- ◯ Molido
- ◯ Other

6. ¿A qué precio vende su café? (en lempiras por quintal) *

7. ¿Cómo gestiona los residuos generados durante el proceso de producción de café? *

8. ¿Ha implementado alguna certificación ambiental o prácticas de producción sostenible en su plantación de café? *

- ◯ sí
- ◯ no

9. ¿Qué tipo de certificaciones ambientales o prácticas de producción sostenible ha implementado? (Seleccione todas las que correspondan) *

- ◯ Orgánico
- ◯ Comercio Justo (Fair Trade)
- ◯ Rainforest Alliance
  - ◯ UTZ
- ◯ Certificación de Agricultura Sostenible (por ejemplo, 4C)
- ◯ Other

...

10. ¿Qué canales de comercialización utiliza para vender su café? *

- ◯ Cooperativas cafetaleras
- ◯ Compradores locales
- ◯ Exportadores
- ◯ Tiendas especializadas en café
- ◯ Other

11. ¿Qué porcentaje de su producción de café se destina al mercado nacional y cuánto se exporta? *

12. ¿Ha experimentado alguna variación en la demanda de su café debido a factores como el cambio climático, los precios del mercado o la competencia con otros productos?

*

13. ¿Cuál es su principal desafío o dificultad en el proceso de venta de café? *

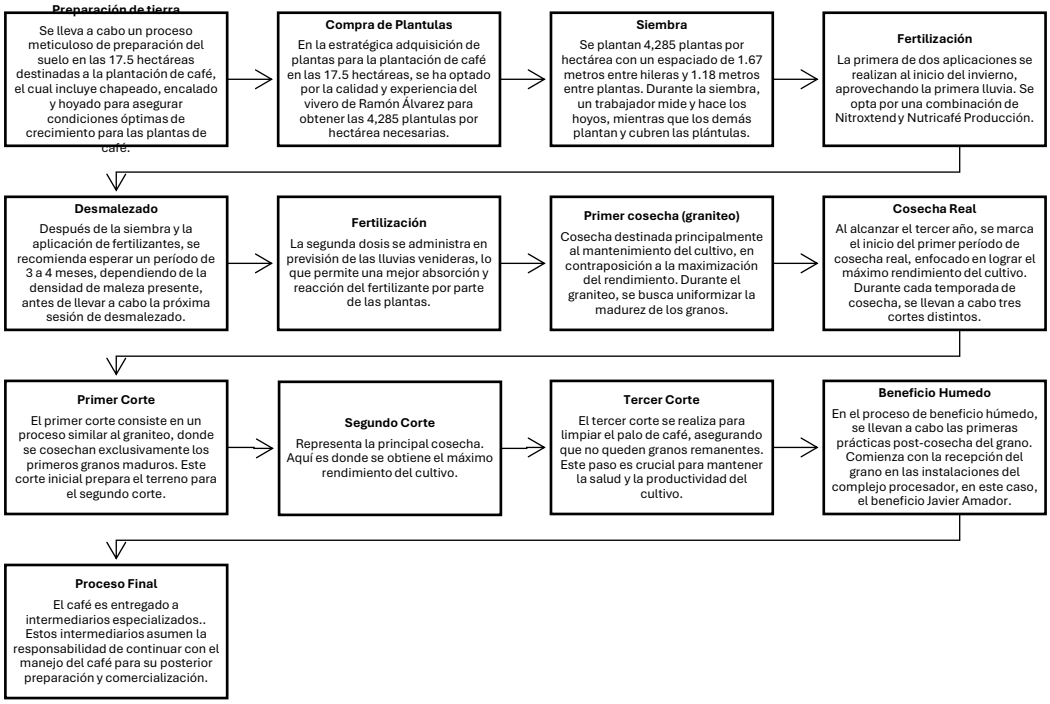
This content is neither created nor endorsed by Microsoft. The data you submit will be sent to the form owner.

Microsoft Forms

...

Anexo B

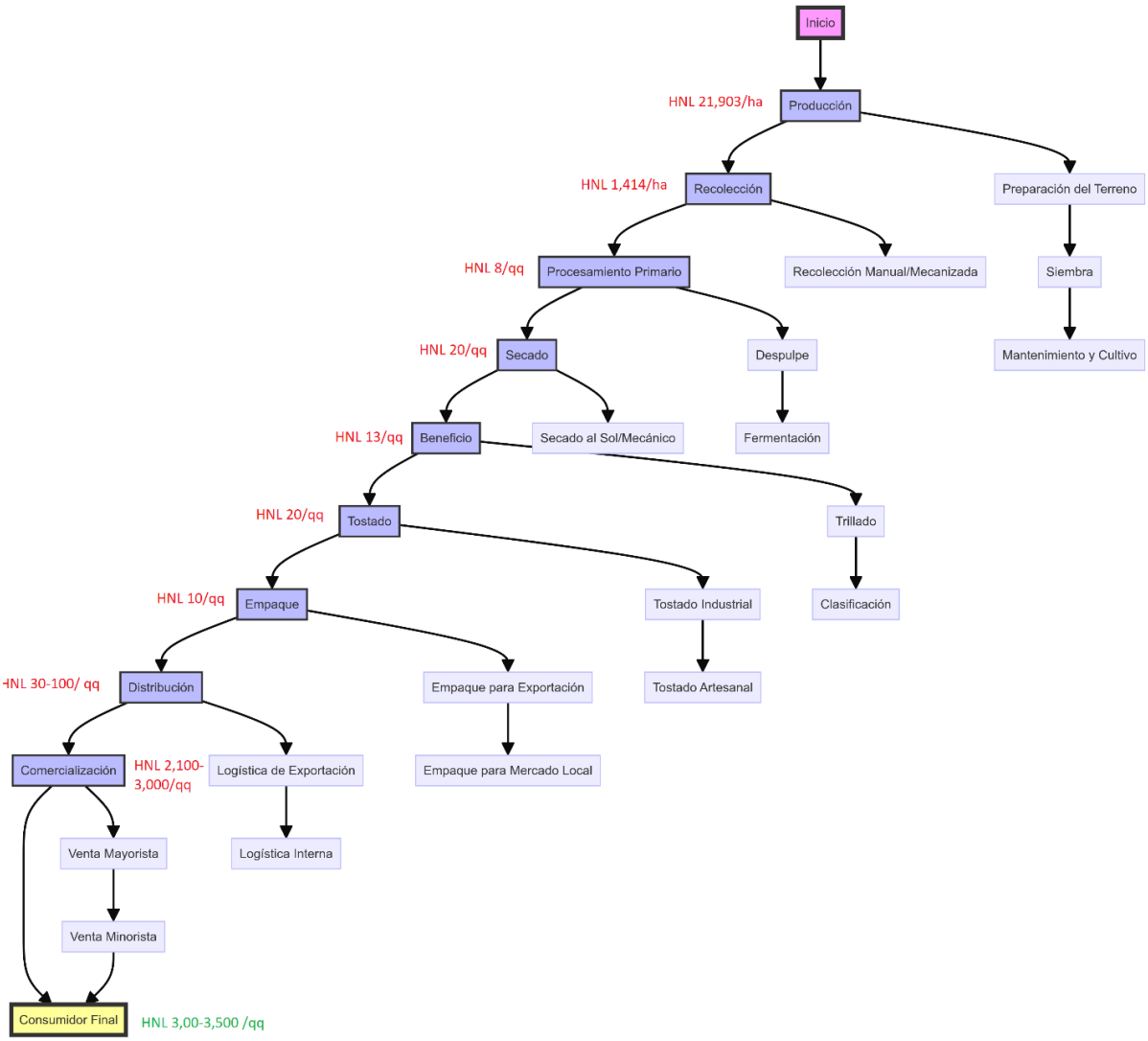
Diagrama de flujo de Proceso de Producción



...

Anexo C

Diagrama de flujo de Valor



...

Anexo D

Fotos de la Finca la Nava durante diversos pasos

La siembra se inicia después de realizar el hoyado, la aplicación de cal y la adquisición de plántulas del vivero.

La planta de café de la variedad Parainema comenzó a producir en el tercer año, pero en la foto actual tiene una edad de 8 años.

...

El proceso de cosecha implica la la separación de los granos recolectados, distinguir los verdes de los maduros.

El transporte hacia el beneficio húmedo comienza con los trabajadores cargando los sacos desde el interior de la finca hacia la carretera, donde un transporte contratado se encarga de su recolección.

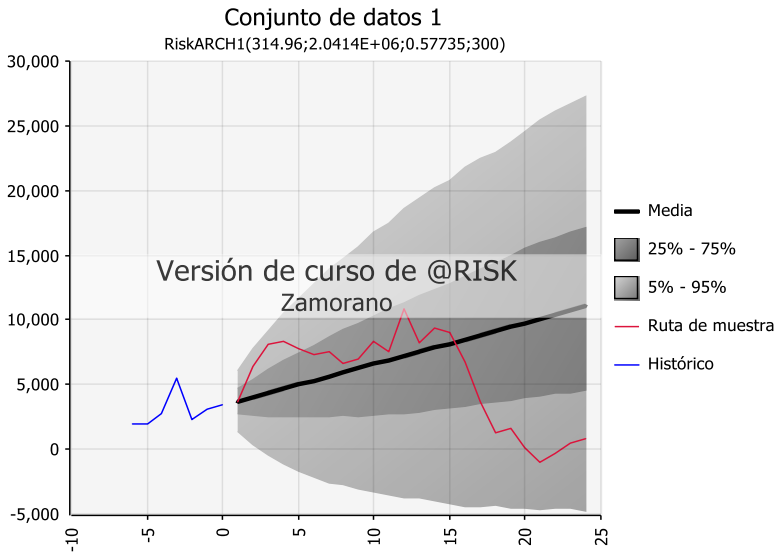
En el beneficio húmedo se emplea una máquina denominada limpiadora ecológica, la cual desempeña la función de desmucilaginar y lavar el café.

El café sale de la limpiadora húmedo y lavado, listo para ser vendido al comprador.

...

Anexo E

@Risk Predicciones de Precios



...

Anexo F

@Risk Ajuste de Series de Tiempo

...